



**45<sup>ème</sup> Congrès de la Société  
d'Ergonomie de Langue Française**

en l'honneur de

Véronique De Keyser

**Fiabilité, Résilience  
et Adaptation**

**Actes**

**13, 14 et 15 septembre 2010**

Liège – Palais des Congrès

[www.ergonomie-self.org](http://www.ergonomie-self.org)

## COMITÉ DE PROGRAMME

Béatrice Barthe, Université Toulouse 2, CLLE-LTC  
Christian Blatter, SNCF  
Adélaïde Blavier, Université de Liège  
Hakim Benchekroun, CNAM  
Fabrice Bourgeois, OMNIA intervention ergonomique  
Eric Brangier, Université de Metz  
Gabriel Carballeda, INDIGO Ergonomie  
Christine Chauvin, Université de Bretagne  
Laurence Daele, Centre Hospitalier du Bois de l'Abbaye  
Françoise Darses, Université Paris-Sud 11  
Pierre Falzon, CNAM  
Cécilia de la Garza, EDF R&D  
Sounkalo Djibo, PSA PEUGEOT-CITROËN  
Elie Fadier, INRS  
Justine Forrière, EUROVIA MANAGEMENT ?  
Irène Gaillard, NPT / IPST-Cnam, CERTOP, Présidente  
Alain Garrigou, Université Bordeaux 1  
Olivier Gonon, Ergonova  
Valérie Gruet, SCNF  
Sandrine Guyot, INRS  
Isabelle Hansez, Université de Liège  
Laurent Karsenty, Dédale  
Alain Kerguelen, CNRS, Université Toulouse 2, CLLE-LTC  
Florence Laigle, SPMT  
Pierre Leclercq, Université de Liège  
Philippe Mairiaux, Université de Liège  
Thierry Morlet, Président de la Self  
Dina Notte, Ergodin  
Anne-Sophie Nyssen, Université de Liège  
Bernard Pavard, CNRS, IRIT  
Alain Piette, Président BES  
Florence Reuzeau, Airbus  
Jean-Claude Sagot, Université de Belfort  
Stéphane Safin, Université de Liège  
Jacques Theureau, CNRS, IRCAM  
Gérard Vallery, Université de Picardie  
Agnès Van Daele, Université de Mons  
Cécile Van de Leemput, Université Libre de Bruxelles  
Moustafa Zouinar, Orange Labs

## **COMITÉ D'ORGANISATION**

Anne-Sophie Nyssen, Présidente  
Service d'Ergonomie cognitive et d'Intervention au travail, Université de Liège

Philippe Mairiaux, Secrétaire  
Santé au Travail et Éducation pour la Santé (STES), Université de Liège

Agnès Van Daele  
Service de Psychologie du Travail, Université de Mons

Belgium Ergonomics Society (BES) représentée par Alain Piette (Président, Comité National) et Florence Laigle (Présidente, Comité Francophone)

Secrétariat: Christine Goffinet

## Sommaire

### Conférences plénières

<b>René AMALBERTI</b> .....	10.
<b>François DANIELLOU</b> .....	11.
<b>Jean-Michel HOC</b> .....	12.
<b>Erik HOLLNAGEL</b> .....	13.
<b>Jean PARIÈS</b> .....	14.
<b>David WOODS</b> .....	15.

### Communications et posters

<b>Alban Amiel, Oriane Levinger, Cécile van de Leemput</b> Les outils à disposition des praticiens dans le cadre des tests d'utilisabilité : revue de la littérature et analyse comparative des outils disponibles .....	17.
<b>Alain Balsart</b> Réflexions sur l'activité et l'autonomie des salariés : un exemple industriel .....	21.
<b>Marie Barbier, Benoît Dardenne, Isabelle Hansez</b> Impact du préjugé perçu et de l'identification au groupe professionnel sur le bien-être au travail dans le secteur public : un test du modèle « Job Demands-Resources » .....	23.
<b>Sylvie Beaugrand, Denys Denis, Christian Larue, Henri Boudreault</b> Faciliter l'apprentissage des caristes quant aux concepts de stabilité des chariots élévateurs : défis, nouvelle approche et adaptation .....	24.
<b>Marc Berenguer, Marie-Jeanne Bouzid, Henri Teyssier, Norbert Noury</b> Conception, évaluation, validation d'un service de maintien à domicile .....	29.
<b>Adélaïde Blavier, Anne-Sophie Nyssen</b> Relation entre le regard expert et la mémoire visuelle à partir de l'enregistrement du mouvement oculaire .....	31.
<b>Adélaïde BLAVIER, Anne-Sophie Nyssen</b> Etude des processus d'adaptation aux nouvelles technologies par l'analyse des communications : le cas de la chirurgie robotique .....	37.
<b>Ferdinand Sourou Boton, Francis Six</b> Travail collectif en manutention manuelle chez les dockers du port de Cotonou: formes d'interaction et risques professionnels .....	42.
<b>Léonore Bourgeon, Claude Valot, Claude Navarro</b> Stratégies collectives d'adaptation face à l'imprévu : place de l'argumentation au sein d'équipages d'avions de transport .....	51.
<b>Marthe Bourgy, René Amalberti</b> Différences individuelles de résilience au sein d'une population de pilotes de chasse .....	56.
<b>Gaëtan Bourmaud</b> Proposition d'une méthode d'analyse de la fiabilité et de l'adaptabilité des systèmes de travail .....	61.

<b>Eric Brangier, Jérôme Dinet</b> Les staffs d'experts de pratiques : principe, organisation et application .....	70.
<b>Philippe Cabon, Alexandre Desnoyers, Marion Wolff</b> Evaluation du stress professionnel lors d'un changement organisationnel au sein d'une unité de France Telecom .....	77.
<b>Sophie Capo, Gérard Valléry, Myriam Merad</b> L'expérience comme source de résilience ou de vulnérabilité dans la prévention des risques technologiques majeurs .....	82.
<b>Sandrine Caroly</b> En quoi l'activité collective contribue à la résilience organisationnelle: les cas de réélaboration des règles dans le secteur des relations de service .....	88.
<b>Sandrine Caroly, Charles Gadbois, Ghislaine Doniol-Shaw, Liliana Cuhna, Marianne De Troyer</b> Femmes, hommes et transformation du temps de travail :quels risques ? .....	94.
<b>Jessica Celentano, Anne-Sophie Nyssen</b> Etude des barrières et facilitateurs à la réinsertion et au maintien professionnels : le cas des patientes atteintes de fibromyalgie et de lombalgie chronique .....	96.
<b>Corinne Chabaud, Sandrine Cazabat</b> Outil d'aide à la prévision météorologique et organisation de l'activité .....	103.
<b>Christine Chemin, Didier Taussaux, Nicolas Lot, Jean Pariès</b> Projet CHLOÉ : interactions individus - collectif - organisation dans un service de soins intensifs .....	104.
<b>Stanislas Couix</b> Pratiques et rôles des collectifs de travail dans la résilience des systèmes socio-techniques: une étude bibliographique .....	109.
<b>Lucie Cuvelier, Pierre Falzon</b> Adaptation des systèmes, adaptation des opérateurs : de la résilience à l'ergonomie et retour .....	114.
<b>Aurore Defays, Stéphane Safin, Alexis Billon, Christine Decaestecker, Nadine Warzee</b> Influence de la modalité visuelle sur l'évaluation acoustique de salles .....	119.
<b>Séverine Delneufcourt</b> Boîtier de commandes de pont dans le milieu verrier .....	127.
<b>Bernard Dugué, Karine Chassaing, Fabien Coutarel, François Daniellou</b> L'ergonome peut-il contribuer à créer des systèmes adaptatifs et résilients ? 5 ans après la conception d'une ligne de découpe, le retour dans un abattoir de canards gras .....	128.
<b>Aurélié Duveau, Ingrid Lempereur, Nicole Majery</b> Lieu de contrôle de la santé, stratégies d'adaptation & qualité de vie et perception de la douleur avant et après une formation pour la prévention du dos chez les lombalgiques chroniques .....	134.
<b>Catherine Elsen, Arnaud Dawans</b> Pratiques nouvelles en conception industrielle : adaptation des acteurs, des objets médiateurs et des modalités de travail .....	139.
<b>Julie Fluhr, Olivier Remy, Vincent Grosjean</b> Approche intégrative de l'épuisement professionnel du personnel soignant. Vulnérabilité, stratégie de coping et pistes de prévention .....	146.
<b>Robin Foot, Ghislaine Doniol-Shaw</b> Une machine en panne qui continue de fonctionner ou la résilience d'une ligne de bus face au guidage optique .....	151.

<b>Isabelle Fucks, Yves Dien</b> La résilience en situation de dégradation organisationnelle. Les capacités de balisage face aux pressions de production .....	157.
<b>Irène Gaillard, Gilbert De Terssac</b> Malaises et accidents organisationnels : pour une méthode d'analyse des risques socio-organisationnels .....	162.
<b>Alain Garrigou, Gabriel Carballeda, Pierrick Paquereau, Callogero Piccadaci, Bernard Jeannin</b> De la dosimétrie à l'analyse des déterminants de la pénibilité : apports de l'analyse de l'activité des calorifugeurs lors des activités de maintenance dans une usine de production nucléaire d'électricité .....	167.
<b>Catherine Gérumont, Anne-Sophie Nyssen</b> Les bonnes conditions de travail des infirmiers belges : des pratiques à mettre en évidence ? .....	172.
<b>Géraldine Gourbin</b> Les organisateurs de l'activité d'encadrement comme système médiateur fiable en placement judiciaire .....	178.
<b>Virginie Govaere, Isabelle Lefèbre</b> Activité des régulateurs dans une entreprise de transport urbain de voyageurs - résilience et éléments protecteurs pour la santé .....	183.
<b>Sylvie Gravel, Monique Lortie, Henriette Bilodeau, Jessica Dubé</b> La résilience des entreprises face aux dilemmes de gestion des problèmes de santé et de sécurité au travail ayant une incidence sur la gestion des ressources humaines .....	188.
<b>Catherine Hellemans, Alain Piette, Anne Himpens</b> Le VOW/QFT: un nouvel outil pour la mesure des facultés de travail. Analyse selon l'âge et le secteur .....	194.
<b>Ambre Honigman, Anaïs Mayeur, Françoise Darses, Samia Ben Rejeb, François Guéna, Caroline Lecourtois, Pierre Leclercq, Stéphane Safin</b> Quelles transformations du travail collaboratif architectural induites par l'utilisation du "Studio Digital Collaboratif"? .....	199.
<b>Laurent Karsenty</b> Comment faire confiance dans les situations à risque ? .....	205.
<b>Florence Laigle, Coralie Carton, Thibault Moulart</b> Réflexions autour des stratégies de reclassement des travailleurs vieillissants et usés par le travail lourd .....	213.
<b>Selma Lancman, Rita Maria de Abreu Gonçalves</b> Fiscalisation du stationnement sur la voie publique dans la ville de São Paulo: stratégies opératoires utilisées par les travailleurs dans leur relation avec les usagers .....	218.
<b>Benoit Langard, Norbert Baussart, Guillaume Hernandez, Sophie Quiblier, Stéphanie Dutilleul</b> Apport de la simulation sur maquette adaptative à la démarche de conception de postes de travail .....	223.
<b>Barbara Laphorn, Catherine Hellemans</b> Sentiment d'incertitude au travail et personnalité .....	231.
<b>Alexandre Largier, Nicolas Lot</b> Quand un train peut en cacher un autre .....	236.

<b>Jean-Christophe Le Coze, Romuald Perinet, Nicolas Herchin</b> Opérationnalisation de la résilience par l'intermédiaire de la <i>vigilance collective</i> , son appropriation au sein d'une approche interdisciplinaire en sécurité industrielle .....	244.
<b>Clémence Lhermey, Sébastien Houlgate</b> Même opérateur, même machine, tâche différente : risques d'erreurs et stratégies pour les éviter. Le cas des conducteurs de tramway .....	250.
<b>Serge Lhomme, Damien Serra, Youssef Diab, Richard Laganier</b> La résilience: définitions et concepts voisins .....	251.
<b>Eric Liehrmann, Hélène Michel</b> De l'adaptation au détournement : l'exemple de la commande vocale en logistique .....	257.
<b>Philippe Mairiaux, Pierre Carlier, Eveline Schleich</b> Pistes d'intervention pour le maintien dans l'emploi et la prévention de l'invalidité .....	264.
<b>Jacques Marc, Marie-Christine Marsella</b> Pré-diagnostic de situations d'isolement dans une entreprise de transport urbain .....	269.
<b>Romarc Marcilly, Sylvia Pelayo, Stéphanie Bernonville, Nicolas Leroy, Justine Forrierre</b> Prise en compte du contexte pour la conception d'un système d'aide à la décision médicamenteuse .....	275.
<b>Eric Marsden, Myriam Promé-Visinoni</b> Résilience et fiabilité des organisations .....	280.
<b>Vanina Mollo, Adeline Pernet, Philippe Giraud</b> La participation des patients à la sécurité des soins. Etude de la contribution des patients à la gestion des risques en radiothérapie .....	284.
<b>Gaël Morel, Christine Chauvin</b> La résilience des systèmes: historique et cadrage conceptuel .....	290.
<b>Maria Isabel Munoz, Flore Barcellini, Vanina Mollo</b> Produite à la sécurité des soins en radiothérapie: supports à la coopération dans le collectif de travail .....	295.
<b>Adelaide Nascimento, Pierre Falzon, Vanina Mollo</b> Du virtuel au réel en radiothérapie: la gestion de la qualité et de la sécurité des traitements par les médecins médicaux .....	301.
<b>Valérie Neyns, Françoise Anceaux, Ophélie Carreras</b> Prévention et récupération des situations à risque: une approche de la résilience en anesthésie .....	306.
<b>Anne Sophie Nyssen</b> Mécanismes motivationnels à l'origine des violations sur des tâches de contrôle. Une analyse de cas dans l'industrie pharmaceutique .....	312.
<b>François Palaci</b> Nouvelles technologies et industries à risques : la conception d'un terminal portable d'aide aux agents de terrain du nucléaire .....	317.
<b>Aurélia Pellaux, Ghislaine Tirilly, Corine Sutter, Christian Blatter, Daniel Ramaciotti</b> Changements organisationnels, événements de vie et absence maladie .....	319.

<b>Claudio Cezar Peres, Valdir dos Santos Lima, Paula Rouseff Araujo, Sheila Ferreira Delpino</b> Actions inter institutionnelles pour réduire l'incidence d'accidents avec les machines de boulangerie, d'épicerie et de boucherie au Brésil .....	325.
<b>Maria Sol Perez Toralla, Pierre Falzon, Alexandre Morais</b> Lean Manufacturing : l'opérateur au centre de l'activité ? Comprendre les stratégies de gestion de la diversité pour l'amélioration continue .....	326.
<b>Johann Petit, Bernard Dugué</b> Une organisation « subsidiariste » pour prévenir des RPS .....	333.
<b>Magali Prost, Béatrice Cahour, Françoise Détienne</b> Le soutien mutuel sur le web: un nouveau mode d'adaptation aux vécus professionnels difficiles ? .....	339.
<b>Corinne Ribert-Van De Weerd</b> Emotions au travail et stratégies d'adaptation .....	344.
<b>Fanny Rome, Nicolas Lot, Jean Pariès, Didier Tassaux</b> Résilience aux soins intensifs .....	349.
<b>Stéphane Safin, Aurélie Verschuere, Jean-Marie Burkhardt, Françoise Détienne</b> Adaptation mutuelle du processus de conception, du rôle de l'enseignant et de la qualité de la collaboration dans une situation de conception collaborative à distance .....	354.
<b>Gilles Teneau</b> Processus de création de la compassion en entreprise. Positiver la souffrance des acteurs .....	363.
<b>Gilles Teneau, Guy Koninckx</b> La résilience organisationnelle rebondir face aux turbulences .....	364.
<b>Chloé Thuilier, Élise Ledoux, Luc Laberge, Sandra Bescou</b> L'expérience de travail des jeunes étudiants du Québec. Une particularité nord-américaine .....	370.
<b>Sarah-Virginie Triplet, Gérard Valléry, Sylvain Leduc</b> Etude des déterminants individuels et collectifs de la résilience organisationnelle. Enquête exploratoire dans le cadre de l'analyse organisationnelle de la sûreté au sein d'un centre nucléaire de production d'électricité .....	375.
<b>Claude Valot, Léonore Bourgeon, Marie-Pierre Fornette</b> Résilience et biais de la cognition idéale. Une place pour les émotions .....	376.
<b>Agnès Van Daele</b> Entre sécurité gérée et sécurité contrainte dans l'aide médicale urgente .....	383.
<b>Gert Zülch, Daniel Schmidt, Marcel Becker</b> Simulation de systèmes de travail du point de vue du vieillissement de la performance physique et mentale .....	388.



# Conférences plénières

## **René AMALBERTI**

### **Résilience et Sécurité : proximités et différences**

La sécurité des systèmes complexes, énergie, transport, services, n'est jamais suffisante. L'art de la sécurisation passe depuis l'origine des temps par quatre phases toujours identiques: identifier les risques et défendre le système avec des barrières/défenses adéquates, gérer les écarts du réel à ce modèle théorique, sécuriser l'organisation et pas seulement le poste de travail, et faire face aux crises exceptionnelles. Au fil du temps, les modèles de fiabilité se sont succédés pour amener le niveau de sécurité à un résultat remarquable, mais paradoxalement en créant de nouvelles fragilités. Les systèmes sûrs sont ainsi devenus rigides et particulièrement fragiles à des perturbations non prévus, en perdant une grande part de leur adaptabilité d'antan. Le concept de résilience essaie de répondre à cette quadrature en proposant des solutions qui maintiennent un système sûr dans une posture encore raisonnablement résistante à des événements exceptionnels peu ou pas imaginés. L'exposé montre comment cette notion de résilience est apparue, et comment elle pose des défis importants à la sécurité moderne, en questionnant la légitimité de l'optimisation sans fin du modèle de sécurité classique fondé sur l'unique défense rétrospective contre la reproduction des événements passés.

## François DANIELLOU

François Daniellou est professeur d'ergonomie à l'École nationale supérieure de cognitive, Institut polytechnique de Bordeaux. Ses recherches portent sur « comment favoriser des réponses rapides et pertinentes des acteurs des entreprises aux problèmes émergents dans le domaine du travail et de la santé au travail ? ». Il travaille notamment sur les T.M.S., les risques psychosociaux, et les facteurs humains de la sécurité des industries à risques. Il a, avec I. Boissières et M. Simard, écrit le document « Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle » édité par l'Institut pour une culture de sécurité industrielle.

### LA RÉSILIENCE : UNE VISION DE LA SURVIE DE L'ENTREPRISE BASÉE SUR LA CONFRONTATION DES CONNAISSANCES.

Le terme *résilience* s'est développé dans les industries à risques. La résilience d'un système désigne « sa capacité à anticiper, détecter précocement, et répondre adéquatement à des variations du fonctionnement du système par rapport aux conditions de référence, en vue de minimiser leurs effets sur sa stabilité dynamique » (Hollnagel et Woods). Cette notion a conduit à une prise en compte nouvelle, dans la littérature internationale, de la *variabilité industrielle*, qui a toujours été au centre de l'approche de l'ergonomie de l'activité d'origine francophone.

Les travaux d'Amalberti notamment montrent que la résilience d'un système à risques ne peut être obtenue que par la combinaison :

- de connaissances expertes permettant d'anticiper par la pensée les situations dangereuses, et de les prévenir par des parades techniques et organisationnelles (*sécurité réglée*) ;
- et des connaissances portées par l'expérience des corps des opérateurs et les collectifs, qui permettent de prendre soin en temps réel des situations qui n'ont pas été anticipées par l'organisation (*sécurité gérée*).

L'organisation de la sécurité des industries à risques dépend de la capacité des acteurs de l'entreprise à organiser la confrontation de ces deux types de connaissances, tant lors des phases de conception qu'en exploitation quotidienne.

Mais cette modélisation a un champ d'application beaucoup plus large. On pourrait ainsi affirmer que quasi tous les problèmes qui menacent la survie de l'entreprise (qualité, T.M.S., risques psychosociaux, difficultés de recrutement, etc.) peuvent s'interpréter en termes de déséquilibre et de confrontation insuffisante entre les connaissances expertes d'anticipation et de pilotage, et les connaissances de la variabilité de terrain. Face aux accidents, aux maladies professionnelles, aux problèmes économiques, on peut toujours se demander « qui ne s'est pas parlé pour qu'on en arrive à cette situation ? ». L'intervention ergonomique, dans tous les cas, propose d'introduire de nouvelles formes de confrontation entre ces deux types de connaissances.

## Jean-Michel HOC

### **La contribution de la coopération homme-machine à la fiabilité des systèmes**

Jean-Michel HOC est psychologue de la cognition dans le domaine de l'ergonomie, Directeur de Recherche au CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), Directeur du Groupement de Recherche CNRS (GDR 3169) Psycho Ergo (Psychologie ergonomique et Ergonomie cognitive), Responsable de l'équipe PsyCoTec (Psychologie, Cognition, Technologie) au sein de l'IRCCyN (Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes), Unité de Recherche Associée au CNRS (UMR 6597) et Co-directeur de la revue *Le Travail Humain*. Il est membre des Comités de Rédaction de *Cognition, Work, & Technology*, *Cognitive Science Quarterly*, *Information-Interaction-Intelligence* et de *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. Il a été membre ou président de plusieurs comités d'évaluation de l'AERES et de l'ANR. Il est coordinateur du projet PARTAGE de l'ANR (Contrôle partagé entre conducteur et assistance à la conduite automobile pour une trajectoire sécurisée).

Son équipe étudie les activités cognitives mises en jeu dans la supervision et le contrôle d'environnements dynamiques (ateliers flexibles, navigation maritime et conduite automobile), en mettant un accent plus marqué sur l'intégration des opérateurs humains à des systèmes automatisés et sur la production de résultats directement exploitables pour la modélisation cognitive (contrôle cognitif et sensori-moteur) ou la conception de la coopération homme-machine.

## **Erik HOLLNAGEL**

### **Répartition des fonctions dans les systèmes homme-machine: Le problème est-il encore valable?**

(Translated from English: Allocation of functions in human-machine systems: Is the problem still valid?)

Erik Hollnagel is Professor and Industrial Safety Chair at MINES ParisTech (France) and Visiting Professor at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) in Trondheim (Norway). He has worked at universities, research centres, and industries in several countries and with problems from many domains, including nuclear power generation, aerospace and aviation, software engineering, healthcare, and land-based traffic. His professional interests include industrial safety, resilience engineering, accident investigation, cognitive systems engineering and cognitive ergonomics. He has published widely and is the author/editor of 17 books, including four books on resilience engineering. The latest titles, from Ashgate, are <sup>3</sup>The ETTO Principle: Why things that go right, sometimes go wrong<sup>2</sup> and <sup>3</sup>Resilience engineering in practice: A guidebook.<sup>2</sup>

## Jean PARIÈS

### **La maîtrise des risques doit-elle prendre le risque de la résilience ?**

Jean PARIÈS est Ingénieur des Ponts et Chaussées. Il a travaillé une quinzaine d'années au sein de la Direction Générale de l'Aviation Civile, où il a occupé des fonctions en relation avec les réglementations de sécurité aérienne, dans le domaine des procédures, des opérations aériennes, de la certification, des licences des personnels navigants.

En 1988, il a été membre, dès sa création, du Groupe d'Etude OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) sur les Facteurs Humains dans la Sécurité des vols.

En 1990, il a rejoint le Bureau Enquêtes Accidents de l'Aviation Civile française comme chef-adjoint et chef de la Division Enquête. Il a été Rapporteur Général de la Commission d'Enquête sur l'Accident du Mont Sainte Odile en 1992.

In 1994, il est co-fondateur de la société Dédale, dont il est aujourd'hui le Président. Dédale est une société de conseil, dont l'activité est centrée sur la prise en compte des Facteurs Humains et Organisationnels pour améliorer la sécurité, et s'adresse à de nombreux domaines tels que l'aviation, la production d'électricité nucléaire, le transport ferroviaire, le monde hospitalier, les tunnels et les opérations maritimes.

De 2000 à 2004, il a été nommé Directeur de Recherche Associé au CNRS et a travaillé dans le séminaire animé par Claude Gilbert sur la gestion du risque associé aux défaillances.

Il est l'auteur de nombreuses publications et communications sur les facteurs humains de la sécurité, et membre co-fondateur avec Eric Hollnagel, David Woods et John Wreathall de la récente Association pour l'Ingénierie de la Résilience. Il enseigne depuis plus de 15 ans les questions de fiabilité humaine et organisationnelle dans différentes formations universitaires.

Accessoirement il est détenteur d'une licence de pilote professionnel avion.

## **David WOODS**

Dr. David Woods is a professor at Ohio State University in the Institute for Ergonomics and Past-President of the Human Factors and Ergonomics Society. From his initial work following the Three Mile Island accident in nuclear power, to studies of coordination breakdowns between people and automation in aviation accidents, to his role in today's national debates about patient safety, he has studied how human and team cognition contributes to success and failure in complex, high risk systems

# Communications et posters



# **LES OUTILS À DISPOSITION DES PRATICIENS DANS LE CADRE DES TESTS D'UTILISABILITÉ : REVUE DE LA LITTÉRATURE ET ANALYSE COMPARATIVE DES OUTILS DISPONIBLES**

**Alban Amiel**

Assistant chercheur, Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de psychologie du travail et psychologie économique (LAPTE), Av. Roosevelt, 50, C.P. 122, 1050 Bruxelles, Belgique  
alban.amiel@ulb.ac.be

**Oriane Levinger**

Etudiante en Master 1 Psychologie du travail et ergonomie, Université Libre de Bruxelles, Faculté des Sciences Psychologique et de l'Éducation, Av. Roosevelt, 50, C.P. 122, 1050 Bruxelles, Belgique  
orianelevinger@hotmail.com

**Cécile van de Leemput**

Professeur, Vice rectrice, Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de psychologie du travail et psychologie économique (LAPTE), Av. Roosevelt, 50, C.P. 122, 1050 Bruxelles, Belgique  
Cecile.van.de.Leemput@ulb.ac.be

## **Résumé**

Cette communication a pour objectif principal de rendre compte des outils (passation des tests et des questionnaires, enregistrement, encodage, analyse...) à disposition des professionnels dans le cadre des tests d'utilisabilité. Pour cela une revue de la littérature et des recherches sur les moteurs de recherche ont été réalisés. Cette recherche a permis de mettre en évidence seulement une trentaine de textes scientifiques traitant de ce sujet. Elle a également permis de rendre compte d'une pluralité d'outils plus ou moins rudimentaires utilisés par les professionnels, allant du crayon papier à des logiciels évolués comme Morae, Noldus, etc. Enfin, et c'est l'aspect le plus important, elle propose une analyse comparative claire et précise entre ces différents outils facilitant le travail des praticiens du domaine pour le choix matériel le plus approprié en fonction de leurs objectifs d'étude.

Mots-clés: Tests d'utilisabilité, encodage, analyse, outils, méthodologie

## **Introduction**

Les tests d'utilisabilité constituent une des méthodologies les plus appropriées pour vérifier la facilité d'utilisation d'une interface informatique (logiciel, site web/intranet...) et donc tester l'adéquation de cette interface aux logiques des utilisateurs auxquelles elle est destinée. Comme nous le verrons, cette méthode consiste principalement à observer les comportements et performances des utilisateurs lors de leurs usages de l'outil et identifier concrètement les problèmes. Malgré les coûts assez élevés aussi bien aux niveaux temporel que financiers de telles interventions, le rapport coût-bénéfice n'est plus à démontrer (Seffah & Metzker, 2004) et justifie son utilisation par les consultants, ergonomes, mais également les chercheurs s'intéressant au domaine de la recherche d'informations.

Lorsque l'on utilise cette technique, le coût temporel est vraiment prédominant dans certaines phases comme par exemple lors de l'encodage des données observables. Comme le montre l'étude de Moha et ses collègues (2005), il n'existe pas d'outils réellement prédominants pour faciliter la

tâche de l'ergonome ou du chercheur. Cette communication a donc pour objectif d'étudier cette méthodologie à la loupe et clarifier les outils disponibles et leurs spécificités clarifiant de ce fait les potentialités méthodologiques.

Dans un premier temps, nous situerons les tests d'utilisabilité parmi les différentes méthodologies du domaine. Nous aborderons en détail le déroulement d'une séquence puis nous essaierons de mettre en évidence les méthodologies de recueil de données observation ainsi que des outils...

### **1. L'évaluation de l'utilisabilité d'une interface informatique**

**L'utilisabilité est définie** comme « *le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficacité et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié* » (Norme ISO 9241-11)

L'évaluation de l'utilisabilité d'une interface informatique (logiciel, site web/intranet...) peut être réalisé en cours de conception, en fin de conception ou a posteriori. Elle peut être envisagée selon deux axes complémentaires. Le premier axe centré sur l'interface consiste en une évaluation par inspection. Lors de cet évaluation, un ou plusieurs experts vérifient le respect de critères ergonomiques tels que ceux définie par Bastien et Scapin (1995).

Le second axe centré sur l'utilisateur consiste en des tests d'utilisabilité. Ces tests peuvent être réalisés en situation réelle ou en laboratoire. Dans le premier cas, les conditions sont plus écologiques étant donné que les tests se déroulent en condition réelle d'usage sur le lieu de l'activité. L'inconvénient dans cette situation est que l'expérimentateur ne peut pas contrôler tous les paramètres. Les tests d'utilisabilité en laboratoire permettent quand à eux de contrôler un maximum de paramètres, mais ce type de test n'est possible que si l'outil testé ne dépend pas spécifiquement du contexte. A la différence des tests en situation réelle, les tests en laboratoire sont rythmés par un scénario de test, c'est-à-dire que l'utilisateur devra réaliser un certain nombre de tâches définie au préalable par les expérimentateurs.

### **2. Déroulement des tests d'utilisabilités en laboratoire**

Dans cette partie sera présenté le laboratoire d'utilisabilité du Laboratoire de psychologie du Travail et Psychologie Ergonomique, son architecture et le matériel utilisé.

### **3. Déroulement des tests d'utilisabilités en laboratoire**

L'organisation d'une intervention ergonomique centrée sur l'utilisabilité se déroule généralement en plusieurs étapes. Dans le cadre de notre laboratoire, nos interventions se déroulent en 5 étapes :

#### *3.1. Entretiens auprès des commanditaires*

Comme toute intervention un premier entretien est réalisé auprès des commanditaires (gestionnaires, concepteurs, responsables hiérarchiques...). Lors de celui-ci, sont exposées la demande, une présentation du site (logique d'organisation de l'information, architecture, fonctionnalités...), la mise en évidence des publics cibles auxquels il est destiné (tout public, spécialistes, enfant, adulte, etc.), etc. En outre, d'autres informations utiles sont posées pendant cette première réunion où lors d'entretiens individuels avec chacun des acteurs, comme par exemple, comment est gérée l'information du site (aspects organisationnels, hiérarchiques, etc.) ?

Cette dernière question nous a amené à constater l'importance de cette organisation du travail et son influence sur la logique organisationnelle du site et donc son utilisabilité (Faurie, Amiel, van de Leemput, & Koenig, 2007).

#### *3.2. Choix des publics cibles*

C'est généralement lors des entretiens que sont définis les objectifs et donc le choix des publics cibles. Ce choix est important puisqu'il va influencer les scénarii de test.

### *3.3. Elaboration d'un scénario de test*

Afin de réaliser une étude en laboratoire, un scénario de test doit être établi par public cible. Ce scénario élaboré en collaboration avec les commanditaires est composé d'une consigne générale ainsi que différentes tâches à réaliser qui sont représentatives des informations ou des fonctionnalités principales du site. Le scénario doit être adapté à la population cible, il peut donc varier si l'on doit réaliser des tests sur plusieurs populations.

Selon les cas, ce scénario se présente sous format papier ou directement sur une interface informatisée.

### *3.4. Pré-test & Tests*

Avant de réaliser les tests, il est important d'effectuer des pré-tests (généralement 3-4) afin de vérifier la cohérence, et la bonne compréhension de chacune des tâches, puis les réajuster si nécessaire.

Par la suite, environ 3 à 5 tests par public cible doit être réalisé, emmenant généralement à 15-20 tests par étude. Toutefois, certains, → Les tests d'utilisabilité :

Lors de ces tests sont observés les comportements et difficultés de l'utilisateur, ainsi que la prise en compte de 3 indicateurs de l'utilisabilité : l'efficacité (réussite ou échec de la recherche), l'efficience (temps mis pour trouver l'information exacte), les stratégies de navigation (chemins parcourus).

Ces données peuvent être encodées directement pendant cette phase ou à partir des enregistrements des observations.

### *3.5. Questionnaire post test*

A la fin de la réalisation de toutes les tâches un questionnaire peut être proposé à l'utilisateur afin de l'interroger sur ces perceptions (utilité, utilisabilités..), niveau de satisfaction par rapport à cet outil, ainsi que d'autres variables selon l'orientation de la recherche ou les objectifs de l'étude.

Ce questionnaire peut être distribué sous format papier ou sous version informatisée.

### *3.6. Entretiens post-tests – débriefing (testeurs, concepteurs, chercheurs, ergonomes)*

A la fin du questionnaire, l'utilisateur est invité dans la salle de débriefing afin de discuter de ses difficultés, de ses représentations lors de la réalisation de chacune de ces tâches. On essaie ici de mettre en évidence les représentations de l'utilisateur notamment lors de ces différentes actions.

D'autres questions sont généralement posées pour aller plus loin sur certains points sensibles de l'interface.

### *3.7. Encodage et Analyse de données*

### *3.8. Rédaction d'un rapport & des recommandations*

La faiblesse qui est constaté dans ce domaine, c'est le manque de visibilité des outils à disposition pour réaliser ces tests. La méthodologie est certes claire, mais le matériel permettant de faire passer ces tests, ou faciliter l'encodage des données n'est pas des plus aisé à trouver. C'est, donc ce que nous proposons d'étudier dans cette communication pour faciliter la tâche aux praticiens.

## **Méthodologie**

La méthodologie principale utilisée dans cette étude consiste en une recherche bibliographique principalement sur la base de données Sciences Direct selon les mots clés du domaine, puis une vérification référence par référence. La seconde étape a consisté en une recherche de référence dans les articles pertinents puis une recherche des textes correspondants. Enfin la troisième étape a

consisté en une recherche à partir de Google des liens vers les outils pertinents identifiés. A côté de cette recherche bibliographique un travail d'analyse et de synthèse des caractéristiques des différents outils ont été réalisés afin de proposer des tableaux de synthèse clairs et précis pouvant correspondre aux besoins des professionnels.

## Résultats

La revue de la littérature qui sera développée dans la version longue de cette communication permet de constater que moins de trente articles traitent réellement des outils ou méthodologies employé pour les tests d'utilisabilité. Nous parlons ici d'outils pour faire passer les tests et les questionnaires, les enregistrer, encoder les données observables, analyser les données, etc.

Comme le montre Moha et ses collègues (Moha, et al., 2005) dans leur étude, il existe une grande disparité dans les outils utilisés et peu de logiciels ressortant du lot. Sur la base des outils mis en évidence par cette recherche ainsi qu'une recherche d'autres outils, nous établirons dans un premier temps un listing des outils les plus pertinents pour le domaine. Dans la version longue de cette communication, après avoir développé une présentation structurée de cette littérature nous présenterons un listing des outils utilisés aujourd'hui par les ergonomes, chercheurs ou praticiens du domaine après une sélection ciblée sur les outils les plus appropriés (cf. ci-dessous).

A la suite de cela nous développerons une analyse comparative claire et précise sous forme de tableau afin de faire ressortir et comparer directement les caractéristiques et potentialités de chacun des outils, mais aussi des informations pertinentes comme leurs prix, l'existence de version d'essai, le prix...

## Conclusion

Cette communication vise donc à rendre compte des méthodologies et outils disponibles pour la réalisation des tests d'utilisabilité. Les comparaisons proposées entre les divers outils pourront faciliter le choix par les professionnels des outils les plus adaptés à leurs objectifs d'études. Ceci garantissant une plus grande efficacité et fiabilité dans la réalisation des études ergonomiques du domaine.

## Bibliographie

- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1995). Evaluating a User-Interface with Ergonomic Criteria. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(2), 105-121.
- Faurie, I., Amiel, A., van de Leemput, C., & Koenig, V. (2007). Contexte organisationnel et évaluation de l'utilisabilité d'un site portail : Influence des logiques organisationnelles sur la structure du système d'information. In M. Zouinar, G. Valléry & M.-C. Le Port (Eds.), *Congrès de la SELF: Vol. 42. Ergonomie des produits et des services* (pp. 413-421). Toulouse: OCTARÈS Éditions.
- Moha, N., Qing, L., Gaffar, A., & Seffah, A. (2005). Enquête sur les pratiques de tests d'utilisabilité.
- Seffah, A., & Metzker, E. (2004). The obstacles and myths of usability and software engineering. *Communications of the ACM*, 47, 9-16.

# REFLEXIONS SUR L'ACTIVITE ET L'AUTONOMIE DES SALARIES: UN EXEMPLE INDUSTRIEL

**Alain Balsat**

Médecin du travail

Service de Prévention et de Médecine du travail des Communautés françaises et germanophones de  
Belgique 32-34 Quai Orban 4020 Liège Belgique

Email: alain.balsat@sfmt.be

## *Résumé*

Une modification du système d'horaires de travail imposé aux ouvriers du service technique d'une grande institution a diminué leur autonomie et leurs capacités de s'organiser pour assurer comme auparavant les services rendus. Nous proposons ici une réflexion critique visant à partir d'un exemple simple de proposer un éclairage sur la vie des organisations et les solutions possibles de remédiations.

Nous avons eu l'occasion en 2009 – 2010 de voir des ouvriers du service technique d'une grande institution publique belge oeuvrant dans le secteur des soins de santé. Lors d'examens de routine en médecine du travail, certains se plaignaient et se plaignent toujours en 2010 de la nouvelle organisation de travail: horaires fixes 8H00 à 17H00 versus horaires flexibles visant à couvrir une période de 7H30 à 16H00. Ils exprimaient des difficultés à assurer la même qualité de service à la "clientèle" en terme de souplesse et rapidité d'intervention, et de satisfaction des agents bénéficiaires. Pour eux, le travail en binôme est synonyme de flexibilité dans la planification de leurs tâches, certaines interventions ne réclamant pas nécessairement la présence simultanée de deux ouvriers. En outre, ils ont dû se réorganiser au niveau familial: conduire et rechercher les enfants à l'école ou aux activités extra scolaires. L'impact du nouvel horaire s'est donc manifesté par une perte d'autonomie dans la planification de leur travail d'une part et d'autre part par des difficultés extra professionnelles.

Ce sont bien évidemment les travailleurs les plus anciens dans le service technique qui sont le plus affectés. En effet, ils ont, au fil du temps, noués des contacts privilégiés avec un grand nombre d'agents de l'institution au travers de services rendus construisant ainsi un collectif élargi traversé par ce qu'on peut appeler "le bien vivre ensemble". La perte de leur capacité à gérer leur travail et l'obligation de rendre compte en temps et en heure de l'état d'avancement de chaque tâche crée un climat de rancœur et de morosité vis-à-vis du management. Les mesures de résistance mises en place par les ouvriers s'inscrivent en terme de valeur: tout appel au service technique effectué à 16H07 reste sans réponse ... c'est pour la garde!! Alors qu'avant, ils n'hésitaient pas à faire des heures supplémentaires qu'ils récupéraient (bien évidemment) et l'institution était "servie" en temps et en heure; façon de montrer au management leur refus de collaborer dès lors qu'on les "spolie" de leur marge d'autonomie. Si les mobiles de la résistance ouvrière à la rationalisation du management peuvent être qualifiés d'irrationnels alors il convient de s'interroger sur les raisons d'une attitude purement irrationnelle des ouvriers du service technique. Il convient ici d'en revenir à Georges Canguilhem dans "Milieu et Normes de l'Homme au Travail"<sup>1</sup>. Il y a réalisé une revue critique de l'enquête de la Hawthorne réalisée par Elton Mayo en 1927. Lors de cette enquête, la productivité du travail ouvrier a été corrélée à plusieurs variables portant sur les conditions de travail (éclairage, pauses, durée du travail, salaires, autonomie), Mayo et son équipe s'est aperçu que la

---

<sup>1</sup> Canguilhem G. (1947). Milieu et Normes de l'Homme au travail. *Cahiers Internationaux de sociologie Vol. III* (1947) pp 120-136.

seule variable qui s'accompagne d'une augmentation importante de la productivité est l'autonomie de gestion du travail par les ouvriers eux-mêmes. Même si on ne peut exclure un effet lié à l'observation, cette corrélation est très forte et s'observe même en présence de facteurs susceptibles de gêner l'exécution du travail proprement dit. C'est ce qui a conduit Mayo à introduire une nouvelle notion « le facteur humain ». Cette notion est toujours d'actualité dans les milieux de gestion des ressources humaines. Elle prend actuellement la forme de l'ISO 9000 qui peut dans des mains peu scrupuleuses ou peu expertes et ignorantes prendre la subjectivité humaine en otage dans un mouvement d'aliénation totale de l'être humain. Il est d'ailleurs facile de manipuler la subjectivité humaine dès lors qu'on lui met une étiquette psychologique. Georges Canguilhem a eu le mérite au travers de sa critique de l'étude de Mayo d'apporter un éclairage philosophique reconsidérant la notion sous un angle vital. Le "pseudo" facteur humain n'est rien d'autre qu'une caractéristique de tout vivant qui prend un sens particulier chez l'homme, animal intelligent. Voici les explications qu'il donne à l'augmentation de productivité des ouvriers suite à une organisation du travail leur concédant plus d'autonomie par rapport à la situation qu'ils vivaient juste avant l'enquête où leur travail était complètement normé et contrôlé : *"les ouvriers ne tiendraient pour authentiquement normales que des conditions de travail qu'ils auraient d'eux-mêmes instituées en référence à des valeurs propres et non empruntées ... le milieu de travail qu'ils tiendraient pour normal serait celui qu'ils se seraient fait eux-mêmes, pour eux-mêmes. Tout homme veut être sujet de ses normes."*

En d'autres termes, les horaires flexibles permettaient aux ouvriers du service technique de dominer leur milieu et se comporter en sujet (*tout homme veut être sujet de ses normes*). A l'inverse, les horaires fixes du service technique de l'institution brident en tendance ce processus et provoquent une résistance ouvrière. Dans ce cas, considérer que les ouvriers réagissent comme des enfants à qui on casse un jouet par le changement d'horaires c'est ignorer cette règle fondamentale et vitale pour tout un chacun : *Tout homme veut être sujet de ses normes.*

Considérer que la rationalité du management est la seule valable est incontestablement une erreur. Au contraire, plusieurs rationalités existent au sein du travail. Ceci est dû à l'activité humaine en tant que débat de normes et de valeurs<sup>2</sup>. Vouloir à tout pris les opposer finit par faire crise un jour ou l'autre. Au contraire, accepter plusieurs rationalités coexistant ensemble dans une même organisation permet de reconnaître une place à l'activité comme écart entre le travail prescrit et travail réel, et de rétablir le dialogue entre les agents du service et la direction. La question est: quelle organisation peut-elle s'autoriser à ignorer ce dialogue, véhicule de valeurs sans lesquels tout travail est impossible?

---

<sup>2</sup> Sous la direction de Y. Schwartz et L. Durrive. *Travail & Ergologie*. 2003. pp 21-30. Octarès Editions

# **IMPACT DU PREJUGE PERCU ET DE L'IDENTIFICATION AU GROUPE PROFESSIONNEL SUR LE BIEN-ÊTRE AU TRAVAIL DANS LE SECTEUR PUBLIC : UN TEST DU MODELE « JOB DEMANDS-RESSOURCES ».**

## **Marie Barbier**

Aspirant au F.R.S. - FNRS, Unité de Valorisation des Ressources Humaines, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Liège, Boulevard du Rectorat 5 (B32), 4000 Liège, Belgique  
Marie.Barbier@ulg.ac.be

## **Benoît Dardenne**

Professeur, Département des Sciences Cognitives, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Liège, Boulevard du Rectorat 5 (B32), 4000 Liège, Belgique  
b.dardenne@ulg.ac.be

## **Isabelle Hansez**

Chargée de cours, Unité de Valorisation des Ressources Humaines, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Liège, Boulevard du Rectorat 5 (B32), 4000 Liège, Belgique  
ihansez@ulg.ac.be

## **Résumé**

Le modèle « Job Demands-Resources » s'est récemment développé en psychologie des organisations pour prédire les aspects positifs (engagement) et négatifs (épuisement professionnel) du vécu au travail. Malgré de nombreuses répliques, on peut lui reprocher un manque d'études longitudinales, ainsi qu'une focalisation sur des prédicteurs issus de l'environnement de travail. Les objectifs de notre étude sont, d'une part, de tester le modèle par une étude longitudinale en trois temps et, d'autre part, d'y inclure des prédicteurs traduisant les relations sociales. Des analyses de covariances ont été réalisées sur des données récoltées dans une administration communale belge (N = 473). Les résultats valident le modèle. Ils montrent également que l'épuisement professionnel et l'engagement dans le travail sont prédits par le niveau de préjugé perçu et le niveau d'identification au groupe.

Mots-clés : bien-être, préjugé, identification au groupe, modèle Job Demands-Resources

# FACILITER L'APPRENTISSAGE DES CARISTES QUANT AUX CONCEPTS DE STABILITÉ DES CHARIOTS ÉLÉVATEURS : DÉFIS, NOUVELLE APPROCHE ET ADAPTATION

## **Sylvie Beaugrand**

professionnelle scientifique, Institut de recherche Robert Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), 505 boul. de Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec), H3A 3C2, Canada  
beaugrand.sylvie@irsst.qc.ca

## **Denys Denis**

chercheur,  
IRSST, 505 boul. de Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec), H3A 3C2, Canada  
denis.denys@irsst.qc.ca

## **Christian Larue**

professionnel scientifique, IRSST, 505 boul. de Maisonneuve Ouest, Montréal (Québec), H3A 3C2, Canada  
larue.christian@irsst.qc.ca

## **Henri Boudreault**

professeur, Université du Québec à Montréal (UQAM), CP 8888, succursale Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3P8, Canada  
boudreault.henri@uqam.ca

## **Résumé**

Les concepts de stabilité du chariot élévateur font partie du contenu de formation enseigné aux caristes puisqu'ils sont à la base de la prévention des accidents de renversements trop souvent mortels. Or, ces concepts sont abstraits, difficiles à comprendre et à enseigner. Une démarche participative avec treize formateurs experts, pilotée par un spécialiste de la didactique et suivie par un chercheur ergonomiste et son équipe a été conduite pour redéfinir la stratégie d'enseignement, passant d'un cours magistral, à une approche visant la mise en action des apprenants. Huit activités sont proposées pour permettre un apprentissage progressif. Les formateurs experts ont rapidement adhéré à l'esprit de cette nouvelle approche didactique, mais se voient confrontés à une transformation considérable de leur pratique, mettant en évidence le besoin d'accompagner ce changement et de permettre le temps d'appropriation et d'adaptation.

Mots-clés: stabilité, chariots élévateurs, formation participative

## **L'enseignement des concepts de stabilité : nécessaire et complexe**

L'utilisation des chariots élévateurs génère chaque année des mortalités dont 20 à 30 % sont dues au renversement du chariot (NIOSH, 1995; Male, 2003). Plusieurs agents causaux sont identifiés dans les études, mais Male souligne que des accidents surviennent alors que des chariots sont opérés à vide, sur des surfaces lisses, avec les fourches près du sol, i.e. dans des circonstances, *en apparence*, sécuritaires. Des recherches (Wioland et al., 2006) montrent aussi des écarts entre ce qui est recommandé généralement dans les formations et la pratique des caristes au quotidien. Ces constats soulèvent notamment la question de la portée des formations actuelles. Puisqu'il n'existe pas de moyen technique universel pour éviter les renversements ou pour protéger totalement l'intégrité physique des caristes, ceux-ci doivent pouvoir évaluer adéquatement les risques de



renversement dans les différentes situations de travail auxquelles ils sont confrontés afin d'agir de façon préventive ; ces compétences sont normalement visées par les formations. La formation des caristes est aussi une exigence réglementaire au Québec. Or, l'apprentissage des concepts de stabilité pose des défis. Pour évaluer la stabilité, il faut comprendre que la base de stabilité d'un chariot comportant quatre points d'appui au sol, est en fait un triangle en raison d'un pivot sur l'essieu arrière. Il faut être en mesure de situer le centre de gravité du chariot et de la charge par rapport à cette base et aussi d'appréhender les effets des forces qui peuvent agir sur le chariot pour le déstabiliser. Des formateurs, membres d'un comité créé lors de précédents projets sur les chariots élévateurs, ont manifesté le besoin de préciser et d'expliquer certains concepts relatifs à la stabilité des chariots élévateurs, d'abord pour leur propre bénéfice, mais ensuite pour mieux les transmettre aux apprenants.

## **Une démarche pour définir une nouvelle approche et des outils pour faciliter l'apprentissage des concepts de stabilité**

Partant de cette demande, un chercheur ergonomiste qualifié en transfert des connaissances et responsable du projet, deux professionnels ayant une formation en ingénierie et un spécialiste de la didactique professionnelle ont élaboré un projet ayant pour objectif de définir une nouvelle approche d'appropriation des concepts de stabilité. Cette approche vise notamment à passer d'un enseignement magistral à une situation où l'apprenant est mis dans l'action, manipule des objets et découvre les réponses à ses interrogations en travaillant en triade avec ses pairs (tableau 1). L'approche et le matériel didactiques s'y rapportant ont été développés au moyen d'une démarche participative (Boudreault, 2002) mettant à contribution un groupe de 13 formateurs expérimentés, membres d'associations paritaires en santé et sécurité du travail (rôle similaire aux ARACT) et d'entreprises privées. Cette démarche, conduite par le spécialiste en didactique professionnelle et déjà utilisées par celui-ci dans des contextes variés, s'est déroulée en sept réunions selon les étapes décrites au tableau 1. À chaque réunion, des questionnaires fermés ont été utilisés par le chercheur-ergonomiste afin de recueillir les commentaires des formateurs quant à la démarche, au déroulement des réunions et à l'approche développée. Une période de questions ouvertes après chaque rencontre, animée par ce chercheur et en l'absence du spécialiste en didactique, permettait de documenter plus à fond les thèmes abordés dans les questionnaires.

### **Cheminement du groupe vers une nouvelle définition de la formation**

Au cours des deux premières réunions, les formateurs experts ont fait l'inventaire des concepts de stabilité abordés dans leur formation et les ont confrontés à leur contexte d'enseignement. Ils ont réalisé l'ampleur du défi qu'ils tentent de relever et la faible possibilité que les apprenants puissent assimiler l'ensemble de ce qu'il leur est enseigné. En effet, les concepts de stabilité sont abstraits, peu accessibles et nombreux. Le contexte dans lequel les formateurs dispensent leur cours ne facilite pas cet apprentissage : la plupart des formations sont de courte durée, le temps consacré à l'enseignement de la stabilité est de 30 minutes à 1 heure selon presque tous les formateurs ; les notions de stabilité ne constituent qu'une partie de la formation qu'ils doivent donner ; il est assez fréquent que les formations soient dispensées dans des salles ou dans des conditions inappropriées (ex. cafétéria, pas de tables, travailleurs non payés) ; les formations peuvent regrouper des apprenants ayant des expériences variées ou ayant peu de dispositions pour la lecture ou l'écriture.

Dès la première réunion, des notions de didactique professionnelle ont été présentées. Les formateurs se sont dits intéressés par cette nouvelle approche, mais certains ont mentionné être ébranlés à l'idée de revoir complètement leur façon d'aborder la formation. C'est à la troisième rencontre, lors de la présentation d'une première version de matériel didactique que tous les formateurs ont manifesté leur adhésion, maintenant convaincus qu'il fallait que les apprenants

soient mis dans l'action pour apprendre. Cet intérêt s'est ensuite consolidé au fil des autres rencontres, certains formateurs manifestant leur intention d'appliquer l'approche didactique à l'ensemble de la formation des caristes et également à d'autres sujets de formation.

Tableau 1 : Déroulement de la démarche participative et principes de la nouvelle approche d'enseignement

<b>Démarche participative pour définir la nouvelle approche d'enseignement</b>	<b>Principes à la base de la nouvelle approche d'enseignement et de ses outils</b>
<p>Groupe de 13 formateurs experts Animation par le spécialiste en didactique professionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunion 1 : définition du problème ; élaboration d'une carte des concepts relatifs à la stabilité enseignés aux caristes ; principes didactiques.</li> <li>• Réunion 2 : confrontation du nombre de concepts et de leur abstraction avec le contexte de formation ; principes didactiques ; ancrage avec la réalité des caristes (cycle de travail, situations à risque).</li> <li>• Génération d'outils didactiques par le spécialiste en la matière.</li> <li>• Réunions 3, 4 et 5 : présentation des outils, commentaires, expérimentation partielle.</li> <li>• Génération d'un site Internet pour héberger les outils et les rendre accessibles et bonification des outils.</li> <li>• Réunion 6 : présentation du site Internet.</li> <li>• Expérimentation de la nouvelle approche de formation par les formateurs.</li> <li>• Réunion 7 : bilan de l'expérience de formation avec la nouvelle approche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situé dans la réalité du cariste</li> <li>• Apprenant doit être mis dans l'action</li> <li>• Nouvelles connaissances ancrées sur les acquis préalables</li> <li>• Révision des fausses représentations à l'aide de confrontation avec les pairs</li> <li>• Construction progressive des apprentissages</li> </ul>

Les rencontres 3, 4 et 5 ont permis d'expérimenter partiellement le matériel et de le faire évoluer. Les formateurs ont entre autres souligné des écarts entre le matériel développé et leur contexte d'utilisation, par exemple : trop de cartons à manipuler, temps requis trop important, exige de lire et d'écrire. Des modifications ont été apportées pour tenir compte de ces commentaires. Après cinq rencontres d'une demi-journée pour définir le matériel, deux autres réunions se sont ajoutées pour présenter le site Internet servant à héberger ce matériel et pour recueillir les commentaires des formateurs suite à une première chance d'expérimentation en situation réelle.

### **Les activités de formation et le matériel didactique**

Huit activités (tableau 2), regroupées en quatre étapes, ont été développées pour amener progressivement le cariste à repérer les risques dans son travail, à évaluer les effets sur la stabilité pour ensuite décider et adapter ses pratiques. La première étape vise à briser la glace, à donner un référentiel commun sur le cycle de travail aux apprenants. La deuxième étape a pour but de repérer des circonstances à risque de renversement et leurs déterminants et de les situer dans le contexte de travail. La troisième étape est consacrée à la compréhension des concepts de stabilité alors que la quatrième, qui constitue une activité d'intégration, vise à analyser différentes situations de travail et à évaluer si elles présentent plus ou moins de risque de renversement. Chaque activité est décrite dans une fiche détaillant l'objectif, l'intention, la stratégie, les consignes et les résultats attendus. Ces fiches s'accompagnent de matériel à manipuler, créé par le spécialiste en didactique à partir des contenus discutés en réunion, par exemple : des photos représentant des étapes du travail, des cartons de déterminants du risque de renversement, des cartons définissant les concepts de stabilité, des modèles de chariot en 2D pour expliquer l'état de stabilité du chariot, etc. Ce matériel est utilisé pour établir des regroupements logiques, introduire un vocabulaire commun, expliciter sa pensée (donner une explication). Pour le bénéfice des formateurs et des apprenants, un modèle simple de chariot en Lego® a été développé par un professionnel ingénieur de l'équipe pour concrètement

expérimenter et expliquer la notion de triangle de stabilité. Afin d'aider les formateurs dans leur maîtrise des concepts de stabilité, ce professionnel a également produit des animations en 3D qui ont été mises à la disposition des formateurs.

**Tableau 2. Objectifs poursuivis pour chaque activité de formation proposée dans la nouvelle approche**

Activité	Objectif
1	Ordonner et associer les opérations de travail du cariste aux étapes du processus de travail.
2-A	Associer des circonstances à risque de renversement aux étapes du processus de travail du cariste.
2-B	Associer les déterminants du risque de renversement au contexte de travail d'un cariste.
3-A	Identifier le véhicule qui présente le plus grand risque de renversement et comprendre l'effet de la base de stabilité.
3-B	Observer que la stabilité s'évalue d'abord par la position du centre de gravité combiné par rapport au triangle de stabilité.
3-C	Observer les différentes forces qui peuvent s'exercer sur le chariot élévateur et contribuer à le faire renverser.
4-A	Identifier les déterminants du risque de renversement dans la situation de travail présentée.
4-B	Choisir la situation de travail la plus à risque de renversement et expliquer la raison de ce choix.

## Une première expérimentation de la nouvelle approche

Une période d'environ deux mois et demi, incluant la période des Fêtes, était prévue pour permettre aux formateurs d'expérimenter la formation. En raison notamment de changements d'emplois, 9 des 13 formateurs initiaux assistaient à la dernière réunion bilan. Seuls deux formateurs ont utilisé la nouvelle formation auprès d'apprentis-caristes. L'un d'eux a passé plusieurs heures à bien préparer son matériel et est allé au bout de l'expérience en demandant à ses apprentis-caristes ce qu'ils en pensaient. Ces deux formateurs ressortent avec une opinion positive de l'expérience : c'est stimulant pour le formateur, cela amène une remise en question et la participation active des apprenants permet de dégeler le groupe, de les tenir attentifs et de constater plus facilement ce qu'ils ont du mal à saisir. Trois autres formateurs l'ont expérimenté en partie avec leurs collègues de travail. Un formateur mentionne qu'il a hésité avant de décider, à la dernière minute, de ne pas l'essayer dans une entreprise. Il ne se sentait pas prêt et ajoute qu'il faut du courage pour faire le saut. Un autre formateur mentionne que le contexte de formation ne s'y prêtait pas, ses groupes étant trop gros et ne disposant pas de table pour utiliser le matériel. À l'opposé, un formateur n'avait que deux personnes à former, le travail par groupe ne pouvait donc pas s'appliquer. Un autre formateur a présenté l'approche à ses collègues, mais ceux-ci se sont montrés peu enclins à l'adopter : la formation actuelle fonctionne, pourquoi la changer ? Finalement un formateur n'avait aucune formation planifiée durant la période allouée. Dans l'ensemble, la grande majorité des formateurs se disent à l'aise avec les activités 1, 2a, 3a et 3b et moins avec les autres. La quasi-totalité des formateurs pensent utiliser la formation, mais en y apportant des adaptations ou en n'utilisant que certaines parties. Comme conditions de succès de cette expérimentation, l'appui de la direction pour investir le temps nécessaire à l'appropriation et pour essayer dans les milieux a été souligné. Certains formateurs ont mentionné qu'ils se sentiraient plus à l'aise d'essayer l'approche dans le cadre d'un cours de rafraîchissement aux caristes expérimentés car ils disposent de plus de marge de manœuvre. Pour vaincre la réticence de collègues formateurs n'ayant pas participé à la démarche, certains mentionnent qu'ils utiliseraient la démarche didactique dans le cadre de tous nouveaux cours, évitant ainsi les comparaisons avec une situation confortable et connue.

## Discussion – conclusion

Les formateurs sont confrontés à plusieurs défis. Leur formation doit : s'inscrire dans le cadre réglementaire; tenir compte des contextes d'utilisation très variés des chariots élévateurs; aborder

des concepts abstraits; s'adresser à des élèves-caristes ayant un bagage de connaissances varié; être dispensée dans le peu de temps alloué ; recourir à des moyens s'appliquant en entreprise. Cette démarche participative a permis aux formateurs d'adhérer progressivement à l'esprit de l'approche didactique qui redéfinit leur rôle en profondeur et exige des compétences différentes. Ainsi, l'aspect sécurisant du cahier de formation et d'écrans « Power Point » que l'on suit doit être abandonné pour faire place à un rôle d'accompagnateur stratégique, amenant les apprenants à se poser des questions, se mettre dans l'action pour qu'ils trouvent eux-mêmes les réponses. Le bilan de cette expérience, tracé par questionnaire, montre que les formateurs sont globalement très satisfaits de la démarche et considèrent les objectifs atteints. Par ailleurs, l'expérimentation très parcellaire de l'approche et du matériel développé révèle des réticences qui peuvent être de différents ordres : inconfort de ne plus avoir de balises fixes et bien connues, avoir à discuter de situations pour lesquelles on n'a pas toujours les réponses, perdre le contrôle du temps qui est souvent trop limité, n'avoir le matériel didactique que pour la portion de formation traitant de la « stabilité », ne pas être à l'aise avec le matériel ou ne pas avoir le contexte adéquat pour l'utiliser. Unaniment, les formateurs auraient souhaité pouvoir expérimenter l'approche entre eux, y réfléchir, l'adapter avant de former des apprentis-caristes. À l'issue de cette expérience, tant les chercheurs que les formateurs du groupe croient que les fiches d'activité et le matériel développé ne peuvent simplement être mis en ligne au bénéfice d'autres formateurs. Le changement de paradigme et l'appropriation que nécessite cette nouvelle approche ne peut se réaliser avec succès qu'avec un accompagnement approprié et en laissant le temps pour l'adaptation.

## **Bibliographie**

- Boudreault, H. (2002). Conception dynamique d'un modèle de formation en didactique pour les enseignants du secteur professionnel. Thèse de doctorat, Université de Montréal, Québec.
- Male, G.E. (2003). Safety of industrial lift trucks. A survey of investigated accidents and incidents (april 1997 to march 2001). Specialist inspector reports, No. 60, HSE.
- NIOSH (1995). NIOSH Alert: Preventing injuries and deaths of workers who operate or work near forklifts, NIOSH Publication no. 2001-109.
- Wioland, L., Hella, F., Schouller, J.F., Vezeau, S., Hastey, P., Gagné, N., Giguère, D., Larue, C. (2006). Analyse de l'activité de caristes dans des contextes nationaux différents: de fortes similitudes en termes de santé et sécurité. In Ergonomie et santé au travail – Transformations du travail et perspectives pluridisciplinaires : Actes du 41e Congrès de la Société d'ergonomie de langue française / SELF (41e : 11-13 septembre 2006 : Caen, France).

# CONCEPTION, EVALUATION, VALIDATION D'UN SERVICE DE MAINTIEN À DOMICILE

**Marc Berenguer, Marie-Jeanne Bouzid, Henri Teyssier**

Orange labs, 28 Chemin du vieux chêne 38243 Meylan cedex, France

**Norbert Noury**

University of Lyon, lab. INL-INSA Lyon, France

marc.berenguer@orange-ftgroup.co

mariejeanne.bouzid@orange-ftgroup.com

henri.teyssier@orange-ftgroup.com

norbert.noury@insa-lyon.fr

## Problématique

L'augmentation de la population vieillissante dans les pays développés, dont la France, couplée à un manque de structures pour recevoir les personnes âgées, implique de maintenir ces populations à domicile le plus longtemps possible et dans les meilleures conditions.

Le service présenté s'inscrit dans le cadre du MAD (Maintien A Domicile), c'est un outil d'aide au suivi de personnes, vivant seules à domicile.

Les indicateurs retenus pour suivre ces personnes sont les activités quotidiennes (ADL Activity Daily Life). Ces échelles sont exploitées par les gérontologues pour déterminer le degré d'autonomie d'une personne.

Ce système ne se substitue en aucun cas, aux services sociaux de proximité tels que les CCAS (Centres Communaux d' Action Sociale) qui gèrent les prestations pour les personnes âgées, mais doit être perçu comme une aide au suivi des personnes à leur domicile.

Les structures intéressées par le service sont : les Institutionnels comme les Conseils Généraux et les privés comme les assureurs, assistants, laboratoires, maisons de retraite privées.

## Conception

L'objectif de la conception de ce service, est de déterminer l'activité de la personne, tout en ayant un impact minimum sur son environnement.

Afin de pallier à cette contrainte, l'option prise est d'implanter un seul capteur à domicile qui permet d'identifier l'allumage et l'extinction de chaque appareil électrique, grâce à la signature électromagnétique que celui-ci émet. De fait, chaque appareil électrique se transforme en source d'information. Des algorithmes permettent, à partir d'un certain nombre de critères (la pertinence de l'information électrique vis-à-vis de l'activité, de l'heure dans la journée, et de l'endroit dans le logement, etc...) de définir une probabilité de réalisation d'une activité. Afin que l'information soit facilement interprétée par des personnes qui ne sont pas du monde médical, le système génère un indice représentatif de l'ensemble des activités réalisées. Cet indice est le résultat du décalage entre l'activité journalière et un référentiel d'activité créé au moment de l'installation du service. Ce référentiel est créé par l'apprentissage des habitudes de vie de la personne. Il lui est spécifique. Il est fonction de l'équipement électrique du domicile, du type d'habitation et des habitudes de vie de la personne.

## Evaluation

Deux expérimentations terrain ont permis de valider ce service élaboré en laboratoire. Il a été installé au domicile de personnes âgées, qui ont accepté de participer à cette évaluation pendant 6 mois. Le seul critère imposé était que la personne vive seule à son domicile. Les informations remontées du système, ont montré que l'on pouvait suivre l'évolution des activités de la personne, et ce quelque soit son équipement électrique, son logement, ses habitudes de vie, et son environnement. Les bénéficiaires ont affirmé qu'ils se sentaient rassurés tout en oubliant qu'ils

étaient suivis. Les services d'assistance ont intégré l'interprétation de l'indice. Ils ont bâti une stratégie de gestion de cette indice qui leur a permis d'intervenir à bon escient auprès du bénéficiaire.

Les services sociaux sont intéressés par le service, afin d'avoir une idée générale de l'évolution des bénéficiaires et pour adapter dynamiquement leurs ressources humaines.

Les gérontologues ont validé la pertinence des informations, en termes de quantité et de qualité. Ces informations ont un sens pour évaluer un glissement (une évolution) que ce soit sur le plan de la santé ou cognitif.

Enfin, on a pu montrer que l'on pouvait, en fonction de l'occupation spatio-temporelle, créer une carte d'activité spécifique à chaque bénéficiaire.

# RELATION ENTRE LE REGARD EXPERT ET LA MEMOIRE VISUELLE A PARTIR DE L'ENREGISTREMENT DU MOUVEMENT OCULAIRE

**Adélaïde Blavier**

Chargée de Recherches FNRS, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive, Université de Liège, 5 boulevard du Rectorat, B32,  
4000 Liège, Belgique, Adelaide.Blavier@ulg.ac.be

**Anne-Sophie Nyssen**

Professeur, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive, Université de Liège, 5 boulevard du Rectorat, B32, 4000 Liège,  
Belgique, asnyssen@ulg.ac.be

## *Résumé*

Cette communication a pour objectif d'étudier le caractère adaptatif de la mémoire visuelle ainsi que ses limites. Nous comparons les performances mnésiques de sujets experts (historiens de l'art) et novices en fonction du mouvement du regard et en fonction du type de détail (background, intérêt central versus marginal). Nos données montrent que les experts n'explorent pas une œuvre de la même façon que des novices. Ce premier résultat montre que le regard évolue en fonction des expériences passées. Nous mettons en évidence que la performance mnésique de tous les sujets dépend principalement de l'importance conceptuelle du détail à rappeler (les détails centraux sont mieux rappelés que les autres). En outre, nous montrons que les performances des novices sont influencées par le traitement visuel qu'ils ont opéré tandis que les experts se basent principalement sur leurs représentations mentales qu'ils ont en mémoire et cela, même si elles sont erronées. Ces études montrent le caractère adaptatif de la mémoire visuelle qui ne mémorise pas toute l'information visuelle traitée mais qui en sélectionne une partie avec les erreurs qui peuvent sous-tendre ce processus de sélection.

Mots-clés: eye tracking, expertise, mémoire visuelle

## **Introduction**

La question de départ de cette communication concerne le fonctionnement de la mémoire à long terme visuelle et porte, plus spécifiquement, sur l'objectif de comprendre pourquoi, dans un environnement complexe, certaines informations sont mémorisées alors que d'autres ne le sont pas. En effet, quand nous regardons notre environnement ou une scène complexe, notre système mnésique n'encode pas ou ne récupère pas nécessairement toute l'information visuelle qui était présente. Ainsi, on va mieux se souvenir de certains détails et pas du tout d'autres qui étaient pourtant bien présents et visibles. Cette limite de notre système mnésique est très certainement adaptative et permet à l'être humain de se centrer sur l'information la plus pertinente et essentielle pour son action ou sa prise de décision. De fait, il n'est pas possible, et il ne serait pas fonctionnellement souhaitable, de se souvenir de tous les détails qui composent une scène complexe. Un choix doit donc être opéré. Ce choix sera parfois problématique et mènera à des erreurs (notamment lors de témoignages oculaires ou dans des salles de contrôle, etc.). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette différence entre les détails rappelés et les non rappelés. Dans son étude à partir de scènes naturelles, Melcher (2006) différencie les informations d'intérêt central de celles d'intérêt marginal et montre que les premières sont mieux mémorisées et rappelés que les secondes. En outre, il montre que lorsque le temps de présentation augmente, les performances

s'améliorent de façon similaire pour les deux types d'information et donc que la différence entre les deux types d'information reste stable indépendamment du temps de présentation. Cependant, en l'absence de données sur le mouvement des yeux, il est impossible d'expliquer pourquoi les informations d'intérêt central sont mieux rappelées que celles d'intérêt marginal. Cette différence peut en effet être notamment expliquée par le sens donné à l'information (la signification et l'importance données par l'observateur, ce qui correspond à un processus top-down), par le temps passé sur le détail (traitement visuel et perceptif qui correspond plutôt à un processus bottom-up) ou par la conjugaison de ces deux facteurs. De fait, notre mémorisation dépend-elle du temps passé à regarder et traiter une information (et donc de données provenant du regard) et/ou de l'importance conceptuelle attribuée à cette information ?

Afin de répondre à cette question, nous avons entamé une série d'études, à partir d'œuvres d'art (peintures), dans lesquelles nous avons enregistré le mouvement oculaire. Dans une première étude, nous avons simplement comparé le regard libre d'experts et de novices dans l'exploration visuelle d'œuvres d'art. Dans une seconde étude, nous avons analysé la mémorisation d'information visuelle en fonction de l'expertise des sujets (historiens de l'art) et de l'importance conceptuelle attribuée aux détails demandés. Si la mémoire visuelle fonctionne à partir d'un système bottom-up et dépend donc de la façon dont le stimulus est visuellement traité, les données provenant du mouvement oculaire (temps passé sur le détail, nombre de fixations...) expliqueront majoritairement les résultats. Au contraire, si la mémoire visuelle est basée sur un processus top-down (comme suggéré par plusieurs auteurs, Konkle et al., in press), l'expertise des sujets qui connaissent les œuvres et l'importance conceptuelle attribuée aux détails influenceront significativement les résultats.

## **Etude exploratoire : le regard libre de l'expert et du novice**

### **Méthodologie et procédure**

Une première étude exploratoire a porté sur la comparaison du regard naturel de sujets experts et de sujets novices. Les artistes et experts ont en effet développé un regard spécifique acquis au cours de leur formation (Vogt and Magnussen, 2007 ; Vogt, 1999). Notre hypothèse de travail lors de cette étude était que le tracé des experts (tracé dit culturel) reflèterait la grille de lecture qui leur est enseignée et serait dès lors plus homogène, tandis que le tracé des sujets novices (tracé dit naturel) qui n'est pas dicté par un enseignement, serait plus hétérogène et guidé par certaines caractéristiques du stimulus (contraste, taille ou saillance de certains objets...). Dans cette étude, 15 sujets experts (historiens de l'art) et 15 sujets novices ont observé 15 peintures connues des experts. Les stimuli étaient présentés pendant 10 secondes et le mouvement des yeux était enregistré.

### **Résultats**

Nos résultats montrent que le regard des experts et des novices diffère : les novices passent plus de temps sur les personnages tandis que les experts regardent plutôt les éléments abstraits des œuvres. Une autre différence majeure entre novices et experts concerne le diamètre pupillaire qui est constamment plus élevé chez les novices que chez les experts, particulièrement pour les œuvres abstraites.

### **Discussion**

Cette phase préliminaire confirme certains résultats d'études antérieures qui montraient que les artistes avaient un regard différent des personnes novices lorsqu'elles observent librement une œuvre (Vogt and Magnussen, 2007 ; Vogt, 1999). Nous avons reproduit ces résultats avec des historiens de l'art.



# La mémoire visuelle en fonction de l'expertise, du mouvement oculaire et de l'importance du détail

## Méthodologie et procédure

Lors d'une seconde étude, les liens entre mémoire à long terme, traitement visuel du stimulus et expertise ont été spécifiquement investigués. Dans cette étude, 15 sujets experts et 15 sujets novices ont observé 6 peintures connues des experts. Chaque peinture était présentée individuellement pendant 10 secondes. Après la présentation de chacune d'entre elles, plusieurs questions étaient posées concernant des détails peints dans l'œuvre. Ces éléments répondaient à plusieurs critères perceptifs : ils occupaient une surface plus ou moins importante de l'œuvre (taille de l'élément), ils faisaient partie du fond ou de la forme de l'image et ils étaient plus ou moins contrastés. Nous avons ainsi différencié trois types de détail : élément central, background et petit détail. Notre objectif était d'analyser la mémorisation de ces éléments en fonction de leurs caractéristiques (taille, fond/forme et contraste), de l'expertise du sujet et du tracé du regard sur l'élément en question.

## Résultats

Nos résultats montrent que, de manière générale, les performances mnésiques des experts ( $11.5 \pm 0.51$ ,  $p > 0.1$ ) ne sont pas meilleures que celles des novices ( $10.41 \pm 1.9$ ), même si les premiers se montrent significativement plus confiants ( $3.96 \pm 0.08$ ) que les seconds ( $2.87 \pm 0.06$ ). Si l'on compare les performances en fonction du type de détail, nous montrons que les performances des experts et des novices sont équivalentes pour les éléments centraux et le background et que les experts obtiennent une meilleure performance uniquement pour les petits détails d'intérêt marginal (voir figure 1).

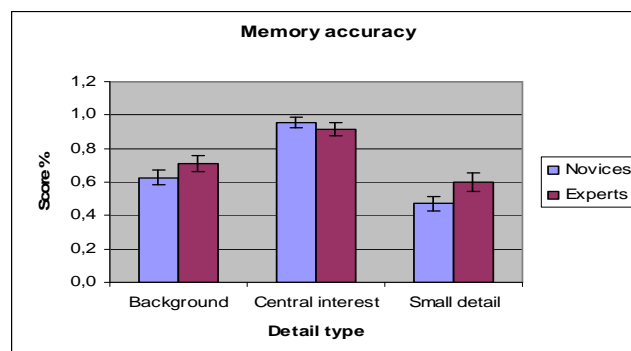


Figure 1. Pourcentage de réponses correctes en fonction de l'expertise (expert versus novice) et du type de détail (background, intérêt central versus marginal).

Nos données obtenues à partir du mouvement des yeux montrent que celui-ci influence significativement la performance mnésique des sujets novices pour les détails centraux et le background alors qu'il n'a aucun effet sur la performance mnésique des experts. Ainsi, nous obtenons une corrélation significative entre la performance mnésique des sujets novices et le nombre de fois que le détail a été observé (0.68), le temps passé sur le détail (0.63), le nombre de points de fixation sur le détail (0.64) et le moment où le détail a été observé pour la première fois (-0.60), ce qui suggère un effet de primauté. Aucune de ces corrélations n'est significative dans le groupe des experts (respectivement 0.34, 0.002, 0.03 et 0.19). Seule la mémorisation des détails marginaux ne semble pas être influencée par le mouvement des yeux, que ce soit chez les novices ou experts, toutefois ce type de détail est très peu regardé par l'ensemble des sujets.

## **Discussion**

Nos résultats montrent que les détails d'intérêt central sont mieux rappelés que les détails d'intérêt marginal (background et détails de petite taille), cela indépendamment du mouvement des yeux et du trajet du regard (temps passé à regarder le détail, nombre de points de fixation, etc.). Ce premier résultat général suggère que la mémoire visuelle est influencée par la signification et l'importance conceptuelle attribuées à l'information, indépendamment du traitement visuel. De fait, nous montrons que le background est la partie la plus observée mais qu'elle n'est certainement pas la partie la mieux mémorisée. Au contraire, les éléments centraux qui sont moins observés que le background sont beaucoup mieux mémorisés et permettent une performance proche de la perfection. Si la mémoire visuelle dépendait principalement du traitement visuel, ce sont les informations provenant du background qui devraient conduire à la meilleure performance mnésique. Ce résultat souligne le caractère adaptatif de la mémoire visuelle qui ne va pas encoder ou rappeler toute l'information traitée visuellement ; les ressources mnésiques vont plutôt se concentrer sur l'information considérée comme conceptuellement pertinente, indépendamment du traitement visuel.

Cependant, lorsque l'on différencie la performance des novices de celle des experts, nous observons que la performance des novices est liée aux données provenant du mouvement des yeux tandis que la performance des experts est plutôt indépendante du traitement visuel. Ainsi, les novices ont de meilleures performances quand ils ont regardé le détail plus souvent, plus longtemps et plus tôt dans la présentation (effet de primauté) alors que ces paramètres n'influencent pas la performance des experts. L'ensemble de ces résultats suggère que contrairement aux novices, la performance mnésique des experts ne serait pas liée au traitement visuel du stimulus mais plutôt à la représentation en mémoire à long terme qu'ils ont de l'œuvre qu'ils ont étudiée et connaissent par ailleurs.

## **Représentation en mémoire à long terme versus perception visuelle**

Cette étude a été mise en place afin de confirmer l'hypothèse émise ci-dessus selon laquelle les experts baseraient leurs réponses sur leurs représentations mentales qui proviennent de leur expertise dans la matière plutôt que sur le stimulus présenté au cours de l'expérience. En outre, nous émettons l'hypothèse que ces représentations en mémoire à long terme sont solides et que si elles sont erronées, elles ne seront pas corrigées par la présentation visuelle du stimulus.

## **Méthodologie et procédure**

Toujours dans le domaine de l'art, nous avons constitué quatre groupes de sujets : 1 groupe de 15 experts et 1 groupe de 15 novices auxquels nous avons montré les œuvres (pendant 10 secondes chacune) et posé les mêmes questions qu'à l'expérience précédente et 1 groupe de 15 experts et 1 groupe de 15 novices auxquels nous avons posé les mêmes questions mais sans montrer les œuvres.

## **Résultats**

Quand on présente les œuvres, les résultats dans les deux groupes de sujets (novices et experts) sont similaires à ceux obtenus dans l'étude précédente. Quand l'œuvre est absente, les sujets novices répondent bien évidemment au hasard, tandis que les experts répondent à partir de leurs connaissances stockées en mémoire. Les experts démontrent une meilleure performance quand ils ont vu l'œuvre avant de répondre aux questions que lorsqu'ils doivent répondre en se basant uniquement sur leur représentation mentale (voir Figure 2). Ils commettent toutefois plusieurs erreurs, même lorsque le stimulus est présenté visuellement, et cela avec une haute confiance dans leurs réponses malgré leur caractère erroné.

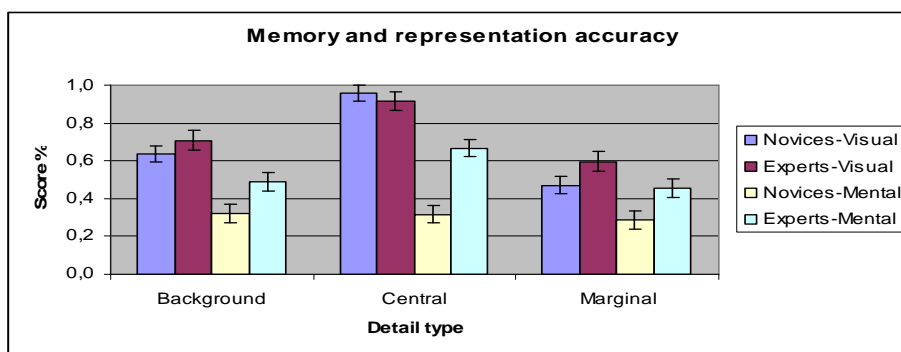


Figure 2. Pourcentage de réponses correctes en fonction de l'expertise des sujets (novices versus experts), de la condition expérimentale (stimulus absent versus présenté visuellement) et du type de détail demandé (background, intérêt central versus marginal).

## Discussion

L'ensemble de ces données suggère donc que les experts se basent à la fois sur leur représentation en mémoire, qui peut être erronée, et sur le stimulus visuel pour répondre aux questions. Ces résultats soulignent que les experts ont en mémoire des représentations qui peuvent être erronées et que celles-ci ne sont pas corrigées par la présentation visuelle du stimulus. La performance des sujets novices qui ne connaissent pas du tout les stimuli dépend évidemment de la présentation visuelle du stimulus. Un autre constat de cette étude met en évidence la différence de mémorisation en fonction du type de détail, les éléments centraux étant, de loin, mieux mémorisés (ce qui est classiquement observé dans la littérature, Melcher, 2006). Les différences de rappel entre les trois types de détails sont les mêmes lorsque le stimulus est présenté visuellement et lorsque les sujets doivent répondre à partir de leurs connaissances stockées en mémoire.

## Conclusion générale

L'ensemble de nos études suggère et confirme les résultats mis en évidence par certains auteurs selon lesquels la mémoire visuelle est plutôt conceptuelle (Konkle et al., in press) ; elle ferait intervenir des processus top-down et nécessiterait donc des stimuli qui ont un sens (Chatterjee et al., 2008). Ainsi, l'information la mieux mémorisée n'est pas celle qui est la plus regardée et/ou celle qui occupe le plus d'espace dans le champ visuel mais est celle qui concerne les éléments conceptuels les plus importants. Ce constat est similaire chez les sujets novices et experts. Il semble cependant que le mouvement oculaire influence en partie la performance des sujets novices qui ne connaissent pas l'image tandis que la performance des experts serait indépendante du traitement visuel réalisé. Cette hypothèse est notamment confirmée par les erreurs des experts qui se basent plus sur leurs représentations mentales que sur le stimulus visuel dans une tâche de mémoire. De fait, la présentation visuelle du stimulus améliore la performance des experts mais ne permet pas une correction complète des erreurs. En outre, les experts se montrent assez surs d'eux dans leurs réponses, même lorsque celles-ci sont erronées.

En conclusion, ces expériences mettent en avant le caractère adaptatif de la mémoire visuelle qui sélectionne certaines données à partir de l'information visuelle traitée. Si cette fonction est essentielle pour l'être humain, elle présente évidemment des limites qui peuvent être sources d'erreur humaine ; une information pertinente et essentielle peut ne pas être mémorisée alors qu'elle a été traitée visuellement tandis que des données non pertinentes accapareront les ressources mnésiques. Nous mettons également en évidence les erreurs chez les experts qui s'apparentent à des erreurs de fixation : leurs représentations en mémoire, parfois erronées, ne sont pas corrigées spontanément malgré la présentation visuelle du stimulus. Ces résultats peuvent illustrer certains problèmes rencontrés dans des environnements complexes tels que la circulation routière (par exemple, la prise en compte des panneaux de signalisation) ou les salles de contrôle.

## **Bibliographie**

- Chatterjee, G., Russell, R., Tong, A. & Nakayama, K. (2008). Visual recognition memory in the absence of meaning, *Scene Understanding Symposium*, MIT, Cambridge MA, February 1.
- Konkle, T., Brady, T.F., Alvarez, G.A., & Oliva, A. (in press). Conceptual distinctiveness supports detailed visual long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: General*.
- Melcher, D. (2006). Accumulation and persistence of memory for natural scenes, *Journal of Vision*, 6, 8-17.
- Vogt, S. (1999). Looking at paintings: patterns of eye movements in artistically naïve and sophisticated subjects. *Leonardo*, 32, 325.
- Vogt, S., & Magnussen, S. (2007). Expertise in pictorial perception: eye-movement patterns and visual memory in artists and laymen. *Perception*, 36, 91-100.

# **ETUDE DES PROCESSUS D'ADAPTATION AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES PAR L'ANALYSE DES COMMUNICATIONS : LE CAS DE LA CHIRURGIE ROBOTIQUE**

**Adélaïde Blavier**

Chargée de Recherches FNRS, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive, Université de Liège, 5 boulevard du Rectorat, B32, 4000 Liège, Belgique, Adelaide.Blavier@ulg.ac.be

**Anne-Sophie Nyssen**

Professeur, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive, Université de Liège, 5 boulevard du Rectorat, B32, 4000 Liège, Belgique, asnyssen@ulg.ac.be

## **Résumé**

Ce papier propose d'étudier les processus d'adaptation lors de l'introduction d'une nouvelle technologie en chirurgie, par l'analyse des communications recueillies en situation réelle. Nous avons comparé les communications lors de l'utilisation de deux techniques différentes (laparoscopie classique et système robotique, étude 1) ainsi que les communications lorsque les équipes sont composées de chirurgiens experts ou novices avec la nouvelle technologie (étude 2). Nos résultats montrent que le temps opératoire augmente et que le nombre de communications est plus élevé lors de l'introduction de la nouvelle technologie. Nous mettons également en évidence l'existence de deux types de communications qui se distinguent selon l'expertise des acteurs : 1) les communications qui traitent de la manipulation et de l'orientation spatiale, elles disparaissent avec l'expertise et mettent en évidence un stratégie d'adaptation à court terme ; 2) les ordres et les confirmations qui restent présentes dans la pratique experte et qui témoignent d'un changement radical de structure de la tâche, induisant un mode de contrôle symbolique basé sur l'adressage verbal et augmentant le coût cognitif dans les situations de télé-opération.

Mots-clés: chirurgie robotique, nouvelles technologies, communications verbales

## **Introduction**

L'activité chirurgicale constitue un contexte particulièrement pertinent pour étudier les dimensions collectives d'une activité instrumentée et les mécanismes d'adaptation de l'équipe. Les interventions chirurgicales sont des processus complexes qui impliquent la coopération et la coordination de plusieurs membres d'une équipe. En outre, la chirurgie a connu de profonds et surtout rapides changements technologiques ces dernières années avec l'introduction de la chirurgie minimale invasive puis de la robotique chirurgicale. Aujourd'hui, la technique par robot augmente encore les possibilités d'application de la chirurgie minimale invasive en permettant des procédures impossibles par laparoscopie traditionnelle. L'enjeu est donc important. Outre la chirurgie à distance, le robot offre également un environnement de simulation pour former les chirurgiens sans risque pour le patient. Dans un article précédent (Blavier, Gaudissart, Cadière & Nyssen, 2007), nous avons examiné les risques associés à l'utilisation du robot comme outil de formation en montrant notamment qu'il n'y a pas de transfert d'expertise d'une condition instrumentale vers une autre (laparoscopie classique versus robotique).

Dans notre approche, l'acte de communication verbale est vu comme la manifestation d'un travail

d'adaptation du point de vue de l'équipe chirurgicale (dans une perspective constructiviste, Piaget, 1975 ; Le Moigne, 1999 ; Maturana & Varela, 1980, 1987) pour gérer le changement externe et tenter de garder la maîtrise de la situation. Plusieurs études ont montré qu'avec l'expérience du travail en commun, les membres d'une équipe recourent moins à l'adressage verbal pour orienter et coordonner leurs activités ; ils utilisent à la place leurs représentations internes mutuelles et des données provenant de l'environnement et ayant acquis avec l'expérience une valeur de signal (Nyssen & Javaux, 1996 ; Marchand & Navarro, 1995 ; Abelson, 1981). L'introduction d'un changement externe dans l'environnement tel que le robot chirurgical en salle d'opération va donc perturber les modes de coopération acquis de l'équipe. L'analyse fine des communications verbales en temps réel révélera alors les besoins d'adaptation du « système sociotechnique » face à la nouveauté et les risques associés.

En nous centrant sur les interactions entre chirurgien, chirurgien assistant et système robotique, notre recherche ne pose pas la question de la coopération classiquement en termes d'allocation de fonctions entre l'homme et la machine mais en termes d'adaptation des schèmes de coordination. Rappelons que pour Piaget (1975), cette adaptation suite à un déséquilibre peut se faire de deux façons : par assimilation ou incorporation d'un élément extérieur (objet, événement, etc.) en un schème sensori-moteur ou conceptuel du sujet, ou par accommodation lorsque l'objet d'apprentissage résiste et qu'une modification de la structure d'accueil du sujet est nécessaire pour permettre d'unir les particularités de l'objet et de les intégrer en une même totalité. Dans ce cas, les schèmes du sujet sont modifiés par l'environnement. En fonction des interactions entre le sujet et l'objet, une équilibration s'établit entre les processus d'assimilation et d'accommodation et il y a adaptation. Même si les travaux de Piaget concernent le développement de l'enfant, ils peuvent nous aider, de façon métaphorique, à mieux comprendre les mécanismes d'adaptation d'une équipe face à un changement externe dans une perspective développementale.

Notre intention est de montrer ce que la robotique chirurgicale introduit comme régulations du point de vue des chirurgiens pour essayer de dégager les mécanismes d'équilibration face au changement et d'en identifier les facteurs d'échec et de réussite.

## **Méthodologie**

Dans chacune des situations observées en salle d'opération, les communications verbales ont été enregistrées et retranscrites de manière totalement non intrusive. Nous avons différencié sept types de communication : Les communications axées sur la perception (orientation et localisation spatiales) ; Les communications axées sur les manipulations des instruments et des organes ; Les communications relatives à des stratégies opératoires, des choix de procédures et de la planification des procédures ; Les communications relatives à des ordres donnés à un membre du staff ; Les confirmations ; Les communications de relâchement, qui impliquent l'humour et la détente ; Les communications relatives au stress et/ou à l'énervement.

## **Première étude : comparaison des communications verbales en laparoscopie classique et robotique**

### **Echantillon**

Nous avons analysé des opérations identiques au niveau de la procédure et des membres de l'équipe réalisées soit avec le robot, soit en laparoscopie classique : en chirurgie urologique (prostatectomie avec le robot, n=7 et en laparoscopie classique, n=4) / en chirurgie digestive (cholécystectomie avec le robot, n=5 et en laparoscopie classique, n=4).

## Résultats

Nos résultats montrent tout d'abord que la durée de l'intervention est significativement plus longue lors des opérations avec le robot (152±43 min.) qu'en laparoscopie classique (64±10 min.,  $U=2.5$ ,  $p<0.01$ ). Globalement, l'analyse des ratios de communications verbales (nombre de communications relatif au temps de procédure) montre que les communications sont plus fréquentes au cours des procédures par robot qu'au cours des laparoscopies classiques. L'analyse par catégorie indique que les communications sur l'orientation, les manipulations, les ordres et les confirmations sont significativement plus fréquentes lorsque les chirurgiens utilisent le robot que lorsqu'ils opèrent par laparoscopie classique (respectivement,  $U=5.5$ ,  $p<0.05$ ,  $U=3.5$ ,  $p<0.05$ ,  $U=5$ ,  $p<0.05$ ,  $U=4.5$ ,  $p<0.05$ ). Par contre, les communications sur les stratégies, le relâchement et le stress ne diffèrent pas significativement entre les deux conditions instrumentales. On observe également que les communications verbales se distribuent de la même manière dans les deux types de chirurgie, à l'exception des communications de stratégie ( $p<0.01$ ) plus nombreuses en chirurgie digestive (en laparoscopie classique et en robotique).

## Seconde étude de terrain : l'expertise en chirurgie robotique

### Echantillon

Nous avons analysé les communications verbales entre chirurgien principal et chirurgien assistant au cours de 18 procédures identiques (reperméabilisations tubaires). Cette opération consiste en la reperméabilisation des 2 trompes chez la femme, ce qui nous a permis d'étudier un effet d'apprentissage comparant la performance et les communications pour la 1<sup>ère</sup> trompe avec ces données pour la 2<sup>e</sup> trompe. L'expertise était définie par rapport au robot et selon deux niveaux : peu ou pas d'expertise avec le robot (moins de 10 interventions avec le robot) et expertise confirmée avec le robot (plus de 50 opérations avec le robot).

### Résultats

Nos données montrent que la durée opératoire varie significativement en fonction de l'expertise des chirurgiens avec le système robotique : les interventions sont plus longues lorsque les deux chirurgiens sont novices que lorsque l'un des chirurgiens est expert et cela, pour les deux trompes ( $H(2,16) = 6.18$ ,  $p<0.05$  pour la trompe 1,  $H(2,16) = 7.14$ ,  $p<0.05$  pour la trompe 2). En outre, la durée opératoire ne diminue pas significativement entre la première et la seconde trompe.

L'analyse des communications lors de la suture de la première trompe en fonction de l'expertise au robot conduit aux résultats suivants:

- Les couples expert-expert utilisent significativement moins de communications portant sur les stratégies ( $H(2,16) = 6.48$ ,  $p<0.05$ ) et sur les manipulations ( $H(2,16) = 6.24$ ,  $p<0.05$ ) par rapport aux deux autres couples.
- Les couples novice-novice utilisent moins de communications relatives aux ordres ( $H(2,16) = 6.47$ ,  $p<0.05$ ) et aux confirmations ( $H(2,16) = 6.49$ ,  $p<0.05$ ) par rapport aux deux autres couples.
- Les couples expert-novice utilisent plus de communications relatives à l'orientation que les deux autres ( $H(2,16) = 6.39$ ,  $p<0.05$ ).
- Les communications de relâchement et de stress ne diffèrent pas entre les trois couples d'expertise.

En outre, les communications diminuent significativement entre la première et la seconde trompe, à l'exception des communications de relâchement et de stress. Pour les couples novice-novice, un effet d'apprentissage significatif est clairement identifiable pour les communications relatives à l'orientation ( $T(1,16) = 18$ ,  $p<0.05$ ), aux manipulations ( $T(1,16) = 16$ ,  $p<0.05$ ), et aux stratégies

( $T(1,16) = 15, p < 0.05$ ). On obtient les mêmes effets d'apprentissage pour les couples expert-novice pour les communications relatives à l'orientation ( $T(1,16) = 16, p < 0.05$ ), aux manipulations ( $T(1,16) = 15, p < 0.05$ ), aux stratégies ( $T(1,16) = 18, p < 0.05$ ) et aux confirmations ( $T(1,16) = 18, p < 0.05$ ). Par contre, la fréquence des communications du couple expert-expert ne change pas entre les deux trompes.

## Discussion générale et conclusion

Cette seconde étude nous permet d'examiner les mécanismes d'équilibration selon le niveau d'expertise des sujets au robot et dans un cadre temporel. Nos résultats montrent que les différents types de communications varient en fonction de l'expertise des chirurgiens au robot et ne perdurent pas de la même façon au fil du temps et donc n'ont pas la même fonction adaptative.

- a. Les communications relatives aux manipulations, à l'orientation spatiale et aux stratégies semblent sensibles à la fois aux effets de l'apprentissage (elles diminuent de façon drastique entre la première et la deuxième trompe en gynécologie chez les chirurgiens novices) et aux effets de l'expertise au robot (on en observe moins chez les experts). Ces types de communication contribueraient au processus d'accommodation mobilisé par l'équipe chirurgicale pour garder le contrôle de la situation mais s'estomperaient rapidement dès que les acteurs ont enrichi leurs schèmes d'action sur le dispositif instrumental. Les couples expert-novice utilisent plus de communications relatives à l'orientation que les deux autres binômes car dans ce cas, l'expert guide le novice, ce qui est inutile quand les deux chirurgiens sont experts et difficile quand ils sont tous deux novices.
- b. Les communications d'ordre et de confirmation sont plus fréquentes sur le dispositif robotique et ce, de façon constante en dépit de l'expertise des équipes et des processus d'apprentissage. Degueldre *et al.* (2000) avaient également montré que les ordres restent présents avec la pratique sur le robot. Le fait que ce type de communication se manifeste dans une moindre mesure au sein du couple novice-novice démontre la difficulté de mettre en place un leadership lorsque les deux protagonistes sont novices et témoigne davantage en faveur d'une assistance mutuelle basée sur des préoccupations d'ordre stratégique, d'orientation spatiale et de manipulation. La présence importante des ordres et confirmations au sein du couple expert-novice et leur maintien au sein du couple expert-expert confirment l'idée que le système robotique change radicalement la structure de la tâche et induit un mode de contrôle symbolique-externe reposant sur l'adressage verbal pour garder la maîtrise de la situation.
- c. Enfin, les communications relatives au stress et au relâchement ne sont sensibles ni au niveau d'expertise ni à l'effet d'apprentissage.

Notre intention était d'examiner les mécanismes d'adaptation dans une perspective développementale et d'établir si les déséquilibres observés, autrement dit les changements de communications verbales observés, sont inhérents au nouveau système ou résultent de conflits momentanés. En distinguant deux aspects de la situation instrumentale (l'action sur l'objet et la perception de l'objet), notre grille d'analyse des communications verbales a permis de discriminer plus finement les besoins d'adaptation liés à l'introduction du nouveau dispositif.

Ce sont d'abord les aspects perceptifs et manipulatoires qui créent des déséquilibres et nécessitent une accommodation des anciens schèmes. La formation des assistants chirurgiens doit donc se centrer sur ces aspects. Cependant, nos résultats montrent que l'accommodation et la construction d'un référent commun sur ces aspects est possible et rapide chez les chirurgiens. Ce processus d'équilibration des schèmes ne s'accompagne pas d'une diminution du temps opératoire. Celle-ci s'observe uniquement quand les chirurgiens qui travaillent ensemble sont experts non seulement en chirurgie mais aussi dans la technique considérée. Il semble donc nécessaire que se coordonnent les deux référentiels : celui de la chirurgie (ou autrement dit, du but) et celui du dispositif technique (ou autrement, dit des moyens) pour qu'un contrôle par anticipation et un progrès du point de vue de la rapidité se manifestent.



Pour ce qui est des régulations durables, nos résultats montrent que la mise à distance change radicalement la structure de la tâche et donc les modes de coordination. Le recours à un leadership explicite apparaît comme une stratégie indispensable au « système sociotechnique » pour non seulement maintenir le contrôle de la situation mais aussi réaliser la tâche. La stratégie d'adaptation construite par les chirurgiens dans ce contexte ne conduit pas à maintenir par des moyens de communication verbale une conscience « mutuelle » (Karsenty 2008) ou une vigilance « mutuelle » partagées mais à diviser les tâches et à passer d'un mode de contrôle subsymbolique-interne à un mode de contrôle symbolique-externe et unilatéral de la part du chirurgien à la console. D'un point de vue social, il conduit à un mode de coopération basé sur la hiérarchie et la division du travail (ordre-confirmer) avec des risques de désengagement de l'assistant chirurgien mais aussi du reste de l'équipe opératoire (anesthésiste, infirmier, technicien...) dans l'activité chirurgicale.

Les résultats obtenus dans cette recherche et les risques énoncés ci-dessus peuvent se concevoir pour d'autres situations de travail collectif médié comme le télétravail ou la télé-médecine. Il s'agira d'être conscient que ces technologies peuvent transformer profondément la structure de la tâche et nécessiter un processus d'adaptation qui passe, dans notre étude, par une explicitation temporaire des schèmes d'action et de coordination et par le recours à un leadership explicite permanent pour maintenir le contrôle et la réalisation efficace de la tâche. Par là, elles peuvent imposer une norme contraignante basée sur la division du travail qui ne favorise pas l'apprentissage à la fois des buts et de la technique que nous avons démontré nécessaire pour acquérir la possibilité d'anticipation et la rapidité d'exécution.

## Bibliographie

- Blavier A., Gaudissart, Q., Cadière, G.B., & Nyssen, A.S. (2007). Comparison of learning curves in classical and robotic laparoscopy according to the viewing condition, *American Journal of Surgery*, 194, 115-121.
- Deguedre, M., Vandromme, J., Notte, D., & Mimouni, R. (2000). La téléchirurgie par robot: Quel impact au niveau ergonomique? *Actes de la conférence Ergo'IA*, 365-382.
- Karsenty L. (2008). L'incompréhension dans la communication. Paris : Presses Universitaires de France.
- Le Moigne JL.(1999). La modélisation des systèmes complexes. Paris:Dunod.
- Marchand, P., & Navarro, C. (1995). Dialog organization and functional communication, in a medical assistance task by phone. *Perceptual and Motor Skills*, 81, 451-461.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and Cognition - The Realization of the Living*. Dordrecht, The Netherlands: D. Reidel Publishing.
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1987). *The Tree of Knowledge - The Biological Roots of Human Understanding*. Shambhala, Boston, MA. NB: All page numbers refer to the revised edition of 1992.
- Michinov E. (2008). La distance physique et ses effets dans les équipes de travail distribuées : une analyse psychosociale, *Le Travail Humain*, 71, 1, 1-21.
- Nyssen, A.S., & Javaux, D. (1996). Analysis of synchronization constraints and associated errors in collective work environments. *Ergonomics*, 39, 1249-1264.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives : Problème central du développement*, Paris : Presses Universitaires de France.

# TRAVAIL COLLECTIF EN MANUTENTION MANUELLE CHEZ LES DOCKERS DU PORT DE COTONOU: FORMES D'INTERACTION ET RISQUES PROFESSIONNELS

**Ferdinand Sourou Boton**

Laboratoire PSITEC - UFR de Psychologie - Université Charles-de-Gaulle Lille3  
BP 60149 – 59653 Villeneuve d'Ascq – France  
fboton@yahoo.fr

**Francis Six**

Laboratoire PSITEC - UFR de Psychologie - Université Charles-de-Gaulle Lille3  
BP 60149 – 59653 Villeneuve d'Ascq – France  
francis.six@univ-lille3.fr

## Introduction

Cette étude a été effectuée dans une entreprise de manutention portuaire à Cotonou au Bénin. Elle vise à contribuer à la réduction des risques professionnels (accidents et TMS) chez les dockers et s'inscrit dans le cadre du programme de prévention mis en place par cette entreprise depuis 2004. Dans cette entreprise, les dockers effectuent fréquemment le déchargement des sacheries des navires. L'opération consiste à transférer manuellement des sacs de riz de 50kg dans des filets appelés « palanquées » qui seront débarquées des cales sur les quais par le treuilliste. Mais, ne pouvant soulever seuls ces sacs, les dockers se mettent à deux pour travailler. Une étude qui précède celle-ci a montré chez ces dockers, des taux de 15,6% d'accidents et 64% de plaintes de TMS. Le plus important taux concerne les plaintes du bas du dos (48,5%) (Boton, 2010). L'objectif de cette étude est de comprendre les spécificités de cette activité collective et de voir quel type de prévention mettre en place. Ainsi, après avoir présenté brièvement le cadre théorique sur la prévention en manutention manuelle et le travail collectif, nous allons étudier les formes d'interactions de cette activité pour comprendre comment les dockers sont exposés aux risques professionnels pour mieux les prévenir.

## I- Cadre théorique

La manutention manuelle désigne toute opération de transport ou de soutien d'une charge dont le levage, la pose, la poussée, la traction, le port ou le déplacement exigent l'effort physique d'un ou de plusieurs travailleurs (Denis, St Vincent, Gonella & Couturier, 2007 ; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail [IRSST], 2008). Elle constitue une tâche très fréquente dans les milieux de travail et est souvent perçue comme une activité à forte contrainte physique ayant des effets délétères sur la santé (Lortie, Lamonde, Collinge & Tellier, 1996 ; Troup, Martin & Lloyd, 1981). Comme nous l'avons montré les dockers du port de Cotonou n'ont pas échappé à cette situation. Il convient donc de mettre en place un programme de *prévention de ces risques* en l'intégrant dans le contexte *de manutention collective*.

### 1-1 La prévention en manutention manuelle

De façon générale, la prévention des risques liés à la manutention manuelle est basée sur des règles édictées par des institutions dans plusieurs pays (AFNOR : Association Française de NORMALISATION en France, NIOSH : National Institute of Occupational Safety and Health aux Etats-Unis, etc.). Elles prennent en compte principalement les atteintes du bas du dos. Par ailleurs dans les entreprises, en dehors des précautions pour éviter les accidents, la formation « geste et posture » semble occuper une place centrale dans les programmes de prévention. Cette formation est réputée

apprendre aux travailleurs des techniques sécuritaires de manutention dont la plus connue est celle qui préconise la prise et le dépôt en restant « dos droit, genoux fléchis » (DDGF) avec la charge rapprochée du corps pour éviter le bras de levier. Cette technique pratiquée dans des conditions idéales est sensée réduire l'effort dans le dos (Denis et al. 2007).

Mais, cette technique a été l'objet de nombreuses critiques qui montrent que : l'aspect mécanique de l'effort n'est pas seul en cause (Yang, Denis, St Vincent, Gonella & Couturier, (2007), la manutention n'engendre pas que des lésions aiguës dans le dos (Institut national de la santé et de la recherche médicale [INSERM], 2000), les risques associés à la manutention sont diversifiés, en dehors des lombalgies on retrouve aussi les TMS des membres supérieurs et inférieurs (Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés [CNAMTS], 2008), la méthode de manutention sécuritaire « DDGF » est une technique utile mais paraît difficile à mettre en œuvre (Denis et al. 2007) et limite le manutentionnaire dans l'utilisation optimale de son corps qui constitue son seul outil de travail et ne lui permet pas d'en tirer le maximum de profit (Garg & Saxena, 1985 ; Granata et al. 2004, cités par Denis et al., 2007). Aussi, cette technique ne prend-elle pas en compte la diversité des situations de travail, alors que l'organisation (espace, temps, etc.) joue un rôle important en manutention.

Face à ces limites, les nouvelles réflexions sur la prévention en manutention ont été guidées par l'apport de plusieurs études en ergonomie (Authier, Lortie & Gagnon, 1995 ; Couture & Lortie, 1999, Gagnon, 2005). Ces études qui comparent les manières de faire des novices et experts ont mis en évidence chez les manutentionnaires d'expérience plusieurs méthodes de travail autres que celles préconisées dans la technique classique de manutention sécuritaire. Ainsi, il est prouvé que « les travailleurs experts présentent des caractéristiques de manutention qui s'avèrent biomécaniquement plus sécuritaires » (Gagnon, 2005, p.9), sous l'angle de l'économie d'énergie. Ainsi, ces études préconisent aux travailleurs " la meilleure " façon d'utiliser leur corps pour accomplir une tâche de manutention, plutôt que d'essayer de la trouver par tâtonnement. Mais, ces études portent en général sur la manutention en individuel, ce qui n'est pas le cas des dockers du port de Cotonou qui font fréquemment la manutention en binôme (Boton, 2010).

## ***1-2 Travail collectif (en manutention)***

Plusieurs auteurs ont défini le travail collectif sous différents angles, mais ils se rejoignent sur un point essentiel : le travail collectif est souvent la résultante des exigences de la production dans sa double dimension : prescrite et informelle (Bourgeois et al. 2000, Caroly, 2010, Cru, 1987). Dans sa définition, Caroly (2010) a fait le lien entre l'activité collective, le travail collectif et le collectif de travail. L'auteure a ensuite montré les aspects positifs et négatifs de chacune de ces notions. En substance, l'existence du collectif de travail peut permettre aux travailleurs de préserver et de construire leur santé tout en réalisant leur travail (Bourgeois et al. 2000, Caroly, 2010). On peut donc en déduire que s'intéresser à la santé d'un salarié pourrait amener à rechercher son appartenance ou non à un collectif de travail. Mieux il serait aussi important de connaître le fonctionnement du collectif s'il existe. Il est donc nécessaire d'étudier le travail collectif pour comprendre le fonctionnement du collectif de travail. Mais, il se pose le problème de la méthode d'analyse, car, il a été constaté que « l'interdépendance susceptible d'exister entre les tâches et/ou les activités de plusieurs opérateurs ainsi que le poids des relations sociales dans une équipe de travail sont généralement absents des modèles classiques utilisés en analyse du travail, même si la référence à l'équipe de travail est mentionnée » (Barthe, 2003, p.181).

### **1-2-1 Modèles pour analyser le travail collectif**

Nous pensons que toute étude sur le travail collectif devrait se baser sur l'analyse de ses différentes formes comme le propose Barthe (2003). L'auteure a distingué cinq formes de travail collectif en se basant sur les différentes sortes d'interférences. Dans sa classification, nous avons repéré la forme

« *partage de l'objet de travail* » (classe5) où les objectifs de travail interfèrent, les actions sont interdépendantes et partagées à un moment donné et dans un lieu donné, avec le même objet de travail. Cette classe a un intérêt pour notre étude car, nous verrons que les objectifs de travail des dockers interfèrent, les actions sont interdépendantes et ils partagent dans un même lieu le même objet de travail. Aussi, ce cadre d'étude rejoint de notre point de vue celui de Pueyo et Gaudart (2000) qui ont observé dans l'activité des pocheurs en aciérie, trois modalités du travail collectif en se basant sur les interactions. Ces modalités sont caractérisées par différentes formes d'interaction. *La coopération* qui permet de réaliser des tâches pénibles et de gérer notamment les déplacements des objets, en faisant en même temps la même chose. *La collaboration (co-action)* qui implique que tout le monde sait faire toutes les opérations (le premier commence, l'autre suit, etc.) et qui vise à réaliser la production dans les temps impartis et à préserver la santé. *L'aide* qui intervient quand un opérateur est en difficulté tant sur des opérations physiques que sur des opérations requérant du savoir-faire.

Nous proposons de nous appuyer sur ces différentes formes de travail collectif pour analyser l'activité de manutention en binôme chez les dockers du port de Cotonou. Mais, au-delà de certaines similarités, nous nous sommes aperçus au début de cette étude que se posait un problème de modalité d'étude de l'activité collective en manutention ; problème formulé en terme de *temporalité* (désigne la simultanéité dans le temps et dans l'espace qui caractérise les actions) liée à l'analyse de l'activité en binôme dont les caractéristiques diffèrent de l'analyse de l'activité classique portée sur un opérateur d'une part et de l'activité collective basée uniquement sur les interférences ou sur les interactions d'autre part. Cette notion de temporalité est fortement corrélée aux caractéristiques de l'objet manipulé et aux différentes formes de l'activité collective que nous venons d'évoquer. Nous observons cette spécificité en situation de recherche (l'observateur) et en situation d'activité (l'observé), ce qui nous a permis de repérer des *temporalités* « opératives » : une liée aux opérateurs et une autre liée à l'objet.

### 1-2-2 Temporalités « opératives » de manutention en binôme

Nous soutenons donc l'hypothèse que l'activité de manutention en binôme est caractérisée par la *temporalité liée aux opérateurs* et la *temporalité liée à l'objet*.

*La temporalité liée aux opérateurs* découle de ce que les opérateurs sont appelés à faire les mêmes gestes au même moment. Ce qui suppose une certaine coordination et harmonie entre les mouvements. Un équilibre est nécessaire pour que l'activité se déroule normalement. Ainsi, des conditions suffisantes doivent être remplies pour qu'il y ait équilibre, notamment aux niveaux : de la morphologie (la taille, la corpulence...), de la physiologie (la capacité de faire des efforts sur une longue période), de la connaissance de l'activité (la formation, l'expérience et le savoir faire) et de la capacité de maintien de l'attention (vigilance, communication...). Il convient de souligner que l'équilibre requiert un compromis entre l'ensemble de ces conditions et ne peut donc se faire *a priori* (dans un but de sélection), mais plutôt dans la confrontation des acteurs aux exigences de l'activité de manutention en binôme. Si ces conditions ne sont pas acquises et l'équilibre obtenu, alors l'activité se déroulera au détriment de l'un ou des deux. Ainsi, l'activité collective au lieu d'être une source de construction de santé et d'amélioration de la productivité, deviendra un facteur de dégradation de la santé et d'inefficacité.

Ces constats intrinsèques aux acteurs (opérateurs) relient l'autre dimension de la manutention manuelle qui met l'objet au cœur de l'activité.

*La temporalité liée à l'objet* se présente dans deux situations : la situation où l'action se porte sur des objets différents (similaires ou non) et la situation où l'action se porte sur un même objet. Dans le premier cas, les opérateurs font au même moment, la même opération. Par exemple, dans un

même espace et au même moment plusieurs opérateurs transportent ou déplacent chacun des objets d'un point A à un point B. L'objectif est dans ce cas de déplacer dans un délai réduit, un grand nombre d'objets. Ce qui laisse supposer au moins deux choses : d'une part, les objets sont conçus pour le transfert par une personne et d'autre part l'espace de travail est aménagé de manière à faciliter les manipulations et déplacements des opérateurs. Dans le second cas, les opérateurs font la même opération sur le même objet. Ici l'objet joue un rôle médiateur important dans les interactions entre les opérateurs. Dans un contexte de manutention manuelle comme c'est le cas dans cette étude, les caractéristiques de l'objet peuvent influencer énormément sur le déroulement de l'activité. L'objet est-il conçu pour être manutentionné à plusieurs ? Le format, l'emballage (résistance et poignées multiples), le poids et le contenu doivent prendre en compte les autres déterminants de l'activité collective. L'espace permet-il aussi ce type de transfert à plusieurs ? Comme précédemment, l'aménagement de l'espace paraît déterminant pour l'efficacité et la préservation de soi. Un autre élément à prendre en compte est la fréquence de l'activité. S'agit-il d'une activité isolée, occasionnelle ou répétée ? Selon le cas, les contraintes varient, de même que les risques.

Ainsi, nous proposons de développer notre étude autour de ces notions qui émergent de l'activité collective en manutention manuelle, à travers une analyse ergonomique du travail.

## **II- Méthodologie**

Comme nous l'avons annoncé dans l'introduction, l'essentiel de l'activité des dockers consiste à transférer à deux (binôme), des sacs de riz de 50 kg dans des filets pour former des palanquées. Pour réaliser cela, ils se font face et prennent simultanément un sac d'un côté pour le déposer de l'autre et ainsi de suite. Chaque palanquée est constituée de huit tas de cinq sacs superposés, soit quarante sacs. Les tas sont disposés par rangées pour faciliter le comptage. Pour comprendre les interactions, les contraintes qui sont en jeu dans ce type d'activité collective en manutention manuelle et les techniques (éventuelles) mises en œuvre par les dockers pour se protéger, nous avons filmé l'activité d'un binôme (nous avons pris le premier binôme qui a accepté de participer à l'étude pour rester dans le principe de l'embauche qui les associe par hasard) sur les trois vacations (7h à 15h, 15h à 23h et 23h à 7h). Ensuite, nous avons choisi un cycle d'activité qui nous paraît plus représentatif de la situation que nous avons intégré au logiciel Actogram. Notre analyse repose sur l'observation de quatre variables biomécaniques (déplacement, posture, mouvement et effort), des verbalisations spontanées au cours de l'activité pour comprendre certains comportements que nous avons identifiés comme des «techniques» pour supporter la pénibilité du travail et des autoconfrontations individuelles et collectives sur l'effort ressenti lors de certaines étapes du transfert (soulèvement, basculement, etc.).

## **III- Résultats**

Nous avons vu que l'activité collective en manutention manuelle recouvre deux dimensions liées d'une part aux opérateurs et d'autre part à l'objet manipulé. Les résultats de l'analyse de l'activité de manutention en binôme chez les dockers sont déterminés par ces dimensions (temporalité liée aux opérateurs et temporalité liée à l'objet).

### ***3-1 Temporalité liée à l'objet***

L'objet constitue la pierre angulaire du travail collectif en manutention, dans la mesure où il est souvent le motif de l'activité collective du fait de ses caractéristiques (poids, forme, contenu, etc.) mais aussi des interactions qu'il crée entre les opérateurs. Dans le cadre de cette étude plusieurs objets sont en jeu. En dehors du *sac de riz*, il y a aussi le *filet* et le *palan*. L'observation de la manière dont interviennent ces objets au cours de l'activité montre quelques résultats.

- Trois phases de l'activité sont repérées toutes liées à l'objet *filet*. En effet, le travail des dockers dans la cale de navire consiste à remplir les filets confectionnés à cet effet, de sacs de riz. Pour ce faire, ils vont à l'endroit où le filet vide est déposé par le treuilliste, l'étalent correctement, c'est la *préparation*. Ensuite, ils le remplissent, c'est le *remplissage*. Enfin ils l'accrochent au palan du treuil, c'est l'*accrochage*. Ainsi, nous avons dénommé les phases d'activité : *préparation filet, remplissage filet et accrochage filet*.

- La durée des phases varie au cours de l'activité. Nous avons dénombré au total 131 cycles de déchargement sur un ensemble de sept enregistrements. L'analyse de ces enregistrements nous a montré que ce qui variait, était les temps de cycle qui n'étaient pas liés aux vacations ni aux périodes de vacations mais plutôt au rythme du treuilliste. Les dockers adaptaient leur rythme de travail à celui du treuilliste qui est lui aussi dépendant de l'état d'engorgement sur les quais. Ainsi nous avons des temps de cycles qui variaient entre 5mn58s et 6mn19s. On constate donc que le rythme des opérations des dockers à bord est fortement dépendant de celui de leurs collègues sur les quais et du treuilliste.

- La nature de la présence des objets a une influence sur l'activité en cours. Selon les phases de l'activité, on peut constater une présence active (l'objet est manipulé) ou une présence passive (l'objet est présent mais n'est pas manipulé). Les objets filets et sacs de riz sont présents à toutes les phases de l'activité. Mais c'est l'objet sac de riz qui est le plus manipulé. Ces observations nous paraissent très importantes car selon la nature de leur présence, ces objets ne gèrent pas le même risque. Si la présence active peut entraîner à la fois des atteintes brutales (accidents) et surtout progressives (TMS), la présence passive de l'objet ne peut pas engendrer des atteintes de survenue progressive dans la mesure où l'objet n'est pas source de contraintes liées aux manipulations répétées et prolongées qui sont à la base des ces atteintes. Cependant l'objet peut être cause d'accident du fait de sa seule présence (passive) sur les lieux du travail.

- La forme d'interaction entre les acteurs est caractérisée par la nature de leur action sur les objets. Nous avons constaté que durant les deux premières phases, les deux dockers manipulent simultanément (et respectivement) les objets filet et sac de riz, tandis que pendant la dernière phase, les objets (filet et palan) sont manipulés séparément par chacun des dockers. Ainsi, les deux dockers sont restés en situation de *coopération* durant les phases préparation et remplissage de filet en faisant ensemble la même opération au même moment sur un même objet. Mais ils se sont partagés les tâches pendant la phase accrochage filet caractéristique de la *coaction*. On observe aussi des différences au niveau des variables (posture, déplacement, mouvement, etc.) au cours de la dernière phase entre les deux dockers. Ainsi, si les contraintes peuvent être similaires pendant les deux premières phases, ils peuvent varier lors de la dernière phase.

- La caractéristique de l'objet sac n'est pas adaptée à la manutention (à deux). Les sacs de riz sont sans poignées entraînant des prises difficiles. Au cours du transfert, chaque docker tient le sac par deux bouts. Cette prise maintient constamment les poignets des dockers en déviation cubitale prononcée. Aussi, les bouts de sac leur glissent fréquemment des mains entraînant des chutes de sac pouvant créer des accidents.

Nous pouvons donc retenir à ce niveau que les objets jouent un rôle important dans la variation de l'activité et la nature des interactions, des contraintes et des atteintes à la santé. Mais, leurs présences (active ou passive) seules ne suffisent pas pour expliquer les mécanismes par lesquels peuvent survenir les contraintes et les atteintes à la santé. C'est en observant la manière dont les opérateurs travaillent que nous pouvons comprendre cela.

### **3-2 Temporalité liée aux opérateurs**

Les caractéristiques des deux éléments du binôme et la manière dont ils travaillent ensemble semblent influencer les contraintes.

- La manière dont le transfert est effectué explique la nature de certaines contraintes. Ces contraintes sont évaluées par rapport au temps d'exposition par type de variables. Ainsi, on constate

que les deux dockers sont restés plus sur place (52,9%) pour travailler qu'ils ne se *déplacent*. En ce qui concerne les *mouvements*, nous observons qu'ils travaillent les bras tendus pendant les 4/5 du temps, ce qui entraîne la sollicitation des articulations avec plus de contrainte pour l'épaule. En effet, le docker1 sollicite de façon équitable (en positions tendu et fléchi) les deux bras, tandis que le docker2 sollicite plus le bras droit que le bras gauche. Cette différence s'observe surtout pendant la dernière phase de l'activité. Ceci s'explique par le fait que ces derniers se partagent les tâches pendant cette phase (l'un tient le palan et l'autre accroche le filet) et qu'ils ne font pas la même chose. Par ailleurs, la perception de l'intensité est forte (respectivement 18,8% et 21%) et moyenne (12,3% pour les deux) lorsqu'ils ont les bras en position tendue.

Au niveau de la *posture* on observe un écart important entre les variables : ils sont restés courbés pendant plus des deux tiers du temps de travail. La posture "courbé" (67,8%) traverse toute la phase remplissage de l'activité. Lorsque nous croisons la *posture* avec les *mouvements* des bras nous constatons une simultanéité entre les bras tendus et le tronc fléchi qui varie pour les deux dockers entre 254s(69,2%) et 262s(71,3%) du temps de cycle incluant 19s(5%) de torsions (courbée et debout). Ainsi on observe une association bras de levier et dos rond très prononcé qui peut engendrer la lombalgie aigue.

Par ailleurs, les dockers déplacent les sacs beaucoup plus selon l'axe horizontal (35,4% pour le 1<sup>er</sup> docker et 32,2% pour le 2<sup>nd</sup>) que suivant l'axe vertical (13,6% pour les deux) ce qui peut engendrer des lombalgies de survenue tardive.

- Les caractéristiques de chaque élément du binôme peuvent entraîner des contraintes physiques. Nous constatons que les deux éléments du binôme ne sont pas de même taille (1,71m contre 1,80m). C'est ce qu'on observe fréquemment en situation de travail chez les dockers. La manière dont les embauches sont effectuées fait qu'ils n'arrivent jamais à former un collectif de travail stable (Botton, 2010), ce qui entraîne une variabilité constante des binômes de travail. Lorsqu'on observe donc les différents binômes en activité, on constate une différence plus ou moins importante entre les tailles des deux dockers en présence comme c'est le cas pour le binôme étudié. Ici des problèmes anthropométriques importants sont observés dans la mesure où le docker le moins élancé fait l'effort de porter la charge beaucoup plus haut pour être au même niveau que son second. Ainsi il porte ses bras très haut avec une charge importante, ce qui amplifie les contraintes au niveau de ses épaules (charge biomécanique). Le second essaye de régler sa posture en fléchissant ses genoux (coût énergétique élevé) dans le meilleur des cas ou en se courbant dans le pire des cas (force de compression élevée au niveau des disques intervertébraux). Ainsi ces différentes postures dégradées sont susceptibles de créer des troubles ostéoarticulaires au niveau des articulations de l'épaule pour le premier et au niveau du rachis pour le second.

- Les aptitudes physiologiques (naturelles) dans ce contexte d'activité en binôme expliquent les différences des sollicitations des deux dockers lorsqu'ils accomplissent les mêmes actions. Ils ont expliqué qu'à l'étape du basculement simultané du sac dans le filet, le membre supérieur le plus éloigné du tas est plus sollicité, alors que le membre inférieur le plus proche du tas sert de pied d'appui. De ce constat, nous pouvons déduire (pour les membres supérieurs) que le sujet pour qui le filet se situe à gauche, serait plus à l'aise s'il était droitier alors que le second le serait s'il était un gaucher. Ce sera la situation inverse lorsque nous considérons les membres inférieurs. Il paraît invraisemblable que le hasard puisse rassembler deux sujets ayant ces aptitudes opposées nécessaires à ce travail en binôme. Cette activité crée donc des situations ambiguës.

Nous pouvons donc constater que tout en faisant la même chose, les deux dockers ne subissent pas à tout instant les mêmes contraintes physiques. On peut se demander comment ils parviennent à réaliser leur travail face à ces contraintes.

### 3-3 Comportements verbalisés

Nous avons repéré plusieurs « techniques » de travail que nous avons essayé de comprendre.

- Les dockers font le remplissage du filet pendant le transfert des trente premiers sacs (plus ou moins), en restant "courbé". Ils ne se relèvent qu'avec les tout derniers sacs pour pouvoir les disposer sur le tas qui monte en hauteur. Ils expliquent que rester dans la posture "courbée" pendant le maximum de temps de remplissage du filet leur permet d'aller vite et d'éviter de faire des mouvements de flexion antéro-postérieure répétés.
- Les dockers accélèrent légèrement la vitesse de transfert vers la fin et lâchent le sac avant son contact avec le tas. Ils expliquent que le basculement (accélération du transfert vers la fin et lâchage du sac avant son contact avec le tas) leur permet d'éviter le contre choc ressenti au niveau des membres supérieurs lorsque la charge est déposée. Ils disent aussi que cela raccourcit la durée du transfert puisqu'ils enchaînent aussitôt avec un autre sac.
- Les dockers varient les lieux de transfert des sacs en orientant le treuilliste à déposer le filet vide dans différents endroits de la cale. Pour eux, cette manière de faire leur permet de ne pas creuser sur place en maintenant le même niveau dans toute la cale. Ainsi, ils évitent de créer des éboulements qui sont à l'origine de graves accidents.

### Discussion et conclusion

Nous avons constaté contrairement à ce qui est observé chez les pocheurs (Pueyo & Gaudart, 2000) où le mode d'action prédominant est la coaction, que les dockers opèrent plutôt en coopération (89,1%). Ceci peut s'expliquer par la nature des opérations effectuées, la tâche des pocheurs consiste à assurer la maintenance préventive et corrective des poches (vérification et changement des pièces) destinées au transport d'acier fondu. Au cours de cette activité, les pocheurs ont la possibilité de se répartir les tâches en alternant les opérations pénibles avec les moins pénibles, alors que l'opération de déchargement de sacherie est peu diversifiée et ne permet pas aux dockers de faire le choix stratégique de la coaction. La manutention de sacherie ne pouvant se faire par un seul docker, la coopération s'impose à eux comme le mode d'action approprié pour faire face à la pénibilité et réaliser leur tâche.

L'analyse de l'activité permet de relativiser les problèmes d'ordre anthropométrique. Les résultats nous montrent par exemple que la situation (torsion/debout) où les deux éléments sont confrontés à ce problème anthropométrique (taille) ne représente que 1,6% du temps de cycle. Par ailleurs, nous avons constaté que les dockers varient parfois le positionnement du filet, ce qui peut éviter de solliciter trop longtemps les membres d'un seul côté si c'est fait régulièrement. Ces deux résultats confirment l'intérêt de l'analyse ergonomique pour mieux rendre compte des situations réelles de travail.

Par ailleurs, nous pensons que le fait de faire le transfert des sacs en position courbée lorsque le tas est bas traduit chez les dockers une double stratégie dont les deux composantes se complètent: le maintien de la *posture courbée* dans la perspective d'éviter la lombalgie aigue (accident) et *la rapidité* pour être plus efficace (rendement). Il s'agit là d'une stratégie dont le bénéfice en matière de sécurité doit être relativisé. Car, si la réduction des mouvements de flexion antéro-postérieure a un intérêt sécuritaire étant donné que ces mouvements en situation de manutention manuelle sont suspectés à risques d'accidents par « forces de compression, de cisaillement ou les toques générés à L5/S1 » (Lortie et al., 1996, p.188), il paraît évident qu'une posture fléchie avec une charge en mains (50 kg) entraîne une augmentation marquée de la force en compression qui est à risque d'autant plus si elle est maintenue dans le temps. Par contre, il est juste que cette façon de faire permet d'aller plus vite. En plus, elle peut s'avérer beaucoup plus efficace sur le plan énergétique (Kumar, 1984) que s'ils devaient se relever à chaque fois. Cependant, le bénéfice d'une telle option doit être apprécié en fonction du coût de l'effort d'accélération vers la fin du transfert. Car,



actuellement, on recommande d'éviter les accélérations (*sudden acceleration*) lors de la manutention de charges (NIOSH, 1981 ; Graveling et al. 2003 ; Lavender, 2006, cités par Denis et al. 2007).

Enfin, ces résultats interrogent directement l'organisation de manutention manuelle au port de Cotonou. Nous avons vu par exemple que c'est le besoin de la production qui engendre l'activité collective en manutention via les caractéristiques des objets. Mais le mode d'embauche étant établi sur un système de renouvellement des équipes à chaque demande d'embauche, il est impossible d'avoir les mêmes dockers dans les binômes. Le collectif de travail nécessaire à l'activité collective se trouve ainsi fragilisé par une gestion de la main d'œuvre aléatoire.

De façon générale, cette étude montre les mécanismes (certains) par lesquels les dockers sont exposés à la fois aux risques d'accidents et de troubles musculosquelettiques. Il convient d'agir sur ces mécanismes (par des formations) mais aussi sur l'organisation du travail (par des réorganisations) qui génère les risques. Au niveau des mécanismes, la technique DDGF paraît inappropriée. Les comportements que nous avons repérés comme des techniques de préservation soi semblent plus adaptés, mais leur bénéfice doit être confirmé par d'autres études. Au niveau organisationnel, cette étude a mis en évidence l'instabilité des binômes due au mode d'embauche. La réorganisation qui va permettre d'embaucher les dockers par binôme ou par équipe peut être une solution. Enfin, cette étude ne rend pas compte de tous les aspects organisationnels et ne porte que sur un binôme. Les résultats ne peuvent être généralisés systématiquement, mais donnent quelques pistes pour la prévention.

## Bibliographie

- Authier, M., Lortie, M., Gagnon, M. (1995), Manual handling techniques: comparing novices and experts. *International Journal of Occupation Safety and Ergonomics*, 1, 3, 262-275.
- Barthe, B., (2003). Elaboration, mise en œuvre et apport classificatoire d'un cadre d'analyse des aspects collectifs du travail. Actes du 38<sup>ème</sup> congrès de la SELF de Paris, 181-188.
- Boton, F. (2010). *Multiplés facettes d'un problème de santé au travail : approches évaluative, et ergonomique des troubles ostéoarticulaires chez les dockers de Cotonou*. Thèse de doctorat d'ergonomie (soutenance prévue pour septembre), Université de Lille3.
- Bourgeois, C., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., Faucheux, JM. (2000) : *Troubles Musculosquelettiques et Travail "quand la santé interroge l'organisation"*. Anact.
- Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS, 2008). Rapport sur la sinistralité des accidents du travail, des accidents de trajet et des maladies professionnelles entre 2003 et 2007. Branche AT/MP du régime général de la sécurité sociale [www.risquesprofessionnels.amelie.fr](http://www.risquesprofessionnels.amelie.fr)
- Caroly, S. (2010). L'activité collective et la réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail. Habilitation à diriger des recherches. Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Couture, J.-M., Lortie, M. (1999). Impact des stratégies sur les modes opératoires de manutentionnaires. *Travail et Santé*, 15(1), S.2- S.6.
- Cru, D. (1987). Collectifs et travail de métier, sur la notion de collectif de travail. In C. Dejours, *Plaisir et souffrance dans le travail* (pp.43-49). Paris: AOCIP.
- Denis, D., St Vincent, M., Gonella, M., Couturier, F. (2007). Les stratégies de manutention observées chez une population d'éboueurs du Québec : pistes de réflexions pour une formation à la manutention plus adaptée. *Rapport de recherche, IRSST-Montréal*, 70.
- Gagnon, M. (2005). Contribution des travailleurs dans l'élaboration des programmes d'entraînement à la manutention sécuritaire: identification des stratégies, évaluation biomécanique et implantation. *PISTES*, 7(2).
- INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale). (2000). Lombalgies en milieu professionnel : quels facteurs de risque et quelle prévention ? Expertise collective. Éditions INSERM, Paris.
- IRSST (Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail) (2008). *Evaluation des risques*. La manutention. <http://www.irsst.qc.ca>.

- Kumar, S. (2001). Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*, 44.17-47.
- Lortie, M. (1986). Analyse du travail de manutention de patients des aides-soignants dans un hôpital pour soins prolongés. *Travail humain*, 49(4), 315-332.
- Lortie, M., Lamonde, F., Collinge, C., Tellier, C. (1996). Analyse des accidents associés au travail de manutentionnaires sur les quais dans le secteur transport. *Travail humain*, 59(2), 187-205.
- Pueyo, V., Gaudart, C. (2000). L'expérience dans les régulations individuelles et collectives des déficiences. In T, H, Benchekoum & A. Weill-Fassina (Eds). *Le travail collectif; perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse : Octares, 71-89.
- Troup JDG, Martin JW, Lloyd DC (1981). Back pain in industry: a prospective survey. *Spine* (1):61-69.
- Yang, G., Chany, A-M., Parakkat, J., Burr, D., Marras, W.S. (2007). The effects of work experience, lift frequency and exposure duration on low back muscle oxygenation. *Clinical Biomechanics* 22, 21-27.

# **STRATEGIES COLLECTIVES D'ADAPTATION FACE À L'IMPRÉVU : PLACE DE L'ARGUMENTATION AU SEIN D'EQUIPAGES D'AVIONS DE TRANSPORT**

**Léonore Bourgeon**

Doctorante en ergonomie, Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Bp 73, 91223  
Brétigny-sur-Orge cedex, France

**Claude Valot**

Ergonome, Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Bp 73, 91223 Brétigny-sur-Orge cedex, France

**Claude Navarro**

Professeur au laboratoire travail et cognition, Université Toulouse le Mirail,  
5 allées Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 9, France

## ***Résumé***

Identifier les capacités collectives de résilience est un objet d'étude essentiel pour l'amélioration de la sécurité des systèmes à risques. Cette étude a pour objectif de déterminer si le mode de coopération basé sur l'expression de désaccords argumentés au sein d'un groupe favorise l'adaptation aux situations imprévues dans une activité de gestion des risques. Notre méthode a consisté en l'analyse des communications verbales échangées au sein de dix équipages d'avion de transport lors d'une simulation pleine échelle. Les données recueillies sont actuellement en cours d'analyse.

Mots-clés: coopération, argumentation, adaptation, risques

## **Introduction**

L'activité aéronautique est aujourd'hui une des plus sûres et des plus fiables dans le domaine de la conduite de systèmes dynamiques à risques. La progression du niveau de sécurité est due en partie aux avancées technologiques mais aussi à un important développement de travaux de recherche autour des questions des facteurs humains. L'objet de ces travaux a principalement porté sur les mécanismes à l'origine de l'émergence d'erreurs humaines par l'identification des processus cognitifs, collectifs, puis plus récemment, les processus organisationnels. Ces études ont permis l'élaboration de nombreux outils, notamment de formation, dont le but est de prévenir la survenue d'erreurs humaines. Cependant, bien que le taux d'accidents de l'ordre de un accident par million de décollage reste très faible, il ne semble pas diminuer depuis une vingtaine d'années. Améliorer le niveau de sécurité implique donc d'adopter une nouvelle approche. Identifier la résilience d'un système est donc tout à fait pertinent pour atteindre cet objectif. En effet, l'objet d'étude n'est plus les mécanismes à l'origine des défaillances mais au contraire les capacités d'adaptation dans l'activité normale face à des événements imprévus.

Hollnagel (2006) définit la résilience comme la capacité d'un système à réagir et à récupérer rapidement d'évènements imprévus. Dans la conduite d'un système dynamique à risques, la gestion d'un événement imprévu implique deux types de tâches : une tâche de résolution de problème

appliquée à la gestion de l'évènement et une tâche de gestion des risques actuels et anticipés appliquée à l'ensemble du système. C'est l'interaction de ces deux tâches qui en font une situation complexe où les capacités d'adaptation sont fortement sollicitées. L'activité de pilotage d'avion de transport étant le plus souvent réalisée par des équipages, il est nécessaire pour étudier les stratégies d'adaptation d'intégrer la dimension collective. Différents champs disciplinaires se sont intéressés aux performances des groupes en terme de prise de décision, de résolution de problème, de conception ou encore d'apprentissage. Ces travaux ont mis en évidence un processus de coopération performant commun à ces différentes tâches : la confrontation argumentée d'avis divergents. Elle est étudiée au travers des communications verbales par l'expression et la discussion d'avis divergents (Hall et Williams, 1970), l'argumentation employée pour convaincre (Darses, 2006), l'apport de justification et d'explications (Karsenty, 2000) ou encore l'expression de désaccords argumentés ou non argumentés (Gilly, Fraisse et Roux, 1988). Ces derniers auteurs distinguent quatre modes de coopération dans la résolution de problèmes : la co-élaboration acquiescante, la co-construction, la confrontation avec désaccords non argumentés et la confrontation avec désaccords argumentés. Ce dernier mode permettrait de meilleures performances dans la résolution de problème. En effet, la confrontation d'avis divergents argumentés oblige le décideur à développer différentes représentations du problème et les confronter aux critères de l'argumentation pour prendre une décision adaptée. Dans le cadre de l'activité médicale, Patterson, Woods, Cook et Render (2005) ont mis en évidence le *cross-check collaboratif* ou contrôle mutuel comme composante de la résilience. Le *cross-check collaboratif* est défini comme l'action par un membre de l'équipe de vérifier l'action d'un autre membre. Cette vérification favorise la détection et dans certains cas la récupération des erreurs permettant ainsi au système de recouvrer un état stable. Cette récupération est due en fait à la confrontation argumentée d'avis divergents. Leur analyse d'incidents révèle cependant que la réalisation d'un contrôle mutuel n'engendre pas toujours une récupération de l'erreur. C'est notamment le cas lorsque la pression de productivité est élevée.

Dans le cadre de l'activité de gestion de risques, confronter des avis divergents peut aider non seulement à détecter des erreurs mais également à choisir l'option la plus adaptée et la moins risquée lors de la gestion d'une situation complexe. L'activité d'un équipage est organisée sous forme de coopération distribuée, c'est-à-dire que chaque membre réalise une tâche spécifique à son domaine de compétences mais tous partagent un but commun. Les expertises de chacun doivent donc favoriser l'expression d'avis quant au but commun. Cependant, une hiérarchie existe au sein du groupe où le commandant de bord est seul responsable des décisions prises à bord. Cette différence de statut peut empêcher l'expression de désaccords par peur du conflit avec le supérieur hiérarchique. C'est le phénomène de *face-threat* (Orasanu, Fisher, McDonnell, Davison, Haars, Villeda & VanAken, 1998). De plus, l'importante procéduralisation des actions de l'équipage qui permet d'associer la majorité des événements imprévus à une check-list laisse moins d'occasions à l'équipage de confronter des avis. C'est dans ce cadre de la survenue d'un événement non prévu par les procédures que peuvent s'exprimer les capacités de résilience. L'objectif de cette étude est de vérifier si la confrontation argumentée d'avis divergents est observée dans les communications des équipages et si elle facilite l'élaboration de stratégies d'adaptation.

## Méthode

### Participants

Trente personnels navigants (29 hommes et 1 femme) de l'Armée de l'air française volant sur l'avion de transport *Transall C-160*, ont participé à cette étude. Ils formaient 10 équipages de 3 membres : commandant de bord (CB), copilote (COPI) et mécanicien-navigant (MN). L'âge des participants variait de 24 à 36 ans ( $m = 30 \text{ ans} \pm 3,5$ ) et le niveau d'expérience exprimé par le nombre d'heures de vol total variait de 450 à 3900 heures ( $m = 1761 \text{ h} \pm 1034 \text{ h}$ ).

## Matériel

### *Simulateur de vol*

Les observations ont été réalisées dans un simulateur de vol pleine échelle de *Transall C-160* conçu par *Thomson Training*. Ce simulateur est utilisé quotidiennement par les personnels navigants aussi bien pour des entraînements techniques que pour l'obtention de qualifications.

### *Scénario de vol*

Le scénario a été conçu pour placer les équipages face à un événement imprévu qui n'est associé à aucune check-list, mais qui pour autant peut arriver en vol. Il s'agit ici de la défaillance d'un élément électronique, le *Command Instrument Rating (CIR)* qui contrôle 1) les communications radio et 2) les moyens de navigation aux instruments. Ainsi, deux pannes surviennent simultanément dont chacune correspond à une check-list mais non appropriées dans cette situation. C'est la simultanéité de ces deux pannes qui renvoient à une défaillance de la CIR. Une seule action permet alors de rétablir les moyens de navigation : c'est l'arrêt/rallumage de la CIR.

Un élément influant sur le niveau de risques de la situation est également intégré dans le scénario. Il s'agit du passage d'un point critique n'autorisant plus le demi-tour et à partir duquel les équipages peuvent se trouver en conditions de vol aux instruments. Ainsi, la gestion des risques par les équipages apparaît dans la décision de continuer vers une zone de conditions météorologiques dégradées ou retourner vers de bonnes conditions météorologiques. Cette question est particulièrement importante pour les équipages qui n'auront pas récupéré les moyens de navigation avant le passage du point critique. Le déclenchement de la défaillance de la CIR intervient deux minutes avant ce passage.

## Stratégies d'adaptation et modes de coopération

Les stratégies d'adaptation sont décrites à partir des actions réalisées par l'équipage pour résoudre le problème et gérer le risque. Des entretiens réalisés après la séance permettent de préciser ces stratégies.

Pour identifier les modes de coopération, une analyse des actes de langage est réalisée par catégorisation (Searle & Vanderveken, 1985; Ghiglione, 1993). Six catégories sont utilisées :

- Partage d'informations
- Demande d'informations
- Proposition d'actions
- Expression d'un accord
- Expression d'un désaccord
- Argumentation, définie par la présentation d'un critère pour justifier ou réfuter une proposition d'action

Ces catégories sont croisées avec celles du contexte de la tâche : résolution de problème ou gestion des risques. Les sous-catégories sont :

- diagnostic de la défaillance technique
- plan d'actions pour résoudre la défaillance
- représentation du risque de la situation
- plan d'actions pour gérer le risque

## Procédure

Un dossier de vol est fourni aux équipages une heure avant la séance simulation, afin de préparer le vol et de réaliser le briefing. Les équipages commencent alors la simulation dans un cockpit reconstitué où un moniteur-simulateur est présent pour déclencher les événements du scénario et jouer le rôle des correspondants radio. L'expérimentateur est également présent afin de recueillir les données non verbales de l'activité. Les communications verbales sont enregistrées grâce à une caméra qui filme les participants de dos afin de préserver leur anonymat. À l'issue de la séance, un débriefing collectif a lieu, suivi d'entretiens individuels.

## Analyse des données

L'analyse des données est actuellement en cours. Elle vise à définir des stratégies d'adaptation par le style de résolution de problèmes et l'intégration de l'anticipation de la gestion des risques. Les modes de coopération seront déterminés par l'analyse des indicateurs verbaux et un test statistique sera réalisé afin de déterminer si ces modes de coopération sont associés à des stratégies d'adaptation particulières.

## Conclusion

L'étude de la résilience d'un système permet d'analyser l'activité sous un nouvel angle, celui des caractéristiques de l'adaptation. La dimension collective est essentielle à prendre en compte dès lors que c'est un groupe d'opérateurs qui conduit le système. L'utilisation de la simulation pleine échelle est un outil pertinent pour l'étude de la résilience dans l'activité de gestion des risques. Elle permet en effet de reproduire les conditions de l'activité réelle tout en ayant la possibilité de concevoir un scénario incluant un événement imprévu tout en restant dans les variations normales de l'activité. Cette méthode nous semble donc pertinente pour vérifier si la confrontation d'avis divergents argumentés est une capacité de résilience observable dans l'activité de pilotage. Les résultats de cette étude permettront de poursuivre la mise à jour des thèmes de formation aux facteurs humains dispensés aux personnels navigants de l'armée de l'air.

## Bibliographie

- Darses, F. (2006). Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages . *Le Travail Humain*, 69(4), 317-347.
- Gilly, M., Fraisse, J.C., & Roux, J.P. (1988). Résolution de problèmes en dyades et progrès cognitifs chez des enfants de 11 à 13 ans : Dynamiques interactives et mécanismes sociocognitifs. In : A.N. Perret-Clermont, & M. Nicolet (Eds.), *Interagir et connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*. (pp. 73-92). Fribourg: Del Val.
- Hall, J., & Williams, M.S. (1970). Group dynamics training and improved decision making. *Journal of Applied Behavioral Science*, 6(1), 39-68.
- Hollnagel, E. (2006). Resilience: the challenge of the unstable. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: Concepts and precepts* (pp. 9-19). Aldershot : Ashgate.
- Karsenty, L. (2000). Cooperative work: the role of explanation in creating a shared problem representation. *Le Travail Humain*, 63(4), 289-309.
- Orasanu, J.M., Fisher, U., McDonnell, L.K., Davison, J., Haars, K.E., Villeda, E., & VanAken, C. (1998). How do flight crews detect and prevent errors? Findings from a flight simulation study. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42<sup>nd</sup> Annual Meeting*. Santa-Monica, CA: HFES.
- Patterson, E.S., Woods, D.D., Cook, R.I., & Render, M.L. (2005). Collaborative cross-checking to enhance resilience. In : *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 49<sup>th</sup> Annual Meeting* (pp. 512-516), Orlando, Etats-Unis, 26-30 septembre 2005.

Searle, J., Vanderveken, D. (1985). *Foundations of Illocutionary Logic*. Cambridge : Cambridge University Press.

Ghiglione, R. (1993). *Où va la pragmatique ?* Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

# DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES DE RESILIENCE AU SEIN D'UNE POPULATION DE PILOTES DE CHASSE

Marthe Bourgy<sup>1</sup> & René Amalberti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorante, IRBA BP 73, 91223 Brétigny-sur-Orge Cedex, France  
mbourgy@imassa.fr

<sup>2</sup>Professeur, conseiller sécurité des soins, HAS, 2 av. du stade de France, 93218 St Denis-la-plaine, France  
r.amalberti@has-sante.fr

## Résumé

Une certaine variabilité dans les capacités de résilience peut s'observer au sein d'une population homogène d'experts. Ce constat est l'occasion de s'interroger : qu'est-ce qui permet à certains experts de se montrer plus résilients que d'autres ? Quels processus ? Quel état d'esprit ? A partir de ce questionnement nous proposons un modèle de la résilience individuelle basé sur la notion de pleine conscience. Une étude de terrain dans le domaine de l'aéronautique militaire est rapportée qui offre une première mise à l'épreuve de ce modèle.

Mots-clés: aéronautique, résilience, représentation, pleine conscience

## Position du problème

En aéronautique militaire, comme dans tous les systèmes dynamiques à risque, la sécurité repose sur une double démarche d'anticipation des événements et de prescription des réponses. Toutefois, dans les systèmes complexes, il existe toujours des situations non prévues pour lesquelles rien n'a été prescrit ou ce qui a été prescrit ne convient pas. Dans ces situations non prévues par l'organisation, les individus, ici les pilotes de chasse, ne cessent pas leur activité : ils continuent à prendre des décisions et à agir. Ceci avec plus ou moins de bonheur, comme l'attestent certains rapports du Bureau des Enquêtes et des Accidents de la Défense – Air (BEAD-air-A-2004-001-A, BEAD-air-A-2006-012-A, BEAD-air-A-2004-020-A). Cette variabilité, au niveau individuel, dans la capacité à faire face à ce que l'anticipation n'a pas permis de prévoir, c'est-à-dire dans la capacité de résilience (d'après la distinction proposée par Wildavsky, 1988), ne doit pas étonner puisqu'actuellement elle n'est pas entraînée. En effet, dans un contexte général où la prééminence du prescrit est avancée comme garantie de sécurité, la formation des pilotes de chasse est presque exclusivement dirigée vers l'apprentissage de règles et l'automatisation de procédures. L'apprentissage de ce qui est à faire face à une situation imprévue se fait « sur le tas » : par l'expérience propre et celle des autres (à travers le partage de récits), par l'expérience brute et l'expérience travaillée (au cours des *debriefing* notamment). C'est donc dans et par l'expérience que les pilotes se forment aujourd'hui leurs outils de résilience (heuristiques de portée générales, repérage des attitudes favorables, pièges cognitifs, etc.). Les cours dits « facteurs humains » dispensés auprès des opérateurs constituent un contrepoint essentiel puisqu'ils apportent les concepts et les modèles permettant de structurer l'expérience et d'approfondir l'analyse. Aujourd'hui toutefois, des modèles de résilience au niveau individuel manquent pour guider les opérateurs en situation imprévue et plus encore pour articuler ce versant de l'expertise avec cet autre versant beaucoup mieux exploré qu'est l'automatisation de la performance.

A partir d'une situation simulée permettant d'observer la variabilité « naturelle » de résilience dans une population de pilotes de chasse, et dans l'objectif de mieux comprendre les déterminants individuels des capacités de résilience, nous nous sommes posé les questions suivantes : pourquoi



certains opérateurs experts sont-ils capables de faire face à des situations inhabituelles ? Que font-ils que les autres ne font pas et quelles qualités intrinsèques possèdent-ils qui pourraient expliquer ces différences de comportement et de performance ?

## Résolution de problème, représentation et pleine conscience

Les situations imprévues peuvent être conçues comme des situations de résolution de problème, puisqu'il s'agit de découvrir une solution pour atteindre l'objectif, voire même de concevoir un nouveau but. Or, pour de nombreux auteurs, résoudre un problème c'est avant tout chercher une représentation du problème pour laquelle on possède une solution : lorsque la représentation que l'on se fait du problème (données pertinentes, objectifs, contraintes) mène à une impasse, une restructuration de la situation est nécessaire. Dans le phénomène d'*insight*, cette restructuration se ferait subitement après une période d'incubation. Kaplan et Simon (1990) ont étudié ce qui déclenche chez une personne la bascule depuis le fait de chercher une solution à l'intérieur d'une représentation jusqu'au fait de rechercher une meilleure représentation du problème. Ils se sont également intéressés aux processus soutenant ce changement de représentation. Ils considèrent que le changement de représentation s'opère suite à la reconnaissance d'une situation d'impasse (sentiment de frustration) et s'opère grâce à une recherche dans l'espace des représentations possibles du problème, guidée par des indices et des heuristiques de portée générale, une certaine flexibilité et volonté d'essayer différentes choses représentant des éléments favorables.

Dans le contexte de la supervision individuelle d'un environnement dynamique, nous considérons que la situation à représenter comprend le processus, soi-même (l'opérateur) et l'environnement, avec des éléments dynamiques, et que la représentation qui se construit est une représentation fonctionnelle, orientée par les buts et les moyens d'actions. Ainsi, changer de représentation sur la situation, cela peut signifier changer sa description ou son analyse mais aussi changer sa représentation du but et des moyens pour y parvenir.

L'état d'esprit favorable à la résolution de problème semble fait d'ouverture, de relativité et de nuance (perception d'indices subtils externes et internes, utilisation des sentiments métacognitifs, intégration du jugement dans le contexte général, absence de préjugés sur les solutions possibles, distanciation par rapport à l'objectif premier, etc.). La notion de pleine conscience (*mindfulness*) décrit justement un état d'esprit qui se caractérise par de la concentration, de l'ouverture et de l'acceptation. D'après Chambers, Chuen Yee Lo & Allen (2008), il s'agit d'une certaine qualité de focus attentionnel qui se manifeste par une pleine conscience de l'expérience interne et externe au moment présent et par une orientation ouverte vers l'expérience, c'est-à-dire une attitude de constatation sans jugement, ni élaboration, ni réaction.

Langer (1994) a proposé une théorie de la prise de décision en pleine conscience où décider consiste à créer ou modifier des options, jusqu'à trouver une option qui s'impose comme une évidence (notion d'implication cognitive). L'incertitude joue alors un rôle positif dans la décision puisqu'elle permet la créativité. Il ne s'agit pas de considérer toutes les options ou perspectives possibles mais d'être conscient des incertitudes plutôt que d'accepter les choix prédéfinis, comme s'ils s'imposaient, comme si la liste était exhaustive. L'instabilité dans la transitivité des préférences est perçue comme un élément de dynamique dans le processus de décision.

Nous proposons un modèle de résilience individuelle en pleine conscience, dans lequel une personne dans cet état d'esprit concentré et ouvert est supposée se construire dans le même temps 1) une représentation latente contenant tous les éléments nombreux, nuancés, relatifs, ambigus, incompatibles qu'elle remarque (image du nuage de points) et 2) une représentation fonctionnelle immédiate correspondant à un ajustement utile dans une certaine perspective d'un certain nombre d'éléments du nuage qu'elle a élevé elle-même au rang d'information. La conscience de la relativité

de la solution en cours lui permettrait de s'en dégager si besoin (sentiment d'impasse) pour chercher un autre ajustement avec un autre ensemble de points du nuage. Cette recherche serait rapide et peu coûteuse car il s'agirait de moduler l'orientation de l'attention jusqu'à ce qu'un nouvel ajustement satisfaisant soit trouvé, le guidage de la recherche attentionnelle s'effectuerait sur la base d'indices et d'heuristiques divers. Ce modèle n'empêche pas de concevoir le versant automatisé de l'expertise, qu'il est possible de voir comme un ensemble de pré-structurations du nuage de point. En pleine conscience toutefois, elles seraient envisagées avec nuance et relativité.

Nous faisons donc l'hypothèse suivante : la variabilité dans les capacités de résilience, observable dans une population des pilotes de chasse experts, serait liée à leur capacité de pleine conscience, qui se manifesterait par la complexité de leur représentation latente et par des changements de représentations fonctionnelles nets en situation d'impasse.

## Méthodologie

### Matériel

#### *Le scénario*

Un scénario a été conçu qui permettait de confronter chaque pilote participant à la même configuration aéronef-environnement. La situation se dégradait à mesure : d'abord normale puis incidentelle, elle passait ensuite avec l'ajout de pannes et vues les conditions météorologiques dans la catégorie des situations imprévues à fort potentiel d'accident (éjection ou crash).

Les pilotes décollaient sur une mission tactique. Un premier ensemble de pannes survenait (pannes électriques) puis un second (pannes sur les commandes de vol) à deux moments prédéfinis (par un point géographique puis un niveau de vol) dans un contexte météorologique défavorable en dégradation. Ces pannes sont connues et référencées (certains sont signalées par une alarme et font l'objet d'une entrée dans la *check-list*) mais créent ensemble, insidieusement, une situation de pilotage difficile et inhabituelle : la plupart des informations de vitesse et d'altitude disponibles sont erronées et les informations justes se répartissent entre plusieurs groupes d'instruments partiellement faux, ce qui implique un circuit visuel nouveau et complexe. Cette configuration de pilotage très dégradée présente un niveau de risque important, notamment en absence de visibilité du sol. Le choix du terrain de déroutement était donc crucial. Le scénario prévoyait des conditions favorables sur un seul terrain, civil (peu habituel) alors que les terrains militaires (habituels) présentaient tous des conditions défavorables. Ce scénario permettait donc d'observer non seulement l'habileté des pilotes à découvrir et traiter techniquement cette situation de pilotage inhabituelle mais également la qualité de leurs décisions relatives à la gestion globale du vol dans une situation imprévue.

#### *La grille d'entretien*

Pré-testée auprès de 3 pilotes et modifiée en conséquence, la grille d'entretien permettait, pour les différentes phases de vol, de clarifier les actions entreprises, d'explicitier la représentation de la situation sur différentes dimensions et de justifier les décisions prises.

#### *Les mesures de pleine conscience et d'autres construits proches*

Le questionnaire de pleine conscience en 5 facettes (*Five Facet Mindfulness Questionnaire*, Baer, Smith, Hopkins, Krietemeyer & Toney, 2006 ; Heeren, Douillez, Peschard et Philippot, 2009, pour l'adaptation française et la validation) est un questionnaire d'autoévaluation permettant d'estimer le niveau de pleine conscience d'un individu sur 5 dimensions établies empiriquement : l'observation de l'expérience, la description de l'expérience, l'action consciente, le non-jugement et la non-réaction.

Nous avons également fait passer aux sujets la sous-échelle Ouverture du NEO-PI-R (Costa et Mc

Crae, 1992 ; Rolland et Petot, 1994, pour la validation de la version française) et l'échelle de besoin de clôture (*Need for Closure Scale*, Webster et Kruglanski, 1994 ; Caroff, Berjot, Fievet et Drozda, 2003, pour la validation de la version française).

## **Participants**

Vingt trois pilotes de chasse sur Mirage 2000 ont participé à l'étude, tous affectés ou en formation (niveau avancé, 3 sujets) sur la même base aérienne.

## **Procédure**

L'étude comprenait 2 parties que les pilotes passaient dans l'ordre dicté par la vie de l'escadron.

### *Partie simulation*

Le scénario a été réalisé sur le simulateur de vol de l'escadron, conçu et utilisé pour l'entraînement. Deux moniteurs simulateurs de l'escadron faisaient tourner le scénario. La consigne donnée aux pilotes était de réaliser la mission qui leur était donnée comme d'habitude, avec un maximum de réalisme et d'implication. Un des moniteurs faisait un court *briefing* standardisé sur la mission et le contexte météorologique. Le pilote réalisait le scénario (1/2 h environ) puis procédait directement après à un entretien de *debriefing* directif (1 h environ).

Le dispositif de recueil des données permettait l'enregistrement vidéo des principaux paramètres de vol et du visuel pilote ainsi que l'enregistrement audio des communications pilote/contrôle. Les entretiens de *debriefing* étaient enregistrés sur dictaphones numériques. Les moniteurs simulateurs enregistraient également un commentaire rapide sur le vol (en suivant une grille préétablie).

### *Partie questionnaire*

Un livret comportant les différents questionnaires précédés d'une page de consigne explicite et détaillée était remis au pilote. Il lui était demandé de remplir les différents questionnaires seul et au calme (30min). La procédure de retour du questionnaire était très simple.

## **Traitement et analyse des données**

Le recueil des données de terrain vient de s'achever et les traitements sont en cours.

Pour les protocoles individuels, nous commencerons par retracer la chronologie des actions et des décisions de chaque pilote en regard des différents événements du scénario, des conditions extérieures et des évolutions principales de l'aéronef.

L'évaluation de la qualité de la prise de décision s'effectuera sur deux axes : la stratégie de lecture des instruments mise en place et le terrain de déroutement choisi. Les protocoles seront affectés à une des quatre catégories issues du croisement de ces deux axes.

Dans un premier temps, nous pourrions tester le lien entre qualité de la décision et « performance » (atterrissage, éjection, crash). Mais nous nous intéresserons davantage aux précurseurs de ces décisions : nous analyserons notamment la chronologie des prises d'informations auprès du contrôle au cours de la simulation (communications enregistrées) et l'évolution de la représentation de la situation (entretien de *debriefing*) afin de tester notre hypothèse selon laquelle la complexité de la représentation en situation « normale » est un bon prédicteur de la capacité de résilience. Enfin, nous tracerons le profil des individus sur les variables retenues et testeront la capacité de la pleine conscience à prédire la qualité de la représentation et de la décision.

## **Conclusion**

Sur le plan théorique, ce travail vise l'amélioration des modèles de la décision experte en cherchant

à décrire pourquoi et quand certains experts réussissent à gérer des situations imprévues. Sur le plan appliqué, il a une triple visée 1) alimenter les cours « facteurs humains » à destination des pilotes, 2) faire évoluer les discours sur le rapport entre sécurité, expertise et résolution de problème et 3) évaluer l'intérêt de développer la pleine conscience chez les pilotes par un entraînement spécifique. Cette approche de la résilience individuelle s'inscrit dans une approche de la fiabilité selon laquelle le niveau de fiabilité est dépendant de la capacité des acteurs à réaliser les ajustements informels nécessaires pour compléter, corriger ou remplacer les prescriptions absentes ou défaillantes de l'organisation. Or, Bourrier en 1999 signalait déjà que cette approche ne devait pas faire oublier le travail nécessaire au niveau des organisations. Cette remarque sonne encore plus juste à l'heure où développement personnel et critères de productivité/sécurité se côtoient régulièrement dans les discours scientifiques ou managériaux.

## Bibliographie

- Baer, R.A., Smith, G.T., Hopkins, J., Krietemeyer, J., & Toney, L. (2006). Using Self-Report Assessment Methods to Explore Facets of Mindfulness. *Assessment*, 13, 27-45.
- Bourrier, M. (1999). Approches organisationnelles de la fiabilité : dialogues avec les ergonomes. In *Ergonomie et relations santé-travail, fiabilité des systèmes et des organisations, critères de gestion des entreprises* (pp 309-321). Actes du XXXIVème Congrès de la SELF.
- Caroff, X., Berjot, S., Fievet, C.M. & Drozda, E. (). Validation de la version française de l'échelle de besoin de clôture de Webster et Kruglanski (1994). In A. Vom Hofe, H. Charvin, J.L. Bernaud & D. Guédon (Eds.), *Psychologie différentielle : recherches et réflexions* (pp. 73-76). Rennes : Presses Universitaires de Rennes
- Chambers, R., Chuen Yee Lo, B., & Allen, N.B. (2008). The Impact of Intensive Mindfulness Training on Attentional Control, Cognitive Style, and Affect. *Cognitive Therapy Research*, 32, 303-322.
- Costa, P.T & McCrae, R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory and NEO Five Factor Inventory. Professional Manual*. Psychological Assessment Resources: Odessa.
- Kaplan, C.A. & Simon, H.A. (1990). In Search of Insight. *Cognitive Psychology*, 22, 374-419.
- Langer, E.J. (1994). The Illusion of Calculated Decision. In R.C. Schanck & E.J. Langer (Eds.), *Beliefs, Reasoning and Decision Making, Psycho-logic in Honor of Bob Abelson*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Rolland, J.P., & Petot, J.M. (1994). *Inventaire de personnalité révisé*. Paris : Editions Hogrefe.
- Webster, D.M., & Kruglanski, A.W. (1994). Individual Differences in Need for Cognitive Closure. *Journal of Personality and Social psychology*, 67, 1049-1062.
- Wildavsky, A. (1988). *Searching for Safety*. New Brunswick: Transaction Publishers.

# PROPOSITION D'UNE METHODE D'ANALYSE DE LA FIABILITE ET DE L'ADAPTABILITE DES SYSTEMES DE TRAVAIL

**Gaëtan Bourmaud**

Ergonome consultant & Docteur en ergonomie – AXErgonomie  
2 Place de l'Eglise 95810 Grisy-les-Plâtres France  
gaetan.bourmaud@axergonomie.com

## **Résumé**

Cette communication s'appuie sur une étude portant sur les outils des opérateurs chargés de la planification et de l'ordonnancement de la maintenance dans une entreprise de télédiffusion (Bourmaud, 2006). Nous nous inscrivons dans le cadre théorique des activités avec instruments (Rabardel, 1995) qui propose une approche psychologique des outils, alors nommés instruments. Notre travail se proposait d'étudier les instruments comme un ensemble cohérent et organisé par le sujet pour répondre à la diversité des situations rencontrées, nous parlons alors de système d'instruments. Dans cette communication, nous présentons la méthode que nous avons développée et mise en œuvre dans le cadre de notre travail de thèse : la MDSR, Méthode de Défaillance et de Substitution de Ressources (Rabardel et Bourmaud, 2003, 2005 ; Bourmaud, 2006). Nous développons plus particulièrement ici l'idée selon laquelle la MDSR peut être considérée comme un outil d'analyse de la fiabilité et de l'adaptabilité des systèmes de travail.

Mots-clés: méthode, système, fiabilité, approche instrumentale

## **Introduction**

Lefort (1978, 1982), en étudiant l'outillage d'un opérateur d'un atelier de mécanique, a été le premier selon nous à mettre en évidence le caractère d'ensemble des outils. Il a d'abord différencié et recensé les outils informels (« outils qui ne font pas l'objet d'une reconnaissance ou d'un recensement officiels », Lefort, 1982, p. 308) et les outils formels (outils dont l'utilisation correspond strictement à celle prévue, comme la clé pour visser, le marteau pour frapper, etc.). Il a ensuite montré que ces outils, pourtant différents, forment un ensemble homogène au service de l'opérateur pour l'atteinte du « meilleur équilibre entre les deux objectifs antagonistes de toute action concrète », i.e. la visée d'économie et la recherche d'efficacité. Selon nous, une telle approche est également possible et appropriée dans les situations de travail composées d'outils de technologie plus évoluée.

Mené au sein d'une entreprise de télédiffusion et dans le cadre d'une thèse de doctorat de psychologie ergonomique sous Convention Industrielle de Formation par la REcherche (CIFRE), notre travail portait sur les outils des opérateurs chargés de la planification et de l'ordonnancement de la maintenance dans une entreprise de télédiffusion. En inscrivant notre travail dans le cadre théorique des activités avec instruments de Rabardel (1995), nous posons les concepts d'instruments et de systèmes d'instruments pour approcher respectivement les outils et leur organisation en ensembles.

Cette communication se propose de traiter spécifiquement de la méthode développée conjointement avec P. Rabardel (Rabardel et Bourmaud, 2003, 2005 ; Bourmaud, 2006) et mise en œuvre pour démontrer l'organisation d'ensemble des outils de travail des opérateurs : les systèmes d'instruments. Dans une première partie, nous présentons le cadre théorique mobilisé : l'approche instrumentale de Rabardel (1995), et en particulier la notion de système d'instruments. Nous

questionnons également ici la théorie des systèmes. Dans la seconde partie, nous détaillons la méthodologie particulière que nous avons développée conjointement avec P. Rabardel (Rabardel et Bourmaud, 2003, 2005 ; Bourmaud, 2006) pour étudier l'organisation systémique des instruments. Puis, nous discutons l'idée selon laquelle la MDSR peut être considérée comme un outil d'analyse de la fiabilité et de l'adaptabilité des systèmes de travail.

## **Les systèmes d'instruments**

### **Le concept d'instruments**

Pour Rabardel (1995), un instrument ne peut pas être considéré comme constitué *a priori*. Le concept d'instrument est une proposition intégrant un caractère de mixité, artefactuel pour une part et subjectif pour l'autre. L'instrument y apparaît en effet constitué :

- d'un artefact, ou d'une partie d'un artefact. L'artefact peut être matériel, cognitif, psychologique ou sémiotique. Il peut avoir été produit par le sujet, ou bien par d'autres. Enfin, l'artefact qui constitue l'instrument peut correspondre à une partie seulement de lui-même, i.e. une partie de son identité sociale et technique.
- de schèmes qui peuvent être définis comme des organisateurs de l'action des sujets. Ceux-ci « correspondent aux aspects invariants des actions pour des classes de situations connues » (Rabardel, 1995, p. 112). Le concept de schème est issu de la théorie piagétienne. Pour Piaget, les schèmes constituent en effet les moyens du sujet à l'aide desquels il peut assimiler les situations et les objets auxquels il est confronté.

### **Les plans d'organisation de l'activité**

Rabardel (2001) a aussi souligné les relations existant entre les instruments et les plans d'organisation du domaine d'activité professionnel des sujets, i.e. les classes de situations. La situation correspond au contexte dans lequel se déroule l'action (Rabardel, 1995). Les classes de situations sont, elles, constituées par le sujet qui regroupe dans une même classe, l'ensemble des situations pour lesquelles il poursuit le même objet de l'activité. Les classes de situations font donc appel à un ensemble d'activités caractéristiques d'un domaine (Vidal-Gomel, 2001). Les instruments n'apparaissent ainsi pas seulement mobilisés dans des situations singulières, ils sont aussi liés aux dimensions invariantes des classes de situations formant le domaine d'activité professionnel. Nous avons par ailleurs montré que les classes de situations sont elles-mêmes organisées en regroupements de niveau supérieur : les familles d'activité (Rabardel et Bourmaud, 2003). Les familles d'activité regroupent et organisent donc l'ensemble des classes de situations qui correspondent à un même type de finalité générale de l'action. Nous avons par ailleurs pu montrer que des classes de situations peuvent être communes à plusieurs familles. Ainsi, le domaine d'activité professionnel comprend l'ensemble des classes de situations et des familles d'activité qui sont susceptibles de relever de l'intervention professionnelle de l'opérateur.

### **La notion de systèmes d'instruments**

Dans la suite de Lefort (1982), les recherches et travaux de Rabardel (1995), Minguy (1995, 1997), Vidal-Gomel (2001, 2002a, 2002b) et Zanarelli (2003) ont permis d'établir une liste relativement riche des caractéristiques des systèmes d'instruments. Notre travail de thèse a quant à lui visé à renforcer leur connaissance.

### ***Hétérogénéité des ressources participant à l'organisation systémique des instruments***

Nous retrouvons ici un résultat déjà avancé par Lefort (1978, 1982) et Vidal-Gomel (2001, 2002a, 2002b) : les ressources participant de l'organisation systémique des instruments sont de nature hétérogène. Dans notre étude portant sur les systèmes d'instruments des Ordonnanceurs, nous avons vu que des artefacts institutionnels cohabitent avec des artefacts informels, pour reprendre la terminologie de Lefort (1982), mais on constate que des ressources internes – comme « la mémoire

du sujet » ou bien « les autres » – sont également mobilisables.

### ***Systèmes et sous-systèmes d'instruments : emboîtement de systèmes***

Les systèmes d'instruments apparaissent également organisés en plusieurs niveaux : des sous-systèmes d'instruments s'emboîtent dans d'autres systèmes. De plus, cette caractéristique d'emboîtement apparaît totalement liée aux plans d'organisation du domaine d'activité du sujet : ainsi, le système d'instruments principal (celui du domaine d'activité) est composé de sous-systèmes d'instruments (ceux des familles d'activité), eux-mêmes composés de sous-systèmes (ceux des classes de situations).

### ***Systèmes d'instruments et émergences***

La théorie des systèmes propose de considérer les « qualités et propriétés qui naissent de l'organisation d'un ensemble » (Morin et Le Moigne, 1999, p. 57), comme des *émergences* ; celles-ci présentant « un caractère de nouveauté par rapport aux qualités ou propriétés des éléments considérés isolément ou interrelationnés différemment dans un type de système » (Lugan, 1996, pp. 40-41). Selon nous, notre étude permet d'affirmer que les systèmes d'instruments présentent les 4 types d'émergences suivants :

- la complémentarité des fonctions ;
- la redondance des fonctions ;
- l'existence d'un instrument pivot ;
- l'existence d'un sous-système pivot.

### ***La complémentarité et la redondance des fonctions du système d'instruments***

Les systèmes d'instruments montrent également la double caractéristique de la complémentarité et de la redondance des fonctions. Nous retrouvons ici des résultats déjà connus des systèmes d'instruments montrés par Lefort (1978, 1982), Vidal-Gomel (2001, 2002a, 2002b) et Zanarelli (2002).

### ***L'existence d'un instrument pivot du système d'instruments***

Comme une troisième émergence, parmi l'ensemble des instruments composant le système d'instruments principal, l'un d'eux se distinguent tout particulièrement : c'est l'instrument pivot du système d'instruments avancé par Minguy (1995, 1997). Dans ses analyses, essentiellement centrées sur l'activité en situation d'une part et sur les propriétés des artefacts d'autre part, Minguy (1995, 1997) avait montré que la carte de pêche présentait un caractère multifonctionnel, mobilisée par le patron pêcheur pour la mise en œuvre de fonctions diverses et variées et constitue le lieu :

- d'intégration de données provenant de sources multiples ;
- de la généralisation et la production d'informations inférées ;
- du traitement de données.

Nous avons également rencontré ce type de résultats, cependant nous avons pu construire et mettre en évidence les indicateurs objectifs suivants du rôle d'instrument pivot :

- il présente la fréquence d'occurrences dans le domaine d'activité la plus élevée ;
- sa fréquence d'usage pour chacune des classes de situations dans lesquelles il est mobilisé est constamment estimée à toujours ;
- sa répartition est homogène et couvre ainsi dans sa plus large globalité le domaine d'activité du sujet.

### ***L'existence d'un sous-système pivot du système d'instruments***

Enfin, un deuxième type de pivot apparaît, constitué celui-ci de plusieurs instruments. Ils forment ainsi tous ensemble le sous-système pivot, dans lequel l'un des instruments joue un rôle central et organisateur. C'est donc ici un résultat nouveau qui dépasse le concept d'instrument pivot unique et renforce la notion de sous-système, avec un sous-système pivot.

Pour conclure, selon nous, la mise en évidence d'un système d'instruments doit nécessairement passer par la démonstration de ces caractéristiques et principes. De même, au regard des précédents travaux portant sur la notion de système d'instruments, une attention toute particulière doit être portée à la méthodologie à employer pour analyser le caractère systémique des instruments, pour s'assurer d'une part de son approche directe et globale et d'autre part pour viser la mise en évidence de ses différentes caractéristiques.

## **Présentation de la méthodologie utilisée pour étudier les systèmes d'instruments des Ordonnanceurs : la MDSR**

### ***Les sujets***

Les sujets étaient les 12 Ordonnanceurs de l'entreprise. Un Ordonnanceur s'affirme comme le « chef d'orchestre » de la maintenance (BTE, 1992b) :

- en assurant davantage la régulation et les compromis nécessaires que l'optimisation de la maintenance ;
- en organisant les interventions et en les fixant sur le planning ;
- en déterminant le travail de chaque technicien ;
- en articulant les informations de chacun pour se construire le système global de connaissances indispensable à sa propre activité ;
- en étant le seul à disposer d'une vision globale du travail de maintenance (les interventions à réaliser, en cours et réalisées).

### ***La passation***

La passation de la méthodologie est réalisée individuellement, au poste de travail de chaque Ordonnanceur, et généralement en fin de vacation de travail.

### ***Précisions sur la méthodologie***

Nous livrons à la suite des précisions concernant la méthodologie utilisée pour étudier les systèmes d'instruments des Ordonnanceurs.

### **L'inventaire des classes de situations et des artefacts**

Les analyses de l'activité précédemment réalisées nous avaient permis d'établir une liste complète des classes de situations rencontrées par les Ordonnanceurs et des artefacts présents à leur poste. Nous n'avons donc pas procédé une nouvelle fois à leur inventaire, mais au contraire les deux listes ainsi constituées ont été utilisées en l'état comme éléments de base pour chaque entretien.

### **L'émergence des familles d'activité**

Nous avons procédé ici à un recueil systématique de ce niveau d'organisation du domaine d'activité pour chacun des sujets. En posant les questions suivantes, à chaque sujet : « certaines classes de situations vous semblent-elles proches les unes des autres ? si oui, comment nommeriez-vous chacun des ensembles qu'elles forment ? », nous attendions que ceux-ci organisent les classes de situations au niveau plus général des familles d'activité.

### **La consigne et les scénarios**

La consigne suivante a été donnée à chaque sujet : « Nous vous proposons de tester, à voix haute, différents scénarios dans lesquels vous devez procéder à [nom d'une des classes de situations, par exemple « la programmation d'une intervention urgente »] alors que l'un de vos outils de travail habituellement utilisés est défaillant. » Les différents artefacts listés préalablement ont été successivement présentés comme défaillants et le sujet a dû analyser et discuter les possibilités de réaliser l'activité de [nom d'une des classes de situations, par exemple « programmation d'une intervention urgente »] en substituant d'autres ressources à l'artefact défaillant. Il a aussi été



demandé à chaque sujet de décrire comment, en mobilisant les ressources de substitution, il pourrait finalement réaliser son activité.

### L'utilisation d'une grille d'analyse

Nous avons utilisé une grille d'analyse comme guide pour mener les entretiens. La grille était constituée des 6 dimensions suivantes : l'Artefact Habituel (AH), sa Fréquence d'Usage (FU), les Ressources de Substitution (RS), les Fonctions à Substituer en cas de Défaillance (FSD), les COnditions de Substitution (COS), la Valeur de la Substitution (VS). Nous avons complété alors systématiquement chacune des grilles au fur et à mesure de l'entretien. Nous nous sommes ainsi servi des grilles pour procéder à des relances. Enfin, les sujets pouvaient à tout moment les consulter.

### Les verbalisations comme données brutes et leur retranscription

Les données produites sont les verbalisations de chaque sujet confronté aux différents scénarios recueillies à l'aide des entretiens. Soulignons que les verbalisations étaient systématiquement enregistrées à l'aide d'un magnétophone, ou bien d'une caméra, ce qui nous a permis par la suite d'en effectuer une retranscription fidèle. Ce sont ces retranscriptions qui étaient finalement utilisées pour la constitution des grilles.

### Le traitement des données

Dans ce travail, nous avons réalisé une analyse spécifique de chaque protocole, en tâchant d'intégrer dans les différentes grilles le plus fidèlement possible les termes formulés par le sujet, afin d'éviter toute éventuelle interprétation du discours.

### **Un exemple de grille pour illustrer les résultats obtenus**

En guise d'illustration des résultats obtenus, nous proposons d'examiner l'une des grilles d'analyse de l'un des 12 sujets de notre étude pour une classe de situation donnée (« Programmation d'une intervention », cf. Tableau 1). Nous présentons également à la suite un extrait de l'entretien utilisé pour constituer la grille.

Classe de Situations	Artefact Habituel	Fréquence d'Usage	Fonctions à Substituer en cas de défaillance	Ressources de Substitution	Valeur de la Substitution	Conditions de Substitution
CS_15 (Programmation d'une intervention urgente)	AH_25 (Tableau d'Activité informatique)	FU_1 (Toujours)	FSD_12 (Visualiser l'ensemble des interventions programmées - réalisées, en cours ou planifiées)	No_RS		
			FSD_58 (Visualiser les intervenants en service)	RS_13 (GMAO)	VS_5 (Moins pratique) VS_15 (Plus complet)	COS_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques)
				RS_30 (Tableau de Service Hebdomadaire Papier)	VS_10 (Satisfaisant)	COS_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques)
			Lorsqu'une demande d'intervention urgente a été jugée pertinente, l'Ordonnancier procède à l'aide du Tableau d'Activité à son affectation à un intervenant	AH_8 (Demande d'Intervention Fax Papier)	FU_1 (Toujours)	FSD_59 (Visualiser l'ensemble des jours libres pour affectation)
FSD_4 (Disposer de détail de la demande d'intervention)	RS_35 (Appel aux autres)	VS_10 (Satisfaisant)				COS_2 (Possibilité de joindre un interlocuteur)
	RS_16 (Messagerie Electronique CPD)	VS_5 (Moins pratique)				COS_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques)
FSD_6 (Disposer de la demande d'intervention écrite du client faisant foi)	No_RS					
FA_3 (Organisation des Interventions)	AH_15 (Journal de Bord)	FU_1 (Toujours)	FSD_62 (Noter les éléments de détail de la demande d'intervention)	No_RS		
			FSD_7 (Vérifier les délais d'intervention correspondant à la demande d'intervention)	RS_14 (Intranet)	VS_5 (Moins pratique) VS_6 (Moins rapide)	COS_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques)
				RS_34 (Mémoire personnelle du sujet)	VS_20 (Bien) VS_8 (Moins précis)	COS_4 (Disponibilité des connaissances en mémoire)
			FSD_61 (Disposer des informations sur la distance et le trajet entre les différents sites)		RS_4 (Cartes géographiques ordinaires)	VS_8 (Moins précis)
RS_35 (Appel aux autres)	VS_5 (Moins pratique) VS_10 (Satisfaisant)	COS_2 (Possibilité de joindre un interlocuteur) COS_4 (Disponibilité des connaissances en mémoire)				

Tableau 1 : Un exemple de grille de l'un des 12 sujets de notre étude

**Extrait de la retranscription de l'entretien du Sujet 12 correspondant à la grille présentée**

Nous présentons ici un extrait de la retranscription de l'entretien du Sujet 12 correspondant à la Classe de Situations présentée (CS\_15 : « Programmation d'une Intervention urgente »), concernant essentiellement le TA (haut de la grille) :

- Analyste : « donc maintenant si tu veux on continue et on peut voir pour la programmation d'une intervention urgente si t'es OK »
- Sujet 12 : « OK donc là alors pour une urgente alors on peut bien sûr prendre le tableau d'activité en premier comme lui on en a toujours besoin on a aussi la demande évidemment le journal de bord en plus euh voilà je crois en tous cas pour ceux que j'utilise systématiquement sinon y a aussi les consignes de prod (consignes de production) que je consulte enfin c'est plutôt rare quand même et puis on peut aussi ajouter les cartes au mur éventuellement si j'ai besoin de voir enfin de vérifier des sites sur lesquels on va pas souvent voilà pour la liste des outils ensuite à quoi ils me servent chacun donc bah pour le tableau d'activité on peut dire que ça me sert d'abord à voir où sont les gars leur vacation aussi et aussi ce qu'ils font ou à voir si y a pas un trou si un gars a rien c'est rare mais bon si la demande est tôt dans la journée c'est possible »
- Analyste : « et qu'est-ce qui peut remplacer le tableau d'activité pour voir où sont les intervenants et savoir ce qu'ils font et aussi donc si y en a un de libre ? »
- S12 : « bah de toute façon pour voir ce qu'ils font c'est sûr qu'y a rien d'autre que le tableau d'activité y a pas d'autres outils ça c'est sûr c'est justement pour ça qu'on a besoin du tableau d'activité parce que si c'est juste pour savoir leur vacation on peut le voir avec (la GMAO) ou même le tableau de service que j'ai là à côté et pareil pour voir les trous euh enfin quand y en a un qui a rien quoi y a (la GMAO) »
- Analyste : « et donc si tu utilises (la GMAO) en remplacement du tableau d'activité par exemple quand tu dis que tu peux l'utiliser pour voir les vacations des intervenants qu'est-ce que tu peux dire de ce remplacement ? »
- S12 : « c'est sûr on peut prendre (la GMAO) mais bon c'est vraiment moins pratique ce sera plus complet mais bon quand même par contre tu vois là le tableau de service bah c'est satisfaisant pour ça »
- Analyste : « et pour voir les trous ? qu'est-ce que tu en penses du remplacement par euh (la GMAO) j'avais dit ? »
- S12 : « ouais j'avais dit (la GMAO) donc là c'est pareil pour moi tu vois c'est moins pratique même si c'est vrai que c'est plus complet dans ce cas »

**Analyse correspondant à cet extrait**

Avec cet extrait de l'entretien, nous avons pu inscrire dans la grille concernant le Tableau d'Activité :

- une Fréquence d'Usage estimée à « Toujours » ;
- 3 Fonctions à Substituer en cas de Défaillance: FSD\_12 (Visualiser l'ensemble des Interventions programmées - réalisées, en cours ou planifiées) + FSD\_58 (Visualiser les Intervenants en service) + FSD\_59 (Visualiser l'ensemble des jours libres pour affectation) ;
- pas de Ressources de Substitution (No RS) pour la FSD\_12 (Visualiser l'ensemble des Interventions programmées - réalisées, en cours ou planifiées) donc sans Valeur de la Substitution ni Conditions de Substitution ;
- la GMAO (RS\_13) comme Ressource de Substitution de la FSD\_58 (Visualiser les Intervenants en service) avec comme Valeurs des Substitutions VS\_5 (Moins pratique) + VS\_15 (Plus complet) et comme Conditions de Substitution COS\_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques) ;
- le Tableau de Service Hebdomadaire (RS\_30) comme Ressource de Substitution de la FSD\_58 (Visualiser les Intervenants en service) avec comme Valeur de la Substitution VS\_10 (Satisfaisant) et COS\_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques) ;
- la GMAO (RS\_13) comme Ressource de Substitution de la FSD\_59 (Visualiser l'ensemble des jours libres pour affectation) avec comme Valeurs des Substitutions VS\_5 (Moins pratique) + VS\_15 (Plus complet) et COS\_1 (Pas de conditions de substitution spécifiques).

### Un exemple de résultats obtenus : robustesse et adaptabilité des systèmes d'instruments

La double caractéristique de la complémentarité et de la redondance des fonctions contribue selon nous simultanément à la robustesse du système et à la souplesse et l'adaptabilité de sa mobilisation en relation avec la variabilité des circonstances. En effet, la présence de Ressources de Substitution montre que la fonction défaillante peut être assurée par une autre ressource aisément mobilisable par le sujet, puisqu'elle est un Artefact Habituel. De plus, dans certains cas même, des redondances de fonctions sont assurées par plusieurs Ressources de Substitution différentes. Il y a donc le plus souvent une ou des solutions alternatives en cas de défaillance d'un artefact ou d'une fonction : les Ressources de Substitution, dans leur grande majorité, sont des Artefacts Habituels et il y a ainsi les moyens, intrinsèquement, dans les systèmes d'instruments, de lutter contre les éventuelles défaillances. Les deux dimensions portant sur les Ressources de Substitution – Valeur de la Substitution et Conditions de Substitution – le mettent très nettement en évidence :

- dans une très grande majorité des cas, la Ressource de Substitution est jugée moins « efficace, pratique, sûre, précise, etc. » mais elle est possible ;
- dans une très grande majorité des substitutions, il n'y a également pas de Condition de Substitution spécifique : la Ressource de Substitution est en effet déjà un composant du système d'instruments.

## La MDSR : un outil d'analyse de la fiabilité des systèmes

Nous allons tâcher ici de montrer qu'une méthode d'analyse spécifique de la défaillance - l'AMDEC - peut constituer un apport non négligeable pour faire évoluer la MDSR vers la prise en compte des dimensions de la « défaillance réelle potentielle » des fonctions et des artefacts des systèmes d'instruments mises en avant par les sujets de notre analyse.

### L'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)

L'AMDEC – pour Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité – est une méthode d'analyse de la fiabilité technique « qui permet d'une manière inductive de recenser les défaillances<sup>1</sup> dont les conséquences affectent le fonctionnement du système technique dans le cadre d'une application donnée » (Garrigou et al., 2004, p. 501-502). Autrement dit, elle constitue un « outil d'analyse qualitative et quantitative qui, par anticipation, aide à définir les défaillances potentielles d'un produit, leur probabilité de survenue ainsi que leurs conséquences » (Favier et al., 1996, p. 20). Elle s'effectue en passant en revue soit un produit soit un processus et elle comporte deux étapes :

- première étape : réaliser une « analyse qualitative permettant de faire ressortir les modes de défaillance potentiels » (Favier et al., 1996, p. 20) ;
- deuxième étape : effectuer une « analyse quantitative dont l'objectif est de chiffrer la criticité de chaque mode de défaillance et d'en déduire des actions correctives, si nécessaire » (Favier et al., 1996, p. 20).

Elle se présente, comme la MDSR, sous la forme d'une grille d'analyse, que nous présentons un peu plus loin.

### Les acteurs et le déroulement de l'étude AMDEC

L'AMDEC nécessite l'implication d'un certain nombre d'acteurs formant un groupe pluridisciplinaire : l'animateur, le chef de projet, les concepteurs, les opérateurs, etc.

La démarche se déroule en 7 phases (d'après Favier et al., 1996) :

1. Initialisation : définir le périmètre de l'étude ;
2. Préparation : collecter l'ensemble des données d'entrée de l'étude (analyse fonctionnelle, description des solutions, méthodes et processus de production, retours d'expérience...) ;
3. Identification des modes de défaillance : d'abord analyser, pour chaque « **fonction**<sup>2</sup> », les « **modes de défaillance** » des constituants (ou « **composants** ») du système qui conduisent au non respect des caractéristiques attendues ; ensuite décliner, pour chaque mode de défaillance, l'« **effet** » et la « **cause** » ;
4. Evaluation et hiérarchisation des causes de défaillance : évaluer, pour chaque mode de défaillance, sa « **fréquence d'apparition (F)** », sa « **gravité (G)** » et sa « **détection (D)** ». Un indicateur du niveau de risque – la « **criticité (C)** » – peut ensuite être calculé en appliquant la formule suivante  $C = F \times G \times D$  ;
5. Recherche d'actions préventives : déterminer une action destinée à ramener la criticité à une valeur acceptable si celle-ci est trop élevée ;
6. Mise en œuvre de solutions : mettre en œuvre les actions identifiées ;
7. « **Contrôle d'efficacité** » : effectuer un suivi de l'efficacité des améliorations apportées.

---

<sup>1</sup> Définies d'une manière générale « comme la non-satisfaction d'une fonction » (Favier et al., 1996, p. 259).

<sup>2</sup> Du point de vue technique, la définition de Fonction est « Action d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimée exclusivement en terme de finalité » (Favier et al., 1996, p. 190).

## La grille d'analyse de l'AMDEC

La grille d'analyse de l'AMDEC est constituée des différentes dimensions présentées ci-avant (en gras dans le texte). Le Tableau 1 représente les intitulés de colonnes de la grille de l'AMDEC.

<i>Fonction</i>	<i>Composant</i>	<i>Défaillance</i>	<i>Effet</i>	<i>Cause</i>	<i>Contrôle</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Gravité</i>	<i>Détection</i>	<i>Criticité</i>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 12 : La grille d'analyse de l'AMDEC.

Même si cette méthode repose sur une approche technocentrée, nous pensons qu'elle présente des points intéressants pour faire évoluer la MDSR, et notamment au niveau de certaines des dimensions relatifs à la défaillance que sa grille permet d'explorer.

## Evolution de la grille d'analyse de la MDSR : MDSR version 2 révisée

En plus des six dimensions explorées par la MDSR, nous pensons qu'il serait intéressant dans une perspective d'évolution de la méthodologie de rendre compte des principales dimensions de la défaillance :

- la « pertinence de la défaillance » : cette dimension rend compte du souci avancé par les Ordonnanceurs d'accorder un niveau de crédibilité à la défaillance de l'artefact proposé par le scénario;
- la « fréquence de la défaillance » : cette dimension de l'AMDEC, rapportée à la MDSR, vise à définir la fréquence d'apparition de la défaillance de l'artefact ;
- la « gravité de la défaillance » : de même, cette dimension de l'AMDEC, rapportée à la MDSR, vise à définir la gravité de la défaillance de l'artefact.

Il apparaît donc possible de construire une nouvelle grille d'analyse de la MDSR (cf. Tableau 2).

<i>Artefact habituel</i>	<i>Fréquence d'usage</i>	<i>Fonctions à substituer en cas de défaillance</i>	<i>Pertinence de la défaillance</i>	<i>Fréquence de la défaillance</i>	<i>Gravité de la défaillance</i>	<i>Ressources de substitution</i>	<i>Valeur de la substitution</i>	<i>Conditions de substitution</i>
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 13 : La grille d'analyse de la MDSR Version 2.

Ainsi, si la MDSR, telle que nous l'avons développée et mise en œuvre dans notre travail de thèse, s'attache principalement à étudier les éléments propres à la robustesse du système d'instruments, l'intégration des éléments concernant la « défaillance réelle potentielle » des fonctions et des artefacts dans une *MDSR Version 2* doit permettre une analyse plus large et plus objective, rendant compte également de la fragilité du système.

## Conclusion

La Méthode de Défaillance et Substitution de Ressources – la MDSR – développée conjointement avec P. Rabardel (cf. Rabardel et Bourmaud, 2003, 2005), nous a permis de confirmer des caractéristiques déjà connues des systèmes d'instruments et d'en mettre en évidence de nouvelles. La MDSR s'est ainsi affirmée selon nous comme un outil puissant pour une exploration de l'organisation systémique des instruments.

Nous avons également proposé une version révisée de la MDSR, prenant en compte les dimensions concernant la « défaillance réelle potentielle » des artefacts mobilisés par le sujet.

Nous pensons ainsi que cette MDSR Version 2 révisée permettra une analyse plus complète des systèmes d'instruments, rendant compte tout à la fois de ses caractéristiques de fragilité et de robustesse. La mise en œuvre de la MDSR Version 2 constitue donc selon nous un premier axe de

recherches futures pour étudier les systèmes d'instruments.

En permettant de toucher aux éléments propres à la fragilité et la robustesse des systèmes d'instruments, nous pensons que la MDSR peut être considérée comme un outil pertinent pour procéder à l'analyse de la fiabilité des systèmes. Nous avons également vu qu'en plusieurs points elle présente des ressemblances avec les méthodes fiabilistes, telle que l'AMDEC, en termes de structure et de mise en œuvre notamment. Nous nous proposons ainsi de mettre en œuvre la MDSR dans un objectif d'analyse de la fiabilité des systèmes.

## Bibliographie

- Bourmaud G. (2006). *Les systèmes d'instruments : méthodes d'analyse et perspectives de conception*. Thèse de Doctorat de Psychologie Ergonomique. Université Paris 8. En ligne : [http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/bourmaud\\_gaetan.pdf](http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/bourmaud_gaetan.pdf)
- Bourmaud G. (2007). Place des utilisateurs dans la conception : histoire d'un mouvement particulier. *13ème Journée d'Étude sur le Traitement Cognitif des Systèmes d'Information Complexes - JETCSIC'2007*. Metz.
- BTE (1992b). *Maîtrise et gestion de la maintenance*. Tome 2. Paris, Lavoisier.
- Durand D. (2002). *La systémique*. Paris, PUF.
- Lefort B. (1978). *L'emploi d'outils dans la résolution de problèmes pratiques*. Thèse de Doctorat. Université de Dijon.
- Lefort B. (1982). L'emploi des outils au cours de tâches d'entretien et la loi de Zipf- Mandelbrot. *Le Travail Humain*, 45(2), 307-316.
- Lugan J.C. (1996). *La systémique sociale*. Paris, PUF.
- Minguy J.L. (1995). *Concevoir pour aider à l'action située. Le travail en passerelle de navires de pêche : rôle de la carte de pêche comme représentation*. Thèse de Doctorat d'Ergonomie. CNAM, Paris.
- Minguy J.L. (1997). Concevoir aussi dans le sillage de l'utilisateur. *International Journal of Design and Innovation Research*, 10, 59-78.
- Morin E. (1977). La nature de la Nature. *La Méthode*, Tome 1. Paris, Seuil.
- MORIN E. (1991). Les idées, leur habitat, leur vie, leurs mœurs... *La Méthode*, Tome 4. Paris, Seuil.
- Morin E., LEMOIGNE J.L. (1999). *L'intelligence de la complexité*. Paris, L'Harmattan, Coll. Cognition & Formation.
- Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, Armand Colin. En ligne : <http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/>.
- Rabardel P. (2001). Instrument mediated activity in situations. In A. Blandford, J. Vanderdonck, P. Gray (Eds.), *People and Computers XV -Interactions Without Frontiers*, (pp. 17-30). Springer-Verlag.
- Rabardel P., BOURMAUD G. (2003). From computer to instrument system: a developmental perspective. *Interacting with Computers*, 15(5), 665-691.
- Rabardel P., BOURMAUD G. (2005). Instruments et systèmes d'instruments. In P. Rabardel, P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement*. Paris, Octarès.
- Vergnaud G. (1991). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, 10(2-3), 133-170.
- Vidal-Gomel C. (2001). *Le développement des compétences pour gérer les risques professionnels. Le domaine de la maintenance des systèmes électriques*. Thèse de Doctorat de Psychologie Ergonomique. Université Paris 8. En ligne : [http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/vidal-gomel\\_christine\\_1.pdf](http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/vidal-gomel_christine_1.pdf)
- Vidal-Gomel C. (2002a). Systèmes d'instruments des opérateurs. Un point de vue pour analyser le rapport aux règles de sécurité. *Pistes* 4(2). En ligne : <http://www.pistes.uqam.ca/v4n2/articles/v4n2a2.htm>
- Vidal-Gomel C. (2002b). Systèmes d'instruments : un cadre pour analyser le rapport aux règles de sécurité. *Actes du XXXVIIème Congrès de la SELF* (pp. 134-144). Aix-en- Provence.
- Zanarelli C. (2003). *Caractérisation des stratégies instrumentales de gestion d'environnements dynamiques : Analyse de l'activité de régulation du métro*. Thèse de Doctorat de Psychologie Ergonomique. Université Paris 8. En ligne: [http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/zanarelli\\_catherine.pdf](http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/zanarelli_catherine.pdf)

# LES STAFFS D'EXPERTS DE PRATIQUES : PRINCIPE, ORGANISATION ET APPLICATION

**Eric Brangier & Jérôme Dinet**

Université Paul Verlaine - Metz

ETIC - Expérience utilisateur dans le Traitement des Interactions technologiques et des Conduites humaines et sociales  
- EA 4432. InterPsy.

UFR Sciences Humaines et Arts - BP 30309 Île du Saulcy - 57006 Metz (France)

brangier@univ-metz.fr

## **Résumé**

Cette communication vise à proposer une méthode de production des connaissances de l'opérateur fondée sur l'idée de groupes de travail d'un ensemble d'experts représentant des communautés de pratiques. Cette méthode est d'abord justifiée par la nécessité d'accéder à des connaissances « subreptices », qui sont souvent invisibles ou ordinaires, mais très utiles à la correction et la conception ergonomique de nouveaux systèmes. D'abord inspirée par la compréhension des migrations et violations dans les systèmes à risques, la méthode des staffs d'experts de pratiques est présentée globalement puis mise en œuvre dans le réaménagement d'une bibliothèque numérique, qui tient lieu de terrain d'application.

Mots-clés : méthodes participatives, construction des besoins, ergonomie prospective

## **Introduction**

Depuis quelques temps, plusieurs recherches menées dans le domaine de la sécurité des systèmes complexes soulignent que le niveau d'automatisation devient une source importante de violation et migration dans les activités à risques (Hollnagel, Woods, Levison, 2006). Diverses déviations sont observées face à des systèmes de plus en plus bridés dont les opérateurs cherchent pourtant à contourner l'usage contraint. Des raisons de performance économique, de pression temporelle, de réaction managériale poussent souvent aux migrations si bien que de tels comportements infléchissent la sécurité des personnes et des systèmes. Pourtant la connaissance des informations sur les violations et migrations est « *...le premier problème... Rappelons que ces migrations sont particulièrement silencieuses. Or cette identification ne peut pas reposer sur le retour d'expérience ; elle doit donc reposer sur une analyse à la base, médiée par le discours (importance des staffs sur les pratiques), ou/et confortée par des observations neutres (rappelons là encore que des professionnels trop proches du domaine ne « voient » plus les migrations).* » (Amalberti, 2006). Ces connaissances que les opérateurs « *ne voient plus* » ne sont pas directement accessibles par l'analyse des activités. Cependant, elles sont essentielles à toute démarche ergonomique, pour autant que l'ergonomie dispose de méthodes reposant sur des staffs de pratique.

L'objectif de cette communication est d'une part de souligner l'importance de la construction de ces connaissances dans les projets ergonomiques et d'autre part de proposer une méthode pour appréhender ces pratiques que l'on qualifie souvent de subreptices ou encore furtives, clandestines, masquées, implicites. Enfin, nous illustrons nos propos par l'application de cette méthode des « staffs d'experts de pratiques » à la conception d'une bibliothèque numérique.

## **L'importance des connaissances subreptices**

*La difficulté des méthodes de recueil de connaissance en « face à face ».*

Les études traitant de la conception de systèmes techniques ont identifié le recueil de l'expertise des opérateurs comme une situation-problème. Qu'il s'agisse du domaine de l'informatique avancée, de l'intelligence artificielle, des systèmes complexes, des systèmes embarqués ou à risques, l'un des plus grand casse-tête est toujours de clarifier et de programmer de nouveaux éléments de connaissance car ces derniers n'apparaissent jamais sous une forme globale et codifiée. Certaines connaissances sont dissimulées dans les énoncés et activités des opérateurs et l'on parle ainsi de connaissances subreptices pour décrire le masquage volontaire ou non d'éléments importants et utiles à l'aménagement ergonomique de la situation future. Ainsi, la tâche d'explicitation des connaissances reste délicate, difficile et même parfois douloureuse pour certains experts : elle dévoile des pratiques clandestines, des violations, des activités catachrétiques et bien d'autres conduites de contournement. Malgré les progrès méthodologiques et théoriques de l'ingénierie cognitive, l'acquisition de ces connaissances est encore l'occasion de mésintelligences entre les concepteurs et les experts. Un long travail de réflexion, souvent mené en face à face par des techniques d'entretien, permet parfois d'explicitier une part subreptice des savoirs des opérateurs, mais pas tout.

*L'importance de l'ancrage social de la production des connaissances.*

Les acteurs du recueil des connaissances parlent, échangent leurs avis, se contredisent et cette situation devient de fait un lieu d'argumentations. L'argumentation est un phénomène social où une personne vise à exercer une influence sur une autre. C'est un processus sociolinguistique avec lequel l'individu ou le groupe entreprend d'amener un entourage à adopter un avis par le recours à des assertions qui visent à en montrer la validité ou la justification. Dans les situations de travail, les connaissances énoncées sont très souvent construites dans un contexte social qui leur donne du sens et qui les justifie. Tantôt l'opérateur, tantôt le concepteur argumente sur sa pensée, sur ses modes de raisonnement, en bref sur ses connaissances, afin de les faire valider par l'autre. Cette quasi-obligation d'argumenter et de justifier ses connaissances, comporte à la fois un avantage et un inconvénient. Avantage, car l'argumentation permet de bien comprendre les connaissances de l'un en les faisant valider par l'autre. Inconvénient, dans la mesure où l'argumentation n'est pas tout à fait une forme de raisonnement. Alors que le désaccord produit à la suite d'une argumentation entre deux personnes peut être un signe d'erreur, le désaccord dans ce cas-ci n'implique pas que les raisonnements suivis par les personnes pour légitimer leurs avis soient faux. En accord avec les travaux désormais classiques de Cicourel (1979), un obstacle à l'adaptation d'un système complexe proviendrait du fait que le but ultime de toute rencontre entre des individus est la recherche d'un consensus et du maintien de l'ordre social. Aussi, faut-il considérer l'aménagement des systèmes comme le produit des relations entre les individus participants au projet et à leurs interrelations. Pour donner du sens à son savoir, un individu a toujours besoin de la coopération de l'autre, notamment pour attribuer une signification à ses énoncés : ensemble ils élaborent une représentation partagée. En effet, le discours est produit en situation et nécessite, dès lors, la coopération de l'autre dans l'attribution de la signification. Pour arriver à résoudre le problème du recueil des connaissances, les acteurs s'en partagent une théorie commune qui est le produit de leurs interactions et non le reflet d'un seul individu. Par voie de conséquence, certaines connaissances ne se trouveraient émises que lorsque plusieurs individus participent ensemble à une sorte de staff sur leur activité.

A l'opposé des approches déterministes qui soutiennent l'idée que la conception d'une situation de travail se fait de manière autonome, les approches participatives estiment que les individus – concepteurs, utilisateurs ou simples acteurs – ont des relations complexes, interdépendantes et prendront part à l'innovation en construisant des interactions entre leurs représentations de l'activité du contexte et de la technologie. La participation de ces individus à un projet innovant, par exemple, constitue donc un moyen de produire des connaissances originales et utiles aux étapes ultérieures, notamment en permettant une construction collective des besoins futurs. C'est dans cette perspective que, depuis les années 2000, la méthode participative s'est redéveloppée dans le domaine de la conception des nouvelles technologies. Elle repose sur plusieurs postulats, parmi lesquels on trouve l'idée de travailler en groupe d'opérateurs pour (Brangier, Dinet & Bastien, 2009) :

- pour concevoir une solution,
- donner aux utilisateurs de la voix dans le processus de conception,
- augmenter la probabilité d'une conception utilisable,
- augmenter l'acceptation de la solution technologique,
- permettre à tous les participants de s'exprimer de façon égale,
- rencontrer des utilisateurs futurs probables,
- fournir un forum pour l'identification des problèmes,
- réduire les temps de conception par des techniques de recueil très productives,
- mettre au point des technologies faciles à apprendre et à appliquer, car elles tiennent compte d'emblée des utilisateurs,
- maintenir la motivation en cours de projet en associant les utilisateurs, ou en donnant des visions sur les utilisateurs,
- reconnaître les utilisateurs/consommateurs/experts comme des acteurs essentiels du développement des produits nouveaux,
- faciliter le changement organisationnel lorsque les technologies modifient les modes de vie ou les styles de comportements des personnes.

Pour autant, il ne suffit pas de rassembler physiquement des utilisateurs potentiels pour que des apports significatifs de leur réunion débouchent sur des perspectives de conceptions profitables. Il faut bien évidemment structurer leurs relations de manière efficace et stratégiquement orientée. La question de l'organisation de la participation des utilisateurs sous la forme de staffs d'experts de pratiques devient donc un point important que nous traiterons ci-dessous.

### **La méthode des staffs d'experts de pratique**

Nous proposons une méthode de production de connaissances qui prend la forme de plusieurs groupes d'experts, légitimement reconnus comme étant représentatifs de leurs communautés de pratiques. Les experts sont impliqués dans un projet de conception d'un artefact et parlent ensemble sur différentes dimensions du projet. Les discussions au sein des groupes sont dirigées par un animateur qui aide chaque membre du groupe à verbaliser leurs idées, à discuter des idées des autres en vue de réfuter ou de valider les productions du groupe. Pour ce faire, l'animateur utilise différents outils et techniques (écrans d'ordinateurs, maquettes, story-boards, tableau...) afin de donner des visions prospectives sur le projet (Robert & Brangier, 2009). La méthode des staffs d'experts de pratique vise à réduire l'intersubjectivité des recueils en « face à face » et de produire, autant que possible, des idées, des besoins, des fonctions et des représentations qui soient utiles à l'aménagement des systèmes techniques. L'organisation générale de la méthode des staffs d'experts de pratique suit les cinq étapes décrites ci-dessous (Brangier, Dinet & Bastien, 2009 ; Bastien, & al, 2009).



### *1. L'identification des communautés de pratiques*

Il s'agit d'avoir une vue d'ensemble des communautés de pratiques. L'objectif de cette tâche est de rassembler un maximum d'informations sur les personnes susceptibles d'être concernées par le projet et de déterminer les profils des utilisateurs potentiellement impliqués dans la conception ou la correction du système. La définition des communautés de pratiques est basée sur la réflexion avec les parties prenantes et sur l'état de l'art afin de réaliser une cartographie des communautés impliquées.

### *2. La détermination des experts de communauté*

L'identification des communautés de pratiques permet de trouver les experts de ces communautés. Ces experts doivent être reconnus comme tels par les membres de la communauté. Ils vont parler «au nom» de la communauté.

### *3. Le déroulement des staffs d'experts de communauté et diriger des groupes de discussion*

Chaque staff de communauté de pratiques, composé de 4 à 6 experts, se réunit pour une séance de 3 à 3,5 heures. Chaque session est enregistrée sur bande vidéo. Chaque staff se déroule en trois phases où les experts sont invités :

- à s'exprimer librement sur le projet (ce qu'ils pensent à ce sujet? Que font-ils par rapport au projet? Comment voient-ils l'avenir?);
- à parler du projet tout en utilisant différents supports liés au projet, comme un écran d'ordinateur, de maquettes, et des story-boards,
- à organiser les idées et les informations obtenues au cours des discussions avec la technique de tri de cartes.

### *4. L'analyse des résultats*

Après chaque séance de discussion, les enregistrements vidéo sont analysés afin d'identifier les idées exprimées par les experts afin de trouver des caractéristiques du futur système, service ou produit qui en amélioreraient l'usage. Toutes les observations faites par les experts sont transcrites et des idées extraites des transcriptions.

### *5. Conférence de consensus*

Au cours de réunions de consensus, les intervenants, les partenaires et l'équipe de conception sont invités à discuter des résultats des staffs. L'objectif de cette réunion est de parvenir à un consensus sur les spécifications déduites des staffs d'experts et des idées nouvelles pour le projet.

## **Étude de cas : mise en application de la méthode des staffs d'experts de pratiques sur l'aménagement d'une bibliothèque numérique.**

### *Contexte et enjeux*

La demande initiale était issue du Centre Virtuel sur la Connaissance de l'Europe (CVCE), institution qui a créé et gère la bibliothèque numérique virtuelle sur l'histoire de la construction de l'Europe (bibliothèque appelée «ENA» pour European NAVigator). Comme la plupart des bibliothèques numériques en ligne, ENA est une base de données multimédia (fichiers vidéos, fichiers sons, textes, graphiques, etc.) destinée à être consultée et utilisée par quiconque s'intéresse à l'histoire de la construction de l'Europe. Il s'agit donc d'une bibliothèque qui peut être consultée par des publics très distants géographiquement et très différents, que ces différences concernent leur motivation, leur âge, ou encore leur origine socioculturelle et ethnique. Or, toute la difficulté vient de ce paradoxe : créer un même outil pour des publics différents ayant des besoins et intérêts différents.

## *Application de la méthode des staffs d'experts de pratiques*

Les cinq étapes précédemment exposées ont été appliquées pour construire les besoins sur les utilisateurs futurs d'ENA. Très concrètement, ces étapes se sont trouvées traduites de la manière suivante :

### *1. L'identification des communautés de pratiques*

Quatorze communautés de pratiques différentes ont été identifiées, chacune de ces communautés ayant et/ou pouvant avoir des besoins différents par rapport à la bibliothèque numérique ENA : chercheurs historiens ; juristes ; documentalistes et/ou bibliothécaires ; journalistes ; enseignants (1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> degrés) ; enseignants interculturels ; étudiants ; doctorants ; ergonomes spécialisés en interaction homme – machine et interfaces web ; politiciens ; informaticiens ; experts en interculturalité ; présidents d'associations d'histoire (amateurs éclairés) ; sociologues experts sur les nouvelles formes de consommations culturelles.

### *2. La détermination des experts de communauté*

Pour chacune de ces 14 communautés de pratique, plusieurs individus ont été contactés et ont accepté de participer à la suite de l'étude. Ainsi, au total, ce sont 58 experts (belges, français, allemands, luxembourgeois) « représentatifs » de leur communauté d'appartenance qui ont participé à la suite.

### *3. Le déroulement des staffs d'experts de pratiques et des groupes de discussion*

Quatorze séances de focus group ont été organisées, chacune de ces séances regroupant les experts appartenant à la même communauté (par exemple, le focus group avec les juristes). La conduite des 14 séances de focus group a abouti à la collecte de plus de 50 heures d'enregistrements audio-vidéos. L'examen de ces enregistrements a permis de faire émerger et d'identifier, pour chacune des 14 communautés, des besoins, désirs, attentes et descriptions d'activités souhaitées différentes quant à ce que doit être une bibliothèque numérique.

### *4. Analyse des résultats*

Deux résultats majeurs ont été obtenus. D'une part, la méthode des staffs d'experts de pratique a permis de générer un nombre d'idées nouvelles extrêmement important (n=134). En effet, les interactions et échanges lors de chacune des 14 séances ont donné naissance à un nombre d'idées construites socialement par les experts eux-mêmes au cours de leurs interactions en groupe. D'autre part, l'analyse fine des verbalisations et interactions a permis de déterminer et de définir des fonctionnalités attendues des utilisateurs cibles et jusqu'alors inconnues des concepteurs et créateurs de la bibliothèque numérique ENA. Ces nouvelles fonctionnalités attendues par les différentes communautés ont été regroupées sous la formes de 7 grands besoins fonctionnels que nous avons déjà présentés (Bastien, Brangier, Dinét, Barcenilla, Michel, & Vivian, 2009) ; il s'agit de la règles des 7 « A » (Brangier, Dinét & Eilrich, 2009) : Archiver, Accréditer, Associer, Actualiser, Affirmer, Analyser, Animer.

### *5. Conférence de consensus*

Lors de cette dernière phase, un consensus sur les spécifications issues des staffs d'experts a été adopté et des idées nouvelles pour le design de la bibliothèque ENA ont été débattues, négociées et actées.

## **Conclusion**

L'approche d'un projet par la méthode des staffs d'expert de pratique suggère différentes dimensions à prendre en compte pour appréhender l'utilisateur. Elle s'inspire sur plusieurs idées, mais en conclusion nous ne reviendrons que sur trois qui nous semblent essentielles.

Primo, une situation de conception est une réalité sociale avant d'être une réalité technologique. Cette réalité sociale n'est pas pour autant donnée une fois pour toute. Elle se construit dans les interactions sociales et se propage dans des groupes sociaux particuliers. Cette réalité se construit d'abord dans les conversations entre des personnes qui, ensemble, coproduisent des représentations

du monde. Elles partagent et diffusent ces représentations. Chaque groupe social élaborera une interprétation flexible du système (en l'occurrence la bibliothèque numérique), de ses fonctionnalités, de son esthétique et globalement de son usage. Il faut donc étudier (ou mieux associer) au maximum les communautés pertinentes d'experts pour favoriser la flexibilité interprétative et comprendre le degré de familiarité de chaque groupe avec le futur du système. La conception d'un artefact, comme une bibliothèque numérique, doit donc être regardée sous l'angle de chaque groupe social correspondant ; même si la perspective diffère selon le groupe social. Mais, les points de vue des groupes sociaux sont traités selon une perspective similaire par les concepteurs.

Deuxio, la conception doit examiner la variation de la flexibilité interprétative entre les individus et les staffs, qui converge vers une représentation commune de la bibliothèque numérique. Lorsqu'il y a convergence des points de vue entre les individus et *a fortiori* entre les staffs, on semble être en présence d'une innovation construite socialement. Ainsi, la contribution d'un groupe à l'expression d'idées innovantes sur la technologie semble varier selon le degré de familiarité des staffs, avec les objectifs d'amélioration de cette même technologie.

Tertio, le langage est le principal moyen de partager et de transmettre ces représentations du futur d'un produit ou d'un système. Les méthodes de recueil de données verbales doivent permettre aux groupes pertinents d'élaborer ensemble leurs points de convergences (négociation des discours dans les groupes sociaux). L'étude précise des discours produits par les staffs (qui sont ici des groupes sociaux pertinents) doit se retrouver au centre de l'analyse des fonctions du futur système. Elle doit être à même d'expliquer à la fois la construction sociale de la bibliothèque numérique par les communautés pertinentes, et ses variabilités.

En somme, la méthode des staffs d'experts de pratiques cherche à construire la connaissance qui sert à l'amélioration des pratiques, en postulant que cette connaissance présente un gradient important d'amélioration des situations de travail et de vie, lorsqu'elle est sciemment utilisée pour innover par l'usage.

*Remerciements* : Ce travail est le fruit d'une collaboration avec le CVCE – centre virtuel sur la connaissance de l'Europe (Grand-Duché de Luxembourg). Nous remercions vivement le CVCE pour la confiance qu'il nous a témoignée, et particulièrement Madame Marianne Backes, Directrice, Conseillère de Gouvernement de 1<sup>re</sup> classe, ainsi que ses collaborateurs avec lesquels il a toujours été très agréable de travailler : Mme Susana Muñoz, M. Frédéric Andres, M. Laurent Eilrich, M. Ghislain Sillaume.

## Références bibliographiques

- Amalberti, R. (2006). Violations et migrations ordinaires dans les activités à risques : conséquences pour la résilience globale et la gestion du retour d'expérience en entreprise. In Brangier, E., Kolski, C., & Ruault, J-R. (Eds) (2006). *L'humain comme facteur de performance des systèmes complexes. Actes du congrès Ergo'IA 2006*. Estia Innovation éditeur ; 13-20.
- Bastien, J.M.C., Brangier, E., Dinet, J., Barcenilla, J., Michel, G., & Vivian, R. (2009). The Expert Community Staff: An innovative method for capturing end-users' needs. In L. Norros, H., Koskinen, L. Salo & P. Savioja. *Designing beyond the product: understanding activity an user experience in ubiquitous environments. ECCE'2009, European Conference on Cognitive Ergonomics*. 374-379.
- Brangier, É., Dinet, J., & Bastien, J. M. C. (2009). La méthode des staffs d'experts de communautés. Orientation théorique, démarche méthodologique et application pratique. *Document numérique*, 12(2), 111-132.
- Brangier, E., Dinet, J., & Eilrich, L. (2009). The 7 basic functions of a digital library: Analysis of 14 focus groups about the usefulness of a digital library on the history of European construction. In M.J. Smith and G. Salvendy (Eds.): *Human Interface, Part I, HCII 2009, LNCS 5617*, pp. 345–354.
- Cicourel, A.V. (1979). *La sociologie cognitive*. Paris : PUF, 238p.

- Hollnagel, E., Woods, D.D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience engineering. Concepts and precepts*. Hampshire, England : Ashgate. 397 p.
- Robert, J-M, & Brangier, E., (2009). What is prospective ergonomics? A reflection and position on the future of ergonomic. In B.-T. Karsh (Ed.): *Ergonomics and Health Aspects*, HCII 2009, LNCS 5624, pp. 162–169.

# EVALUATION DU STRESS PROFESSIONNEL LORS D'UN CHANGEMENT ORGANISATIONNEL AU SEIN D'UNE UNITÉ DE FRANCE TELECOM

## **Philippe Cabon**

Maître de conférences. Université Paris Descartes, UFR Biomédicale, Ergonomie - Comportement et Interactions (EA 4070). 45 rue des Saints-Pères, 75270 Paris Cedex 06. France. Philippe.cabon@parisdescartes.fr

## **Alexandre Desnoyers**

Etudiant en Master d'ergonomie. UFR Biomédicale, Université Paris Descartes. 45 rue des Saints-Pères 75270 Paris Cedex 06. France.

Alexandre.desnoyers@etu.parisdescartes.fr

## **Marion Wolff**

Maître de conférences HDR. Université Paris Descartes UFR Biomédicale, Ergonomie - Comportement et Interactions (EA 4070). 45 rue des Saints-Pères, 75270 Paris Cedex 06. France. Marion.wolff@parisdescartes.fr

## **Résumé**

Le stress au sein des changements organisationnels a été étudié au cours des dernières années selon différents modèles théoriques. Dans la présente étude, le stress sera évalué lors d'un changement d'organisation au sein d'une des structures de France Telecom. L'approche sur laquelle se base l'étude est fondée sur le modèle structural d'Hansez. A cet effet, le WOCCQ, questionnaire définissant l'impact spécifique de six dimensions de contrôle sur le stress, a été distribué à 179 salariés. 20 entretiens semi-directifs ont été menés en complément. Les résultats indiquent des différences de perceptions de contrôle du stress, notamment en ce qui concerne la planification du travail et le contrôle sur l'avenir, ainsi que des défaillances dans la communication interne de l'entreprise, que l'ergonome devra prendre en compte afin de permettre au salarié une meilleure adaptation et de réduire ainsi le phénomène sous-jacent de résilience.

Mots-clés: approche structurale, stress, changement organisationnel, résilience

Déménagements, fusions, nouvelles règles de notation, mise en place de prime de résultats, le changement au sein des organisations est permanent. De nouveaux outils, procédures et réglementations surgissent. Les recherches antérieures sur les changements d'organisation se sont le plus souvent penchées sur la réduction des effectifs (Shaw & Barret-Power, 1997). Les licenciements collectifs représentent, en Europe comme aux Etats-Unis, un événement fréquent dans un environnement économique dégradé. Mais qu'en est-il des changements vécus concrètement par les salariés d'une entreprise dans leur environnement de travail ? Autant de facteurs subjectifs de prime abord à prendre en compte et qui peuvent s'avérer être source de facteurs de risques psychosociaux. La nécessité contraint dès lors les organisations et les salariés à s'adapter à la nouveauté et aux changements. Ainsi, la performance du système initial se fragilise et dégrade le modèle d'organisation. Cela réduit en même temps les possibilités d'innovation de l'individu et surtout son adaptation. Par adaptation on entend pour le salarié sa capacité à modifier son organisation de base. Quand cette dernière présente des irrégularités à se stabiliser, il est d'autant plus difficile d'annihiler les processus d'investissements en cours pour s'investir sur un nouveau modèle. Quels mécanismes internes, propres au salarié, interviennent face à ces changements ?

L'adaptation, en soi, semble être un processus sous-jacent auquel le salarié est soumis. Cependant,

rien ne permet d'affirmer que cette adaptation ne se fera pas sans défaillance interne propre au sujet. Nous serons ainsi amenés à parler de résilience individuelle. On peut définir la résilience comme *la capacité des individus placés dans des circonstances défavorables de « s'en sortir » et de mener malgré tout une existence satisfaisante* (Michaud, 1999). La notion de stratégie d'ajustement est ici très proche de celle de coping développée par Lazarus et Folkman (1984). La principale caractéristique du concept de résilience concerne la définition de la situation d'adversité ; ou face à cette dernière, l'individu va devoir soit s'y confronter, soit éviter la situation. Le modèle de la résilience est en lien direct avec les théories de l'adaptation. Il est primordial de comprendre la manière dont l'organisation favorise ou non l'adaptation. C'est ainsi que cette notion de résilience permet de mettre en exergue le lien étroit entre un individu et son contexte. Il ne demeure pas un simple trait psychologique mais doit être perçu comme une construction sociale. L'objectif de la présente étude est d'évaluer les risques psychosociaux, et plus particulièrement le stress, lors d'un changement d'organisation dans une unité de France Télécom, et d'analyser cette question en regard de l'adaptation individuelle et organisationnelle. Cette question pourrait trouver diverses réponses selon les entreprises sondées mais il a semblé nécessaire de mettre l'accent sur une entreprise présentant une crise sociale importante, ponctuée par un certain nombre de suicides au cours des douze derniers mois, et ayant eu pour conséquences une large expression des salariés et la mise en place d'une refondation sociale à l'initiative du PDG du groupe.

L'organisation étudiée est composée d'une plate-forme téléphonique dans laquelle se distinguent plusieurs sous-métiers. Les activités relatives à cette plate-forme sont très diversifiées. L'intérêt principal étant ici d'analyser les ressentis des salariés lors du changement organisationnel. L'intérêt méthodologique de la présente étude a été d'orienter le choix de l'approche théorique en fonction des observations et des résultats relevés sur les études antérieurement réalisées sur le stress lors des changements d'organisation.

Les modèles plutôt « interactionnistes », interrogent et mettent en lien les causes variées qui génèrent du stress chez le salarié et analysent le stimulus dont le stress est la réponse. Si l'approche interactionniste de Karasek (1979) offre l'avantage de prendre en compte les exigences du poste et permet de répertorier les contraintes de la situation de travail, elle ne permet pas d'expliquer comment les opérateurs gèrent et s'adaptent à une situation comportant des agents de stress.

D'autres modèles, comme les modèles « transactionnels », envisagent davantage le stress en termes de perception interne par un sujet, d'un déséquilibre qu'il ressent entre les contraintes imposées et les ressources dont il dispose pour faire face. L'approche transactionnelle de Lazarus et Folkman (1984) s'intéresse avant tout aux dimensions psychologiques et cognitives du stress. Mais ce modèle transactionnel du stress n'est en rien spécifique des conditions de travail. La caractérisation sociale du contexte y est absente.

A partir de ce constat, l'approche structurale d'Hansez (2001) représente une perspective nouvelle. Ce modèle indique qu'il existe 4 dimensions qui influencent directement le stress : les risques, la gestion du temps, l'avenir et la gestion de la tâche.

Le second intérêt de cette approche est de proposer un instrument d'évaluation: le Working Conditions and Control Questionnaire (WOCCQ).

Le WOCCQ évalue le niveau de contrôle sur 6 dimensions du travail, relatif au modèle structural d'Hansez: le contrôle sur les ressources, le contrôle sur la gestion du temps, le contrôle sur les risques, le contrôle sur la planification du travail, le contrôle sur la gestion du temps, et le contrôle sur l'avenir. Le relevé des situations problèmes permet une analyse qualitative des situations de problèmes décrites par les travailleurs sur la base d'une question ouverte ; et le SPPN (Stress Professionnel Positif et Négatif), composé de deux échelles de mesures : une mesure de stress négatif et une mesure de stress positif, interprétée en terme de stimulation positive par le travail.

Ainsi, 179 questionnaires ont été distribués à l'ensemble des salariés concernés par la modification organisationnelle.

En termes de données qualitatives, nous avons décidé d'avoir recours à des entretiens semi-directifs. Un guide d'entretien composé de dix questions a donc été construit. Ces questions sont orientées sur la façon dont les salariés perçoivent le changement d'organisation. L'entretien semi-directif est une des techniques qualitatives les plus fréquemment utilisées. Il permet de centrer le discours des personnes interrogées autour de différents thèmes définis au préalable par les enquêteurs et consignés dans un guide d'entretien. Ici, celui-ci permettra d'appréhender la nature et le déroulement des changements vécus par la personne ainsi que les conséquences de ces changements tant pour l'entreprise, en général, que pour le salarié, en particulier. Pour les entretiens individuels, il était important de pouvoir comparer les points de vue des répondants avec leurs réponses du questionnaire. Le choix des répondants pour ces entretiens individuels s'est fait de manière aléatoire. 20 entretiens semi-directifs en complément ont permis une analyse concrète des verbalisations. Les entretiens duraient en moyenne 36 minutes. Les résultats de l'analyse sémantique sont étudiés à partir d'une analyse en composantes principales.

### Premiers résultats

Concernant les 179 salariés sondés, le taux de participation pour les questionnaires est de 55,8%. De manière générale, les résultats indiquent des différences de perceptions de contrôle du stress selon les personnels impliqués, notamment en ce qui concerne la planification du travail et le contrôle sur l'avenir.

81% des répondants estiment que leur perception de contrôle sur l'avenir est faible. Pour la planification du travail, le niveau faible du contrôle concernent 78% des salariés. Nous constatons également que le contrôle de la gestion de la tâche présente des résultats moyens (56%) à faible (31%).

Les premiers résultats du stress professionnel négatif indiquent un niveau de stress moyen (61%) à élevé (29%). De manière plus ou moins logique face à ces résultats, le stress professionnel positif présente de grandes irrégularités. Le niveau de stimulation, actuellement moyen à faible, laisse à penser qu'une dégradation est possible avec un niveau faible pour les résultats à venir.

Les réponses obtenus concernant le relevé des situations problèmes indiquent une défaillance majeure dans la communication interne de l'entreprise, et ceux à tous les niveaux (salarié vers salarié, salarié vers N+1, salarié vers N+2, N+1 vers N+2). D'autres contraintes aux aspects secondaires sont notamment à souligner. Elles seront dès lors mises en exergue une fois l'analyse des résultats terminés.

Il est actuellement trop tôt pour pouvoir relever de manière concrète et objective des impacts relatifs au stress pour les entretiens individuels. Les analyses sont actuellement en cours. Cependant, nous pouvons d'ores et déjà mettre en avant une charge de travail inadapté et un manque de communication prépondérant au sein de l'organisation.

### Conclusions

L'ergonome devra prendre en compte ces observations et ces analyses pour aider à l'accompagnement des changements organisationnels. La défaillance de l'adaptation des salariés face à ce type de modification met en exergue la nécessité de développer la résilience des individus et de l'organisation. Les actions de prévention devront donc être en relation avec ce type de concept

surreprésenté au sein de l'unité afin que les opérateurs puissent se sentir évoluer en toute confiance.

La qualité d'une démarche de prévention du stress et des risques psychosociaux n'est pas neutre pour la direction. Cela repose en partie sur une volonté de l'équipe dirigeante. La démarche doit être cohérente avec les résultats obtenus des salariés sondés, tant pour les données quantitatives que les données qualitatives.

Les résultats sont en faveur d'une défaillance profonde dans la communication au sein de l'unité, tant pour le changement d'organisation qu'à un niveau plus générale. Il est dès lors nécessaire d'élaborer un discours commun. C'est sur ce discours que les différents acteurs pourront s'appuyer pour mettre en place les plans d'actions. Le meilleur moyen d'améliorer le climat de travail semble être le fait de pouvoir faire participer les salariés aux différentes démarches de prévention. Les résultats montrent qu'une participation quotidienne à l'organisation permettrait une adaptation plus performante des salariés, réduisant ainsi l'apparition de la résilience.

Les résultats aux données quantitatives ont permis de mettre en avant des déficits importants dans le contrôle de la planification du travail. Le phénomène de résilience liée à cette dimension peut avoir des conséquences particulièrement importantes sur la perception du contrôle sur l'avenir, ce que confirment les premiers résultats. L'intérêt étant aujourd'hui de pouvoir effectuer des analyses de poste de travail, avant de pouvoir réévaluer l'ergonomie de la tâche de travail. Ce travail d'identification doit s'appuyer sur des suivis réguliers.

En conclusion, la résilience n'est pas un phénomène isolé, relatif à un seul salarié dans une unité donnée. Il touche l'ensemble d'une population de salarié et il est important de mettre en œuvre des conditions permettant une adaptation robuste et inaltérable au sein d'une même organisation. La possibilité laissée aux salariés de pouvoir s'exprimer, sans passer nécessairement par les instances représentatives du personnel (CHSCT, DP), permet une meilleure prise en compte des revendications avec, à long terme, un bien être plus régulier au travail, et une perception de l'avenir moins négative. Une prise en charge dite individuelle, aussi courte soit-elle au quotidien, guidera le salarié avec plus de flexibilité dans sa façon de percevoir sa quantité de travail. Nous pouvons dès lors être amenés à penser qu'un tel suivi aura pour conséquence, en plus de pouvoir améliorer les conditions de travail, rendre l'activité moins contraignante mais aussi, et en parallèle, améliorer la productivité.

## Références bibliographiques

- Abbar, M., Caer, Y., Schenk, L., Castelnaud, D. (1993). Facteurs de stress psychosociaux et conduites suicidaires. *L'encéphale*, 19 : 179-185.
- Bachelard O., Billon Grand J., Debarde A., Debout M., & Al. (2008). *Risques psychosociaux au travail*, Eds Liaisons, Rueil-Malmaison.
- CFDT, 2001. Enquête de la CFDT dans les centres d'appels téléphoniques réalisée de novembre 2000 à mai 2001. *Fédérations des services, de la communication et de la culture et des Postes et Télécoms*. CFDT Dossier Emplois Travail.
- De Keyser, V., & Hansez, I. (1996). Vers une perspective transactionnelle du stress au travail : Pistes d'évaluations méthodologiques. *Cahiers de Médecine du Travail*, 33(3), 133-144.
- De Zanet, F., Hansez, I., Bossut, M., Vandenberghe, C., & De Keyser, V. (Accepté pour publication). Le vécu des changements organisationnels par les travailleurs : une perspective transactionnelle. Accepté pour publication dans *Le Travail Humain*.
- De Zanet, F., Hansez, I., Bossut, M., Vandenberghe, C., & De Keyser, V. (2004). Analyse du discours de travailleurs confrontés à des changements organisationnels : une perspective transactionnelle. *Le Travail Humain*, 67(3), 257-281.
- Fontaine J., Mascagni T., Mangelschots S., Kittel F. et Godin I., (2005). *Impact des changements organisationnels sur le stress au travail, la somatisation, la biologie et l'absentéisme* (SOMSTRESS), Université libre de Bruxelles.



- Hammarström O., (2001). Call centres in development. Long term sustainable work with customers at a distance. *Proceeding of the International Industrial Relationship Association Conference*. Arbetstagarconsult. AB & ATK Arbetsliv, Stockholm.
- Haubold B., (2009). *Les risques psychosociaux. Identifier, analyser, prévenir les risques humains*, Eds Eyrolles, Paris.
- Hansez, I. (2001). *La validation du WOCCQ : Vers un modèle structural du stress et du contrôle de l'activité de travail*. Thèse de doctorat en psychologie non publiée, Université de Liège, Liège.
- Lesieur, P., (1999). Souffrance, coaching, phoning et contrôle sur les plateaux d'accueil téléphonique. *Travailler* 3, 187–191.
- Lourel M., (2006). The relations to work, control and health in call center-consumer service. *Psychologie du travail et des organisations*, 12, 39-51.
- Raufaste E., Daurat A., Melan C., Ribert-Van de Weerd C., (2004). Aspects intensifs de la cognition en situation de travail. In: Hoc, J.-M., Darses, F. (Eds.), *Psychologie ergonomique : Tendances actuelles*. PUF, Paris, pp. 175–199.
- Sahler B., Berthet M., Douillet P., Mary-Cheray I., (2007). Prévenir le stress et les risques psychosociaux au travail. Eds ANACT.
- Spérandio J.-C., (1988). *L'ergonomie du travail mental*. Masson, Paris.
- Wolff M., Burkhardt J.M., De La Garza C., (2005). Analyse exploratoire de « points de vue » : une contribution pour outiller les processus de conception. *Le Travail Humain*, tome 68, n° 3/2005, 253-284.

# L'EXPÉRIENCE COMME SOURCE DE RÉSILIENCE OU DE VULNÉRABILITÉ DANS LA PRÉVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS

**Sophie Capo**

Doctorante, 17 rue Frédéric Sauton - 75005 Paris, France  
Sophie.capo@gmail.com

**Gérard Valléry**

Professeur des Universités Ergonome, Université de Picardie Jules Verne - Laboratoire de Psychologie Appliquée EA 4298, France  
gerard.vallery@wanadoo.fr

**Myriam Merad**

Ingénieur/ Chercheur, INERIS BP 2 - F60550 Verneuil - en - Halatte, France  
myriam.merad@ineris.fr

## **Résumé**

L'objet du présent article est l'analyse de l'utilisation effective d'un système numérique de contrôle commande (SNCC) et de la gestion des risques dans une installation classée SEVESO II. Nous y soulèverons des questions liées à la gestion du changement ou à l'adaptation de cette industrie à hauts risques depuis les choix de conception du SNCC et la gestion des risques sur le terrain. Dans une perspective diachronique, appliquée à la prévention des risques technologiques majeurs, notre approche considère les interactions, mais aussi leurs évolutions dans le temps, des trois dimensions : humaine, technologique et organisationnelle dans la prévention des risques.

Mots-clés: analyse du travail, risques technologiques majeurs, dimension diachronique, expérience

## **Introduction : les risques technologiques majeurs**

L'Homme doit faire face à des risques d'origine purement naturelle, il doit aussi faire face à des risques qui sont engendrés par ses propres activités. La technologie comme, par exemple, le nucléaire, l'aéronautique, le nautique, le ferroviaire, le spatial, l'automobile, le chimique, le pétrochimique, etc., doivent aussi être comptés parmi les sources de risques qui pèsent sur la préservation de l'homme et de l'environnement ainsi que sur la survie de toute espèce vivante. Ces risques sont extrêmement diversifiés et les conséquences des accidents peuvent être de plus ou moins grande ampleur.

Nous avons pour sujet les industries dites à risque, regroupées en France sous le concept législatif d'Installations Classées (IC), en raison de la nature ou de la quantité de substances dangereuses, qu'elles utilisent, stockent ou fabriquent. La législation des IC a été en France codifiée dans le code de l'environnement par l'ordonnance du 18 décembre 2000. Le titre<sup>1<sup>er</sup></sup> « Installations classées pour la protection de l'environnement » du Livre V « prévention des pollutions, des risques et des nuisances » du code l'environnement, définit ce cadre législatif propre aux IC. Elles sont à l'origine des risques, de niveaux de gravité variables, qui s'expriment selon trois types d'effet: surpression, thermique et toxique. Les accidents ici concernés dépassent le seul impact sur les travailleurs et sur

les entreprises, touchant fortement l'environnement, compris au sens large<sup>1</sup>, à l'extérieur des installations industrielles. Les *accidents majeurs* sont les plus redoutés et sont souvent qualifiés de catastrophiques ou de grande ampleur. Dans le domaine du travail, et plus particulièrement dans le domaine des systèmes technologiques à hauts risques, ils sont généralement mis en opposition aux accidents qui touchent essentiellement l'intégrité des travailleurs. Le secteur est celui de la chimie, de la pétrochimie et de la pharmacie industrielle et plus particulièrement les installations reconnues comme les plus dangereuses par les Autorités ministérielles, au vu des critères définis dans la Directive européenne « dite Seveso II », et qui sont de ce fait désignées comme « installations classées Seveso II ».

## **Problématique**

### **Apports de l'ergonomie à la prévention des risques technologiques majeurs**

À cause de la gravité potentielle de leurs conséquences et à cause des enjeux économiques qui en dépendent, la gestion des risques majeurs est incontournable. Mais toute action de prévention doit faire face à des difficultés, tout particulièrement celles qui découlent de la rareté des accidents majeurs, qui nous condamne à détecter des signes avant-coureurs bien en amont dans le temps. Les systèmes de REX sont l'un des outils de prévention utilisés dans cet objectif, cherchant à détecter et à analyser les incidents, les défaillances ou les erreurs qui pourraient engendrer un accident.

L'expérience nous montre que les causes des accidents sont autant humaines que techniques et que les causes réputées techniques ont une origine humaine (décision de conception, défaut de maintenance, manque d'analyse des anomalies qui surviennent, etc.). Ainsi, la dimension humaine est très fortement impliquée dans la genèse des accidents technologiques (Hollnagel, 1993, 1998 ; Sheridan, 2008, etc.). Mais à l'heure actuelle, et tout particulièrement en France, les connaissances utilisées en prévention reposent sur les domaines techniques de la sécurité et les connaissances largement développées dans le champ du Facteur Humain sont très peu présentes, pour ne pas dire absentes dans la gestion des risques. Les ingénieurs sont démunis pour traiter ces problèmes humains et organisationnels au moyen de leurs connaissances et de leur culture essentiellement techniques.

À chacune des phases du cycle de vie d'un équipement de travail ou d'une installation industrielle, l'humain est présent, qu'il soit concepteur, opérateur de conduite ou de maintenance, ingénieur en sécurité des procédés, acteur d'analyses de risques, inspecteur des installations classées ou encore législateur. Tout au long du cycle de vie d'un système technologique, l'homme est potentiellement une source de fiabilité ou, au contraire, de vulnérabilité.

### **Une perspective diachronique**

Dans le cadre de cette recherche, les systèmes complexes à risques sont considérés comme des systèmes en transformation, soumis à des évolutions dynamiques entre éléments technologiques et humains. Le niveau de fiabilité initial défini à la conception d'un système, même alors jugé acceptable, ne sera jamais parfait et sera modifié dans le temps. Parce que les opérateurs développeront des routines non conformes aux attentes des concepteurs, parce que le système vieillira, parce que des pressions économiques nouvelles, etc. Ce sont les déterminants, de natures technique, humaine ou organisationnelle, des évolutions qui sont visées par cette recherche, selon deux perspectives. D'une part, la définition du niveau initial de conception des dispositifs technologiques et, d'autre part, l'évolution de leur utilisation au cours des activités de travail dans

---

<sup>1</sup> Incluant les populations.

l'industrie. On se centrera tout particulièrement sur la phase primordiale de fonctionnement et d'utilisation de ces systèmes.

La sécurité des systèmes technologiques peut évoluer avec le temps vers des limites à risques, sous la pression de contraintes économiques, de contraintes liées aux conditions de travail et aux caractéristiques des limites humaines (Rasmussen, 1997 ; Rasmussen & Svedung, 2000 ; Amalberti, 2001a). Cette migration débiterait dès les décisions de conception, en passant par l'implantation, pour se prolonger avec l'utilisation, la maintenance (Fadier, De la Garza, & Didelot, 2003), voire jusqu'au démantèlement des systèmes de production. Ainsi, les facteurs d'évolution de la sécurité, susceptibles de pousser un système technologique complexe à risque jusqu'à l'occurrence catastrophique, concernent l'ensemble de son cycle de vie, de sa conception jusqu'à son démantèlement. En suivant l'hypothèse diachronique de la migration des systèmes complexes à risques, il semble nécessaire de rechercher ces facteurs de migration, mais aussi les facteurs d'adaptation pour le maintien de la sécurité.

En abordant la prévention des accidents, quelle que soit la nature des accidents à prévenir (de grande ampleur, du travail, de la route, du domaine médical, etc.), deux solutions génériques et complémentaires sont généralement envisagées. L'une est tournée vers le passé, tandis que l'autre envisage l'avenir. La première est celle de l'analyse d'accidents et la deuxième, celle de la prévision d'événements futurs probables, afin de les éviter, de les maîtriser ou d'en limiter les conséquences. La première solution consiste à analyser les événements passés, afin d'en extraire des connaissances (généralement les facteurs causaux d'accidents) qui seront exploitées pour prévenir une occurrence ultérieure. Ceci présuppose que des causes ou des Facteurs de Risques soient identifiés et qu'ils aient un caractère de récurrence. Mais cette démarche, si fructueuse soit-elle, n'est pas suffisante. Leur pouvoir prédictif pour la prévention n'est donc pas garanti et l'utilité de l'identification de tels facteurs est fortement dépendante du niveau de spécificité ou de généralisation. Il sera alors question de facteurs génériques (comme les pressions de production, la charge de travail, le stress, etc.), parfois trop généraux pour être bien ciblés. Ou au contraire, il sera question de facteurs ou d'une succession de faits très spécifiques qui ne se retrouveront pas nécessairement dans d'autres situations accidentelles.

Avec la seconde solution, il ne suffit plus d'analyser le passé pour envisager l'avenir, mais il faut aussi créer des situations d'analyses propres à anticiper les situations d'exploitation d'un système technologique à risques pouvant engendrer des aléas potentiels (Adamski & Westrum, 2003 ; Westrum, 2006). Dans cette démarche prospective, deux faces doivent être envisagées : celle des facteurs de sécurité et d'adaptation, afin de les conforter, et celle des facteurs de vulnérabilité, pouvant s'opposer à l'adaptation adéquate du système face à l'adversité de facteurs contraignants ou accidentogènes. L'ingénierie de la résilience est une approche qui vise le soutien des facteurs d'adaptation. Elle est émergente, car elle s'inscrit dans des perspectives de recherches qui souhaitent s'opposer aux approches classiques du risque, qui sont plus centrées sur la défaillance, le dysfonctionnement, l'erreur, etc.

## **Démarche méthodologique**

### **Le cas d'une IC à haut risque**

La démarche méthodologique que nous avons utilisée pour la réalisation de l'analyse ergonomique de l'utilisation du SNCC, en vue de comprendre le fonctionnement, la dynamique, les logiques internes et le devenir de l'installation est fondée sur une étude de cas. La démarche méthodologique globale présentée dans les *figures 1a et 1b*, exposée lors du dernier Congrès (Capo, Valléry, & Merad, 2009). La *figure 1a* présente l'approche globale que nous avons utilisée dans notre

recherche, tandis que la *figure 1b* présente la démarche méthodologique générale mise en œuvre pour réaliser l'analyse l'utilisation effective du nouveau SNCC dans l'installation classée Seveso II.

Les analyses sur le terrain ont porté sur différentes catégories relatives au SNCC et à son utilisation, surtout en lien avec la sécurité : les caractéristiques des alarmes et de leur gestion, l'établissement des diagnostics, l'utilisation des modes manuels et la gestion des situations d'urgence font partie des principaux thèmes de recherche. Ils ont été envisagés en fonction de la gestion de la sécurité, en considérant les dimensions du SGS, dont : l'identification et l'évaluation des risques d'accidents majeurs, la maîtrise des procédés et de l'exploitation, la formation et l'organisation des opérateurs. Ces thèmes et ces dimensions se sont parfois imposés comme des facteurs critiques du point de vue de la sécurité, au cours de l'analyse ergonomique. Plus loin dans ce chapitre, lors de l'exposé des analyses et des résultats qui en sont issus, la mise en œuvre de cette démarche méthodologique générale sera précisée pour chacun des thèmes de recherche.

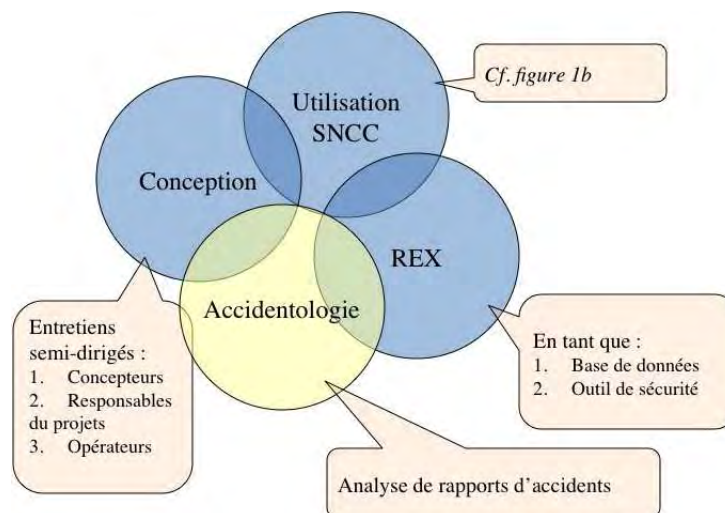


Figure 1a : Démarche méthodologique globale de la recherche.

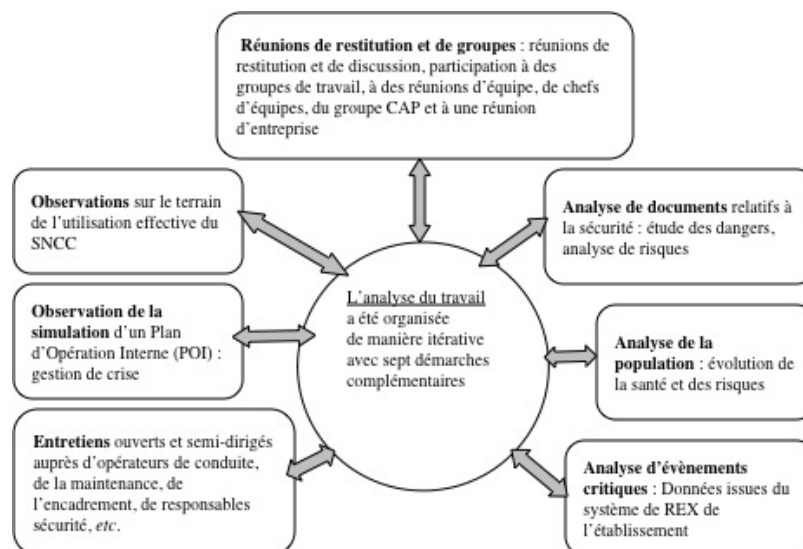


Figure 1b : Démarche méthodologique générale mise en œuvre pour l'analyse de l'utilisation effective du SNCC et de la gestion des risques.

La présence sur le terrain nous a permis de suivre les activités effectives de travail en considérant les caractéristiques du SNCC, en relation avec la gestion des dangers. Au total, 30 visites *in situ* ont été effectuées, dont trois lors de postes de nuit. Ce temps d'investigation a aussi été l'occasion d'obtenir des informations relatives aux points de vue des acteurs de l'entreprise sur les différents

thèmes abordés lors des entretiens, ainsi que lors des réunions de restitution et de groupes. Ce temps passé sur le site a aussi permis de recueillir ou de consulter des documents internes à l'entreprise. Nous avons conduit un total de 33 entretiens ciblés sur les thématiques abordées aux cours des analyses. Nous avons aussi participé à 17 réunions.

L'observation des activités de travail sur le terrain a eu lieu avec cinq équipes en travail posté, avec la contribution de l'équipe d'encadrement. Nous avons observé un total de 20 postes, dont trois de nuit ainsi que l'observation de la simulation d'un POI. À la périphérie de ces observations, nous avons également conduit des entretiens auprès des opérateurs, des chefs d'équipes et d'opérateurs de la maintenance. Ces entretiens, environ 60, sont généralement de courte durée, de l'ordre de 5 à 20 minutes. Aucun de ces entretiens n'a pu être enregistré, mais ils ont fait l'objet de prises de notes.

## **Conclusion et discussion**

### **Les cycles de vie de la sécurité**

Nous discuterons les relations observées depuis le terrain entre les technologies à hauts risques, les individus et les organisations, en fonction de l'axe diachronique du cycle de vie du SNCC dans la prévention des risques technologiques majeurs. Nous considéreront les choix de conception, les incidents, des accidents et surtout l'utilisation effective de ce SNCC par les équipes postées, ainsi que la capacité de l'entreprise à identifier ou non des risques.

### **Rôle de l'expérience dans la gestion des risques**

Le rôle des connaissances et des expériences de l'individu qui observe ou interagit avec un système influencera à la fois la recherche d'information, leur détection, leur interprétation et les chemins pour y parvenir. Par exemple, en utilisant des méthodes, des techniques ou des usages qui lui sont plus ou moins familiers. Les connaissances, qu'elles soient scientifiques, issues de données objectivement recueillies sur le terrain ou qu'elles soient empiriques liées aux métiers ou aux expériences opérationnelles, apporteront des informations parfois complémentaires et parfois contradictoires. Nous mettrons en perspective nos résultats en discutant les effets du rôle des expériences et de connaissances des opérateurs de conduite, des responsables de la sécurité et des concepteurs du SNCC. Nous exposerons comment ces résultats ont été obtenus et quel est leur rôle dans la gestion de la sécurité. Les expériences seront celles des opérateurs de conduite utilisant un nouveau système de supervision. Elles seront aussi celles des responsables de la sécurité du site industriel.

## **Bibliographie**

- Adamski, A.J., & Westrum, R. (2003). Requisite imagination: the fine art of anticipating what might go wrong. In, E., Hollnagel. *Handbook of Cognitive Task Design*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 193-220.
- Amalberti, R. (2001a). *La conduite de systèmes à risques*, première éd. 1996. Paris: PUF, Le Travail Humain.
- Capo, S., Valléry, G.V., & Merad, M. (2009). Apports de l'ergonomie à la prévention des risques technologiques majeurs : analyse du travail et dimensions organisationnelles d'une installation classée à hauts risques. 44<sup>ème</sup> Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française. Toulouse, France, sept.
- Fadier, E., De la Garza, C., & Didelot, A. (2003). Safe design and human activity: construction of a theoretical framework from an analysis of a printing sector. *Safety Science*, 41, 759-789.
- Hollnagel, E. (1998). *Cognitive Reliability and Error Analysis Method: CREAM*. Oxford: Elsevier.
- Hollnagel, E. (1993). *Human Reliability Analysis, Context and Control*. London, UK: Academic Press.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27, 2, 3, 183-213.

- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.
- Sheridan, T.B. (2008). Risk, human error, and system resilience: fundamental ideas. *Human Factors*, 3, 418-426.
- Westrum, R. (2006). All coherence gone: New Orleans as a resilience failure. In, E., Hollnagel, & E. Rigaud. *Proceeding of the second resilience engineering symposium*. Mines de Paris: Collections Sciences Économiques et sociales, 333-341.

# **EN QUOI L'ACTIVITE COLLECTIVE CONTRIBUE A LA RESILIENCE ORGANISATIONNELLE : LES CAS DE REELABORATION DES REGLES DANS LE SECTEUR DES RELATIONS DE SERVICE**

**Sandrine Caroly**

MCF Ergonomie, Laboratoire PACTE, Université de Grenoble,  
La Patio, BP 47- 38 040 Grenoble cedex 09- France  
Sandrine.Caroly@upmf-grenoble.fr

## ***Résumé***

La dimension collective de la fiabilité des systèmes est interrogée au regard de la résilience organisationnelle comme prenant en compte le collectif dans la gestion des perturbations. Cette approche du collectif est enrichie par la notion d'activité collective, conçue comme un système de régulations entre le travail collectif et le collectif de travail. Elle permet de mettre en évidence les processus de réélaboration des règles comme base du travail collectif et la vitalité du collectif comme moyen de construire des régulations individuelles et collectives face aux situations à risque et de définir des critères du travail bien fait. L'activité collective favorise la santé des individus et le développement de compétences et permet une réorganisation collective du travail, qui devrait être davantage prise en compte dans le domaine de la résilience organisationnelle.

Mots-clés: activité collective, règles, réorganisation du travail, santé

## **Contexte d'évolution des activités de service**

Le secteur des services est soumis depuis quelques années à de fortes mutations du travail : standardisation de l'accueil (scripts de comportement), émergence d'objectifs économiques de production du service, privatisation de certains secteurs d'activité (ex : administrations publiques, service à la personne), des évolutions fortes de la population accueillie (plus de précarité et de violence) et des réformes profondes des politiques publiques.

Les injonctions sont de plus en plus fortes entre les besoins des usagers, les évolutions des prestations, les attentes de l'entreprise et la conception personnelle d'un travail de qualité pour l'agent, entraînant l'émergence de conflits de buts dans la réalisation de la tâche. Dans certaines situations de service, la prescription est de plus en plus collective face à des tâches discrétionnaires et des missions floues.

Ces différents niveaux de mutations du travail modifient les pratiques professionnelles des agents, remettent en question la conception d'un travail bien fait et fragilisent la mise en œuvre des compétences. Plus précisément, l'émergence de situations critiques dans le travail, relatives à ces conflits de buts, nécessite pour y faire face de trouver de nouvelles façons de réguler individuellement et collectivement les perturbations de l'activité.

Les métiers changent, voire sont mis à mal dans certains cas (ex : changement non inscrit dans une continuité de l'histoire de l'entreprise et du travail, difficulté de transfert des connaissances et des gestes de métiers, etc.). En effet, le nombre de demande d'intervention en ergonomie sur la souffrance au travail dans ces métiers des services ne cesse d'augmenter. Ergonomes, médecins du travail, intervenants en PRP constatent quotidiennement dans leur intervention des signes de



dégradation de la santé des professionnels des services : stress, dépression, TMS, usure, etc.

Pourtant certaines organisations arrivent à faire face à ces changements, les salariés trouvent des moyens de développer leurs compétences et de gérer collectivement des situations critiques dans le travail. L'organisation s'en trouve enrichi du point de vue de sa production et de sa performance.

L'objectif de cet article est de comprendre en quoi l'activité collective peut être une ressource pour la réorganisation du travail et la santé individuelle.

## **Résilience organisationnelle et activité collective**

La fiabilité organisationnelle a porté sur l'étude des conditions organisationnelles permettant à un système organisé de maîtriser des niveaux de fiabilité compatibles à la fois avec les exigences de sécurité et les exigences économiques (Bourrier, 2001). La culture de la sécurité suppose que la sécurité gérée et la sécurité réglée (Amalberti, 2001) se rencontrent et évoluent de façon conjointes. Dépasser des zones anticipées d'adaptation constitue un facteur de fiabilité et de résilience des organisations, comme pour les *High Reliability Organisation*. Dans l'erreur humaine (Reason, 1993), l'accident s'explique comme un échec des différentes barrières individuelles, collectives, techniques et organisationnelles. Les opérateurs sont dans le détournement de la sécurité réglée, ils mettent en œuvre des régulations des perturbations en fonction des marges de manœuvre disponible, données par l'organisation et celles qui se créent dans l'activité de travail.

L'ergonomie de conception vise à enrichir l'éventail des scénarios anticipables (Daniellou, 1992) en créant un espace de délibération entre ces deux types de connaissances : les connaissances générales (prescriptions, procédures, règles, etc.) et les connaissances spécifiques (variabilités, régulations, activité). Ce modèle de réorganisation du travail peut être enrichi par une troisième voie : la nécessité de développer du collectif vers des pratiques de gestion du risque.

Hollnagel et Woods (2006) décrivent la résilience comme le succès des organisations, des groupes, des individus à absorber les variations, les changements, les perturbations, les interruptions. Tantôt le collectif est décrit comme source d'infiabilité (erreurs collectives, difficultés de synchronisation, Reason, 1993 ; Falzon, Darses, 1992). Tantôt le collectif est décrit comme source de fiabilité, comme un garde-fou (Mollo, Sauvagnac, 2006 ; Nascimento, 2009).

Dans une approche systémique, le travail collectif répond à un double objectif : régulation « fonctionnelle », c'est-à-dire orientée vers la gestion du processus, nécessitant de la coopération entre les opérateurs, régulation « sociale » qui définit des modes de relations dans le groupe et un style d'équipe (de Keyser, 1980). Faverge (1970) avait déjà abordé ces régulations dans l'organisation vivante du travail, notion existante aussi en sociologie du travail (De Terssac, Reynaud, 1992)

Dans une approche développementale, l'activité collective se définit comme une articulation entre le travail collectif et le collectif de travail (Caroly, 2010). Le travail collectif correspond aux modes de coopération et de collaboration entre les membres d'une équipe. Il facilite dans certains cas la mise en œuvre de régulations individuelles et collectives pour gérer les perturbations issues de situations caractérisées par des conflits de buts et donnent une ressource à chacun pour ne pas être seul face à la diversité des prescriptions, notamment par des processus de réélaboration des règles. Le collectif de travail correspond au fonctionnement des relations dans l'équipe, au genre professionnel et aux règles de métier. Il est issu d'un débat de normes et il contribue à organiser celui-ci entre les professionnels sur le sens du travail, la reconnaissance des gestes de métier, les critères du travail bien fait. La combinaison du travail collectif et du collectif de travail dans l'activité collective favorise le développement des compétences et peut être une ressource pour la santé individuelle et le développement de la vitalité du collectif de travail.

## La réélaboration des règles comme fondement de l'activité collective

Les règles sont conçues comme des objets intermédiaires. Elles sont le premier lieu de confrontation entre les acteurs qui fait émerger des débats, des controverses, des conflits, des rapports de forces (Jeantet, 1998, Vinck, 2009).

Certaines réélaborations à force d'être quotidienne sont incorporés, d'autres font l'objet de conflit ou de débat dans le métier. La réélaboration des règles correspond à un engagement du corps dans l'activité mais est à concevoir aussi comme un « environnement capacitant » (Sen, 1999, Falzon, 2005), favorisant la gestion de situation critique par les agents. Par exemple, quand les policiers encerclent un agresseur pour le calmer, c'est bien une règle collective de gestion du risque. Ces réélaborations se réalisent dans le cours d'action, elles émergent dans des situations de conflits de buts. Par exemple, dans la police, ne pas contrôler un jeune sans casque sur un scouteur, mettre des contraventions aux voitures mal garées pour le confort de circulation des habitants, dire aux jeunes où contrôler pour assurer le chiffre d'affaire, ne pas verbaliser des personnes en situation de précarité.

Les réélaborations sont des résultats de l'activité collective, une trace du travail collectif. Elles permettent au travail collectif d'être plus efficace et de faire face à des situations critiques dans le travail mais ces réélaborations contribuent aussi à enrichir le collectif de travail. Par exemple, en se déplaçant à l'arrière sur la partie facteur pour répondre à une situation de réclamation au guichet, la guichetière en profite pour remettre des lettres mal rangées dans les casiers du facteur, évitant ainsi à l'avenir d'autres réclamations.

## Des indicateurs de vitalité du collectif de travail comme source de santé des individus et de développement des compétences

De Keyser et Leonova (2001) distinguent le bien-être de la santé mentale et physique comme des indicateurs de l'efficacité du travail. Cette définition de la santé s'inscrit dans une approche offensive de la santé, permettant de prendre en compte une gestion d'équilibre comme résultat d'un processus de construction (Dejours, 1995). En conservant cette approche constructive de la santé, il est possible aussi d'envisager la santé dans une approche développementale, faite de processus de renormalisation (Canguilhem, 1943, Schwartz, 2000), de conception d'un travail bien fait (Davezies, 2005, Daniellou, 2009 Clot, 2009) proche des questions de *care*.

L'activité collective, fondée sur des réélaborations des règles dans l'action, alimente la vitalité du collectif de travail (Caroly, 2010). La santé est avant tout individuelle mais on peut parler de vitalité du collectif pour désigner les dimensions sociales de la santé. Wisner (1993) parlait de souffrance du groupe. Le travail collectif sans collectif de travail peut être effectivement à l'origine d'un manque de vitalité du collectif. Cette vitalité correspond à un *empowerment* collectif, à la puissance donnée par l'activité collective aux activités individuelles. Dans mes travaux portant sur le secteur des services, plusieurs indicateurs permettent de caractériser cette vitalité du collectif de travail :

- capacité du groupe à s'ajuster aux difficultés
- maintien et entretien d'une stabilité des membres du groupe pour être en harmonie avec le travail.
- émergence de règles communes face à des contraintes extérieures au lieu de les gérer individuellement
- soutien et aide d'un membre du groupe soumis à des perturbations internes ou externes
- partager des points de vue et des divergences sur « prendre soin »
- équilibrer les efforts individuels
- développer les compétences de chacun.
- compétence de certains membres du groupe à connaître le fonctionnement de l'entreprise.

- partager du sens sur les actions objet de conflits de buts et compétences à réorganiser le travail
- confiance mutuelle dans ce que fait l'autre.
- construction d'un genre professionnel autorisant des styles individuels
- accueil du nouveau et transmission des règles de métier.

Prendre appui sur ces indicateurs de la vitalité du collectif de travail permet de faire une analyse ergonomique de l'activité collective et pourrait servir de points de repères pour l'intervention pour favoriser la résilience organisationnelle. En effet, il s'agit de passer du pouvoir d'agir collectif à la réorganisation collective du travail.

## **Constituer un point de vue collectif pour réorganiser le travail**

L'activité collective permet la réorganisation du travail. L'activité collective est conçue ici comme un environnement capacitant, fait de réélaboration de règles et de vitalité du collectif.

Lorsque l'activité collective repose sur une bonne combinaison du travail collectif et du collectif de travail, intégrant la diversité des populations au travail, elle conduit à une réorganisation collective du travail. La réorganisation collective du travail est une organisation issue de l'activité collective, favorisant des conditions de travail collectif (organisation du travail collectif) et des moyens d'élaborer du collectif de travail (modalités de fonctionnement du collectif de travail), prenant en compte la diversité des populations au travail. Par exemple, dans les pompes funèbres, les conseillers ont réorganisé collectivement la salle de présentation des cercueils (au fond les cercueils les moins chers, derrière la porte les plus chers) de façon à répondre à des conflits de logique (vendre et adapter la prestation au besoin du client, notamment les précaires). Cette réorganisation collective du travail permet à chacun de réélaborer des règles pour répondre à sa propre conception de la qualité d'une relation personnalisée avec l'utilisateur, respectant les sensibilités et les styles de chacun.

La réorganisation du travail est à concevoir comme un espace de débats entre trois types de connaissances : générales, spécifiques, collectives. Les connaissances générales (normes, règles, procédures) entrent en tension avec les connaissances spécifiques (variabilité, régulations), ce qui renvoie aux tensions de la situation réglée et de la situation gérée dans le domaine de la gestion de la sécurité industrielle. Il existe peu d'espace de débat entre ces deux types de connaissances alors que leur confrontation pourrait être une voie pour réorganiser le travail, notamment sur ce que cela implique pour le salarié de prendre soin d'une situation de travail.

L'activité collective comme source de réorganisation collective du travail, nous amène à enrichir ce modèle par un troisième type de connaissances, les connaissances collectives. Elles reposent sur des règles de métier, la transmission des savoirs, la connaissance de l'autre, la confiance. Ces connaissances collectives permettent de gérer les risques et correspondent à la vitalité du collectif. Elles permettent d'avoir un point de vue collectif sur la réorganisation du travail. En effet, il y a des tensions entre prescription et expérience qui se résolvent par la réélaboration des règles. Mais la réélaboration des règles ne se fait pas seule, elle nécessite du travail collectif et du collectif de travail. La réorganisation du travail se situe bien entre le *cure* et le *care*, le *care* étant développé aussi bien par des connaissances spécifiques aux individus que des connaissances collectives.

## **Les retombées de la notion d'activité collective pour l'intervention ergonomique**

Mes recherches sur l'activité collective amènent à un certain nombre de retombées pour l'intervention ergonomique :

- La nécessité de diagnostiquer l'activité collective dans toute analyse de l'activité de travail
- Les modalités de l'intervention ergonomique pour produire de l'activité collective devraient porter sur la construction d'un point de vue collectif, donnant des conditions d'un débat sur l'activité collective future. Il s'agit d'aider les acteurs à partager des capacités d'action (faire faire), à

expérimenter et simuler des situations d'actions caractéristiques de l'organisation collective du travail, et à comprendre les modalités d'organisation du travail mises en œuvre par les cadres.

La notion d'activité collective (Caroly, 2010) permet de renouveler les cadres théoriques de l'activité et de l'intervention en ergonomie, y compris pour l'enseignement et la formation des ergonomes et des non-ergonomes. Il s'agit de s'orienter vers la conception de l'organisation qui intègre l'activité collective, facilitant la répartition des tâches au sein de l'équipe (travail collectif), favorisant le processus de réélaboration des règles (passage du travail collectif au collectif de travail), apportant des moyens de développement du collectif (constitution des équipes, caractéristique de la population dans le renouvellement, etc.). Les liens entre conception et prévention devraient être davantage approfondis.

La résilience organisationnelle et la fiabilité auraient de mon point de vue beaucoup à gagner à prendre en compte l'activité collective. La vitalité du collectif est une manière de faire face à des perturbations tout en développant les gestes de métiers. Mais il ne faut pas oublier pour autant que des conditions organisationnelles sont à réunir pour qu'il y ait véritablement de la vitalité du collectif, notamment des espaces de délibération sur les règles, des constructions d'objet-intermédiaires, des modalités favorisant les régulations individuelles et collectives, des conditions de travail préservant la santé, la construction d'un point de vue collectif sur les changements, des modalités d'apprentissage et transmission des gestuelles, etc.

Un système résilient doit avoir la capacité d'anticiper, de percevoir et de répondre (Hollnagel, Woods, 2006). Mais le collectif n'est pas à concevoir uniquement comme une source d'adaptation visant la fiabilité des systèmes ou la gestion des incertitudes (Valot, Weill-Fassina, 1997), il est aussi un moyen de développement de l'activité, de préservation de la santé et du *well-being*, de construction de l'efficacité et de réélaboration des règles pour gérer les risques. L'activité collective constitue un enjeu pour le fonctionnement des organisations, le pouvoir d'agir des collectifs et la santé des individus dans le secteur des services et peut s'élargir au milieu industriel.

## Bibliographie

- Amalberti, R. (2001). *La conduite des systèmes à risque*. Paris : PUF
- Bourrier, M. (dir.) (2001). *Organiser la Fiabilité*. Paris : L'Harmattan.
- Canguilhem, G. (1943 [2005]). *Le normal et le pathologique*. Paris : PUF.
- Caroly, S. (2010). *Activité collective et réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail*. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches. Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Daniellou, F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches. Université Victor Segalen Bordeaux 2. Editions du LESC
- Daniellou, F. (2009). L'ergonome et les débats sur la performance de l'entreprise Introduction. *16e Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie*. 19 mars 2009
- Davezies, P. (2005). La santé au travail, une construction collective. *Santé et Travail*, 52, juillet 2005, 24-28
- Dejours, C. (1995). Comment formuler une problématique de santé en ergonomie et en médecine du travail ? *Le Travail Humain*, 58 (1), 1-16.
- Falzon, P. & Darses, F. (1992). Les processus de coopération dans des dialogues d'assistance. *Actes du 27<sup>e</sup> congrès de la SELF*. Lille, 23-25 septembre.
- Falzon, P. (2005). Ergonomie, conception et développement. *Actes du 40<sup>e</sup> congrès de la SELF*. 21-23 septembre, La Réunion. pp.30-39.
- Faverge, J.M., Hoyoux, M., Olivier, M., Querton, A., Laporta, J., & Salengros, M. (1970). *L'organisation vivante : comportements d'ajustement et d'évolution au sein des organisations*. Bruxelles : Editions de l'Institut de Sociologie.

- Hollnagel, E., Woods, D.D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience engineering. Concepts and precepts*. Hampshire, England : Ashgate.
- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans la conception. *Eléments pour une sociologie des processus de conception. Sociologie du travail, XL*, 3, 289-315.
- Keyser, V, de (1980). Analyser les conditions de travail. *Le Travail Humain, 43* (1), 117-223
- Keyser, V., de & Leonova, A.B. (Eds.) (2001). *Error prevention and well-being at work in Western Europe and Russia: psychological traditions and new trends*. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 265 p.
- Mollo, V., & Sauvagnac, C. (2006). *La décision médicale collective - Pour des médecins moins savants et moins autonomes ?* Paris : L'Harmattan.
- Nascimento, A. (2009). *Produire la santé, produire la sécurité*. Thèse de doctorat en ergonomie. CNAM, Paris.
- Reason, J : 1993. *L'erreur humaine*. Paris : puf.
- Schwartz, Y. (2000). *Le paradigme ergologique ou un métier de philosophe*. Toulouse : Octarès Editions.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Terssac, G., de & Reynaud, JD (1992). L'organisation du travail et les régulations sociales. In G. De Terssac & P. Dubois (sous dir.). *Des nouvelles rationalisations de la production*. Toulouse : CEPAPUES.
- Valot, C., & Weill-Fassina, A. (1997). Le métier, ça va, mais le problème, c'est c'qu'y a autour. *Actes du 32<sup>e</sup> congrès de la SELF*, 17-19 septembre, Lyon. pp. 183-195.
- Vinck, D (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet frontière. Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'anthropologie des connaissances, 3* (1), 73-102.
- Wisner, A. (1993). L'émergence de la dimension collective du travail. *Actes du 27<sup>e</sup> congrès de la SELF* (pp. 173-183). Toulouse : Octarès Editions.

# FEMMES, HOMMES ET TRANSFORMATION DU TEMPS DE TRAVAIL : QUELS RISQUES ?

Sandrine Caroly, Charles Gadbois, Ghislaine Doniol-Shaw, Liliana Cuhna,  
Marianne De Troyer

## Objectifs de la table ronde:

Cette table ronde a pour objectif de présenter – et discuter - des recherches qui, en étant attentives à la relation genre-activité-santé, ont élargi l'éventail des données prises en compte : dans la compréhension des stratégies développées pour gérer l'activité de travail et ses contraintes; dans l'évaluation du coût de ces stratégies pour la santé des salarié(e)s; et dans la définition de propositions de transformation de l'organisation du travail.

Autrement dit, il ne s'agit pas d'aborder la question des stratégies face aux risques comme relevant essentiellement de capacités individuelles, mais de la situer dans un contexte de travail qui favorise, ou non, la mise en œuvre de régulations individuelles et collectives. Pour cela, l'accent sera particulièrement mis sur la façon dont l'organisation du travail favorise, ou non, pour les hommes et les femmes, la mise en place de stratégies permettant de mieux gérer la continuité travail/hors travail, comme une ressource pour la santé.

Le thème du genre sur les questions de la gestion des horaires et de ses relations avec la conciliation travail-hors travail permet de déplacer la réflexion de la résilience (en termes de coût) vers une réflexion sur les risques et interroger le rôle de l'organisation du travail. Comment l'organisation peut jouer un rôle sur la conciliation travail et hors travail du côté de la santé des individus ? Autrement dit, des changements organisationnels notamment des horaires imposés peuvent avoir des effets sur les difficultés de régulation travail/hors travail. A l'inverse, lorsque l'entreprise tient compte de l'organisation des horaires en fonction des régulations travail/hors travail, comment augmente-t-elle sa performance, sa fiabilité et la santé des salariés ?

## Déroulement de la table ronde :

*10 min.* - **Introduction** : Sandrine Caroly- Présentation du groupe Genre Activité Santé et des objectifs de la table ronde

**1<sup>er</sup> temps : En quoi l'organisation du temps de travail crée des déséquilibres dans la gestion travail et hors-travail et des risques pour la santé : une question de genre ?**

*20 min.* - Charles Gadbois (CNAM Paris) : Au travail / hors-travail : les horaires décalés déclinés selon le genre

*15 min.* - Ghislaine Doniol Shaw (ENPC-LATTS Paris) : Effet des changements horaires dans le BTP : le cas d'une organisation en roulement sur 4 jours

**2<sup>ème</sup> Temps : Comment anticiper dans l'organisation du travail ces déséquilibres et favoriser les régulations travail-hors travail : une question de fiabilité organisationnelle et de genre ?**

*15 min.* - Liliana Cuhna (Université de Porto, Portugal), Livia Scheller (CNAM Paris) : le cas des conducteurs de bus

*15 min.* - Marianne De Troyer (METICES - Université Libre de Bruxelles) : Comment ne pas reporter sur les travailleurs les contraintes organisationnelles des entreprises clientes ? Le cas d'une entreprise du secteur du nettoyage.

**15min. Discussion : Quelles conséquences pour l'intervention ergonomique sur genre, activités, santé ?** Animation : Sandrine Caroly

***Présentation du Réseau Genre Activités et Santé :***

Ce réseau européen est constitué de chercheur(e)s et intervenant(e)s en ergonomie et en psychologie du travail intéressé(e)s par les questions relatives aux relations entre genre et travail. L'approche qui les réunit est celle de l'analyse de l'activité. Ce réseau s'inscrit dans l'animation du Technical Committee Gender and Work de l'association internationale d'ergonomie (IEA).

***Affiliations des communicants :***

- Sandrine Caroly (PACTE, Université de Grenoble)
- Liliana Cuhna (Université de Porto, Portugal),
- Marianne De Troyer (METICES - Université Libre de Bruxelles)
- Ghislaine Doniol Shaw (ENPC-LATTS Paris)
- Charles Gadbois (CNAM Paris)
- Livia Scheller (CNAM Paris)

# **ETUDE DES BARRIERES ET FACILITATEURS A LA REINSERTION ET AU MAINTIEN PROFESSIONNELS : LE CAS DES PATIENTES ATTEINTES DE FIBROMYALGIE ET DE LOMBALGIE CHRONIQUE**

**Jessica Celentano**

Assistante, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive et d'Intervention au Travail (LECIT)  
5, Boulevard du rectorat, 4000 Liège, Belgique  
Jessica.Celentano@ulg.ac.be

**Anne-Sophie Nyssen**

Professeur, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive et d'Intervention au Travail (LECIT)  
5, Boulevard du rectorat, 4000 Liège, Belgique  
asnnyssen@ulg.ac.be

## **Résumé**

Cette recherche a pour objectif de mettre à jour les différents facteurs bloquants ou favorisant la réintégration et le maintien professionnel de patientes atteintes de deux types de maladies chroniques: la fibromyalgie et la lombalgie chronique. Les études actuelles sont généralement axées uniquement sur les freins ou les leviers et étudient la réinsertion ou le maintien séparément, considérant ces domaines comme isolés et non complémentaires. L'association des deux approches a permis de révéler des différences mais également certaines similarités entre les patientes.

Mots-clés: douleur chronique, adaptation professionnelle, qualité de vie

## **Introduction**

A l'heure actuelle, la douleur chronique touche de plus en plus de personnes dans nos pays industrialisés (Kendall & Thompson, 1995). La sévérité de cette problématique, qui concernerait jusqu'à un adulte sur quatre en Belgique selon l'étude Pain in Europe, ainsi que la nécessité de mettre progressivement sur pied des structures de prise en charge adaptée, font l'objet d'une prise de conscience croissante (Breivik, Collett, Ventafridda, Cohen, & Callacher, 2006). La chronicité de la maladie engendre de nombreuses répercussions, y compris dans la sphère professionnelle (Dumolard & Juvin, 2003). En effet, le maintien ou le retour au travail faisant suite à une maladie de type chronique est limité (Systchenko & Mangon, 2007). Face à cela, nous observons que les personnes font preuve d'adaptation, en ayant recourt à diverses stratégies (Henriksson, Liedberg, & Gerdle, 2005). Néanmoins, certains freins liés au travail rendent parfois cette adaptation difficile.

## **Les freins et facilitateurs à la réinsertion et au maintien professionnels**

Parmi les barrières à la réinsertion et au maintien professionnels des patientes douloureuses chroniques, les travaux menés en 2007 par Patel, Greasley et Watson identifient prioritairement la douleur, l'incertitude concernant la condition douloureuse, l'imprévisibilité de l'intensité de la douleur, les appréhensions concernant leurs capacités à endosser une activité physique, les attitudes négatives ainsi que le support limité et le manque de compréhension de leur employeur. D'autres études (Adams et Williams, 2003 ; Marhold, Linton, et Melin, 2002) montrent que l'incertitude concernant le type d'emploi qu'ils pourraient reprendre, le manque de support des collègues de travail, de même que les positions de travail inconfortables telles qu'un travail lourd, des



mouvements répétitifs et une position assise ou debout trop longue, apparaissent également comme des obstacles à un retour ou un maintien au travail. Les études réalisées plus spécifiquement sur les fibromyalgiques et lombalgiques chroniques (Liedberg & Henriksson, 2002 ; Henriksson & al., 2005 ; McIntosh, Melles, et Hall, 1995) montrent que la douleur et la fatigue sont les freins les plus fréquemment cités par ces personnes. De manière générale, la littérature nous dit que le travail (sa valeur, les contacts sociaux qu'il génère, l'estime de soi, les tâches et les heures ajustées et flexibles, les ajustements du travail, les temps libres et congés) mais aussi le fait de bénéficier de la compréhension de la part de l'employeur constituent les principaux leviers tant pour la réinsertion que pour le maintien professionnel (Liedberg & Henriksson, 2002 ; Patel et al., 2007 ; Baril, Clarke, Friesen, Stock, et Cole, 2003 ; Adams et Williams, 2003). Plus spécifiquement pour nos deux populations de patients, le travail est également cité comme étant un facilitateur (Henriksson et al., 2005 ; Liedberg & Henriksson, 2002). Notre objectif était d'une part d'identifier les barrières et facilitateurs de deux populations spécifiques et, d'autre part, de déterminer les différences et similarités de ceux-ci en fonction de la réinsertion et du maintien professionnels. Ensuite nous nous sommes interrogés sur l'existence d'une différence au niveau de l'âge et du diagnostic de nos deux populations. Si oui, cela pourrait conduire à la nécessité d'une politique de prévention différente.

## **Méthodologie**

La présente recherche a été réalisée au Centre de la Douleur Chronique du CHU de Liège. Les quarante patientes avec lesquelles nous avons travaillé sont issues de ce Centre. Celles-ci ont été sélectionnées sur base de leur pathologie d'une part, et de leur lieu d'habitation d'autre part. De par son accessibilité via le Centre de la Douleur et afin de rendre plus aisées nos comparaisons, nous avons jugé opportun de nous centrer uniquement sur les femmes, en excluant donc la variable du genre. Il était également important de s'assurer que toute personne interrogée avait exercé une activité professionnelle au cours de sa vie. Nous avons distingué les femmes dites actives professionnellement de celles qui sont non actives. Nous avons intitulé cette variable « statut de travail ». En second lieu, nous avons regroupé notre population en fonction de leur pathologie. Enfin, nous avons créé deux classes d'âge qui représentent la classe des personnes âgées de moins de 45 ans et celle de 45 ans et plus. Nous avons opté pour une méthodologie de type qualitative basée sur la méthode des entretiens semi-structurés. Une grille d'entretien avait été construite sur base de trois dimensions principales: sociodémographique, activité professionnelle, et diagnostic. Dans un premier temps, l'analyse a constitué en une retranscription des entretiens appliquée à une analyse de contenu classique. Ensuite, à l'identification des divers freins et leviers. Enfin, nous avons procédé aux regroupements de ceux-ci en grandes catégories associées à des thèmes.

## **Résultats**

Les résultats de cette recherche sont issus des quarante patientes interviewées.

### **Les barrières à la réinsertion et au maintien professionnels**

Premièrement on constate que, tant par les femmes actives que non actives professionnellement, les deux facteurs les plus cités sont la douleur et la fatigue.

Barrières	Réinsertion professionnelle : femmes non actives (n=20)	Maintien professionnel : femmes actives (n=20)
douleur	95% (n=19)	90% (n=18)
fatigue	75% (n=15)	85% (n=17)
faiblesse musculaire	25% (n=5)	20% (n=4)
troubles de la concentration	15% (n=3)	5% (n=1)
troubles de la mémoire	15% (n=3)	5% (n=1)
problèmes physiques de mobilité	5% (n=1)	0% (n=0)

Tableau 1: pourcentage de femmes ayant cité des barrières à la réinsertion et au maintien professionnels selon la catégorie "douleur" (N=40)

En outre, pour la catégorie associée au travail, les positions de travail (station debout ou assise pendant une longue période) et la charge physique élevée (soulever un poids, monter des escaliers régulièrement, ...) sont les barrières les plus fréquemment exprimées, quel que soit le statut de travail des femmes.

Barrières	Réinsertion professionnelle : femmes non actives (n=20)	Maintien professionnel : femmes actives (n=20)
positions de travail	40% (n=8)	35% (n=7)
charge physique élevée	20% (n=4)	20% (n=4)
travail	5% (n=1)	10% (n=2)
tâches de travail	5% (n=1)	30% (n=6)
travail à temps-plein	5% (n=1)	15% (n=3)
manque de flexibilité des tâches de travail	5% (n=1)	0% (n=0)
manque de flexibilité des heures de travail	5% (n=1)	0% (n=0)
dactylographier	5% (n=1)	0% (n=0)
restructurations	0% (n=0)	5% (n=1)
ambiance de travail	0% (n=0)	5% (n=1)

Tableau 2: pourcentage de femmes ayant cité des barrières à la réinsertion et au maintien professionnels selon la catégorie "travail" (N=40)

Néanmoins, dans le cadre des femmes professionnellement actives, nous constatons qu'une barrière supplémentaire revêt une importance considérable : les tâches de travail (monotonie, répétitivité, ...). On peut tout de même observer que le manque de support et de compréhension des employeurs et des collègues est cité par plus d'un quart des femmes actives professionnellement comme handicapant leur maintien au travail. De nouveau, ce sont les femmes actives professionnellement qui expriment le manque de support et de compréhension de la part des collègues de travail comme un frein à leur maintien professionnel.

Barrières	Réinsertion professionnelle : femmes non actives (n=20)	Maintien professionnel : femmes actives (n=20)
manque de support	0% (n=0)	25% (n=5)
manque de compréhension	0% (n=0)	25% (n=5)

Tableau 3: pourcentage de femmes ayant cité des barrières à la réinsertion et au maintien professionnels selon la catégorie "employeurs" (N=40)

Barrières	Réinsertion professionnelle : femmes non actives (n=20)	Maintien professionnel : femmes actives (n=20)
manque de support	10% (n=2)	45% (n=9)
manque de compréhension	5% (n=1)	25% (n=5)

Tableau 4: pourcentage de femmes ayant cité des barrières à la réinsertion et au maintien professionnels selon la catégorie "collègues" (N=40)

## Les facilitateurs à la réinsertion et au maintien professionnels

En termes de facilitateurs, nous remarquons tout d'abord que les contacts sociaux, le fait de rester active par l'intermédiaire du travail ainsi que le travail à temps partiel, sont les moteurs les plus fréquemment cités pour regagner le travail ou le maintenir. Par contre, nous constatons que la valeur accordée au travail est également un levier mais uniquement pour les femmes qui continuent une activité professionnelle.

Facilitateurs	Réinsertion professionnelle : femmes non actives (n=20)	Maintien professionnel : femmes actives (n=20)
contacts sociaux	45% (n=9)	65% (n=13)
rester active	30% (n=6)	60% (n=12)
travail à temps partiel	20% (n=4)	20% (n=4)
valeur du travail	0% (n=0)	40% (n=8)
estime de soi	5% (n=1)	5% (n=1)
le travail	0% (n=0)	60% (n=12)
structure dans l'organisation des journées et des semaines	0% (n=0)	20% (n=4)
possibilité de prendre des pauses durant la journée	5% (n=1)	0% (n=0)
tâches de travail adaptées et flexibles	5% (n=1)	5% (n=1)
heures de travail adaptées et flexibles	5% (n=1)	5% (n=1)
travail avec une charge psychologique faible	5% (n=1)	0% (n=1)

Tableau 5: pourcentage de femmes ayant cité des facilitateurs à la réinsertion et au maintien professionnels selon la catégorie "travail" (N=40)

Le support prodigué par la famille et l'entourage est également cité comme un facteur conditionnel à une reprise du travail ou à son maintien. Ce qui est étonnant, c'est qu'on ne retrouve pas le support de l'employeur comme un facilitateur à regagner le travail mais uniquement à le maintenir.

Facilitateurs	Réinsertion professionnelle : femmes non actives (n=20)	Maintien professionnel : femmes actives (n=20)
support	25% (n=5)	45% (n=9)
compréhension	10% (n=2)	0% (n=0)

Tableau 6: pourcentage de femmes ayant cité des facilitateurs à la réinsertion et au maintien professionnels selon la catégorie "famille et entourage" (N=40)

A présent, lorsque nous comparons la fibromyalgie et la lombalgie chronique, nous observons une différence puisque seules les femmes atteintes de lombalgie chronique perçoivent des barrières associées à leurs collègues de travail comme entravant leur maintien ou le retour au travail. Au contraire, nous ne retrouvons pas de différences significatives entre les deux pathologies pour les facilitateurs exprimés.

	< 45 ans	> 45 ans	Total
Fibromyalgie	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)
Lombalgie chronique	15% (n=3)	0% (n=0)	15% (n=3)
Total	15% (n=3)	0% (n=0)	15% (n=3)

Tableau 7: pourcentage de femmes ayant cité des barrières associées à la catégorie "collègues" en fonction de l'âge et du diagnostic (N=20)

On ne retrouve pas non plus de différence majeure entre les tranches d'âge, hormis pour les barrières faisant partie de la catégories « employeurs ». En effet, nous pouvons constater que seules les femmes âgées de plus de 45 ans évoquent le manque de support ou de compréhension de leurs employeurs comme un frein à la réinsertion ou au maintien professionnels. Par contre, pour les facilitateurs, nous n'avons pas observé de différences majeures.

	< 45 ans	> 45 ans	Total
Fibromyalgie	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)
Lombalgie chronique	25% (n=5)	0% (n=0)	25% (n=5)
Total	25% (n=5)	0% (n=0)	25% (n=5)

Tableau 8: pourcentage de femmes ayant cité des barrières associées à la catégorie “employeurs” en fonction du diagnostic et de l’âge (N=20)

## Discussion

Il n’est guère étonnant de constater que la majorité de l’ensemble de notre échantillon perçoit la douleur et la fatigue comme particulièrement invalidants. Ces résultats rejoignent les données de la littérature sur les femmes fibromyalgiques, selon lesquelles ces barrières sont très fréquemment citées. Cependant, contrairement aux résultats avancés en 2002 par Liedberg & Henriksson, où la fatigue représente un problème plus important que la douleur, notre étude montre que la douleur est préférentiellement exprimée. Pour la catégorie associée au travail, plus d’un tiers de la totalité de notre échantillon voit les positions de travail comme freinant leur retour ou leur maintien au travail. Ces résultats convergent avec ce qui a été exprimé pour les patients atteints d’une maladie chronique (Marlhold et al., 2002) et pour les femmes fibromyalgiques (Liedberg & Henriksson, 2002, & Henriksson et al., 2005). De plus, la charge de travail physique élevée est citée comme étant un frein pour près d’un quart d’entre elles. Néanmoins, nous avons mis en évidence un certain nombre de différences entre les femmes actives et non actives. Premièrement, les données de notre étude suggèrent que les tâches de travail (exemple : soulever des objets régulièrement) représentent un frein plus important pour les femmes qui maintiennent leur travail. Ce résultat rejoint l’étude de Henriksson et al. (2005) dans laquelle ce sont uniquement les femmes professionnellement actives qui expriment cette barrière liée au travail. Deuxièmement, nous avons observé qu’aucune barrière associée aux employeurs n’a été énoncée pour les femmes non actives professionnellement. A l’inverse, la moitié des femmes actives perçoivent des barrières associées à leurs employeurs comme entravant leur maintien au travail. Parmi celles-ci, nous citons le manque de support et de compréhension de l’employeur vis-à-vis de leur pathologie. Une explication probable est que les femmes qui ne travaillent plus sont en quelque sorte « déconnectées » de la sphère professionnelle et ne voient, dès lors, pas leurs superviseurs comme une barrière potentielle. En revanche, pour celles qui continuent à travailler et qui côtoient donc jour après jour l’univers professionnel, il est logique d’imaginer que le manque de support ou de compréhension est ressenti plus rapidement comme un frein, puisque cela fait partie de leur quotidien. Enfin, nous observons également une différence entre les femmes car ce sont majoritairement les femmes actives qui expriment le plus de barrières associées à la catégorie des collègues. Ce constat nous amène à réitérer l’hypothèse précédente selon laquelle nous imaginons que les collègues, au même titre que les employeurs, constituent également un frein pour ces femmes puisqu’elles doivent travailler avec eux quotidiennement. Pour les facilitateurs, nous constatons que la catégorie « travail » est largement exprimée par l’ensemble des femmes, quelle que soit leur statut de travail. Cependant, des différences ont été identifiées au niveau de certains facilitateurs. Notre étude montre que les facilitateurs tels que bénéficier de contacts sociaux par l’intermédiaire de son travail, de rester active, le travail en lui-même, sa valeur, ainsi que de conserver une certaine structure dans l’organisation des journées et semaines, sont principalement exprimés par les femmes actives. Il est probable que ces femmes soient mieux à même d’identifier leurs besoins dans leur environnement de travail et donc, ciblent davantage les facteurs facilitant leur maintien au travail. En outre, seules les femmes non actives professionnellement évoquent le support de leur employeur comme pouvant faciliter une réintégration au travail. Dans notre étude, nous remarquons que les employeurs constituent, pour ces femmes, un levier plus important que l’environnement de travail lui-même. Nous sommes conscients que notre étude faisait appel à des patientes ayant différents niveaux de compétences. Toutefois, cette variable n’a pas été prise en compte dans notre recherche. Il aurait été intéressant de déterminer si une différence existait entre les travailleuses qualifiées et non qualifiées ainsi qu’une

influence de cette variable sur le retour et le maintien au travail. À l'exception de l'étude anglaise menée par Patel et al. (2007) les principales études (Henriksson et al., 2005 ; Liedberg & Henriksson, 2002 ; Marhold et al., 2002 ) concernant notre sujet de recherche se sont déroulées en Suède et au Canada (McIntosh et al., 1995). Au vu de ces constatations, il aurait été judicieux de déterminer si ces pays n'ont pas une approche différente de la réinsertion professionnelle et du maintien professionnel. De plus, il conviendrait de se renseigner sur ce qui est fait en matière de prise en charge des personnes atteintes d'une maladie chronique. Ne sont-ils pas plus avancés à ce sujet? Ont-ils une vision différente de ces domaines? Ont-ils des infos complémentaires que nous aurions pu ajouter à notre recherche? En outre, il serait avantageux de voir si d'autres études ont été réalisées dans les pays d'Europe du Sud (Italie, Espagne, Portugal, Grèce, ...).

## Conclusion

Nous observons que les femmes atteintes d'une maladie chronique emploient divers facteurs d'adaptation pour faire face à leur pathologie. Au vu de nos résultats, nous pourrions nous concentrer principalement sur les aspects « douleur » et « travail ». Pour la douleur, il importerait d'identifier comment celle-ci est traitée par les différentes structures hospitalières. Dans ce sens, un projet d'équipe de recherche universitaire a vu le jour fin 2009. Celui-ci a pour mission d'évaluer la prise en charge de la douleur dans plusieurs hôpitaux en Belgique pour ensuite collaborer à une campagne nationale de sensibilisation. En effet, le fonctionnement des équipes permet-il une prise en charge optimale des différents besoins exprimés par les patients ? Notre rôle sera alors d'analyser certains paramètres tels que la composition et l'organisation des équipes, la formation initiale et continue du personnel, le respect des principes généraux de la prise en charge thérapeutique, le nombre de demandes et les éventuelles listes d'attente, les collaborations avec les autres intervenants. Au niveau de l'aspect lié au travail, nos résultats montrent que les contacts sociaux, le fait de rester active, et le travail à temps partiel, semblent jouer un rôle important pour ces personnes. Nous pourrions donc imaginer que des postes mobilisant les contacts pourraient se révéler être une stratégie de prévention efficace. De plus, une démarche de prévention qui inclurait les employeurs et les collègues semble indispensable. Dans cette optique, il serait intéressant, pour les Centres de la Douleur Chronique, d'implémenter une séance consacrée au travail par l'intermédiaire des groupes « éducatifs » auxquels la plupart des patients participent lorsqu'ils suivent un programme de revalidation. Cette séance porterait sur les aspects liés à l'adaptation du travail tels que l'aménagement des postes, des horaires, ou de bénéficier de plus de flexibilité. De plus, celle-ci concernerait également les aspects plus relationnels dont la personne dispose dans son milieu de travail.

## Bibliographie

- Adams, J.H., Williams, A.C.C. (2003). What affects return to work for graduates of a pain management program with chronic upper limb pain? *Journal of Occupational Rehabilitation*, 13(2), 91-106.
- Baril, R., Clarke, J., Friesen, M., Stock, S., Cole, D., the Work-Ready group (2003). Management of return-to-work programs for workers with musculoskeletal disorders: A qualitative study in three Canadian provinces. *Social Science and Medicine*, 57, 2101-2114.
- Baril, R., Martin, J.-C., Lapointe, C., & Massicotte, P. (1994). *Etude exploratoire des processus de réinsertion sociale et professionnelle des travailleurs en réadaptation* (RR-082). Montréal: Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec.
- Breivik, H., Collett, B., Ventafridda, V., Cohen, R., & Gallacher (2006). Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment. *European Journal of Pain*, 10(4), 287-333.
- Dumolard, A., & Juvin, R. (2003). Fibromyalgie: Aspects médico-sociaux. *Revue du Rhumatisme*, 70, 310-313.
- Henriksson, C.M., Liedberg, G.M., & Gerdle, B. (2005). Women with fibromyalgia: Work and rehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 27(12), 685-695.
- Kendall, N.A.S., Thompson, B.F. (1998). A pilot program for dealing with the comorbidity of chronic pain and long-

term unemployment. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 8(1), 5-26.

- Liedberg, G.M., & Henriksson, C.M. (2002). Factors of importance for work disability in women with fibromyalgia: An interview study. *Arthritis and Rheumatism*, 47(3), 266-274.
- Marhold, C., Linton, S.J., & Melin, L. (2002). A cognitive-behavioral return-to-work program: Effects on pain patients with a history of long-term versus short-term sick leave. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 12(2), 65-75.
- McIntosh, G., Melles, T., & Hall, H. (1995). Guidelines for the identifications of barriers to rehabilitation of back injuries. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 5(3), 195-201.
- Patel, S., Greasley, K., & Watson, P.J. (2007). Barriers to rehabilitation and return to work for unemployed chronic pain patients: A qualitative study. *European Journal of Pain*, 11, 831-840.
- Systchenko, B., & Mangon, O. (2007). Peut-on éviter la désinsertion professionnelle des patients atteints de fibromyalgie et syndrome de fatigue chronique? Rôle des médecins agréés pour les agents de la fonction publique. *Douleur et Analgésie*, 20(4), 264-271.

# OUTIL D'AIDE À LA PRÉVISION MÉTÉOROLOGIQUE ET ORGANISATION DE L'ACTIVITÉ

## **Corinne Chabaud**

Maître de Conférences en Ergonomie  
Université Toulouse 2  
5, allées A. Machado  
31058 Toulouse, France  
chabaud@univ-tlse2.fr

## **Sandrine Cazabat**

Ergonome européen ERGOnova  
Bureau d'étude en Ergonomie  
78, chemin des 7 derniers  
31200 Toulouse  
www.ergonova.fr

## **Introduction**

Ce travail est issu d'une étude d'«Ergonomie pour la Base de Données d'Expertise en Prévision Immédiate» qui s'est déroulée dans une entité de prévision météorologique. Soucieux d'adapter au mieux les outils de prévision à la réalité du travail, nous nous sommes intéressés à l'activité des prévisionnistes en situation de travail habituelle ainsi qu'en situation d'urgence, de crise et de catastrophe, types de situations que nous qualifierons de «critiques». Ces situations exigent en permanences des conduites adaptatives et des outils de traitement des informations de plus en plus complexes.

# PROJET CHLOE : INTERACTIONS INDIVIDUS – COLLECTIF – ORGANISATION DANS UN SERVICE DE SOINS INTENSIFS

**Christine Chemin, Didier Tassaux**

Infirmière adjointe de la responsable des soins, Médecin adjoint, service des Soins Intensifs,  
Hôpitaux Universitaires de Genève, rue Perret-Gentil 4, 1211 Genève 14, Suisse  
christine.chemin@hcuge.ch; didier.tassaux@hcuge.ch

**Nicolas Lot, Jean Pariès**

Dédale S.A.S. 15 place de la Nation 75011 Paris  
nlot@dedale.net; jparies@dedale.net

## *Résumé*

Dans un service de soins intensifs, la productivité, la qualité et la sécurité des soins sont conditionnées par le niveau de qualification des opérateurs, la normalisation des équipements et des procédures et le niveau des mécanismes coopératifs à toutes les échelles. En raison du caractère variable de la réponse des patients aux interventions thérapeutiques la qualité des interactions individus - collectifs - organisation joue un rôle majeur dans la fiabilisation des processus et constitue un facteur déterminant de la résilience du système. Les capacités adaptatives d'une telle structure peuvent atteindre leurs limites à l'occasion de perturbations importantes de leur environnement et de leur organisation. Nous décrivons comment, dans un service de soins intensifs, une série d'événements majeurs ont conduits à atteindre les limites adaptatives du système, et comment une intervention collective globale sous la forme d'une démarche de type "Crew Ressource Management" a été mise en place afin de reconstituer la qualité des mécanismes coopératifs à tous les niveaux.

Mots-clés: Résilience, Soins Intensifs, Travail collectif

## **Introduction**

Un service de soins intensifs est un système sociotechnique caractérisé par des interactions complexes entre des opérateurs de diverses professions autour d'une activité médico-technique à haut risque. La production des soins en termes quantitatifs et qualitatifs dépend des capacités de coopération entre les niveaux individuels, collectifs et organisationnels. L'interaction complexe entre ces trois niveaux conditionne directement le niveau de performance du service et la sécurité des soins. Par ailleurs, le déroulement des procédures de soins est interrompu régulièrement par des événements imprévisibles nécessitant une adaptation des conduites opérationnelles individuelles, collectives et organisationnelles. Cette adaptation crée de nouvelles interactions entre ces trois niveaux de telle sorte qu'émergent, en leur sein, de nouvelles routines, valeurs et règles. L'impact structurel de cette boucle auto-organisatrice pourrait participer à l'amélioration continue de la qualité et constitue très probablement un des mécanismes majeurs de résilience d'un tel système. Ce mécanisme pour être « vertueux » doit s'appuyer sur des mécanismes coopératifs optimaux. Dans le cas contraire, la structure dans son ensemble peut perdre ses capacités adaptatives et évoluer vers une perte de performance et des prises de risques inacceptables. L'objectif de la démarche présentée ici était d'élever puis de stabiliser les mécanismes coopératifs à un haut niveau, condition initiale nécessaire à la mise en place d'une organisation résiliente c'est à dire capable à la fois d'apprendre, de stabiliser les bonnes réponses aux invariants, et de répondre aux variations en se reconfigurant,



en redistribuant ses ressources et en inventant (Pariès 2010). Pour ce faire, après un diagnostic des modes coopératifs, une formation de type "Crew Ressource Management" a été mise en place à tous les niveaux hiérarchiques et pour tous les métiers directement impliqués dans les soins aux patients.

## **Contexte**

### **Spécificités de l'activité médico-technique aux soins intensifs**

Dans un service de soins intensif les procédures de soins sont conduites par des opérateurs de divers métiers. Médecins et infirmières assument les tâches qui relèvent de leur domaine de compétences et de responsabilités. Tous concourent à atteindre des objectifs de soins dans le cadre d'un projet thérapeutique préalablement déterminé. Par nature, la production de soins fait appel à des expertises diverses au sein d'un environnement hautement technologique et normé. Ce haut niveau de formation et de normalisation s'applique à un « produit » (le patient et ses proches) dont les réponses aux interventions thérapeutiques sont variables et parfois imprédictibles. Par conséquent, il est difficile de garantir, par ces seuls moyens, la fiabilité des processus. Dès lors la productivité, la qualité et la sécurité des soins sont conditionnées par les capacités coopératives et adaptatives des opérateurs, qui, par leurs facultés de récupération et d'invention permettent l'obtention des performances conformes à « l'état de l'art ». Le caractère particulier de l'activité médicale a certes incité le législateur à adopter la notion « d'absence d'obligation de résultat », mais impose « l'obligation de moyens ». On peut donc penser que cette obligation, compte tenu des caractéristiques particulières de l'activité « soins intensifs », doit porter à la fois sur le niveau de qualification, la normalisation technique et procédurale et les facteurs conditionnant les facultés coopératives et adaptatives du système dans son ensemble. On conçoit dès lors l'importance pour l'organisation de maîtriser les interactions complexes individus – collectifs – organisation.

Les obstacles à cette maîtrise sont nombreux. Certains tiennent aux caractéristiques des opérateurs et d'autres aux types de structures. Concernant les opérateurs, les filières de qualification des médecins et des infirmières ne traitent que très peu des aspects du travail collectif. Cette compétence particulière n'est ni exigée ni testée de manière systématique. D'autre part, au sein de chaque métier, les opérateurs viennent d'horizons professionnels et culturels très divers. Leur vision du métier, leurs valeurs peuvent diverger dans des proportions très importantes. Les liens hiérarchiques ou leur absence entre les filières médicales et infirmières rajoutent encore de la complexité dans les interactions. Enfin, selon le type de structure, le "turn-over" du personnel peut être important nécessitant en permanence la reconstruction des modes coopératifs. Concernant les structures, la taille, le caractère polyvalent ou spécialisé, l'appartenance aux filières de formation ou non sont autant de facteurs qui vont influencer les déterminants du travail collectifs.

### **Le cas du service étudié**

Cette démarche initiée par la direction du service a fait suite à une série de difficultés apparues lors d'une réorganisation importante de l'activité de soins intensifs au sein des hôpitaux universitaires de Genève dans un contexte de profondes mutations de la spécialité en Suisse (Tassaux 2008). En effet, la réorganisation a constitué en une réunification de deux services spécialisés : les soins intensifs de médecine et les soins intensifs de chirurgie. La création d'un service polyvalent à eu pour conséquence majeure une augmentation importante de l'activité du point de vue quantitatif et qualitatif en raison de l'accroissement des capacités réelles du service. Le passage de deux fois dix-huit lits à trente-six lits ayant augmenté la flexibilité dans la gestion des flux de patients. Paradoxalement, la mise sous pression de la structure s'est accompagnée d'une augmentation des performances du service mesurées sur les indicateurs de productivité (augmentation d'activité, diminution de la durée de séjour) sans conséquence sur les indicateurs globaux de sécurité (taux de réadmission, mortalité). Cependant, est apparu un malaise grandissant au sein de toutes les

professions et à tous niveaux hiérarchiques comme en témoignait l'augmentation du "turn-over" du personnel, du nombre d'opérateurs présentant des signes d'épuisement professionnel et du nombre de déclarations d'incidents en rapport avec l'organisation du travail et les interactions interindividuelles. Tout indiquait que les capacités adaptatives et de résilience du système étaient sur le point d'atteindre leurs limites. A ce moment là de nombreux facteurs susceptibles de mettre en péril les capacités coopératives et donc le niveau de résilience du système étaient présents : perte du sentiment d'appartenance, visions divergentes des missions et valeurs du service, doctrines contradictoires, remises en question du "leadership" et de l'autorité. Plus généralement étaient présentes les difficultés habituellement retrouvées lors de fusions d'entreprises culturellement divergentes. Rapidement a donc été pris la décision d'intervenir sous la forme d'un diagnostic précis suivi d'une intervention sous la forme du déploiement général d'une démarche dérivée des formations de type "Crew Resource Management" (CRM). Les formations CRM ont été développées dans l'aviation civile à partir de la fin des années 1970 suite à des catastrophes telles que l'accident de Ténérife (1977) dont l'analyse a mis en évidence la faillite de la coopération inter ou intra professionnelle.

### **La démarche CHLOE** (Communication Harmonisation Leadership Organisation Equipes)

Un objectif, et un principe essentiel, des démarches CRM est d'enrichir les représentations internes que se font les acteurs de leurs propres savoir-faire, des enjeux et des difficultés du métier, notamment vis-à-vis de la gestion des incertitudes, des imprévus et des risques. De cette image interne différente résultent des attitudes différentes, ce qui favorise sur le long terme des changements de comportements donc de pratiques, si on met en place au niveau organisationnel un accompagnement adéquat sur la durée.

Du point de vue méthodologique, le principe de base est de solliciter l'expérience et le vécu de chacun à travers des débats organisés entre pairs, lors de sessions ou séminaires de groupes restreints à une douzaine de personnes et d'une durée typique de deux jours. Les débats cherchent à s'extraire des tabous existant, et portent sur les principales compétences non techniques nécessaires à l'exercice sûr du métier : perception de risques, coopération, communication, compréhension collective, prévention et récupération des erreurs, réglage de la confiance dans les acteurs humains et dans l'interface technique, etc. Lors de ces débats, les stagiaires explicitent, discutent et finissent par juger les «bonnes pratiques» qui complètent, confirment ou justifient les règles de base du métier.

Plus profondément, en faisant cela on utilise comme un levier puissant un processus propre à tous les collectifs professionnels, par lequel le groupe définit ses propres règles et normes de fonctionnement, précise ce qui est obligatoire et ce qui est interdit, ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas, ce qui est recommandé et ce qui est déconseillé. Cette norme non écrite est en fait le plus puissant facteur d'encadrement des comportements individuels (De Terssac, Reynaud -2002). Elle produit des pratiques qui s'imposent à tous les membres et qui vont « s'exprimer» encore plus sous la pression du temps et de l'urgence. Il est donc particulièrement important d'intervenir sur leur processus de production lui-même. Ce processus comprend les innombrables discussions professionnelles quotidiennes, lors desquelles s'échangent le vécu et les leçons tirées des expériences. A travers les réflexions en petit groupe organisées dans les séminaires, on ne fait au fond rien d'autre que de structurer ces discussions, de les catalyser et de les rendre plus vertueuses, car les références sont mieux organisées, et les conclusions mieux maîtrisées.

Par ailleurs, une vision récente des démarches de type CRM consiste à en faire une composante du processus d'apprentissage organisationnel. Cette vision s'est notamment développée dans les expériences d'exportation du CRM à des domaines qui mettent en œuvre des collectifs de travail

complexes et nombreux, et où, compte tenu de la dynamique et de l'échelle des processus opérationnels, la qualité de fonctionnement de l'équipe tend à devenir très dépendante de la qualité de l'organisation elle-même. Il s'agit alors non seulement de faire fonctionner la dynamique de groupe évoquée précédemment pour modifier la culture professionnelle (apprentissage endogène du collectif de travail), mais encore d'ouvrir cet apprentissage vers l'organisation, en faisant "remonter" les critiques et suggestions formulées lors des sessions de réflexion vers le management, afin que celui-ci s'en empare et impulse les évolutions organisationnelles pertinentes. On organise donc, dès l'animation des sessions, un processus de collecte et de synthèse de cette expression vers les responsables du service.

Afin de garantir la meilleure adéquation du support d'animation aux populations, aux métiers et aux situations concernées, le support d'animation des séminaires est co-développé par un groupe de mixte composé de personnels des métiers concernés (au moins un représentant de chaque métier) et des experts de la démarche intervenants extérieurs. Par ailleurs, afin de garantir l'intimité nécessaire à une réflexion sans tabous, les séminaires sont animés par des personnels du service (des pairs), et ces futurs animateurs sont issus de ce groupe de co-développement. Pour ce faire, un groupe représentatif des différents métiers a donc été établi pour créer un support pédagogique et dispenser cette formation. Le groupe de développement était composé de 12 personnes issues du service des Soins Intensifs (quatre médecins, six infirmières et deux aides soignantes), tous niveaux hiérarchiques confondus. Ce groupe a été accompagné par deux intervenants externes experts de la méthode tout au long de la démarche. Il a d'abord redéfini les objectifs de la démarche en effectuant une relecture critique du diagnostic initial des difficultés du service, et a retenu les buts suivants :

1. Construire un sentiment collectif d'appartenance au service en clarifiant la vision et les valeurs du métier qui seront celles du service;
2. Améliorer la coopération entre les métiers;
3. Renforcer la communication verticale et la confiance entre les personnels et leur hiérarchie, et entre les couches hiérarchiques;
4. Renforcer la solidarité pour gérer les difficultés (stress, urgence);
5. Accroître la sécurité et la qualité des soins donnés aux patients.

Il a retenu ensuite huit thématiques dont la discussion en petits groupes lui paraissait de nature à faire progresser le collectif vers ces objectifs, et a conçu des supports d'animation de la discussion correspondants. L'un des éléments forts de cet outil « pédagogique » est la réalisation d'un film d'une vingtaine de minutes mettant en scène le collectif au travail. Conçu comme une « réalité fiction », le film montre les personnels dans leur travail quotidien, en concentrant sur le temps d'une journée des difficultés et dysfonctionnements couramment rencontrés, sans trop forcer le trait (en limite de caricature), afin que chacun puisse se reconnaître et reconnaître son environnement professionnel. Le scénario est écrit (inventé) par le groupe de développement, et le film est tourné dans le service, pendant les périodes de plus faible activité (nuit), et joué par les personnels dans leur propre rôle. Le film est ensuite utilisé en introduction des séminaires pour tendre un miroir aux participants, et amorcer la réflexion critique.

## **Résultats constatés et attendus**

Nous disposons à ce jour (mars 2010) des résultats préliminaires de huit séminaires sur les vingt-deux qui sont planifiés pour toucher la totalité des collaborateurs (environ 250) du service sur un an. A l'horizon de septembre 2010, un résultat intermédiaire sur les premiers effets de la démarche sera disponible. La satisfaction des participants est proche de 100%. La projection du film a soulevé de nombreuses réactions et la majorité des participants s'est très nettement reconnue dans les comportements professionnels mis en scène, même si certains étaient perçus comme un peu

caricaturaux. Concernant les débats, la richesse des interventions des participants traduit bien le haut niveau d'investissement de la plupart des collaborateurs dans leur métier, voire même le caractère passionné de ce rapport au métier. Même les participants initialement les plus réticents ou perplexes vis à vis de la démarche, ont finalement participé de manière constructive. Un sentiment de confiance est d'honnêteté a rapidement dominé des discussions de fond de problématiques parfois extrêmement sensibles, touchant notamment aux questions d'éthique professionnelle (ex : décisions d'admission, décisions d'arrêt thérapeutique). Les remontées de critiques et de suggestions de solutions à la direction du service ont été très riches. Au bout de huit séminaires on note déjà une convergence de celles-ci. Une étude semi quantitative permettra une catégorisation qui pourrait servir de base à un outil fiable de monitoring et de pilotage des modes coopératifs.

Ces résultats sont très encourageants mais certaines limites peuvent d'ores et déjà être entrevues. Premièrement, la taille du service rend cette démarche lourde à mettre en place au plan logistique. Il n'est pas facile de sortir de l'activité chaque opérateur pendant deux jours entiers dans un service sous tension. Une telle démarche doit donc s'étaler sur une période relativement longue (un an). En revanche il est essentiel d'atteindre suffisamment vite une « masse critique » permettant de sécuriser les acquis, et il faut être en mesure de produire assez rapidement un retour aux équipes sur le sort réservé à leurs « remontées » sous peine de remise en cause du bien fondé de la démarche. La convergence rapide constatée dans les problématiques et solutions exprimées a permis tout de même de répondre rapidement à cette demande par des actions concrètes (réorganisation de la visite médico-infirmière, acquisition de matériel manquant...).

Une analyse portant sur l'ensemble des séminaires et la mesure des conséquences sur les indicateurs de satisfaction au travail permettra d'affiner et de préciser les résultats et l'impact réel de ce type d'intervention. Cette action n'est pas isolée, elle sera pérennisée sous la forme d'outils d'intégration du nouveau personnel et de formation continue. Enfin elle entre dans le cadre d'un projet de recherche global de la résilience aux soins intensifs.

## **Bibliographie**

- De Terssac G., Reynaud, J.D. (2002). Section n°14 : L'Organisation du travail et les régulations sociales. Le travail : une aventure collective. Toulouse : Octarès Éditions.
- Hollnagel, E., Paries, J., Woods, D. D. & Wreathall, J. (Eds.) Resilience engineering in practice: A guidebook. Farnham, UK: Ashgate (2010). (ISBN 978-1-4094-1035-5) (In press)
- Reynaud J.D. (1988), « La régulation dans les organisations : régulation de contrôle et régulation autonome », Revue Française de Sociologie, n°1.
- Tassaux J.-P. Revelly V. Ribordy B. Vermeulen Revue Médicale Suisse N° 183 publiée le 10/12/2008

# PRATIQUES ET RÔLES DES COLLECTIFS DE TRAVAIL DANS LA RÉSILIENCE DES SYSTÈMES SOCIO-TECHNIQUES : UNE ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

**Stanislas Couix**

Doctorant en ergonomie, EDF R&D-MRI, 1, av. du Général de Gaulle, 92141 Clamart, France  
CNAM-CRTD, 41, rue Gay Lussac, 75005 Paris, France  
stanislas.couix@{edf,cnam}.fr

## *Résumé*

Dans le domaine de la sécurité, la résilience renvoie à la capacité des organisations, groupes ou individus à anticiper, reconnaître et faire face aux perturbations. À travers une revue de la littérature, nous examinons les manières dont les collectifs de travail peuvent participer à la résilience des systèmes socio-techniques. Il ressort de cette analyse que cette contribution prend au moins 2 formes distinctes mais complémentaires. D'une part, les collectifs agissent directement sur la situation en détectant et en anticipant les erreurs. D'autre part, ils agissent indirectement sur la situation en développant les connaissances et compétences des individus qui le composent. Dans chaque cas, nous explorons les pratiques favorisant l'émergence ou l'efficacité de ces rôles et les conditions de leur mise en place.

Mots-clés: résilience, pratiques collectives, travail collectif, anticiper et détecter les erreurs

## **Introduction**

Historiquement, la résilience est une notion de mécanique exprimant la capacité des matériaux à résister aux chocs. Dans le domaine de la sécurité, la notion de résilience a été étendue. Elle correspond à la capacité des organisations, groupes ou individus à anticiper, reconnaître, faire face aux perturbations, et retrouver un état stable qui permet au système de continuer à opérer alors qu'il se trouve en présence de perturbations (Woods & Hollnagel, 2006). Un système résilient n'est donc pas un système dans lequel aucune erreur n'est commise, mais plutôt un système tolérant à l'erreur. De part la dynamique et la complexité croissante des systèmes socio-techniques, les situations de travail ne peuvent plus être gérées par des individus isolés les uns des autres. La collaboration entre est donc devenue indispensable pour faire face à cette complexité. Ainsi, de nombreuses études ont montré comment les collectifs de travail agissent pro-activement pour réguler la sécurité des systèmes (e.g. De La Garza & Weill-Fassina, 2000).

L'objectif de cette communication est d'illustrer<sup>1</sup> les contributions des collectifs de travail à la résilience de systèmes socio-techniques à travers des pratiques réelles observées dans des situations diverses. Ces contributions sont distinguées selon que les pratiques collectives associées participent directement ou non à la gestion de la situation de travail. Ainsi, les collectifs peuvent agir de manière directe en anticipant et en détectant les erreurs avant que leurs conséquences négatives se manifestent. Ils peuvent également agir de manière indirecte en favorisant le partage et la diffusion de connaissances et de compétences.

---

<sup>1</sup> Nous ne prétendons pas à l'exhaustivité, il s'agit plutôt de montrer des exemples.

## Le collectif dans la détection d'erreurs, potentielles perturbations

La littérature scientifique rapporte plusieurs exemples de pratiques naturellement (ou non) mises en œuvre par des collectifs et favorisant la détection d'erreurs. Par exemple, le « *collaborative cross-checking* » (vérification par recoupement collaboratif, notre traduction), correspond à la vérification des actions d'un individu ou d'un groupe A par un individu ou un groupe B. Cette pratique contribue donc à la détection et à la correction d'erreurs avant que leurs conséquences négatives apparaissent (Patterson *et al.*, 2005). Certains facteurs peuvent favoriser, ou, au contraire, détériorer l'efficacité de cette pratique. Par exemple, Leape, Cullen, Dempsey-Clapp, Burdick, Demonaco, Erickson & Bates (1999) montrent que, lorsqu'un pharmacien assiste à la tournée des patients (normalement, celui-ci reçoit les prescriptions sans connaissance clinique du patient) le taux d'intoxication médicamenteuse diminue fortement. Cette position dans le circuit du médicament permet au pharmacien de corriger ou clarifier les prescriptions des médecins en regard de l'état du patient (*e.g.* dose excessive, fréquence trop élevée, interactions avec d'autres médicaments). Ainsi, selon les auteurs, le vérificateur B des actions de A doit avoir des connaissances spécifiques dont A ne dispose pas mais dont la connaissance est bénéfique à la réalisation de la tâche dans laquelle est engagée le collectif. Autrement dit, la vérification croisée marche car le pharmacien "augmente", au sens de Schmidt (1991), les connaissances du collectif. Ce n'est cependant pas suffisant pour le bon fonctionnement de cette pratique. Les médecins doivent accepter les interventions des pharmaciens dans leur activité.

D'après une analyse de 3 incidents dans le milieu hospitaliers, le statut social du vérificateur influe sur la récupération de l'erreur (Patterson *et al.*, 2005). Les internes en médecine ont tendance à ne pas récupérer une erreur lorsque celle-ci a été détectée par un pharmacien, ce qui n'est pas le cas si le vérificateur est un médecin ou un autre interne. Ainsi, et en accord avec Leape *et al.* (1999), pour récupérer une erreur, la vérification doit être acceptée par celui qui réalise l'action. Les auteurs suggèrent également qu'avoir une perspective nouvelle sur la situation améliore la détection.

Cependant, le collectif n'est pas aussi efficace pour détecter tous les types d'erreur. À travers l'analyse de rapports d'incidents aéronautiques, Sarter & Alexander (2000) indiquent que, selon le niveau de performance (« habiletés », « règles » ou « connaissances », Reason, 1990) dans lequel se trouvait le pilote lorsque il a commis une erreur, l'efficacité de la détection du collectif est différente. Au niveau des habiletés et des règles, l'intervention d'un membre du collectif (pilote non en fonction ou contrôleur aérien) est bien plus efficace pour détecter les erreurs, alors qu'au niveau des connaissances, il n'y a pas de plus-value du collectif. Il faut cependant remarquer que les collectifs étudiés ici sont très homogènes au niveau des connaissances dont ils disposent, contrairement aux collectifs analysés par Leape *et al.* (1999).

Ainsi, un collectif de travail, selon certaines conditions, permet de détecter des erreurs avant que leurs conséquences négatives apparaissent. D'autres processus, comme l'anticipation, sont également efficaces pour gérer les erreurs avant leur survenue.

## Le collectif dans l'anticipation des erreurs

Selon Hollnagel & Woods (2006), anticiper est l'une des caractéristiques essentielles d'un système résilient. La conscience de situation (traduction de « *situation awareness* »), est généralement considérée comme au centre de la capacité d'anticipation des individus (Endsley, 2000). Au niveau collectif, l'anticipation est fondamentalement liée (1) à l'aptitude de l'équipe à se former une représentation partagée de la situation et des éléments qui la composent et (2) aux connaissances dont disposent les coéquipiers sur leurs ressources et leurs partenaires (Cannon-Bowers, Salas & Converse, 1993 ; Endsley, 2000 ; Hoc, 2001). Par exemple, dans une étude de Bolstad & Endsley (1999) en situation simulée et à dynamique rapide, le nombre d'erreurs diminue lorsque les équipiers disposent de connaissances sur le travail des autres car ils anticipent mieux l'évolution de la situation. Néanmoins, les éléments à partager dépendent des rôles des opérateurs. Par exemple, lorsque

les coéquipiers ont des rôles différents, la possibilité de consulter l'interface de travail des autres ralentit l'équipe sans améliorer ses performances en termes d'anticipation (Bolstad & Endsley, 1999). Disposer de savoirs sur le travail des autres n'est cependant pas suffisant. L'effet bénéfique sur la performance semble médié par l'amélioration de la coordination et de la communication entre les coéquipiers (Mathieu, Heffner, Goodwin, Salas & Cannon-Bowers, 2000). Ainsi, pour anticiper, il est nécessaire de savoir travailler avec les autres et surtout, de savoir articuler son travail au leur. Savoirs et savoir-faire ensemble sont donc intimement liés dans la capacité d'anticipation des coéquipiers.

Pour développer des compétences et des connaissances mises en œuvre dans la coopération, une méthode, le « *cross-training* » (formation croisée, notre traduction) a été développée. Celle-ci implique de former chacun des coéquipiers sur les devoirs et les tâches de ses partenaires. Deux types sont distingués, selon le degré de familiarité à la tâche des partenaires visé. Ainsi, la formation peut aller d'une simple sensibilisation aux rôles et responsabilités de chacun des coéquipiers (e.g. Bolstad & Endsley, 1999), jusqu'à l'exercice et la pratique réelle en situation (de manière plus ou moins extensive) du rôle d'au moins un de ses partenaires (e.g. Bolstad, Cuevas, Costello & Rousey, 2005 ; Mc Cann, Baranski, Thompson & Pigeau, 2000).

Ce dernier type de formation permet d'améliorer significativement la conscience de situation (évaluée par le SAGAT<sup>2</sup>) des membres de l'équipe (Bolstad et al., 2005). Cependant, par rapport à une simple sensibilisation aux rôles, ce type de formation n'améliore pas significativement le nombre d'erreurs. L'avantage de cette technique se situe ailleurs. Dans une situation où les rôles des coéquipiers doivent être redistribués (e.g. en cas d'absence ou perte de l'un des membres), celle-ci permet au collectif de continuer à fonctionner après une perturbation (Mc Cann et al., 2000), soit une propriété fondamentale des systèmes résilients.

Pour résumer, anticiper l'évolution de la situation nécessite que les membres d'une équipe disposent de connaissances sur leurs partenaires et de compétences collectives, véritables clés de voute d'un fonctionnement performant. Certains types de formations comme le « *cross-training* » permettent la construction et l'amélioration de ces savoirs et savoir-faire. Cependant, ces compétences et connaissances peuvent être acquises différemment.

## **Le collectif dans le développement des savoirs et savoir-faire de ses membres et l'amélioration de la prise en compte de la sécurité dans les procédures**

Comme nous l'avons vu, les capacités d'anticiper, de détecter et de faire face aux perturbations sont fortement liées aux connaissances des membres de l'équipe. Développer les connaissances et les compétences apparaît donc comme un enjeu majeur de la résilience. En marge des formations dont le contenu est construit par l'organisation, des collectifs ont développé d'autres formes de diffusion et d'appropriation de savoirs et savoir-faire, basées sur la pratique collective d'une activité réflexive (Falzon, Sauvagnac, Mhamdi & Darses, 1997). Par exemple, à EDF, certaines unités d'électriciens ont mis en place un dispositif d'allo-confrontation collective (Mollo & Falzon, 2004) et inter-métier permettant la construction collective de savoirs de prudence<sup>3</sup> (Mhamdi, 1997).

Cette confrontation consiste à filmer l'activité d'un des opérateurs de l'unité en train de réaliser une tâche délicate ou nouvelle. Ensuite, le film est visionné et discuté par l'unité entière, ce qui comprend l'encadrement de celle-ci. L'avantage de cette pratique est double. D'une part, la confrontation des pratiques de travail réel avec les collègues permet au collectif de construire et diffuser de nouveaux savoirs et savoir-faire prenant en compte la sécurité. La mise en visibilité de l'activité d'un des opérateurs, permet ainsi aux autres de réfléchir sur leur propre activité. D'autre part, la présence de la hiérarchie permet de construire des procédures prenant en compte la sécurité

---

<sup>2</sup> Situation Awareness Global Assessment Technique (technique d'évaluation globale de la conscience de situation, notre traduction)

<sup>3</sup> Les opérateurs, dans leur pratique, développent des savoir-faire de prudence, i.e. des procédures spécifiques destinées à se défendre contre les accidents.

et le réel du travail. En effet, la confrontation permet à la hiérarchie de comprendre pourquoi les opérateurs travaillent de telle ou telle manière, les stratégies qu'ils développent, les contraintes auxquelles ils sont confrontés. En même temps, ces réunions permettent aux opérateurs de comprendre les contraintes de la hiérarchie. Du coup, les procédures et les règles de sécurité (1) prennent mieux en compte le réel de l'activité des opérateurs, (2) sont mieux adaptées aux opérateurs et, (3) sont, par conséquent, davantage appliquées. Il est important de noter que ces confrontations se déroulent dans un climat de confiance entre les opérateurs et la hiérarchie, c'est-à-dire que la vidéo n'est pas un piège de la hiérarchie pour contrôler ou sanctionner les opérateurs, il s'agit plutôt d'un outil pour s'auto-contrôler. Pour résumer, Mhamdi (1997) affirme que cette méthode de confrontation aide le collectif à remettre en « ordre » les dérives acquises par l'habitude, inventer de nouveaux moyens améliorant la sécurité et formaliser des savoir-faire de prudence ou des procédures sécuritaires. Cette pratique, appelée « chantier-école » semble avoir un effet bénéfique sur la sécurité puisque les deux unités dans lesquelles elle a été mise en place n'ont jamais eu d'accidents électriques à déplorer. Cependant d'autres facteurs non pris en compte peuvent entrer en jeu.

Ainsi, l'allo-confrontation collective inter-métier permettrait d'améliorer la résilience d'un système. En effet, selon Woods (2006), pour qu'une organisation soit résiliente, elle doit réduire l'écart entre la manière dont la hiérarchie imagine le travail des opérateurs et le travail réel de ces derniers. Si de nouvelles règles ou procédures sont appliquées sans tenir compte du travail tel qu'il est effectué, ces mêmes procédures risquent d'être inapplicables ou inefficaces et peuvent être une source de contraintes supplémentaire pour les opérateurs. De plus, la façon dont la hiérarchie se représente le travail des opérateurs de première ligne fait partie de la représentation dont elle dispose sur le risque que prend l'organisation dans son ensemble (Woods, 2006). Or si cette représentation est éloignée de la réalité, le modèle du risque des décideurs en sera d'autant. La hiérarchie ne pourra pas savoir si l'organisation se trouve aux frontières de la sécurité du système ou non. Les décideurs ne pourront donc pas prendre les mesures nécessaires, par exemple en termes de ressources supplémentaires à allouer ou de formation, pour diminuer les risques que prend l'organisation dans son ensemble. Le chantier-école, par la mise en visibilité de l'activité réelle des opérateurs en direction de la hiérarchie, permettrait à ces derniers de mieux se représenter les risques que prend l'unité. En conséquence, ces derniers agissent, par exemple, en modifiant les consignes et procédures de sécurité de manière à ce qu'elles soient plus adaptées à la réalité du travail.

## Conclusion

Selon Hollnagel & Woods (2006) le champ de l'ingénierie de la résilience a besoin d'outils et de méthodes qui permettent aux praticiens dans les industries de faire en sorte que le système dans lequel ils travaillent soit plus résilient. Cette revue bibliographique a montré comment les collectifs de travail, plus ou moins élargis, peuvent participer (1) directement à la résilience en favorisant la détection et l'anticipation des erreurs avant l'apparition de leurs conséquences négatives sur la sécurité, et (2) indirectement en développant les connaissances et les compétences des membres qui le composent, ainsi qu'en faisant évoluer les procédures et consignes de sécurité à appliquer

Ces contributions reposent sur une collection de pratiques ou méthodes naturellement mises en œuvre (comme la vérification collaborative croisée ou le chantier-école) ou non (comme la formation croisée) par les collectifs. La mise en place et le bon fonctionnement de celles-ci reposent cependant sur un ensemble de conditions sur lesquelles les opérateurs n'ont pas de possibilités d'action. Par exemple, un pharmacien décide rarement seul de participer à la tournée des patients, et les opérateurs ne sont guère consultés sur le type de formation auquel ils ont accès. Ces éléments sont plutôt du ressort de l'organisation et de la hiérarchie. Le chantier-école fournit un exemple de méthode efficace pour que l'organisation prenne en compte la réalité du travail de « première ligne » et inversement. Cependant, cette pratique semble uniquement efficace pour faire remonter ce que les membres du collective mettent naturellement en œuvre dans leur activité, mais qu'en est-il



de la mise en place de méthodes de formations spécifiques comme le « cross-training ». Il est fort à parier que sans une réflexion approfondie de leur part et/ou l'appel à des connaissances extérieures (via la formation ou des consultants), peu d'organisations instaureront des "cross-training" dans le cycle de formation de leurs opérateurs.

En outre, et de manière transverse à toutes ces pratiques et méthodes, se trouve la nécessité, pour l'organisation, de « donner » du temps. Comme le remarque Falzon (2005), il faut combattre l'intensification et la densification des tâches car on ne peut pas apprendre et développer des compétences lorsqu'on est en surcharge de travail. Les activités réflexives ne se développent pas dans l'urgence et pendant l'activité. Il faut des moments privilégiés pour cela. Le problème étant que les activités non-directement productives comme les chantier-écoles, sont souvent perçues comme une perte de temps. Par conséquent, elles ne sont ni encouragées, ni reconnues par l'organisation.

## Bibliographie

- Bolstad, C., A., Cuevas, H., M., Costello, A., M., & Rousey, J. (2005). *Improving situation awareness through cross-training*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 49<sup>th</sup> Annual Meeting, Orlando, FL.
- Bolstad, C., A., & Endsley, M., R. (1999). *Shared mental models and shared displays: an empirical evaluation of team performance*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 43<sup>rd</sup> Annual Meeting, Santa Monica, CA.
- Cannon-Bowers, J., A., Salas, E., & Converse, S., A. (1993). Shared mental models in expert team decision making. In N. Castellan, J. (Ed.), *Current issues individual and group decision making* (pp. 221-246). Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum.
- De la Garza, C., & Weil-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In A. Weill-Fassina & T. H. Benchekroun (Eds.), *Le travail collectif - Perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-234). Toulouse : Octarès.
- Endsley, M., R. (2000). Theoretical Underpinnings of Situation Awareness : A Critical Review. In M. Endsley, R. & D. Garland, J. (Eds.), *Situation Awareness Analysis and Measurement*. Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum Associates.
- Falzon, P., Sauvagnac, C., Mhamdi, A., & Darses, F. (1997). *Transformer le travail: résultats de quelques études d'activités méta-fonctionnelles collectives*. Actes du XXXII<sup>ème</sup> Congrès de la SELF, Lyon, 17-19 Septembre.
- Hollnagel, E., & Woods, D., D. (2006). Epilogue : Resilience Engineering Precepts. In E. Hollnagel, D. Woods, D. & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering Precepts and Concepts*. Aldershot, Hampshire: Ashgate.
- Leape, L., L., Cullen, D., J., Dempsey-Clapp, M., Burdick, E., Demonaco, H., J., Erickson, J., I., & Bates, D., W. (1999). Pharmacist Participation on Physician Rounds and Adverse Drug Events in the Intensive Care Unit. *Journal of the American Medical Association*, 282(3).
- Mathieu, J., E., Heffner, T., S., Goodwin, G., F., Salas, E., & Cannon-Bowers, J., A. (2000). The influence of shared mental models on team process and performance. *Journal of Applied Psychology*, 85(2), 273-283.
- McCann, C., Baranski, J., V., Thompson, M., M., & Pigeau, R., A. (2000). On the utility of experiential cross-training for team decision-making under time stress. *Ergonomics*, 43(8), 1095-1110.
- Mhamdi, A. (1997). *Activité de réflexion collective assistée par vidéo : activité constructive de nouveaux savoirs*. Actes du XXXII<sup>ème</sup> congrès de la SELF, Lyon, 17-19 septembre 1997.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Ergonomics*, 35(6), 531-540.
- Patterson, E., S., Woods, D., D., , Cook, R., I., , & Render, M. L. (2005). *Collaborative cross-checking to enhance resilience*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 49th Annual Meeting, Santa Monica, CA.
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge : Cambridge university press.
- Sarter, N., & Alexander, H., M. (2000). Error Types and Related Error Detection Mechanisms in the Aviation Domain: An Analysis of ASRS Incident Reports. *International Journal of Aviation Psychology*, 10(2), 189-206.
- Schmidt, K. (1991). Cooperative work : a conceptual framework. In J. Rasmussen, B. Brehmer, & J. Leplat, (Eds.), *Distributed decision making*, Chichester : John Wiley & Sons.
- Woods, D., D. (2006). How to design a safety organization: test case for resilience engineering. In E. Hollnagel, D. Woods, D. & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Aldershot, Hampshire: Ashgate.
- Woods, D., D., & Hollnagel, E. (2006). Prologue: Resilience Engineering Concepts. In E. Hollnagel, D. Woods, D. & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering Concepts and Precepts*. Aldershot, Hampshire: Ashgate.

# ADAPTATION DES SYSTEMES, ADAPTATION DES OPERATEURS : DE LA RÉSILIENCE À L'ERGONOMIE ET RETOUR

**Lucie Cuvelier<sup>1</sup>, Pierre Falzon<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Doctorante – Monitrice, <sup>2</sup>Professeur

Lucie.cuvelier@cnam.fr Pierre.falzon@cnam.fr

Cnam, Centre de Recherche sur le Travail et le Développement, Equipe Ergonomie,  
41 rue Gay Lussac, 75005 Paris, France

## *Résumé*

L'évolution des systèmes sociotechniques appelle un développement toujours croissant des moyens mis en œuvre pour assurer la sécurité. Dans ce contexte, une communauté de chercheurs propose de s'appuyer sur le concept de « résilience » pour « changer de paradigme » (au sens Kuhnien du terme) (Woods & Hollnagel, 2006). Dans une première partie, les changements proposés par l'ingénierie de la résilience sont présentés en trois points. Pour l'ergonomie, les éléments au cœur de cette approche ne semblent pas relever d'un « changement révolutionnaire ». L'intérêt du concept de « résilience » pour l'ergonomie, et notamment pour l'ergonomie « centrée sur l'activité », est donc questionné dans la seconde partie.

Mots-clés: Sécurité, Résilience, Ergonomie centrée sur l'activité, paradigme

## **Introduction**

Malgré les importants progrès réalisés au cours de ces dernières années, l'évolution des systèmes sociotechniques appelle un développement toujours croissant des moyens mis en œuvre pour assurer la sécurité. D'autant plus que, plus les accidents sont rares, plus le nombre et la concentration des victimes augmentent et plus le coût économique devient insupportable (Amalberti, 2001). Pourtant, les modèles et les outils actuels de prévention sont anciens (20 à 40 ans) et se révèlent inadaptés face à la complexité des systèmes actuels. Pour répondre à ces limites une communauté de chercheur tente aujourd'hui de développer une nouvelle approche de la sécurité : l'ingénierie de la résilience (Dekker, 2006; Hollnagel & Woods, 2006).

## **La résilience, un changement de paradigme dans le champ de la sécurité**

Dans ce champ récent, le concept même de « résilience » n'est pas encore stabilisé et les différentes définitions proposées reflètent les diverses perspectives dans lesquelles la notion peut s'insérer (Leplat, 2007). Selon Hollnagel (à paraître) la résilience est « la capacité intrinsèque d'un système à adapter son fonctionnement avant, pendant ou suite à des changements et des perturbations, de sorte qu'il puisse assurer ses missions dans des conditions à la fois prévues et imprévues ». L'ingénierie de la résilience est alors la discipline technique qui développe les concepts et les méthodes pour mesurer, évaluer et générer cette capacité. D'après cette communauté de chercheurs, le concept de résilience marque un « changement de paradigme » au sens Kuhnien du terme (Woods & Hollnagel, 2006) : les résultats des études ne permettent pas de compléter les théories précédentes, mais nécessitent une transformation de la manière dont on voit et dont on décrit le monde (Kuhn, 1970). Ce « changement révolutionnaire » peut être présenté en trois points.

## **La résilience, une capacité de contrôle des systèmes**

Dans les théories classiques, la sécurité est envisagée comme un état ou une propriété qui caractérise la nature d'un système donné. Des niveaux de sécurité ou des catégories peuvent donc être établis. On distingue ainsi par exemple les systèmes moyennement sûrs, des systèmes sûrs ou ultra sûrs (Amalberti, 2001). Dans le courant de la résilience, la sécurité n'est pas une caractéristique du système, ni « un état » à atteindre, mais une caractéristique de fonctionnement. La sécurité est « quelque chose que fait le système et non quelque chose qu'il possède » (Woods & Hollnagel, 2006, p. 5). Le management de la sécurité peut donc être assimilé au contrôle d'un processus. « Etre résilient » signifie être capable de suivre et de piloter en continu sa propre performance, de manière proactive (Woods & Hollnagel, 2006). Le concept de résilience se réfère donc à des actions relevant de trois niveaux dans l'horizon temporel : avant, il faut prévoir l'occurrence d'un événement non souhaité, pendant, il faut y faire face pour éviter que la situation ne s'aggrave, après, il faut être capable de « rebondir » pour permettre au système de fonctionner à nouveau (Morel, Amalberti, & Chauvin, 2008; Westrum, 2006).

## **La résilience, une capacité de fonctionnement des systèmes**

Dans les approches classiques, les défaillances s'expliquent par la présence de composants non fiables. Les analyses concernent principalement les échecs du système (erreurs, accidents, événements indésirables etc.) et les démarches de prévention s'appuient essentiellement sur la mise en place de barrières (physiques, fonctionnelles, symboliques ou incorporelles) entre les dangers et les personnes exposées (Hollnagel, 2008). A l'inverse, l'ingénierie de la résilience stipule que la variabilité des systèmes est non seulement normale, mais aussi nécessaire au fonctionnement du système. Cette approche s'intéresse donc autant aux événements négatifs qu'aux succès et cherche à comprendre pourquoi et comment les systèmes fonctionnent dans des conditions prévues ou non (Hollnagel, à paraître).

## **La résilience, une capacité d'adaptation des systèmes**

Au cœur de la résilience se trouve le concept d' « adaptation » (Woods, 2009; Woods & Hollnagel, 2006). Alors que les méthodes classiques s'appuient sur des modèles normatifs et des techniques d'analyse quantitative des risques, l'ingénierie de la résilience s'oriente vers des mesures des capacités adaptatives des systèmes. L'objectif est de saisir la façon dont les systèmes « s'étirent » et continuent à fonctionner malgré des perturbations. Une des caractéristiques fondamentales de cette approche est de prendre en compte l'écart qui existe entre le « travail tel qu'il est imaginé » et le « travail tel qu'il est réalisé » (Dekker, 2006; Hollnagel & Woods, 2006). Plusieurs études tentent donc de caractériser les variabilités possibles des systèmes et de préciser en quoi consiste cette capacité (ou ces capacités) d'adaptations qui sous tendent la résilience (Cuvelier & Falzon, 2008; Westrum, 2006).

## **La résilience, un changement de paradigme pour l'ergonomie ?**

Pour l'ergonomie, la plupart de ces éléments ne semblent pas relever d'un « changement révolutionnaire » ! Car, dès la naissance de l'ergonomie au milieu des années 50, deux courants ont exploré des pistes différentes : le courant du « composant humain » qui visait à établir des données quantitatives généralisables sur les capacités des hommes effectuant des tâches motrices et cognitives (Darses & de Montmollin, 2006) et le courant de « l'activité située » qui visait à comprendre les situations de travail dans leur ensemble à partir d'un modèle multidimensionnel de l'homme (Daniellou, 1996; De Montmollin, 1995). Parmi les principaux éléments constatés dans ce second courant, et qui ont, peu à peu, fondé l' « analyse ergonomique du travail » se

trouvent (Daniellou, 1996; Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, & Kerguelen, 1997) :

- La distinction entre le travail prescrit et le travail réel,
- La mise en évidence des « variabilités irréductibles » des situations,
- La mise en évidence des régulations et des savoirs faire développés par les opérateurs.

Ces constats sont au cœur du changement que propose l'ingénierie de la résilience. Quel est alors l'apport de ce concept pour l'ergonomie, et notamment pour l'ergonomie « centrée sur l'activité »?

### **L'homme : acteur de la sécurité**

L'ergonomie centrée sur l'activité réelle pose depuis longtemps un regard particulier sur les problématiques liées à la sécurité. Au cours des années 60, alors que le courant « *human factors* » aborde presque exclusivement l'opérateur comme une source de défaillance, Faverge (1970) considère que l'homme, est aussi un « agent de fiabilité » dans le processus industriel. Il est en effet le seul « élément » du système qui puisse adapter son comportement aux variations des situations. Dans cette perspective, l'« erreur humaine » ne peut pas être considérée comme un attribut, une propriété intrinsèque de l'individu. Elle n'est que le « symptôme d'un mauvais couplage entre l'homme et sa tâche » (Neboit, Cuny, Fadier, & Ho, 1990). De même, l'accident ne résulte pas uniquement d'une combinaison malheureuse de facteurs ou de causes, mais aussi des multiples arbitrages réalisés dans toutes les couches du système, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation et à son fonctionnement. Il est le marqueur des « limites d'adaptabilité de l'individu par rapport à un environnement critique » (Weill-Fassina, Kouabenan, & De la Garza, 2004).

De façon similaire, puisque l'homme n'est pas un composant technique « quelconque » (mais un « régulateur du fonctionnement du système »), la notion de « fiabilité humaine » ne peut être une simple transposition de la définition technique du terme « fiabilité ». Leplat et De Terssac (1990) parlent donc plutôt de « facteurs humains » de la fiabilité, afin de mettre l'accent sur le fait que la fiabilité humaine est une propriété de l'entité « opérateur-tâche ». Ainsi, pour dans le courant centré sur l'activité, l'objet de la fiabilité humaine n'est pas l'analyse des probabilités de défaillance du « composant humain » (Méthode THERP par exemple) mais « l'aménagement du couplage entre les composantes humaines et techniques d'un système, afin que celui-ci réponde plus efficacement à sa tâche (ou à sa mission) » (Leplat & De Terssac, 1990).

### **La résilience ou l'ergonomie sans lunettes ?**

Tandis que les notions relative aux opérateurs (erreur, fiabilité humaine ...) ont été redéfinies par en ergonomie, la notion de sécurité, pour laquelle « il est presque toujours sous entendu qu'il s'agit de la sécurité du système » (Neboit et al., 1990, p. 39) n'a pas été questionnée. La « sécurité » désigne de façon générale (dans les deux courants), la capacité d'un système à éviter des évènements critiques, des dangers, des risques d'accidents (Leplat, 1985; Neboit et al., 1990). Dans cette perspective, « produire la sécurité » signifie principalement se conformer aux barrières prévues, « respecter les conditions prescrites évitant les incidents/accidents » (Hollnagel, 2008; Nascimento, Falzon, Thellier, & Jeffroy, 2009). Ainsi, même si l'analyse ergonomique du travail révèle les compromis et les régulations développées dans l'activité, le terme de « sécurité » en lui-même continue de véhiculer une « vision déterministe », « qui considère que si tout est bien pensé, prévu, programmé, le travail ne comportera pas de risque » (Noulin, 2000, p. 3). Or, c'est cette notion de « sécurité » qui sous tend les politiques actuelles de prévention et l'organisation de la gestion des risques dans les entreprises (Système de Management de la Sécurité (SMS) par exemple).

Depuis plusieurs années, de nombreux travaux incitent l'ergonomie à interroger davantage les modèles gestionnaires et à étendre ses analyses à une perspective dynamique et organisationnelle, notamment pour résoudre les questions de sécurité (Hubault, 1996; Valot, Grau, & Amalberti,

2001). Mais il est difficile pour cette discipline d'«élargir la focale». Car l'ergonome est « myope ». « Il ne voit bien que de près, le nez sur un travail précis et délimité, les lunettes braquées sur des travailleurs identifiés et accessibles » (Darses & de Montmollin, 2006, p. 4). L'analyse ergonomique du travail lui permet d'aboutir à « des résultats d'une grande richesse, et d'une grande pertinence, mais souvent d'un faible pouvoir de généralisation » (De Montmollin, 1995, p. 120). Dès lors, il est difficile pour les « responsables sécurité » d'intégrer ces démarches aux méthodes déployées sur le terrain de la prévention (ImDR-SDF, 1994). Le challenge est désormais de concevoir, à partir de ces analyses en profondeur du travail, des outils pratiques et appropriés qui puissent être transmis par exemple, aux ingénieurs sécurité (Le Coze, 2008).

L'ingénierie de la résilience vise à construire ce type de modèles opérationnels. En changeant le langage, elle se démarque des approches précédentes et remet en cause la vision classique de la sécurité à tous les niveaux de l'organisation. Elle intègre dans le concept unique de « résilience », les notions de « sécurité réglée » (éviter toutes les défaillances prévisibles par des formalismes, des règles, des équipements) et de « sécurité gérée » (anticiper, percevoir et répondre aux défaillances imprévues grâce à l'expertise humaine, aux comportements d'initiative etc.) et leur articulation avec les objectifs de performances du système (Daniellou, Simard, & Boissières, 2009; Morel et al., 2008). La résilience n'est donc pas un moyen additionnel de prévention des risques, un élément supplémentaire pour combler les limites des approches précédentes. C'est une révision totale de la manière dont l'ensemble des éléments relatifs au fonctionnement du système sont distribués dans les catégories préexistantes (erreur, sécurité, accident, performance ...) (Kuhn, 1970). Pour l'ergonomie francophone, ce concept marque une « rupture » envisagée depuis longtemps dans la discipline (Llory, 1994, 1997; Noulou, 2000). Mais, au-delà, il soulève une question « au cœur de plusieurs problématiques majeurs »: celle de la nécessaire confrontation entre la connaissance du singulier (connaissances de l'objet de travail développée par les travailleurs) et la connaissance universelle (connaissances des règles générales et des concepts portés par les ingénieurs, les organisateurs, les concepteurs etc.) (Daniellou, 2008).

## Bibliographie

- Amalberti, R. (2001). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety Science*, 37(2-3), 109-126.
- Cuvelier, L., & Falzon, P. (2008). Methodological issues in the quest of resilience factors. In E. Hollnagel, F. Pieri & E. Rigaud (Eds.), *3rd International Symposium on Resilience Engineering*. October 28 - 30, Antibes - Juan-les-Pins, France.
- Daniellou, F. (1996). Questions épistémologiques soulevées par l'ergonomie de conception. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 183-200). Toulouse: Octarès.
- Daniellou, F. (2008). Développement des TMS : désordre dans les organisations et fictions managériales. In *2ème congrès francophone sur les troubles musculo-squelettiques : de la recherche à l'action*. Montréal, 18-19 juin.
- Daniellou, F., Simard, M., & Boissières, Y. (2009). *Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : un état de l'art*. Toulouse: FonCSI.
- Darses, F., & de Montmollin, M. (2006). *L'ergonomie*. Paris: La Découverte, Collection Repères, 4<sup>e</sup> édition.
- De Montmollin, M. (1995). Ergonomics. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 117 - 124). Toulouse: Octarès.
- Dekker, S. (2006). Resilience engineering: Chronicling the emergence of confused consensus. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 77-92). Aldershot, UK: Ashgate.
- Faverge, J.-M. (1970). L'homme, agent d'infiabilité et de fiabilité du processus industriel. *Ergonomics*, 13, 301-327.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Lyon ANACT.
- Hollnagel, E. (2008). Risk + barriers = safety? *Safety Science*, 46(2), 221-229.
- Hollnagel, E. (à paraître). The scope of resilience engineering. In E. Hollnagel, N. McDonald, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook*. Ashgate: Studies in Resilience Engineering.

- Hollnagel, E., & Woods, D. (2006). Epilogue: Resilience engineering precept. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 347-358). Aldershot, UK: Ashgate.
- Hubault, F. (1996). De quoi l'ergonomie peut-elle faire l'analyse? In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 103-140). Toulouse: Octarès.
- ImDR-SDF. (1994). *Etat de l'art dans le domaine de la fiabilité humaine*. Toulouse: Octares.
- Kuhn, T. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press. Trad. fr. : Meyer, L. (1983), *La structure des révolutions scientifiques*, paris : Flammarion.
- Le Coze, J. (2008). Disasters and organisations: From lessons learnt to theorizing. *Safety Science*, 46, 132-149.
- Leplat, J. (1985). *Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail*. Paris: A. Colin.
- Leplat, J. (2007). Pistes à lu pour vous "Resilience engineering. Concepts and precepts". *Pistes*, 9(2).
- Leplat, J., & De Terssac, G. (1990). *Les Facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Toulouse: Octarès éditions.
- Llory, M. (1994). La sureté au quotidien et le spectre des accidents. *Actes du 29 ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 21-22 septembre, Paris, France.
- Llory, M. (1997). Human- and work-centered safety : keys for a new conception of management. *Ergonomics*, 40(10), 1148-1158.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2008). Articulating the Differences Between Safety and Resilience: The Decision-Making Process of Professional Sea-Fishing Skippers. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 50, 1-16.
- Nascimento, A., Falzon, P., Thellier, S., & Jeffroy, F. (2009). Entre soigner et protéger : récupération des écarts et arbitrages raisonnés des manipulatrices en radiothérapie. *Actes du 44ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 22-24 septembre, Toulouse, France.
- Neboit, M., Cuny, X., Fadier, E., & Ho, M. T. (1990). Fiabilité humaine: présentation du domaine. In J. Leplat & G. De Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 23-46). Marseille: Octarès.
- Noulin, M. (2000). Penser la prise de risque. La prise de risque est-elle un problème ? In *Comprendre que travailler c'est penser : un enjeu industriel de l'intervention ergonomique. Séminaire de Paris 1*. Toulouse: Octarès.
- Valot, C., Grau, J., & Amalberti, R. (2001). Les métaconnaissances : des représentations de ses propres compétences. In J. Leplat & M. De Montmollin (Eds.), *Les compétences en ergonomie* (pp. 27-40). Toulouse: Octarès Éditions.
- Weill-Fassina, A., Kouabenan, D. R., & De la Garza, C. (2004). Analyse des accidents du travail, gestion des risques et prévention. In E. Brangier, A. Lancry & C. Louche (Eds.), *Les Dimensions Humaines du Travail : Théorie et pratique de psychologie du travail et des organisations* (pp. 251-283). Nancy Presses Universitaires de Nancy.
- Westrum, R. (2006). A typology of resilience situations. In E. Hollnagel, D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 55 - 65). Aldershot, UK: Ashgate.
- Woods, D. (2009). Escaping failures of foresight. *Safety Science*, 47(4), 498-501.
- Woods, D., & Hollnagel, E. (2006). Prologue : resilience Engineering Concepts. In E. Hollnagel, D. Woods & Leveson N. (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 1-6). Aldershot, UK Ashgate.

# INFLUENCE DE LA MODALITE VISUELLE SUR L'EVALUATION ACOUSTIQUE DE SALLES

## **Aurore Defays<sup>12</sup>**

<sup>1</sup> Ergonome, LUCID-ULg (Lab for User Cognition and Innovative Design)

1 Chemin des Chevreuils (B52), 4000 Liège – Université de Liège – Belgique

<sup>2</sup> Assistante, LECIT-ULg (Laboratoire d'Ergonomie Cognitive et d'Intervention au Travail)

5 Bd du Rectorat (B32), 4000 Liège – Université de Liège – Belgique

[aurore.defays@ulg.ac.be](mailto:aurore.defays@ulg.ac.be)

## **Stéphane Safin**

Ergonome, LUCID-ULg (Lab for User Cognition and Innovative Design)

1 Chemin des Chevreuils (B52), 4000 Liège – Université de Liège – Belgique

[stephane.safin@ulg.ac.be](mailto:stephane.safin@ulg.ac.be)

## **Alexis Billon**

Ph.D., INTEL SIG-ULg (Laboratory for signal and Image exploitation)

10 Grande Traverse (B28), 4000 Liège – Université de Liège – Belgique

[abillon@ulg.ac.be](mailto:abillon@ulg.ac.be)

## **Christine Decaestecker**

### **Nadine Warzée**

Professeurs, LISA-ULB (Laboratory of Image Synthesis and Analysis)

50 Avenue Franklin Roosevelt, 1050 Bruxelles – Université Libre de Bruxelles – Belgique

[cdecaes@ulb.ac.be](mailto:cdecaes@ulb.ac.be)

[nawarzee@ulb.ac.be](mailto:nawarzee@ulb.ac.be)

## **Résumé**

Le projet AURALIAS vise à développer un environnement immersif permettant le travail coopératif entre architectes et acousticiens. Ce système associe donc un rendu sonore 3D et une vue du modèle 3D de la salle considérée. Dans ce cadre, nous nous intéressons à l'impact de l'image projetée sur le jugement subjectif de l'acoustique de la salle. 70 sujets ont été confrontés à une tâche de jugement du degré de réverbération d'un extrait sonore dans une situation contrôle (sans image) puis dans une situation expérimentale avec, pour la première partie des sujets, une image visant à soutenir le jugement (cohérente avec le son), pour la deuxième partie, une image « distractrice », et pour la troisième partie, sans image (groupe témoin). Nos résultats montrent une influence positive des images évocatrices et pas d'effet des images distractrices.

Mots-clés: Ergonomie cognitive, interaction homme-machine, multimodalité, interactions multimodales, acoustique des salles

## **Introduction**

Cette étude se situe dans le cadre du développement d'un dispositif de réalité virtuelle dédié à l'acoustique des salles. Ce projet de recherche dénommé AURALIAS (AUDIO-visual immersion for Room Acoustics applications Linked with an Interactive Auralisation System) vise à développer un environnement virtuel de travail coopératif entre architectes et acousticiens, associant des rendus sonore et visuel tridimensionnels

[1] et permettant d'évaluer les performances acoustiques d'un espace architectural en cours de conception afin de permettre aux acteurs impliqués d'améliorer sa qualité acoustique de façon préventive, plutôt que corrective. Cet environnement permet d'afficher le modèle 3D de la salle évaluée et d'en simuler le rendu sonore en trois dimensions de manière dynamique.

Le projet, dans son ensemble, utilise une démarche centrée utilisateurs. Cette implication de l'utilisateur nous incite à avoir des réflexions sur les mécanismes cognitifs mis en œuvre dans l'évaluation de la qualité acoustique des espaces architecturaux dans le but d'obtenir le meilleur couplage entre l'utilisateur et le système. Pour savoir quels types de modèles afficher pour soutenir l'écoute dans notre studio immersif, il nous apparaît nécessaire, dans le cadre de la conception de cet environnement, de comprendre un peu plus en profondeur les liens entre les modalités visuelles et auditives. En particulier, nous essayons de comprendre en quoi une image de l'espace évalué – et ses caractéristiques – peut fournir une aide ou au contraire entraver la tâche d'écoute et de jugement. Pour ce faire, nous adoptons une approche expérimentale.

Nous abordons dans la section suivante les liens entre les modalités visuelles et auditives décrits dans la littérature pour aboutir à nos hypothèses de recherche. Dans les sections suivantes, nous décrivons notre dispositif expérimental, nos résultats et discutons ces derniers avant de conclure.

## La multimodalité

Il est maintenant bien connu que les informations perçues par une modalité sensorielle peuvent affecter la perception et le traitement d'une autre modalité sensorielle [2][3][4][5]. La psychologie cognitive appelle ce phénomène l'intermodalité: toutes les activités de notre vie quotidienne reposent sur la participation simultanée et l'interaction de nos sens, même si nous prêtons peu d'attention à ces interactions [6]. En effet, la plupart des objets et des événements de notre environnement nécessitent la mobilisation de plusieurs sens pour être perçus mais, dans la plupart des cas, la convergence des systèmes existe peu voire pas du tout, chaque sens prélevant les informations qui lui sont propres [7][8]. Cet ensemble d'informations recueillies doit être harmonisé pour que l'organisme réponde adéquatement à la situation et perçoive l'environnement comme une unité, c'est-à-dire attribue une *signification* à ce qui est perçu [9]. Ce processus d'intégration réalisé par notre système perceptif s'appelle communément l'*intégration multisensorielle* ou *intégration multimodale* [5].

La psychologie cognitive distingue quatre situations différentes d'intermodalité: le transfert intermodal, l'intégration complémentaire, l'intégration redondante et les conflits perceptifs [6]. L'intégration ainsi réalisée par notre système perceptuel dépend de la relation temporelle unissant les différentes modalités (successivement ou simultanément) mais également des propriétés de l'objet perçues par chacune des modalités (identiques ou différentes). Dans le cas de notre projet, nous cherchons à connaître les propriétés de l'objet véhiculées par la modalité visuelle, en complément de la modalité auditive. Il s'agit de voir si ces informations sont complémentaires ou redondantes. Il s'agit aussi, en plaçant les personnes en situation de conflits perceptifs, de voir si une modalité prend le pas sur l'autre.

En ingénierie de l'Interaction Homme-Machine, une modalité d'interaction caractérise les échanges entre le système et l'utilisateur. La notion de multimodalité renvoie donc aux liens existant entre plusieurs moyens d'interaction avec le système. Dans le cas de notre espace d'immersion, les deux modalités d'interaction en sortie du système sont un écran et des hauts parleurs, qui renvoient tous deux des informations sur la salle de spectacle modélisée et sur son acoustique. Coutaz et Nigay, dans le modèle CARE, identifient quatre types de liens entre modalités dans les interfaces multimodales: l'assignation, la redondance, la complémentarité et l'équivalence [10]. En outre, Martin [11] ajoute la notion de concurrence où les modalités apportent de l'information indépendante en parallèle, simultanément, ce qui peut mener à des conflits dans le cas où ces informations indépendantes seraient contradictoires.



## Hypothèses

Notre étude tente d'investiguer l'influence de la modalité visuelle sur une tâche d'écoute. Nous nous interrogeons donc sur les effets d'interférences potentiels qui pourraient survenir entre ces deux modalités. En d'autres mots, nous essayons d'étudier dans quelle mesure la présence d'une vue synthétisée de la salle va affecter la performance de jugement de l'acoustique réalisé par les utilisateurs de notre système sur base des simulations du rendu sonore. Quatre questions nous intéressent particulièrement :

- Les sujets non entraînés sont-ils capables de discriminer des extraits sonores aux propriétés différentes, c'est-à-dire d'évaluer la qualité acoustique d'un son ?
- Un modèle visuel cohérent avec un son, affiché simultanément à ce dernier, affecte-t-il l'identification des propriétés de ce son ?
- Un modèle visuel incohérent avec le son détériore-t-il la performance, en plaçant les sujets dans une situation de conflit perceptif, ou la modalité auditive prend-elle le pas sur la visuelle ?
- Les effets du modèle visuel sont-ils identiques suivant le profil de l'auditeur (formation en ingénierie du bâtiment) ? En effet, l'expertise joue un rôle essentiel dans les processus de perception et de classification [12].

Ces premières hypothèses nous permettront de jauger de l'importance de la modalité visuelle pour soutenir la tâche des acousticiens et architectes dans notre système. En particulier, nous voulons investiguer le type de rapport qu'entretiennent les modalités auditives et visuelles en sortie de notre système pour la tâche visée:

- Elles peuvent être *assignées*, auquel cas seule l'information auditive sera importante pour réaliser la tâche. Les images ne devraient pas modifier la performance.
- Dans le même ordre d'idées, elles peuvent être *équivalentes*, auquel cas l'information provenant d'une seule modalité suffira à effectuer la tâche: il n'y a pas de pouvoir expressif supplémentaire induit par la combinaison de deux modalités.
- Elles peuvent être *redondantes*, auquel cas les images apportent des informations pertinentes pour la tâche et clarifient ou désambigüisent le message. Ainsi les informations auditives suffiront à mener la tâche à bien, mais les informations visuelles permettront d'améliorer la performance, si toutefois elles sont cohérentes avec le son.
- Elles peuvent être *complémentaires*, auquel cas la tâche est impossible (ou quasi-impossible) sans la modalité visuelle. La performance sera très réduite sans la présence de la modalité visuelle, et devrait être affectée par des informations contradictoires présentées dans les deux modalités.
- Elles peuvent être *concurrentes*, c'est-à-dire que la modalité visuelle apporte des informations différentes et indépendantes de l'audio. Cela pourrait améliorer la performance à la tâche si les informations sont congruentes, mais aussi la détériorer si elles sont contradictoires.

## Méthodologie

Pour répondre à ces questions, nous mettons en place un dispositif expérimental. Dans cette expérience, la tâche de jugement acoustique proposée aux sujets consiste à classer des extraits sonores selon une des principales dimensions perceptuelles caractérisant l'acoustique d'une salle [13], la réverbération (rattaché au critère objectif de temps de réverbération), en s'aidant ou non d'images. Nous cherchons à investiguer si la présence d'une image associée à un son facilite et/ou perturbe la performance d'une tâche d'évaluation comparative du degré de réverbération d'extraits sonores.

L'expérience se déroule via un ordinateur portable où les extraits sonores sont diffusés au casque. Une interface a été développée permettant l'affichage des consignes, la lecture des extraits sonores, la visualisation des images ainsi que l'encodage des résultats. Les consignes ont été standardisées pour limiter les biais liés à l'attitude de l'expérimentateur et ont été formulées de façon à ce qu'elles n'incitent pas trop les participants à regarder les images afin d'éviter que la tâche d'origine auditive se transforme en tâche purement visuelle (ou de classement d'images). Les cinq extraits sonores, présentés en ordre aléatoire pour chaque sujet, varient uniquement selon leur temps de réverbération et ils peuvent être réécoutés à loisir.

Chaque sujet est amené à effectuer la même tâche de classement des extraits sonores en ordre de réverbération croissante deux fois: en situation contrôle (sans image) puis en situation expérimentale (voir Tableau 1). La situation contrôle permet de vérifier qu'ils sont effectivement capables de réaliser cette tâche de jugement acoustique sur base du temps de réverbération et d'obtenir, pour chacun, une valeur de performance de référence. En ce qui concerne la condition expérimentale, les participants sont répartis en trois groupes. Dans le premier groupe (regroupant G1 et G2), l'image associée au son dans la condition expérimentale est dite « évocatrice », c'est-à-dire qu'il y a une correspondance entre la réverbération de l'extrait sonore et la réverbération évoquée par l'image. Le second groupe (G3 et G4) est confronté à des images « distractrices » visant à perturber le jugement. Les extraits sonores et les images ont été appariés aléatoirement, de sorte qu'il n'existe plus aucun lien plausible entre la réverbération du son et la résonance perçue de l'espace. La condition témoin (regroupant G5 et G6), elle aussi sans image, permet de juger de l'effet d'apprentissage éventuel. Entre la situation contrôle et la situation expérimentale, les extraits sonores sont comparables mais différents: il s'agit du même instrument, mais l'extrait et son rythme sont différents.

0	1	2	3
Contrôle (extrait sonore 1 uniquement)	Images évocatrices (extrait sonore 2)	Images distractrices (extrait sonore 2)	Témoin (extrait sonore 2 uniquement)
G1: 10 architectes G2: 17 divers	G1: 10 architectes G2: 17 divers		
G3: 10 architectes G4: 17 divers		G3: 10 architectes G4: 17 divers	
G5: 8 architectes G6: 8 divers			G5: 8 architectes G6: 8 divers

Tableau 1: Plan expérimental

**Sujets.** Deux types de sujets ont été testés: des étudiants en fin de parcours en architecture (G1, G3 et G5) et des étudiants terminant également leurs études mais dans d'autres filières (G2, G4 et G6). De cette manière, nous espérons déceler des différences de sensibilité acoustique entre un public averti et non averti en matière de conception architecturale des salles.

**Extraits sonores.** Cinq extraits sonores de niveaux de réverbération différents ont été obtenus à partir de deux motifs sonores sur lequel différents filtres sont appliqués, soit 10 échantillons. L'auditeur doit alors juger les extraits sonores obtenus selon leur durée de réverbération et les classer dans l'ordre de réverbération croissante. Le concept de réverbération est simple à appréhender et l'association d'un lieu réverbérant avec certaines caractéristiques visuelles de l'édifice, comme sa taille ou ses revêtements, est relativement aisé. Un pré-test effectué préalablement à la tâche d'écoute a été mis en place pour valider cette assertion (voir ci-dessous).

**Images.** Pour obtenir cinq images évoquant une réverbération différente au travers de leurs caractéristiques visuelles, 13 images ont été classées par rang de réverbération croissante par 14 sujets. À l'analyse des résultats de ce pré-test, un certain consensus sur le classement des images apparaît. Pour affiner ce résultat, des comparaisons par paires ont été effectuées (test de Wilcoxon) permettant de sélectionner cinq images (Figure 1) différant les unes des autres avec un niveau de signification suffisant ( $p < 0.01$ ).



Figure 1: Images proposées par ordre de réverbération croissante de (1) à (5).

## Résultats

**Participants.** 70 participants (31 hommes et 39 femmes) ont réalisé cette tâche d'écoute et de classement d'extraits sonores. La moyenne d'âge était de 25.1 ans avec un écart type de 5.21 ans.

**Analyses.** L'analyse des résultats porte sur deux variables: le temps d'exécution de la tâche et sa performance. La performance à cette tâche d'écoute est évaluée à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman. Celui-ci exprime l'adéquation entre l'ordre théorique (les réponses correctes) et l'ordre observé (les réponses du sujet). Ce coefficient varie de -1 (inverse parfait de l'ordre correct) à +1 (ordre correct). Les différences entre groupes indépendants ont été éprouvées par des tests (non-paramétriques) de Mann-Whitney et les différences intra-participants (au sein d'un même groupe) par le test des Signes. Tous les tests ont été éprouvés au seuil de 5% en bilatéral.

**Profil professionnel des sujets.** Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes (architecture et autres filières): ni sur le temps d'exécution, ni sur la performance. La manipulation fréquente de plans ou des vues 3D n'a donc pas d'influence sur la qualité du jugement de l'acoustique d'une salle. Cette variable « usage des plans » n'est pas discriminante. Les deux types de publics peuvent être considérés comme équivalents et les paires de groupes (G1 et G2, G3 et G4 ainsi que G5 et G6) peuvent être fusionnés pour les analyses ultérieures. Cependant cette analyse doit être nuancée car les résultats présentés concernent des sujets relativement jeunes, majoritairement constitué d'étudiants. En ciblant des publics de professionnels, des différences pourraient peut-être apparaître entre les deux populations testées.

**Profil personnel des sujets.** Des données complémentaires sur les participants ont été récoltées via un questionnaire (complété avant la clôture de l'expérience) pour déterminer si plusieurs profils se dégagent. Les variables prises en compte sont: la pratique d'un instrument de musique, la fréquentation de salles de concerts ou théâtres, et enfin la familiarité avec les concerts de musique non amplifiée. La seule influence significative identifiée concerne le fait de jouer assez fréquemment d'un instrument. En effet, les participants sont significativement plus rapides pour classer les extraits lorsqu'ils font fréquemment de la musique par rapport à ceux qui en font peu ou pas ( $p=0.002$ ). En revanche, aucun impact significatif sur la performance n'a été observé. Il semble donc que les sujets étant habitués à des tâches d'écoute, la phase d'apprentissage ne soit plus nécessaire. En outre, il est à noter que la variable « habitude de fréquentation des concerts de musique non amplifiée », sans doute très importante pour ce genre de tâche, ne donne pas de résultats. Cependant, la quasi-totalité des sujets ne sont pas des habitués, ne permettant pas de distinguer deux groupes différents pour ce facteur.

**Effet des images.** Une comparaison globale des performances des participants en situation évocatrice avec celles des participants placés en situation distractive ne révèle aucune différence significative. La Figure 2 présente les moyennes des scores de performance pour les groupes placés en situation évocatrice (G1+G2). Ces résultats montrent que l'addition d'images évocatrices à l'écoute des échantillons sonores a un impact positif sur la performance des sujets ( $p=0.003$ ). La performance moyenne de ces groupes évolue de 0.52 à 0.75. En revanche, aucune amélioration ni détérioration de la performance n'est observée pour les autres groupes. La présence d'images distractives (G3+G4) n'a donc pas d'effet sur la performance ( $p=0.7$ ) (Figure 3). Par ailleurs, la condition témoin (G5+G6) ne met en avant aucun effet d'apprentissage particulier (Figure 4).

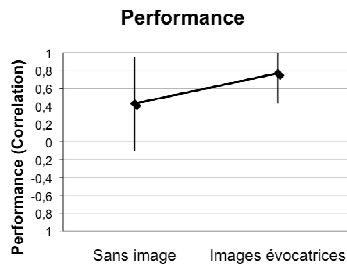


Figure 2: Moyennes et écart-types des performances des groupes placés en situation « évocatrice ».

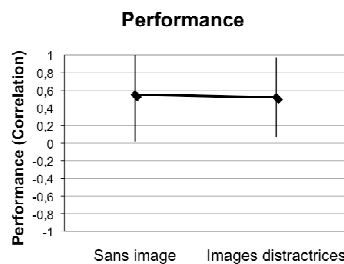


Figure 3 : Moyennes et écart-types des performances des groupes placés en situation « distractive ».

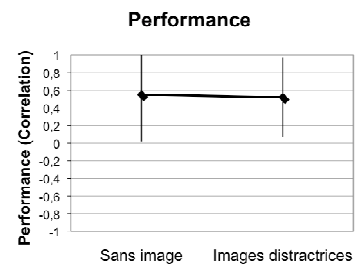


Figure 4 : Moyennes et écart-types des performances des groupes « témoin ».

En plus d'obtenir de meilleures performances, les groupes confrontés à des images évocatrices ont besoin de moins d'écoutes pour effectuer leur choix. Les résultats des groupes placés en situation distractive montrent aussi que la présence d'images incite les sujets à choisir plus rapidement. Les groupes témoins indiquent que ce résultat pas dû à un effet d'apprentissage: le nombre d'écoutes reste identique pour les deux parties du test. Cependant, la corrélation entre le nombre d'écoutes et la performance est non significative avec une corrélation maximale de  $r < 0.31$ . Le nombre d'écoutes a donc peu d'effet sur la performance.

La présence d'images a un impact sur le nombre d'écoutes mais aussi sur la durée des écoutes pour les groupes G1+G2 ( $p < 0.0001$ ) ainsi que G3+G4 ( $p = 0.0002$ ). Lors de la situation expérimentale, les groupes mis au contact d'images effectuent moins d'écoutes et sur un temps plus bref (de 9.5 s par échantillon sonore à 8.6 s pour G1+G2 et de 10 s à 8.3 s pour G3+G4). Cet effet n'a pas été constaté pour les groupes témoins G5+G6.

## Discussion

Notre projet dans sa globalité cherche à investiguer ce qu'il convient d'afficher à l'écran de notre espace de simulation. Nous cherchons à savoir quel type de représentations présenter (représentations symboliques, niveaux de rendu des textures, types d'éclairages, ...) pour favoriser la tâche d'écoute ou de jugement acoustique précédemment décrite. Cette première étude nous permet de répondre à une question préalable mais fondamentale, à savoir si une image peut interférer, dans un sens ou dans l'autre, avec le jugement acoustique.

L'apport d'un soutien visuel cohérent facilite, en performance et en rapidité, le jugement de la réverbération d'une salle. En revanche, la présence d'images incohérentes ne détériore pas cette tâche d'évaluation. Les modalités auditives et visuelles peuvent donc être qualifiées de redondantes [10]: la tâche est réalisable avec la modalité auditive uniquement, mais l'information visuelle permet de désambiguïser le message et d'apporter des informations complémentaires.

En revanche, la modalité auditive reste la modalité principale stimulée pour la tâche effectuée. La modalité visuelle peut être outrepassée si elle apporte des informations contradictoires et place le sujet en situation de conflit perceptif. Cette étude suggère donc qu'il est dans tous les cas intéressant d'afficher une image en soutien à l'évaluation auditive: dans le pire des cas, la performance ne sera pas détériorée et dans le meilleur des cas, elle pourra être améliorée.

Ces résultats suggèrent également qu'il faut privilégier des images qui apportent des informations complémentaires au son: des informations visuelles sur les matériaux utilisés dans la salle (notamment les matériaux absorbants) ainsi qu'une vision claire de la taille de l'espace sont des indices pertinents pour soutenir l'évaluation des propriétés acoustiques d'un espace. Si ces résultats sont très encourageants, ils ne permettent cependant pas encore d'investiguer de manière systématique le lien entre les caractéristiques du modèle visuel et la cohérence entre l'image et le son. Les textures, les lumières et la précision du modèle fournissent-ils des informations qui permettront aux utilisateurs de se faire une idée plus précise du comportement de la salle ? Cette question fera l'objet de nos prochaines recherches.

Il est aussi à noter que notre étude possède de nombreuses incomplétudes: le public sollicité ne représente que partiellement les utilisateurs finaux du dispositif, les conditions expérimentales ne reflètent pas réellement la complexité de la tâche attendue et les extraits sonores ne varient que sur un seul paramètre. Pour tirer des conclusions définitives, il sera nécessaire de reproduire ce genre d'expérience dans des milieux plus écologiques.

Par ailleurs, les résultats de cette étude nous invitent à une réflexion supplémentaire, liée à l'expertise des sujets. Nous n'avons pas en effet distingué d'effet de l'expertise, entre autres car le public est composé d'étudiants. Néanmoins, il serait intéressant d'étendre cette étude à une population dont l'oreille serait plus formée à l'acoustique des salles (acousticiens, musiciens, chefs d'orchestre, ingénieurs du son, etc.). L'influence des images pourrait être toute différente pour ces publics.

## Conclusion

Cette étude est une première étape dans nos investigations liées au projet. Elle fournit des résultats intéressants pour le développement de notre système, ainsi que pour tout système multimodal visant à soutenir une tâche d'écoute. Nos prochaines expérimentations, à la suite de cette étude préalable, auront pour but d'investiguer spécifiquement la question du degré de réalisme des modèles visuels. Nous pensons que celui-ci est directement lié au sentiment d'immersion perçu dans la salle de simulation.

Cette étude, malgré ses limites, apporte un éclairage intéressant et expérimentalement fondé pour la suite du développement. Nous estimons qu'elle illustre bien la nécessité d'avoir certaines réflexions d'ordre fondamental dans des projets de nature appliquée.

## Remerciements

Les auteurs remercient la région Wallonne pour son soutien financier (convention n°616416) au projet (<http://www.auralias.be>).

## Bibliographie

- [1] Bos L., Embrechts J.-J. "An interactive real-time based auralization system for room acoustics implementing directional impulse response and multiple audio reproduction modules for spatialization (the AURALIAS project)", Proc. of NAG/DAGA 2009, Rotterdam, p. 1459-1462 (2009).
- [2] Delorme, A. (2003). L'organisation perceptive. In A. Delorme & M. Flückiger (Eds.), *Perception et réalité. Introduction à la psychologie des perceptions* (De Boeck Université ed., pp. 225-246).
- [3] Shams, L., Kamitani, Y., & Shimojo, S. (2004). Modulations of visual perception by sound. In G. Calvert, C. Spence & B. E. Stein (Eds.), *The Handbook of Multisensory Processes*. (pp. 27-34). Cambridge: MIT Press.
- [4] Stein B.E., Meredith M.A. "The merging of senses", MIT Press, Cambridge MA (1997).
- [5] de Gelder, B., & Bertelson, P. (2003). Multisensory integration, perception and ecological validity. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(10), 460-467.

- [6] Streri, A. (2003). L'intermodalité. In A. Delorme & M. Flückiger (Eds). *Perception et réalité. Introduction à la psychologie des perceptions*. De Boeck Université.
- [7] Bonnet, C. (1999). Perception. In J.-A. Rondal (Ed.), *Introduction à la psychologie scientifique* (pp. 187-226): LABOR.
- [8] Rock, I., & Mestre, D. (2001). Le monde de la perception. In *La perception* (pp. 1-15): De Boeck Université.
- [9] Calvert, G. A., Brammer, M. J., & Iversen, S. D. (1998). Crossmodal identification. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(7), 247-253.
- [10] J. Coutaz, L. Nigay, Les propriétés « CARE » dans les interfaces multimodales. *Actes de la conférence IHM'94*, Lille, 1994.
- [11] Martin, J.-C. (1998). TYCOON: Theoretical Framework and Software Tools for Multimodal Interfaces. In *Intelligence and Multimodality in Multimedia Interfaces*. John Lee (ed.), AAAI Press.
- [12] Reason, J. (1993). *L'erreur humaine*. Paris: Presses Universitaires de France.
- [13] Schroeder M.R., Gottlob D., Siebrasse K.F. (1974). Comparative study of european concert halls: correlation of subjective preference with geometric and acoustic parameters. *Journal Acoustical Society of America*, 56, 1192-1201.

# BOITIER DE COMMANDES DE PONT DANS LE MILIEU VERRIER

**Séverine Delneufcourt**

Conseiller en prévention ergonomiste Eur.Erg., Ave Ad. Lacomblé, 52/7, 1030 Bruxelles, Belgique  
severine.delneufcourt@cbmt.be

## ***Résumé***

Suite à plusieurs accidents graves, du entre-autre à une fausse manœuvre du boîtier de commandes du pont, une étude ergonomique a été demandée afin de définir si le boîtier utilisé est optimal ou s'il doit faire l'objet d'améliorations.

La demande cible dans un 1<sup>er</sup> temps l'étude de la position des commandes (par exemple gauche-droite l'un au-dessous de l'autre ou l'un à côté de l'autre), un nouveau moule de boîtier n'est pas envisageable à court terme. L'étude a permis :

- de critiquer la pertinence de l'emplacement des commandes sur le boîtier ;
- de proposer de nouvelles positions théorique tenant compte de l'ergonomie gestuelle et cognitive (stéréotypie) et de critères de sécurité ;
- de vérifier le choix théorique d'un meilleur positionnement des commandes sur base de l'analyse des manipulations réalisées par les opérateurs et de leur feedback.

Mots-clés : commande de pont, stéréotypie, gestuelle, sécurité

**L'ERGONOME PEUT-IL CONTRIBUER A CREER DES SYSTEMES ADAPTATIFS ET RESILIENTS ?**  
**5 ANS APRES LA CONCEPTION D'UNE LIGNE DE DECOUPE, LE RETOUR DANS UN ABATTOIR DE CANARDS GRAS**

**Bernard Dugué<sup>1</sup>,**

Ergonome, enseignant bernard.dugué@ensc.fr

**Karine Chassaing<sup>1</sup>,**

Maitres de conférences en ergonomie, karine.chassaing@ensc.fr

**Fabien Coutarel<sup>2</sup>,**

Maitres de conférences en ergonomie, Fabien.coutarel@univ-bpclermont.fr

**François Daniellou<sup>1</sup>**

Professeur en ergonomie, francois.daniellou@ensc.fr

<sup>1</sup> Département d'ergonomie, ENSC, Institut Polytechnique de Bordeaux, France.

<sup>2</sup> Clermont Université, Université Blaise Pascal, EA 4281, PAEDI, France.

### **Résumé**

Cette communication rend compte d'une opportunité assez rare qu'ont eue des ergonomes : intervenir dans un projet de conception d'un nouvel atelier de découpe de canards entre 2002 et 2005, et revenir en 2009 dans l'entreprise. Ce retour permet de s'interroger sur le rôle de l'ergonome dans la conception de systèmes adaptatifs et résilients. Dès l'intervention de 2005, les préoccupations de ces derniers étaient de participer à la conception d'une ligne de découpe en lien avec la complexité du réel. Deux ans après le fonctionnement de cette ligne des contraintes économiques ont remis en cause certains choix pour revenir au bout d'une année à un système plus proche du mode de fonctionnement initialement conçu. Trois facteurs ont participé à ce retour : la stabilité de l'équipe d'encadrement, la qualité et la pertinence des choix techniques et organisationnels établis en 2005 et la démarche participative mise en place avec les opérateurs, l'encadrement de proximité et la direction.

Mots-clés: ergonomie de conception, résilience des systèmes, marges de manœuvre

### **Introduction**

L'histoire commence en 2002. La direction d'un abattoir de canards gras, appartenant à un groupe agro-alimentaire souhaite investir dans la conception d'une nouvelle ligne de découpe suite à une augmentation des TMS, des difficultés de stabilisation de la main-d'œuvre et des problèmes de production. Elle fait donc appel à une équipe d'ergonomes pour participer à la conception de ce nouvel outil avec pour objectif d'intégrer de façon durable la prévention des TMS. Cette intervention va s'étendre de 2002 à 2005 (Coutarel, 2004 ; Coutarel, Daniellou, Dugué, 2003a ; 2003b). L'objectif général était de concevoir un nouveau système de travail qui donne des marges de manœuvre physiques et organisationnelles aux salariés et à l'encadrement afin que le système puisse s'adapter aux variabilités individuelles et de production.

Inscrire de façon durable la prévention des TMS nécessite dès la conception des systèmes de se poser la question de la « résilience ». La résilience d'une organisation est « sa capacité à anticiper,



détecter précocement, et répondre adéquatement à des variations du fonctionnement du système par rapport aux conditions de référence, en vue de minimiser leurs effets sur sa stabilité dynamique » (Hollnagel et coll., 2006). Les changements incessants auxquels sont soumis les entreprises interrogent l'efficacité des interventions ergonomiques et les choix de conception adoptés. Il est certain qu'intervenir le plus en amont possible dans des projets de conception facilite des choix de conception pour rendre le système le plus résilient possible. Le choix de la démarche et de la méthode adoptée par les ergonomes jouent ici un rôle important. Dans le cadre de cette intervention, une conduite de projet a été mise en place visant notamment à favoriser la possibilité pour les opérateurs et l'encadrement d'influencer la conception de la nouvelle chaîne, intégrant d'autres dimensions du travail (sociales, collectives, organisationnelles, de performance, etc.) : faire participer les opérateurs aux compromis qui construiront leur propre travail futur est une composante de la prévention des TMS. La participation des opérateurs à la conception des situations de travail est un gage de réussite car elle permet souvent d'anticiper des dysfonctionnements ultérieurs.

Quand il s'agit de questions de santé au travail, les opérateurs constituent souvent le point d'attention unique. Cependant, le fonctionnement d'un système de travail implique une plus grande diversité d'acteurs, le rôle de certains d'entre eux étant précisément d'encadrer le travail des opérateurs. Il est donc assez classique qu'une démarche ergonomique propose d'intégrer les opérateurs. Cependant, il est plus rare d'observer, en parallèle, un groupe de travail avec du personnel de l'encadrement. L'histoire des interventions dans le domaine montre pourtant que les TMS accompagnent souvent un déficit de l'encadrement, en termes d'effectif, de disponibilité et/ou de compétences. La prise en compte dans un tel projet des conditions du travail d'encadrement est à ce titre incontournable.

L'équipe d'ergonomes a eu une opportunité rare : intervenir dans un projet de conception d'un nouvel atelier entre 2002 et 2005, et revenir en 2009 dans l'entreprise pour évaluer à moyen terme les effets de l'intervention ainsi que les évolutions du système dans le temps. Ce retour constitue une occasion de mener, à posteriori, une réflexion sur la « résilience » du système conçu en 2005. L'objectif de cette communication consiste à rendre compte de cette histoire afin d'alimenter les débats sur la contribution de l'ergonome à créer des systèmes adaptatifs et résilients.

## **1- La ligne de découpe en 2005 : concevoir un système en prise sur les réalités du travail**

Dans l'intervention de 2002-2005, les ergonomes ont mis en place un groupe de travail avec l'encadrement de l'abattoir et la direction du site, et un autre avec des opérateurs de la découpe. Ils ont procédé « classiquement » à des analyses de sites de référence et à des simulations. Ces groupes de travail ont abordé l'ensemble des questions liées à l'implantation, l'organisation de la découpe, et la conception de la chaîne.

### **1.1- Des marges de manœuvre pour la production en temps réel et pour l'apprentissage**

La première question qui fut posée par le concepteur de la chaîne aux ergonomes fut celle, très technique et très réduite, du « pas de chaîne » : quelle est la distance optimale entre deux obus sur la chaîne de découpe (les obus étant le procédé technique de maintien des canards en position droite sur la chaîne) ?

Le conseil en organisation plaide pour un pas d le plus petit possible car plus le pas de chaîne est petit, plus la vitesse linéaire de la chaîne est faible pour une production donnée. De fait, on permet ainsi aux opérateurs de travailler sur des pièces en mouvement moins rapide.

Mais, par ailleurs, les ergonomes, dès les premières analyses, avaient identifié que, bien entendu, les cycles sont variables, et que les opérateurs sont amenés à prendre du retard ou de l'avance, ce qui les conduit régulièrement à travailler sur deux canards contigus. Ils ont donc immédiatement mis en

circulation dans les groupes de travail : plus le pas de chaîne est petit, plus il y a de chances que deux opérateurs travaillant sur des pièces contiguës se gênent ou se blessent. Il ne faut donc pas raisonner sur le cycle normal seulement, mais sur la diversité des cycles pour une meilleure prise en compte de la réalité concrète du travail : un couteau qui coupe mal augmente la longueur du cycle ; un canard trop froid demande plus d'efforts et donc de temps, etc. La marge de manœuvre dont disposent les opérateurs ne dépend donc pas seulement de la cadence et du pas, mais du rapport entre l'espace alloué à chaque opérateur et l'espace alloué au cycle normal (soit D/d).

Le débat a ainsi pu porter sur la longueur de la chaîne, et sur l'introduction d'espaces à droite ou à gauche de chaque poste de découpe permettant les régulations, mais aussi la formation des nouveaux avec une présence « en doublon », la discussion avec la maîtrise, etc.

Les compromis inhérents à la conception, construits avec les opérateurs, et l'encadrement, ont ainsi été explicités le plus possible, pour que leur issue soit le résultat d'une délibération multi acteurs et multi facteurs. De nombreuses simulations ont été réalisées afin d'intégrer un maximum de variabilités : en fonction du pas de chaîne et de la production réelle, les espaces entre opérateurs, la vitesse linéaire de la chaîne, le temps de cycle, la longueur de cycle moyenne et avec 2 secondes de retard, la longueur minimale de la chaîne, s'il faut rajouter un opérateur en formation, etc.

## **1.2- Des marges de manœuvre pour la participation à la conception et aux évolutions du poste de travail**

La méthode participative initiée par les ergonomes dans le cadre de la conduite de projet impliquant les opérateurs et l'encadrement a permis une meilleure prise en compte des réalités du travail.

Prenons l'exemple du « coup des cous » et des chariots pour illustrer ce propos. C'est au cours des simulations sur ces différents aspects dimensionnels que les opérateurs ont alerté les ergonomes sur un point qui leur avait échappé : les conséquences de la présence des cous (de canards). Dans le processus existant, et dans celui prévu, les cous sont encore présents lors de la découpe. Lorsque le canard est tourné sur l'axe de l'obus pour en découper les différentes parties, le débattement du cou prend une place importante. En simulant sur plans le futur poste, il est devenu évident que la présence des cous obligeait à définir des zones d'accrochage beaucoup moins favorables pour atteindre les canards.

L'ablation des cous avant la découpe est alors devenue pour les ergonomes un objectif prioritaire (après vérification sur des sites de référence). Mais il s'agissait là d'une modification importante du processus technique, engendrant des surcoûts importants dans le projet. En effet, après l'abattage, les canards étaient fixés par le cou sur des chariots, stockés dans des réfrigérateurs. Convaincre la direction de l'abattoir d'investir dans un nouveau parc de 120 chariots, dans un procédé technique de coupe des cous est devenu un enjeu important.

Une fois la décision prise par l'entreprise de procéder à la coupe des cous, le choix des chariots est devenu un aspect central du travail compte tenu de divers enjeux : des enjeux d'utilisation pour les opérateurs (maniabilité et stabilité des chariots, accessibilité pour le décrochage des canards) ; des enjeux de qualité (un type d'accrochage qui ne déforme les canards, qui permet un refroidissement homogène) ; des enjeux d'efficacité (taille des chariots en lien avec sa capacité de chargement et la capacité de stockage des réfrigérateurs). Cet inventaire des enjeux et des contraintes liés au choix des chariots a amené les ergonomes à faire une première proposition. L'analyse du travail au poste d'accrochage (mise sur obus des canards) indiquait la grande pénibilité du retournement du chariot une fois le premier côté vidé. L'idée lancée aux groupes de travail fut donc de réfléchir à un nouveau type de chariot à chargement unilatéral. Les activités de simulations sur plans ont révélé que les contraintes de dimensions et de capacité de chargement impliquent des postures très contraignantes du point de vue des zones d'atteintes des rangées supérieures et inférieures. L'idée de chargement unilatéral fut abandonnée : les opérateurs ont construit eux-mêmes le fait que le meilleur compromis pour leur santé ne pouvait passer par cette solution technique.

Une seconde proposition des ergonomes est alors avancée : pour réduire les contraintes posturales liées aux zones d'atteinte des rangées hautes et basses, il peut être intéressant d'envisager une inclinaison progressive des épingles de fixation des canards sur le chariot lorsque l'on passe des rangées basses aux rangées hautes. Mais les simulations effectuées en situation de production sur des prototypes par les opérateurs ont révélé que, lors de la rotation du chariot, les canards sur les épingles les plus horizontales glissent. Cette seconde possibilité fut donc abandonnée, au profit d'un chariot plus classique remplissant les autres critères avancés plus haut.

Des idées théoriques pertinentes se sont révélées être de mauvaises solutions pratiques. Les simulations sur plans, et avec prototypes, ont permis aux opérateurs eux-mêmes de le mettre en évidence, et d'aboutir à une solution de compromis.

### **1.3- Des marges de manœuvre pour l'apprentissage, pour favoriser le débat et la remontée d'alertes**

Les marges de manœuvre spatiales des travailleurs, négociées autour du raisonnement concernant le pas de chaîne évoqué ci-dessus, peuvent également servir à l'accueil des nouveaux (doublon), à l'entraide (opérateur supplémentaire), à la discussion avec la hiérarchie, etc.

La création d'un poste de coordinateur nous a permis d'instituer une fonction reconnue par l'entreprise et dédiée à : l'organisation du travail, la répartition des tâches sur la chaîne, la gestion en temps réel des plaintes formulées, l'aide des opérateurs en difficulté, la formation continue des opérateurs de la chaîne, l'accueil et la formation des nouveaux, le contrôle de la qualité du travail, la régulation en temps réel des conflits et aléas du travail, le recueil et l'expression "centralisée" des demandes des opérateurs, la présence d'un référent reconnu pour porter les préoccupations de la ligne de production auprès des autres services ou collègues de l'entreprise. Tout ceci fut possible du fait de la légitimité acquise par la personne auprès de la hiérarchie et des opérateurs, de son expertise et de sa capacité à transmettre ses connaissances, de son positionnement non hiérarchique vis-à-vis des autres travailleurs de la chaîne, de sa connaissance fine des opérateurs, de la confiance unanime qui lui est accordée de tous. La disponibilité totale du coordinateur et sa présence permanente sur la chaîne sont également des conditions favorables.

Tout au long de l'intervention, les préoccupations étaient d'intégrer dès la conception du futur système la question de l'anticipation des aléas, des incidents, des variabilités. Ces considérations se retrouvent au travers des choix de conception portant sur les marges de manœuvre physiques et organisationnelles. En outre, la démarche proposée a supposé une collaboration structurée entre les acteurs internes à l'entreprise (direction, responsables des différents services, opérateurs) et des acteurs externes (ergonomes, techniciens de prévention, médecine du travail, etc.). Ce mode participatif constitue aussi un moyen de permettre au système de s'adapter à la complexité du réel, à des environnements instables et changeants.

## **2- Retour dans l'entreprise 5 ans après**

### **2.1- Des turbulences économiques qui remettent en cause certains choix de conception**

Après deux années de fonctionnement, l'entreprise a connu divers aléas structurels (économiques notamment), non spécifiquement liés à l'établissement dans lequel nous sommes intervenus. Ceci a conduit la direction du groupe à mener une politique drastique en termes d'économies, et la direction de l'établissement a été amenée à réviser certains choix : passage de la production sur une seule ligne, augmentation des cadences nominales, suppression du poste de coordinateur. Après quelques mois, les indicateurs de productivité se sont certes momentanément améliorés (tels qu'ils étaient calculés), mais l'absentéisme et le turn-over des salariés sont repartis à la hausse, les TMS

ont refait leur apparition. La gestion quotidienne de la production en devenait de plus en plus difficile.

## **2.2- Mais un système qui « tient le choc »...**

Dès que les contraintes venant du groupe se sont desserrées, la direction de l'établissement, qui était restée la même, est progressivement revenue au mode de fonctionnement qui avait été instauré à la suite de notre intervention. Il est aujourd'hui stabilisé et a fait à nouveau la preuve de son efficacité, tant en termes de productivité qu'en ce qui concerne l'amélioration des indicateurs de santé et de gestion des ressources humaines.

Lors du retour en 2009, des observations ainsi que des entretiens menés avec les opérateurs et l'équipe de direction ont permis de réaliser une analyse du fonctionnement de l'atelier découpe sur les 5 années écoulées. L'enjeu méthodologique était de reconstituer l'histoire de la ligne et de confronter les changements opérés en lien avec le contexte économique et social de l'entreprise et du groupe. En complément des observations et des entretiens, nous avons retracé l'histoire de l'entreprise de 2004 à 2009 en collaboration avec le directeur du site, selon 4 axes : l'évolution du process, l'organisation du travail, la production et la qualité, l'organisation et la direction de l'entreprise. Ces informations ont été croisées avec des indicateurs de production et d'effectif (nombre de chaîne en fonctionnement, nombre de canards par heure, nombre de poste sur chaîne, nombre de CDI, de CDD et d'intérim...) et des indicateurs sur la qualité (taux de rendement matière). Des rencontres avec le préventeur et le médecin du travail de la MSA, la secrétaire du CHSCT ont enrichi l'analyse.

Du point de vue des installations techniques, on note en 2009 une réduction notable de la pénibilité sur certains postes comme celui de l'accrochage. Les marges de manœuvres des opérateurs notamment spatiale, pour réguler leur activité et faire face aux aléas sont toujours présentes. Peu de problèmes de fonctionnement ont été relevés en dehors d'une usure normale. Cependant nous avons repéré un vécu différent des plus jeunes qui n'ont pas l'histoire de la conception de la ligne.

Du point de vue organisationnel, en 2009, le poste de coordinateur est toujours assumé par le même opérateur. Il assure des remplacements en cas de besoin ou de demande des salariés, il n'a toujours pas de fonction hiérarchique, il joue aussi un rôle dans la formation aux gestes de découpe, il organise si besoin les rotations. Il participe à faire remonter des éléments du travail auprès de l'encadrement de proximité. Avant l'intervention ergonomique de 2005, les rotations sur les postes n'étaient pas possibles compte tenu des exigences physiques. Depuis l'intervention des rotations sont connues par l'encadrement mais organisées de façon informelles entre les opérateurs, elles sont perçues comme positives par ces derniers puisqu'elles leur permettent de rompre avec la monotonie et sur certains postes de réduire les douleurs. Un autre élément mis en exergue par ce bilan 5 ans après est la féminisation de la ligne. Avant 2005, aucune femme ne travaillait sur la ligne de découpe, aujourd'hui il y a autant de femme que d'homme.

Et enfin du point de vue managérial, la stabilité de l'encadrement et de la direction constitue un atout décisif pour assurer la continuité de la démarche au-delà de la fragilité des solutions. Le poste de coordinateur est aujourd'hui considéré comme un atout absolument indispensable au fonctionnement global de l'atelier et au climat social. Il nous semble que trois facteurs ont permis cela :

La stabilité sur toutes ces années de l'équipe de direction et de l'encadrement de proximité, qui reçoit aujourd'hui un très fort soutien du groupe ;

La qualité et la pertinence des choix techniques et organisationnels qui avaient été effectués grâce aux contributions croisées de tous les acteurs impliqués, et qui ont largement fait leurs preuves, au-delà de tout discours. La conception initiale de la ligne intégrant notamment des marges de manœuvre spatiales ont permis aux organisateurs d'introduire des changements en termes

d'effectifs, de nombre de poste sur chaîne, de répartition des tâches durant les 5 années. Ils ont ainsi pu durant une période de crise mettre en place un autre fonctionnement qui remettait en cause certains choix adoptés durant l'intervention ergonomique tout en revenant un an plus tard sur les choix initiaux. La ligne présente dans sa conception technique une certaine flexibilité, souplesse qui permet ces adaptations ;

L'appropriation de la méthode de travail associant les salariés concernés par les projets, qui a été reprise par la direction dans deux autres transformations, celle de la zone d'accrochage des canards vivants à l'abattoir, et celle de la zone de surgélation de produits. Dans ces deux exemples, l'encadrement a travaillé avec les opérateurs concernés par les changements pour penser les futurs aménagements.

## Conclusion

L'analyse de la trajectoire de l'entreprise 5 ans plus tard et la permanence des acteurs internes ayant participé au projet initial souligne l'importance d'investir sur le développement des activités des personnes à travers le projet. Les démarches réellement participatives assurent des effets à moyens termes des interventions auxquels les solutions techniques, nécessairement éphémères dans un environnement changeant et flexible, ne peuvent prétendre. Ce que montre cette intervention c'est qu'au-delà de recommandations ergonomiques, la démarche ergonomique propose un accompagnement du changement organisationnel (Daniellou, 2005 ; 2009). L'association de l'ensemble des parties prenantes pour définir le cadre, la future structure permet de confronter les différentes logiques, d'avoir une représentation plus globale de la situation et d'être plus en prise sur la réalité du terrain, au plus près des difficultés, cela peut concerner : les opérateurs, maîtrises, RP, Médecin du travail, responsable maintenance, qualité, GRH... En outre, prévoir de la souplesse dans la structure organisationnelle pour permettre des régulations au travers par exemple de marges de manœuvres pour faire face aux aléas, de mise en place de temps de mutualisations lors de difficultés, d'aléas rencontrés, s'avère tout aussi important.

Ce projet de conception souligne la possibilité de tenir simultanément des enjeux de santé et de performance. Une conduite du projet qui se donne les moyens d'investir sur les ressources humaines au travail est déterminante pour l'obtention des résultats et leur maintien dans le temps, compte tenu des événements qui viennent jaloner la vie de l'entreprise. C'est enfin une condition pour construire des alternatives techniques et organisationnelles qui constituent de vraies innovations.

## Bibliographie

- Coutarel, F. (2004). /La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité ?/ Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes, Université Bordeaux 2, Collection Thèses & Mémoires, ISBN : 2-913407-16-1, EAN : 9782913407169
- Coutarel, F., Daniellou, F. & Dugué, B. (2003a). Concevoir le système pour prévenir les Troubles Musculo-Squelettiques. L'exemple d'une salle de découpe de canards gras. /Archives des maladies professionnelles et de médecine du travail, 2003, 64, n°2, pp. 89-99.
- Coutarel, F., Dugué, B. & Daniellou, F. (2003b). Interroger l'organisation du travail au regard des marges de manœuvre en conception et en fonctionnement. La rotation est-elle une solution aux TMS ? /Pistes, Perspectives Interdisciplinaires Sur le Travail et la Santé/ ([\\_http://www. Pistes.uqam.ca/\\_](http://www.Pistes.uqam.ca/)), vol. 5, n° 2, 24 p.
- Daniellou, F. (2005). TMS et modèles d'organisation du travail et de la production. Conférence introductive de la session « TMS : agir sur l'organisation ». <sup>1er</sup> congrès francophone sur les TMS du membre supérieur. Nancy.
- Daniellou, F. ; Simard, M. ; Boissières, Y. (2009). Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle. Toulouse : ICSI. FonCSI Collection : *Les cahiers de la sécurité industrielle*, 2009-04.
- Hollnagel, E., Woods, D.D. & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering. Concepts and precepts*. Hampshire, England: Ashgate. 397p.

# LIEU DE CONTRÔLE DE LA SANTÉ, STRATÉGIES D'ADAPTATION & QUALITÉ DE VIE ET PERCEPTION DE LA DOULEUR AVANT ET APRÈS UNE FORMATION POUR LA PRÉVENTION DU DOS CHEZ LES LOMBALGIQUES CHRONIQUES.

**Aurélie Duveau; Lempereur Ingrid; Majery Nicole**

Psychologue du Travail, Docteur en Psychologie  
Service de Santé au Travail Multisectoriel, Luxembourg  
aurélie.duveau @stm.lu

## **Résumé**

La formation « Vivre et travailler avec son dos » est que les salariés participent de façon active à la gestion et à la prévention de la douleur lombaire au quotidien personnel et professionnel. Il s'agit, entre autre, d'engager les participants dans des comportements et des styles de vie sains pour prévenir les douleurs au dos. Nos résultats ont montré les effets bénéfiques d'un programme de réhabilitation multidisciplinaire des lombalgies chroniques à différents niveaux tant physiques que psychologiques.

Mots-clés: lieu de contrôle de la santé, stratégies d'adaptation, lombalgies chroniques, douleur

## **Théories**

La formation « *Vivre et travailler avec son dos* » ([www.prevendos.lu](http://www.prevendos.lu)), a pour objectif, par une équipe pluridisciplinaire (médecin, kinésithérapeute, psychologue, ergonomiste, etc.) d'intervenir en groupe sur les lombalgies chroniques. Les participants, qui sont dans un processus de chronicisation les invalidant tant dans leur vie personnelle que professionnelle, prennent part à des cours théoriques (anatomie et physiologie de la colonne, principes ergonomiques et analyses ergonomiques des postes de travail, gestion du stress et de la douleur liés au mal de dos) et aussi à des activités pratiques (gestes et postures dans la vie professionnelle et privée, apprentissage et application de la manutention de charges diverses et utilisation des aides techniques, apprentissage et répétition d'exercices d'échauffement, de mobilisation, de renforcement et d'étirement sur tapis et appareils de tonification, réentraînement à l'effort). L'objectif de cette formation de 10 jours est que les salariés participent de façon active à la gestion et à la prévention de la douleur au quotidien ; d'apporter chez ces lombalgies chroniques des changements de comportements, d'attitudes et d'habitudes.

De nombreuses recherches sur les « douloureux chroniques » ont montré que les patients ont généralement tendance à expliquer leur situation à partir d'événements incontrôlables (Bruchon-Schweiter, & al. 1994). Dans le cadre des programmes de réhabilitation, les recherches ont montré que la détresse psychique et physique et un lieu de contrôle interne sont associés à l'invalidité (Fisher & Johnston, 1998). De même, d'autres études ont montré que les lombalgies internes retiraient plus de bénéfices des programmes de réhabilitation (Haerkaepaea, & al., 1991) et s'investissaient beaucoup plus dans leur prise en charge (Simmonds, & al., 1994).

Au cours de ce programme de réhabilitation, l'équipe d'encadrants accorde une attention toute particulière au processus d'internalisation ; en effet l'objectif de la formation est d'engager les participants dans des comportements et des styles de vie sains dans un but de prévention de la douleur. Ainsi, le processus d'internalisation émerge à partir de la dynamique de groupe, le reconditionnement physique et la prise en charge psychologique.

## Objectifs

L'objectif de cette recherche est d'étudier, avant et après un programme de réhabilitation, (1) la perception d'un lombalgique chronique à propos du contrôle qu'il exerce sur son état de santé et plus particulièrement dans la prévention et la gestion de la douleur (2) l'évolution des stratégies d'adaptation à la douleur. Ainsi, par une formation adaptée, le lombalgique chronique, ancré dans un processus de chronicisation, apprend à gérer son quotidien et plus particulièrement à contrôler et prévenir sa douleur.

## Méthode

Toutes les mesures ont été réalisées au premier et au dernier jour de la formation « *Vivre et travailler avec son dos* » organisée au Grand-Duché de Luxembourg par un service de médecine du travail sur un échantillon de 215 lombalgiques chroniques (plus de 6 mois) (âge moyen : 43,32 ans, 69 % sont des hommes, les secteurs d'activités les plus représentés sont le bâtiment, l'industrie, les services et le commerce).

La perception de la douleur a été évaluée par trois échelles visuelles analogiques EVA (les participants indiquent l'intensité de leur douleur sur une ligne de 10 cm au moment de l'évaluation, le matin et en fin de soirée pour les trois derniers jours). Par ailleurs, le retentissement de la douleur sur la qualité de vie a été mesuré par trois sous-échelles de l'auto-questionnaire de Dallas (le retentissement de la douleur sur le travail et les loisirs, sur l'anxiété et la dépression, et sur le comportement social) (Marty, 1998) (Dallas Pain Questionnaire, Lawlis, & al., 1989). Et, le lieu de contrôle de la santé a été mesuré par les trois facteurs de l'échelle multidimensionnelle du lieu de contrôle de la santé (lieu de contrôle interne, externe/docteur et externe/chance) (Wallston, & al., 1978). Enfin, les stratégies d'adaptation à la douleur ont été évaluées par le questionnaire de stratégies d'adaptation à la douleur (CSQ, Rosenstiel et Keefe, 1983).

## Résultats

### Intensité de la douleur

<b>Evaluation de la douleur</b>	<b>1<sup>er</sup> jour Moyenne Ecart-type</b>	<b>10<sup>ème</sup> jour Moyenne Ecart-type</b>	<b>Seuil de Significativité</b>
Intensité de la douleur au moment de l'évaluation	37.68 (24.56)	30.80 (24.98)	p<.001.
Douleur matinale, les trois derniers jours	47.14 (27.95)	40.71 (28.39)	p<.001.
Douleur à la fin de la journée, les trois derniers jours	57.78 (28.80)	46.02 (28.81)	p<.001.

Tableau I : L'intensité de la douleur au premier et au dernier jour de la formation « *Vivre et travailler avec son dos* » (moyenne, écart-type et seuil de significativité).

Une baisse significative de la perception de la douleur par les participants entre le premier jour et le dernier jour de formation est observée au moment de l'évaluation ( $t(198)=3.57$ ;  $p<.001$ ) ; la douleur matinale ( $t(196)=3.34$  ;  $p<.001$ ), et pour la douleur en fin de journée ( $t(199)=5.97$  ;  $p<.001$ ).

### *Evaluation du retentissement de la douleur sur la qualité de vie*

<b>Retentissement de la douleur sur la qualité de vie</b>	<b>1<sup>er</sup> jour Moyenne Ecart-type</b>	<b>10<sup>ème</sup> jour Moyenne Ecart-type</b>	<b>Seuil de Significativité</b>
Travail et loisirs	51.59 (19.82)	43.78 (22.31)	p<.001.
Anxiété- Dépression	43.28 (23.07)	36.60 (24.27)	p<.001.
Comportement social	33.74 (23.59)	28.61 (22.17)	p<.001.

Tableau II : Retentissement de la douleur sur les capacités fonctionnelles et la qualité de vie au premier et au dernier jour de la formation « *Vivre et travailler avec son dos* » (moyenne, écart-type et seuil de significativité).

La douleur a significativement moins de répercussions sur la qualité de vie au travail et les loisirs ( $t(197)=5.65$  ;  $p<.001$ ) ; sur le bien-être psychique ( $t(189)=4.42$  ;  $p<.001$ ) ; et sur les activités sociales ( $t(198)=3.67$  ;  $p<.001$ ).

### *Lieu de contrôle de la santé*

<b>Lieu de contrôle de la santé</b>	<b>1<sup>er</sup> jour Moyenne Ecart-type</b>	<b>10<sup>ème</sup> jour Moyenne Ecart-type</b>	<b>Seuil de Significativité</b>
Interne	2.63 (0.46)	2.68 (0.46)	ns
Externe Docteur	2.25 (0.53)	2.11 (0.47)	p<.01.
Externe Chance	2.17 (0.48)	2.10 (0.49)	ns

Tableau III : Lieu de contrôle de la santé au premier et au dernier jour la formation « *Vivre et travailler avec son dos* » (moyenne, écart-type et seuil de significativité).

Concernant le lieu de contrôle de la santé, la seule différence significative à noter entre le premier jour de formation et le dernier jour de formation est celle du lieu de contrôle de type externe lié au docteur ( $t(98)=2.73$  ;  $p<.01$ ).



## Stratégies d'adaptation à la douleur

Stratégies d'adaptation à la douleur	1 <sup>er</sup> jour Moyenne Ecart-type	10 <sup>ème</sup> jour Moyenne Ecart-type	Seuil de Significativité
Distraction	2.42 (0.67)	2.55 (0.63)	p<.05.
Réinterprétation des sensations douloureuses	1.83 (0.56)	1.88 (0.62)	ns
Prière	2.05 (0.92)	1.85 (0.90)	p<.05.
Fatalisme	2.35 (0.69)	2.10 (0.61)	p<.001.
Ignorer les sensations	2.21 (0.60)	2.22 (0.59)	ns

Tableau IV : Stratégies d'adaptation à la douleur au premier et au dernier jour de la formation « *Vivre et travailler avec son dos* » (moyenne, écart-type et seuil de significativité).

Au dernier jour de formation, les participants utilisent significativement plus la distraction ( $t(103)=-2.28$  ;  $p<.05$ ) ; et moins la prière et espoir ( $t(99)=2.74$  ;  $p<.05$ ) et moins fatalisme ( $t(101)=4.05$  ;  $p<.001$ ) comme stratégies d'adaptation.

### Analyse des corrélations

La douleur de la fin de journée, au dernier jour de formation, est faiblement corrélée au fatalisme ( $r=.34$ ), mais elle n'est pas significativement corrélée aux autres stratégies d'adaptation. Au dernier jour de formation, la douleur au moment de l'évaluation est faiblement et négativement corrélée au lieu de contrôle interne ( $r=-.33$ ) et positivement corrélée au lieu de contrôle externe/docteur ( $r=.28$ ) ; aucun lien significatif a été observé avec le lieu de contrôle externe/chance. Par ailleurs, au dernier jour de formation, un lieu de contrôle interne est faiblement corrélé à la distraction ( $r=.25$ ), à la réinterprétation des sensations douloureuses ( $r=.31$ ), et au fait d'ignorer les sensations douloureuses ( $r=.32$ ), et négativement corrélé au fatalisme ( $r=-.24$ ). Concernant le lieu de contrôle externe/docteur, il est significativement corrélé à la prière/espoir ( $r=.21$ ), et le lieu de contrôle externe/chance, quant à lui est significativement corrélé au fatalisme ( $r=.19$ ).

### Conclusions

Nos résultats ont montré les effets bénéfiques d'un programme de réhabilitation multidisciplinaire des lombalgies chroniques à différents niveaux tant physiques que psychologiques. Ainsi, ces patients, qui étaient dans un processus de chronicisation, ont pu briser le cercle vicieux de la douleur par une prise en charge de soi au quotidien et de ce fait leur qualité de vie a été améliorée. En somme, ce programme de réhabilitation a permis aux lombalgiques chroniques, par un travail de groupe, d'optimiser leurs croyances internes en matière de santé. En d'autres termes, par une internalisation du contrôle de leur santé, les participants semblent plus s'impliquer dans la gestion de leurs problèmes de dos.

### Références

- Bruchon-Schweitzer, M., & Dantzer, R. (1994). *Introduction à la psychologie de la santé*. Paris : Presse Universitaire de France.
- Koleck, M. (2001). Rôle de certains facteurs psychosociaux dans le profil évolutif des lombalgies communes. In M. Bruchon-Schweitzer & B. Quintard (Eds), *Personnalité et maladies : Stress, coping et ajustement*. (pp 75-93). Paris : Dunod.
- Marty M., Blotman M., Avouac B., Rozenberg S., & Valat J.P. (1998). Validation de la version française de l'échelle de

Dallas chez les patients lombalgiques chroniques. *Revue de Rhumatologie*, 65, 2, 139-147.

Rosentiel, A.K. & Keefe, F.J. (1983). The use of coping strategies in chronic low back pain patients : relationship to patients characteristics and current adjustment. *Pain*, 17, 33-40.

Wallston, K.A., Wallston, B.S., & Velis, R.F. (1978). Development of the Multidimensional Locus of Control Scale. *Health Education Monographs*, 6, 161-170.

# **PRATIQUES NOUVELLES EN CONCEPTION INDUSTRIELLE : ADAPTATION DES ACTEURS, DES OBJETS MEDiateURS ET DES MODALITÉS DE TRAVAIL.**

**Catherine Elsen**

Aspirante F.R.S.-FNRS, LUCID-ULg, Chemin des chevreuils 1 (bat. B52/3) 4000 Liège (Be)  
catherine.elsen@ulg.ac.be

**Arnaud Dawans**

Ingénieur de Recherche, LUCID-ULg, Chemin des chevreuils 1 (bat. B52/3) 4000 Liège (Be)  
arnaud.dawans@ulg.ac.be

## **Résumé**

Une intervention in situ de deux mois au sein d'une équipe de conception de produits industriels (designers, dessinateurs), construite sur les méthodologies et théories de l'approche ergonomique « compréhensive », interroge les pratiques nouvelles de ces métiers depuis l'avènement de la CAO. Les « objets médiateurs », considérés selon leurs apports respectifs et complémentaires et non plus selon une approche dichotomique, structurent l'ensemble du recueil de données. Une méthodologie de traitement et d'analyse des informations récoltées est présentée (approche chronologique et analyses « verticales » sur base de lignes du temps). Celle-ci nous permet de tracer les nombreuses adaptations dont font preuve les acteurs tout au long de leur processus: adaptations de leurs outils et représentations, de leurs modalités de travail individuelles ou collaboratives, adaptations et développement de nouvelles compétences.

Mots-clés: Evolution et adaptation des pratiques de la conception, objets médiateurs, impact de la CAO

## **Outils traditionnels *versus* outils numériques : nouvelles perspectives pour les métiers de la conception**

L'avènement des outils numériques de conception, dits de « Conception Assistée par Ordinateur » (CAO), marque un tournant crucial dans la pratique des métiers de la conception et de la production - architecture, design industriel, ingénierie, ... - depuis les années 80 (parfois même plus tôt dans le domaine du génie mécanique). Initialement conçus afin d'optimiser, d'évaluer et de mettre en plan de production des objets dont la conception en tant que telle est considérée comme achevée, ces outils voient rapidement leur utilisation détournée et adaptée à d'autres fins par leurs utilisateurs. Ils deviennent support à la communication (en présentiel synchrone entre acteurs de compétences différentes, puis très rapidement en asynchrone distant, et aujourd'hui presque efficacement en synchrone distant) ; ils sont argument de vente par les visualisations qu'ils autorisent et même support à la créativité, quelques fois (Robertson & Radcliffe, 2009).

Les débats qui s'ouvrent depuis quelques années sur la définition même de la créativité (est-elle associée, pour chaque métier, à un outil particulier ? peut-elle se manifester au travers de toute interface, même numérique ?) et de la conception (frontières entre pré-conception et production ? acteurs privilégiés ? avantages d'une interface dédiée ?) témoignent de la place croissante que prennent les outils de CAO au sein des pratiques quotidiennes en conception, et de la difficulté

qu'éprouvent les chercheurs à en examiner rapidement tous les impacts (l'efficacité d'interfaces dédiées est abordée par exemple dans Dawans, Demaret, Safin, Schmitz et Leclercq, 2009).

Dans les domaines de l'architecture et du design industriel, cette étude des impacts de la CAO est quasi systématiquement réalisée en comparant les avantages et inconvénients de ces outils vis-à-vis d'outils dits plus « traditionnels », tels qu'esquisses à main levée ; maquettes ou prototypes (Robertson & Radcliffe, 2009 ; Bilda & Gero, 2005). Ainsi, de nombreuses recherches (le plus souvent expérimentales et mettant les concepteurs en situation de conception pendant quelques heures) attestent de l'efficacité du dessin « papier-crayon » à soutenir l'émergence des idées en phase de « pré-conception » tandis que la CAO constitue encore un frein à la créativité mais un véritable catalyseur des phases productives (Ullman, Wood & Craig, 1989 ; Suwa, Purcell & Gero, 1998). Un verrou subsiste donc dans l'approche intégrative de ces différents instruments pour la mise au point d'un « super-outil » soutenant l'ensemble du processus de conception. Toutefois on prouve aujourd'hui que ces outils, traditionnels ou numériques, avec leurs potentiels et limitations, s'associent étroitement tout au long du processus (Elsen, 2010). Le verrou illustré par une large littérature ne semble donc pas être un frein aux capacités d'adaptation et d'apprentissage des opérateurs confrontés aux contraintes des différents contextes de travail.

En conséquence, nous proposons d'étudier les apports respectifs des « objets médiateurs » de la conception pour leurs complémentarités, telles qu'elles sont exploitées sur le terrain, et non pour leurs dysfonctionnements théoriques, en outillant cette étude par les méthodologies adaptées de l'ergonomie et de la théorie de l'activité.

## **Observation *in situ* des pratiques « métier » : le cas du design industriel**

Trois propositions fondamentales structurent notre intervention :

- (i) le principe de « non-dichotomie » qui suggère que les outils médiateurs utilisés en pratique n'ont plus à être étudiés comparativement puisqu'ils sont exploités et modifiés par les opérateurs en regard de leurs avantages respectifs et selon leurs caractères complémentaires;
- (ii) l'approche ergonomique anthropo-centrée, basée sur la théorie de l'activité, qui recentre l'étude du processus de conception (*l'objet*) sur l'homme, acteur principal (*le sujet*), qui évolue au sein d'un contexte particulier, en relation avec ses propres productions et avec d'autres acteurs de la conception et qui utilise *des outils*;
- (iii) l'examen des « objets médiateurs » (on étire ainsi la notion « d'outils médiateurs » aux représentations externes générées) considérés comme les traces principales de l'activité, et dont l'étude est basée sur la théorie instrumentale (Rabardel, 1995 ; Béguin & Rabardel, 2000).

Cette intervention de deux mois au sein d'une équipe de concepteurs (équipe R&D d'une entreprise de conception de corps de chauffe composée de 6 designers industriels et 3 dessinateurs) nous offre une riche collection de données. Celles-ci proviennent d'entretiens semi-directifs, d'analyses rétrospectives (de projets achevés ou en cours) et d'observations *in situ* de produits en cours de conception. Des « lignes du temps » (retraçant l'histoire de 5 produits clefs de l'entreprise) ainsi que des graphes d'activité des acteurs de la conception sont construits sur base des observations instantanées, des bandes sons et vidéos capturées et codées.

## **Les lignes du temps de 5 projets comme « traceurs » des adaptations**

Ces lignes du temps nous ont permis, entre autres, de pister l'ensemble des adaptations dont les acteurs de la conception doivent faire preuve tout au long du processus de conception.

Elles sont constituées, en abscisse, de l'échelle temporelle du processus de conception capturé (Fig.1). La densité des informations présentées chronologiquement varie en fonction de la source: la granulométrie des informations issues d'un entretien (relatant en 90 minutes l'ensemble d'un processus de conception – approche « macroscopique ») sera moins fine que celles issues d'une observation instantanée d'un « moment de conception » (approche « microscopique »). En ordonnée, les lignes du temps présentent les différents critères codés, à savoir les modalités de collaboration et les exploitations faites des différents objets médiateurs. Les différentes étapes de la conception observées sont classées selon ces critères de codage et sont structurées graphiquement de manière à ce que leur analyse révèle (i) sur un axe vertical les occurrences concourantes de leurs caractéristiques et (ii) sur un axe horizontal leur importance temporelle au sein du processus (via la longueur des bâtonnets).

Cette méthode, malgré ses limitations, nous permet de rassembler un maximum de données durant une fenêtre temporelle d'intervention relativement limitée. Son caractère qualitatif permet de prendre en compte certains « sauts » de conception, isolés et très courts mais porteurs d'une signification primordiale pour la compréhension du processus et qui seraient mis au second plan au travers d'une analyse plus quantitative, comme le soulignent Brassac & Grégori (2003).

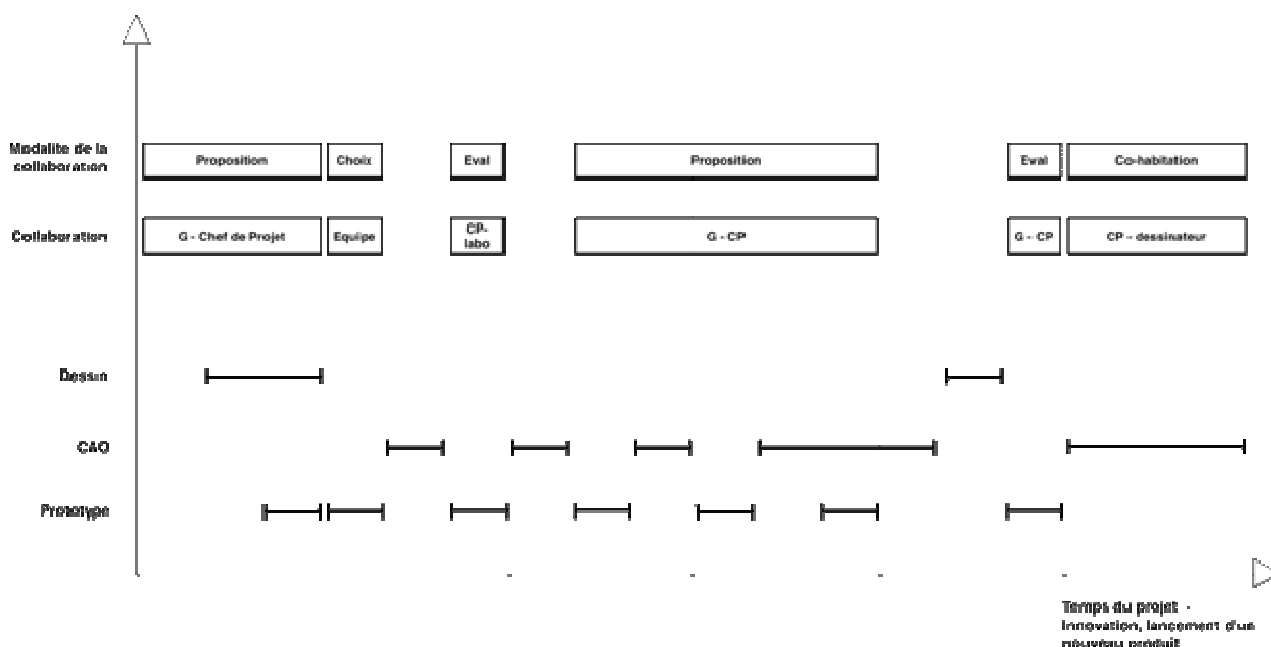


Fig 1. La ligne du temps d'un des projets illustre les séquences d'utilisation des objets médiateurs en relation avec la modalité collaborative en cours.

Des liens ont pu être établis, sur base de ces lignes du temps, entre les occurrences d'usage des objets médiateurs et certains éléments du contexte (comme par exemple l'utilisation d'un certain type d'esquisses lors de la résolution d'un nœud technologique avec un collègue de compétences complémentaires). Ces liens suggèrent qu'un certain nombre d'adaptations ont bel et bien lieu tout au long du processus: adaptation des acteurs de la conception aux nouveaux déterminants de leur tâche; adaptations et détournements des objets médiateurs afin qu'ils répondent à l'objectif poursuivi ou encore adaptation des modalités de travail aux contraintes « contemporaines ». Les analyses de ces adaptations ont été détaillées et complétées grâce au verbatim recueilli.

## Nouvelles pratiques, nouvelles adaptations

D'une façon générale, les résultats issus de notre recherche tendent à prouver que la conception (peu importe le stade) a été fortement influencée depuis l'avènement des outils de CAO qui font

maintenant partie intégrante des pratiques usuelles. Dans le cas particulier étudié, le plus fort impact se traduit par l'intégration, tout au long du processus, d'un nouvel acteur, que nous appelons le « designer-dessinateur ». Les compétences de ce dernier ne se limitent en effet plus à de l'exécution puisqu'il participe activement au développement du produit et à sa « programmation ».

Ces pratiques neuves s'accompagnent d'une redéfinition des phases de la conception. Nous avons en effet pu observer que les outils de modélisation 3D sont utilisés très tôt dans le processus, et constituent un réel soutien de l'idéation via les fonctionnalités de modélisations rapides, de visualisations dynamiques, d'introduction d'une nouvelle pièce au sein d'un environnement pré-existant (afin de tester les conflits et l'interfaçage avec les autres pièces, tant en statique que dynamique) et de définition des proportions, et ce dès le stade formel. Les phases autrefois dites « conceptuelles » et associées à « l'esquisse à main levée » voient leurs frontières élargies à l'utilisation de la CAO via des modèles 3D « esquissés », simples dans leur construction et rapidement paramétrables, constituant ainsi pour les opérateurs un outil de pré-conception à part entière. De même, respectivement, le dessin à main levée pourra être utilisé plus tard durant la phase productive de la conception afin de mettre au point et tester une solution technique à un « nœud technologique » qui aura été décelé au cours de la modélisation numérique. Des « micro-phases » d'idéation conceptuelle et de résolution technologique réapparaissent ainsi tout au long du processus et génèrent de constants allers-retours entre les objets médiateurs à disposition des acteurs, selon les objectifs poursuivis et les apports respectifs des outils.

Les potentiels originels des outils sont donc déviés, adaptés par les opérateurs en fonction de leurs besoins et des contraintes apparaissantes. D'autres adaptations, plus spécifiques au domaine étudié, sont présentées ensuite.

### **Les adaptations des acteurs**

Les opérateurs s'adaptent à plusieurs reprises aux outils qu'ils utilisent et qui les conditionnent.

- **Arbres de référencement** : le logiciel CAD utilisé dans ce cas particulier, Pro-Engineer® (ou Pro-E), avec ses fonctions spécialisées pour la découpe et le pliage de tôles, présente bien des avantages pour les designers et dessinateurs. Le plus important est la capacité de visualiser les assemblages indépendamment ou au sein de leur environnement, afin de s'assurer qu'aucun conflit entre les pièces ne subsiste. Une option plus particulière de Pro-E est l'abstraction de chaque pièce construite dans un historique de fonctions appelé « arbre de référencement ». Cet arbre organise hiérarchiquement les pièces : au sommet de l'arbre, le volume complet. Ce volume est composé lui même d'assemblages fixés sur les « squelettes » qui eux se décomposent en pièces. L'avantage d'une telle structure est la possibilité de modification et de paramétrage : si un paramètre est modifié dans une première fonction, la modification se propage à tous les niveaux inférieurs de l'arbre et se répercute aux pièces voisines. Mais ces possibilités de modifications et paramétrages peuvent également constituer un piège. En effet, une pièce considérée seule peut être modifiée très simplement, mais si elle est liée à d'autres pièces de l'environnement, cette modification va influencer les pièces avoisinantes. Ceci peut passer inaperçu aux yeux de l'utilisateur mais créer des conflits entre les pièces. Le logiciel ne fournit pas d'alertes à ce niveau, ni de possibilités de « gel » des attributs comme c'est le cas sur le dessin à main levée (au travers d'une cristallisation des traits principaux en les repassant plusieurs fois, voir à ce sujet Leclercq & Elsen, 2007). Nous avons pu observer que deux opérateurs (un designer et un ingénieur-dessinateur) ont dû s'adapter à ces limitations à plusieurs reprises : travaillant ensemble à la conception (via la modélisation 3D) d'un corps de chauffe, mais sur des pièces différentes, ils ont réorganisé leur répartition des tâches pour pouvoir efficacement travailler sans « parasiter » les tâches de l'autre. Cette « co-habitation » des opérateurs sur un même modèle a été rendue possible via l'adoption d'un outil de partage de

références appelé « SAP », et qui permet à chacun de verrouiller certaines parties du modèle, d'acquiescer des « droits » exclusifs sur d'autres, de définir des interfaces d'échange et des zones libres de travail. L'objectif de l'outil SAP est de mettre sans cesse à jour le modèle partagé et d'empêcher l'accès à certaines zones de travail « privatisées ». Le binôme de logiciels « Pro-E/SAP » restructure totalement les modalités du travail collaboratif, puisqu'auparavant les opérateurs devaient consacrer une à deux heures de leur travail quotidien à la mise en commun des parties de modèle modifiées. De même, il requiert que les utilisateurs modifient leur manière de concevoir (modéliser), puisqu'ils doivent construire leur partie du modèle en limitant au maximum les interfaces entre pièces. Cette adaptation exige parfois de gros efforts de la part des opérateurs. L'un d'entre eux dit à ce propos : *“je n'arrivais pas à le faire au début : il me faut dessiner un peu, définir les interfaces topologiques de manière assez précise pour que ça fonctionne”*. Il ajoute : *“un autre souci est que pour modéliser une pièce faisant partie d'un assemblage, il faut avoir les droits sur l'assemblage de tête. Mais comme on travaille à plusieurs sur un même assemblage, on a tous besoin des droits, ce qui n'est pas possible... alors c'est difficile pour la répartition des tâches. Pour le moment on bricole en annonçant à l'ordi qu'on a rien modifié”*. On voit ici que la modalité de collaboration impacte réciproquement l'utilisation des outils, générant ici ce que l'on pourrait appeler une « catachrèse » dans l'information réellement fournie à l'outil de gestion SAP.

- **Programmation de la modélisation:** un autre phénomène d'adaptation intervient au cours du processus de conception via la CAO. Certains designers “voient” et conçoivent en effet mentalement les objets en 3D et préfèrent coucher les idées en 2D si les potentiels du plan leur suffisent. Dans le cas où ils doivent eux même modéliser le produit sur Pro-E à partir de ce plan, une “gymnastique” de transition, plus ou moins complexe pour certains, apparaît. Un opérateur dit à ce propos : *“ si j'avais le choix, je préférerais modifier tout directement en 3D : visuellement ce serait plus facile, et on ne devrait pas faire la gymnastique intellectuelle de comprendre en 2D ce qu'on vient de voir en 3D, pour le modifier en 2D et voir finalement les conséquences de son acte en 3D”*.

Pour les dessinateurs, par contre, les transitions mentales sont d'un autre ordre: le passage du dessin 2D (donné par le designer) vers la 3D numérique peut devenir très difficile. Une réflexion initiale doit être faite d'abord pour savoir comment “décomposer” la pièce complexe en sous-éléments plus facilement modélisables. La question du “comment modéliser” se pose plus souvent que celle du “quoi modéliser” : l'essence du dessin, noeuds techniques et points durs (points de passage obligés pour certains profils) sont extraits du dessin en premier lieu, sur base des connaissances partagées par chacun, et aident les opérateurs à structurer leur méthode de modélisation. Ils parlent à ce sujet même de “programmation” de la modélisation : il faut faire abstraction de la représentation et mettre au point anticipativement une stratégie efficace pour gagner du temps et construire des arbres de référencement cohérents.

- **Evolution de la définition de l'expertise:** les notions d'expertise en design industriel, modélisation 3D et génération de plans de production ne suffisent plus à la situation actuelle. Certains designers entament eux-mêmes des modèles, tandis que les dessinateurs peuvent se saisir du crayon pour proposer une solution technique de production en regard d'une infaisabilité révélée par le modèle. Les compétences sont de plus en plus partagées, et les expertises évoluent (tant au niveau de la CAO qu'en conception industrielle de corps de chauffe). Notons que ces adaptations passent par la construction constante d'un référentiel commun et du « design rationnelle » et par des phases de synchronisation cognitive (Darses, Détienné & Visser, 2004 ; Darses, 2004), qui sont rendues possibles par la configuration en « open space » des bureaux.

## Les adaptations des objets médiateurs

Les opérateurs adaptent également les objets, médiateurs de leur activité, aux objectifs poursuivis.

- **Phénomènes de catachrèse:** ce phénomène, décrit dans Lefort (1982) et Rabardel (1995), apparaît à plusieurs reprises au long des processus observés. Nous avons déjà souligné les déviations des outils principaux, telles que le dessin à main levée « technologique » et le modèle 3D « esquissé ». Un autre exemple est la catachrèse du prototype comme support du dessin à main levée (Fig. 2). Le prototype est adapté et devient support d'un dessin explicatif entre deux designers.



Fig 2. Catachrèse du prototype : il devient support d'une esquisse à main levée.

- **Contenu de la représentation comme support collaboratif:** nous avons pu observer que le designer, prenant connaissance des « indices » utiles au dessinateur lorsqu'il analyse un dessin, tente de lui en faciliter la lecture en cristallisant les traits figurant ces indices (nœuds technologiques, points durs, interfaces avec l'environnement, annotations en suffisance,...). De même, deux acteurs en collaboration utilisent toujours l'interface qui s'approche le plus des caractéristiques communes de leurs métiers respectifs et des représentations qui leur sont habituelles. Par exemple, un designer et un prototypiste partageant leurs connaissances en méthodes de production et assemblage de pièces échangent devant le prototype ; designer-dessinateur et designer « chef de projet », moins au fait des dernières modifications, coopèrent et se synchronisent devant un modèle 3D, désignent à l'écran en réintégrant toujours les pièces modifiées au sein d'un environnement pré-existant, connu de tous ; designers et personnel du service marketing négocieront devant une maquette à l'aspect formel finalisé, etc.

## Conclusions

Les méthodes ergonomiques d'observation et recueil des données *in situ* nous ont permis d'élargir les frontières traditionnelles des « phases » de la conception et des usages des outils. Le panorama dressé des adaptations qui apparaissent dans le domaine spécifiquement étudié nous permet d'entrevoir des solutions pour (i) une résolution de certains problèmes des phases aval des processus de production et (ii) la mise au point d'outils de soutien aux phases de conception qui soient plus adaptés aux pratiques réelles en constante évolution de ces métiers complexes.

Ces solutions pourraient efficacement tirer parti du caractère complémentaire et multi-modal des objets médiateurs analysés, comme le suggérait notre hypothèse initiale de « non-dichotomie ».

En terme de perspectives, pour étendre nos résultats et pallier d'une certaine manière aux



incontournables limitations de représentativité et reproductibilité, nous nous proposons de reproduire l'intervention dans une équipe de conception dont les produits présentent un autre rapport d'échelle au corps humain. Les dimensions et compositions de l'équipe seront semblables mais les outils utilisés différents ce qui pourra, nous l'espérons, compléter nos premiers résultats quant aux évolutions des modes de travail et adaptations des opérateurs aux contraintes professionnelles.

## Bibliographie

- Beguín, P. & Rabardel, P. (2000). Designing for instrument-mediated activity. *Scandinavian Journal of Information Systems*.
- Bilda, Z. & Gero, J.S. (2005). *Do we need CAD during Conceptual Design ?* Proceedings of Computer Aided Architectural Design Futures.
- Brassac, C. & Grégori, N. (2003). Etude clinique d'une activité collaborative : la conception d'un artefact. *Le travail Humain*, 2003/2, Vol 66, PUF, pp 101-126.
- Darses, F. (2004). *Processus psychologiques de résolution collective des problèmes de conception : contribution de la psychologie ergonomique*. Document de synthèse en vue d'obtenir une Habilitation à Diriger des Recherches. Université Paris V - René Descartes.
- Darses, F., Détienne, F. & Visser, W. (2004). Les activités de conception et leur assistance, In Falzon P. (Eds), *Ergonomie*, PUF, pp 545-563.
- Dawans, A., Demaret, J.-N., Safin, S., Schmitz, D. & Leclercq, P., (2009). Principes de modélisation pour la simulation acoustique. In J.C Bignon, G. Halin, S. Kubicki (Eds), *Conception architecturale numérique et approches environnementales*. Presses universitaires de Nancy, France. ISBN 13 978-2-86480-984-5.
- Elsen, C. (2010). *An user-centered standpoint on mediating objects: evolution and extension of industrial design practices*. Proceedings of DCC'2010 – Fourth International Conference on Design Computing and Cognition, July 2010 Under Press (Accepted paper for oral presentation and publishing).
- Leclercq, P. & Elsen, C. (2007). *Le croquis synthé-numérique*. Proceedings de SCAN 07, Séminaire de Conception Architecturale Numérique, Liège.
- Lefort, B. (1982). L'emploi des outils au cours de tâches d'entretien et la loi de Zipf-Mandelbrot. *Le Travail Humain*, 45(2), 307-316.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Robertson, B.F. & Radcliffe, D.F. (2009). Impact of CAD tools on creative problem solving in engineering design. *Computer-Aided Design* 41, 2009, pp. 136-146.
- Suwa, M., Purcell, T. & Gero, J. (1998). *Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions*. Design Studies, Vol 19, Issue 4, pages 455-483.
- Ullman, D.G., Wood, S. & Craig, D. (1989). *The importance of drawing in the mechanical design process*. Proceedings of NSF engineering design research conference (June).
- Pro-Engineer : <http://www.4cad.fr/files/pro-engineer-brochure.pdf>

# APPROCHE INTEGRATIVE DE L'ÉPUISEMENT PROFESSIONNEL DU PERSONNEL SOIGNANT. VULNERABILITE, STRATEGIE DE COPING ET PISTES DE PREVENTION

**Julie Fluhr, Olivier Remy & Vincent Grosjean**

Chercheurs,

I.N.R.S. Département Homme au Travail

Thématique Santé et Bien-être au Travail

INRS

Rue du Morvan - CS 60027

54519 Vandoeuvre Les Nancy Cedex

Vincent.grosjean@inrs.fr

## **Résumé**

Les RPS peuvent être approchés par bien des aspects, allant de l'appréciation subjective des travailleurs à la mesure de paramètres physiologiques, en passant par la dégradation de la performance. L'approche décrite ici se veut intégrative, elle comporte outre un questionnaire de coping, une mesure de la réactivité électrodermale et un test de prise de décision. L'intérêt de ce choix méthodologique pourrait être de montrer en quoi l'adoption d'une stratégie de coping particulière entraîne à terme une dégradation de la performance cognitive et de la réactivité émotionnelle. En termes de vulnérabilité individuelle - le thème spécifique de ce symposium - on se situe à un niveau singulier : on peut d'un côté défendre l'idée que la personne n'a pas le choix de son mode de réaction, de son émotivité, mais on peut à l'inverse estimer qu'il est possible d'infléchir au niveau collectif les stratégies mises en place. Les ouvertures de telles études en termes de prévention seront discutées.

Mots-clés: épuisement professionnel, personnel de soin, marqueurs somatiques

## **Cadre théorique**

Le champ des risques psychosociaux (RPS) est de plus en plus au centre des préoccupations des différentes disciplines s'intéressant au travail et à l'activité. Qu'elles visent la construction de démarches de prévention ou le développement d'une meilleure connaissance des phénomènes délétères, les démarches proposées par les grands organismes (INRS, l'OMS, différentes structures de la commission européenne) sont très majoritairement construites sur la base de questionnaires, dans une logique épidémiologique ou psychométrique. Les modèles théoriques qui en découlent sont évidemment contraints par les spécificités de ces modes d'approches. Ces travaux ont permis l'émergence de nombre de concepts situés à un niveau intermédiaire entre d'une part des éléments amont du processus aboutissant à l'atteinte psychosociale, éléments souvent liés à l'organisation du travail et d'autre part des éléments situés du côté des conséquences en termes de santé, de bien-être, voire de dégradation d'indicateurs relatifs aux ressources humaines. La justice organisationnelle, le contrat psychologique, le locus of contrôle en sont quelques exemples. En dépit des intentions affichées par les modèles théoriques sous-jacents, interactionnistes (Karasek & Theorell, 1990), ou transactionnels<sup>1</sup> par exemple, nous pensons que ces outils pourraient être complétés par des approches inspirées de l'ergonomie (analyse de l'activité) mais aussi de la psychologie ergonomique

---

<sup>1</sup> Ces modèles postulent que ce n'est pas l'intensité du stressor qui explique l'intensité de la réponse, mais la signification que l'individu donne au stimulus dans son évaluation de la situation (Lazarus et Folkman, 1984).

(Grosjean, Raufaste & Giboin, 2003). Un des avantages de cette dernière discipline serait qu'elle amène à se pencher sur le détail de mécanismes psychologiques qui conduisent à la décompensation, et, dans ce cas des RPS, en interrogeant à la fois les aspects cognitifs (prise de décision) et émotionnels.

C'est dans ce cadre qu'une définition des risques psychosociaux a été proposée par Lancry, Grosjean et Parmentier (2008). Les RPS ne peuvent se définir ni par leurs causes (de l'organisation aux facteurs individuels) ni par leurs conséquences (de la décompensation psychique aux conduites addictives en passant par une plus grande susceptibilité aux infections). Le facteur retenu pour définir ces risques dans la communication que nous venons d'évoquer tient au fait que ces risques ne s'appuient plus sur la simple probabilité d'exposition à un danger externe, mais sur la représentation que se font les individus de la situation et de leur capacité à la gérer. Cette transition par la subjectivité s'appuie sur le sens (ou absence de sens) que le salarié attribue à son environnement ou à ce qui lui arrive, sens qui va se traduire par des réactions émotionnelles qui pourront éventuellement déboucher sur des atteintes physiques ou psychiques, en fonction de leur intensité, de leur répétition au fil du temps, mais également de stratégies (dites de coping) qu'il va mettre en place pour y répondre. Cette activité d'attribution de sens est irrépressible, non délibérée ; il est relativement peu efficace de vouloir faire appel à la raison pour contrer ses effets délétères.

Ainsi, un objectif des travaux poursuivis par la psychologie ergonomique pourrait consister à contribuer à une connaissance plus fine du processus menant à la décompensation, ou encore à mettre en évidence des particularités du fonctionnement cognitif lorsque les salariés parviennent à faire face à la situation et à le comparer à ce qui se passe lors d'évolution vers une rupture catastrophique. La circularité des causes, le poids de certaines stratégies individuelles pourraient plus facilement être mis en évidence avec des paradigmes issus de nos disciplines qu'avec d'autres outils mieux adaptés au diagnostic des situations collectives qu'à la description fine ou qu'à l'explication.

La démarche que nous allons présenter dans le cadre de ce symposium s'inscrit dans cette perspective. Elle illustre les possibilités pour la psychologie ergonomique de prendre appui sur des aspects multidisciplinaires pour mieux comprendre les mécanismes en œuvre lors de certaines évolutions pathologiques et pour permettre ainsi d'envisager sous d'autres angles la transformation du travail, objectif privilégié de l'ergonomie.

Nous sommes partis d'interrogations relatives au phénomène d'épuisement professionnel chez le personnel soignant, un risque psychosocial identifié voilà plus de trente ans (Freudenberger, 1974; Maslach & Jackson, 1981a). L'épuisement est décrit classiquement comme une dérive pathologique touchant jusqu'à 25 % de ces professionnels (Delbrouck, 2003) et classiquement caractérisé par trois symptômes : une fatigue émotionnelle extrême, la dépersonnalisation des rapports humains et une atteinte à l'estime de soi.

Dans le cas du personnel de soin, plusieurs auteurs considèrent que les stratégies de coping centrées sur la mise à distance émotionnelle, culturellement et collectivement favorisées, amorcent un cycle de dégradation touchant à la performance, à l'estime de soi et à des tensions avec l'environnement aboutissant au syndrome d'épuisement. Le terme d'alexithymie est utilisé par certains auteurs (Pronost & Tap, 1996; Pronost, 2001). pour qualifier cette stratégie. Il y aurait donc une vulnérabilité plus importante chez les sujets qui développent de telles stratégies par rapport à leurs collègues ayant une réaction différente (Golembiewski, Munzenrider & Stevenson, 1986), pour quelque raison que ce soit. Une voie de prévention envisageable, si cette hypothèse était confirmée, pourraient être de mettre en avant des stratégies alternatives non spontanément mise en œuvre par certaines personnes. C'est d'ailleurs une voie d'action prônée dans certaines conceptions

d'inspiration cognitivo-comportementales. On pourrait donc aider les salariés à substituer une stratégie qui accroît leur vulnérabilité par une autre qui favoriserait la résistance, voire la résilience face aux situations potentiellement traumatogènes. Ces différents termes seront présentés plus en détail dans le cadre de la conférence organisée par la SELF, précisément ciblée sur la résilience.

Par ailleurs, les travaux de Damasio et Bechara (Damasio, 1994; Bechara, 2004; Bechara, Damasio & Damasio, 2000) sur le rapport entre prise de décision et émotion ont souligné que la réactivité émotionnelle était un sous-bassement nécessaire aux prises de décision efficaces. Au-delà des effets émotionnels (directs) il paraît cohérent de s'intéresser aux effets plus strictement cognitifs de l'épuisement professionnel. Le thème des liens émotion-cognition serait ainsi revisité, ce qui permettrait de donner un autre éclairage sur la thématique, traditionnelle en ergonomie, de l'erreur humaine (De Keyser, 2002, Marc et Grosjean, à paraître).

Suite aux travaux de Bechara et Damasio sur le modèle des marqueurs somatiques, des chercheurs de l'Université de Louvain attestent chez des patients alexithymiques (pour des raisons non liées au travail), qu'une rupture avec la perception de ses propres émotions apparaît en concomitance à une dégradation de la performance dans une tâche cognitive. Vulnérabilité psychique et stratégie de coping sont donc reliées avec une autre forme de vulnérabilité, la susceptibilité à commettre des erreurs, à ne pas adopter une décision optimale ou à la découvrir et donc à l'appliquer tardivement.

Pour tester ces hypothèses dans le cadre du personnel soignant, nous avons mis au point un protocole expérimental qui fait le lien entre cette hypothèse des marqueurs somatiques et la question de l'épuisement professionnel chez les professionnels du soin. Nous avons cherché à mettre en évidence un lien entre niveau d'épuisement professionnel, réactivité émotionnelle (sur le plan physiologique) et performance cognitive en fonction de la stratégie de coping développée.

## **Méthodologie**

**Sujets.** Un échantillon de 41 infirmier(e)s (70,5 % de femmes) d'une moyenne d'âge de 40,5 ans (Ecart-Type 11,2 ans) a participé à l'étude. Tous étaient volontaires et ont été recrutés par une lettre d'information affichée dans les différents services de deux établissements de soins de la région Lorraine.

**Instruments de mesure.** Notre protocole expérimental se veut avant tout intégratif. Il articule des instruments à valeur subjective relevant du champ de la psychologie et des mesures objectives intégrant des données cognitivo-comportementales et physiologiques.

- *Les évaluations psychologiques.* Deux auto-questionnaires ont été administrés aux sujets. Le Maslach Burnout Inventory – Human Services Survey (Maslach & Jackson, 1981a) a été utilisé pour mesurer l'état d'épuisement professionnel perçu par le sujet lui-même, notamment dans sa dimension émotionnelle. Le type de stratégie d'adaptation utilisée par le travailleur pour faire face au stress a été évalué par l'Echelle Toulousaine de Coping (Esparbès, Sordes, & Tap, 1993).

- *La tâche cognitivo-comportementale.* Nous avons créé et utilisé une version informatisée française de l'Iowa Gambling Task (IGT) (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994), également connu sous le nom de Test du Casino. Les sujets ont été soumis à la passation de l'IGT afin d'évaluer leur niveau de performance cognitive en termes de prise de décision.

- *Les enregistrements physiologiques.* Notre but étant de vérifier l'existence de corrélations entre le niveau d'épuisement émotionnel attesté par le questionnaire MBI-HSS et les performances cognitives et émotionnelles, nous avons couplé l'IGT à deux mesures

physiologiques non invasives et indolores. Les enregistrements de la variation de la fréquence cardiaque et de l'activité électrodermale des participants au cours de l'IGT nous ont permis de suivre en temps réel leur état émotionnel et d'attester de la présence ou de l'absence de réactions émotionnelles avant et après une prise de décision.

## Résultats

Les données ont été récoltées en février- mars 2010. Les analyses étaient en cours au moment où cette communication a été soumise. Les résultats pourront être présentés lors du symposium.

## Conclusions

Les conclusions en termes de prévention seront présentées. Ils devraient porter, si les hypothèses sont confirmées, sur la mise en débat des marges de manœuvre des salariés, ici le personnel infirmier, quant aux stratégies de coping et sur l'influence des normes collectives et culturelles qui s'y rapportent. La vulnérabilité, loin de conduire à une stigmatisation des individus considérés comme les plus faibles, peut sous cet angle conduire à une réflexion sur le fonctionnement collectif et sur les actions à mettre en œuvre pour préserver le bien-être dans des contextes qu'on peut considérer comme intrinsèquement stressants parce qu'impliquant pour ceux qui l'exercent un contact quotidien avec la souffrance et la maladie dans un environnement de travail confronté à de multiples mutations organisationnelles.

## Bibliographie

- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain Cogn*, 55(1), 30-40.
- Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H., & Anderson, S.W. (1994). Intensity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A.R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cereb Cortex*, 10, 295-307.
- De Keyser, V. (2002). *Qui a peur de l'erreur humaine ?* Bruxelles : Editions Labor.
- Delbrouck, M. (2003). *Le burn-out du soignant. Le syndrome d'épuisement professionnel*. Bruxelles : Edition De Boeck Université.
- Esparbès, S., Sordes, F., & Tap, P. (1993). L'échelle Toulousaine de coping : un instrument pour l'analyse des liens entre personnalisation et stratégies de coping. *Journées du Laboratoire « Personnalisation et changements sociaux, sur le thème «Les stratégies de coping»*, St Cricq, Actes, p. 89 à 107.
- Freudenberger, H.J. (1974). Staff Burn-Out. *Journal of social issues*, 30(1).
- Golembiewski, R.T., Munzenrider, R.F., & Stevenson, J.G. (1986). *Stress in organizations*. New York : Praeger.
- Grosjean, V., Raufaste, E., & Giboin, A. (2003). Emotions, cognitions et performance : investigations en psychologie ergonomique. *Le Travail Humain*, 66(3), 193-196.
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: stress, productivity, and the reconstruction of working life*. New York, NY: Basic. Books, p. 89-103.
- Lancry, A., Grosjean, V., & Parmentier, C. (2008). Risques psychosociaux, émotions et charge de travail. *Communication présentée aux Journées d'automne du GDR Psychologie Ergonomique et Ergonomie Cognitive*. Paris, 20-21, Novembre.
- Lee, R.T., & Ashforth, B.E. (1993). A longitudinal study of burnout among supervisors and managers: Comparisons between the Leister and Maslach (1988) and Golembiewski et al. (1986) models. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 54, 369-398.
- Marc, J. et Grosjean, V. (à paraître). Du bien-être et de l'isolement. Rapport interne INRS.

- Maslach, C., & Jackson, S.E. (1981a). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior*, 2, 99-113.
- Pronost, A.M. (2001). La prévention du burn-out et ses incidences sur les stratégies de coping. *Recherche en soins infirmiers*, 67, 121-131.
- Pronost, A.M., & Tap, P. (1996). Stress, coping et épuisement professionnel (burn-out) chez les infirmières chargées de personnes en fin de vie. *Médecine et Travail*, 167, 43-48.

# UNE MACHINE EN PANNE QUI CONTINUE DE FONCTIONNER OU LA RÉSILIENCE D'UNE LIGNE DE BUS FACE AU GUIDAGE OPTIQUE

**Robin Foot**

Sociologue, Université Paris Est, LATTTS, CNRS  
foot@latts.enpc.fr

**Ghislaine Doniol-Shaw**

Ergonome, Université Paris Est, LATTTS, CNRS  
doniolshaw@latts.enpc.fr  
École des Ponts ParisTech, 6-8, avenue Blaise-Pascal, 77455 Marne-la-Vallée cedex2, France

## Résumé

Il est rare de pouvoir comparer trois situations de travail où l'on introduit une même innovation, qui connaît des fortunes diverses, et qui, de ce fait, oblige les salariés à s'adapter au fonctionnement comme aux dysfonctionnements de cette nouvelle technologie. L'introduction du guidage optique dans trois réseaux de transport en commun, Rouen (2001), Clermont-Ferrand (2002) et Las Vegas (2004) met à l'épreuve ces différentes organisations. L'analyse de ces réactions et des dynamiques organisationnelles permet de vérifier l'intérêt heuristique du concept de résilience mis en discussion par ce 45<sup>ème</sup> Congrès de la Self.

Mots-clés: transport, conducteur, automatisation, bus, guidage optique

## Introduction

Cette communication a pour origine la surprise que nous avons eue en constatant, lors d'une expertise<sup>1</sup>, qu'un automate, le guidage optique des bus lors des accostages en station, qui avait été démonté continuait à produire les effets attendus du fonctionnement de cet automate. Cette surprise était partagée tant par les représentants des salariés que par la direction du réseau de transport public de Clermont-Ferrand. C'est pourquoi, bien que cette innovation ne soit plus à l'ordre du jour, la ville de Clermont-Ferrand ayant finalement renoncé à la pérenniser, nous avons pu poursuivre nos investigations pour comprendre ce phénomène étrange d'une fonction qui perdure à l'arrêt du fonctionnement d'un dispositif<sup>2</sup>.

Mais cette observation locale n'aurait pas suffi pour comprendre les ressources organisationnelles qui ont permis la réussite d'un échec, la résilience du travail des conducteurs face à la panne complète d'un dispositif conçu comme central dans l'exploitation d'une ligne de bus, s'il n'y avait eu parallèlement d'autres observations, à Rouen et à Las Vegas, rendues publiques, qui permettent de confronter ces expériences (Réthoré, 2003; Kim, Darido, & Schneck, 2005; Schimek et al.,

---

<sup>1</sup> Les observations à la base de cette communication ont été réalisées dans le cadre d'une expertise nouvelle technologie demandée par le comité d'entreprise de la société T2C exploitant le réseau de transport de Clermont-Ferrand (Doniol-Shaw & Foot, 2006)

<sup>2</sup> François Sigaut distingue la fonction du fonctionnement. Pour lui, la fonction effective ne peut s'analyser que dans l'usage, dans l'accomplissement pratique d'un dispositif, alors que le fonctionnement peut se déduire de la forme prise par un dispositif. La confusion entre ces deux concepts tend à imposer le point de vue des concepteurs comme le seul recevable ce qui entraîne fatalement une réduction de l'analyse des pratiques à être l'application des prescriptions (Sigaut, 1991). Pour se rendre compte de cette distinction, il suffit d'essayer d'utiliser un logiciel en lisant son mode d'emploi ! (Akrich & Boullier, 1991)

2006). En particulier, l'intérêt de cette confrontation réside dans le fait que chacun des réseaux considère que son expérience est, en fait, une réussite même si, dans deux cas, à Clermont-Ferrand et à Las Vegas, l'innovation technologique est mise en échec. Que l'objet technique soit actif ou pas, du moment qu'il a été implanté à un moment donné, cela fonctionne !

Pourtant, c'est autour de la seule réussite de Rouen que s'est construite l'image institutionnelle du guidage optique comme une des solutions pertinentes pour la modernisation des transports urbains et l'amélioration de l'accessibilité (Certu, 2009), dans l'oubli des « échecs réussis ». Cette dissymétrie de traitement de l'innovation manifeste le privilège accordé, *a priori*, par les institutions publiques de notre pays à la technologie au détriment de l'organisation et du travail.

L'analyse présentée vise à rétablir un peu de symétrie dans la considération accordée au travail.

## À propos de la résilience

À la différence du mot « long » qui est court, pour reprendre une pensée du Chat de Geluck, le terme de « résilience » est, en fait, assez résilient. En effet, il a su s'adapter à des changements d'environnement assez brutaux. D'abord employée en mécanique, la résilience désigne, depuis plus d'un siècle, la capacité d'un acier à résister sans se rompre à un choc ou, plutôt, il désigne l'énergie qu'il faut pour l'amener à la rupture. La migration de ce terme dans le domaine de la psychologie correspond à un nouveau regard porté sur la dynamique des sujets face au traumatisme. Plutôt que d'insister sur l'effet délétère de certains événements (viols, incestes, maltraitance, torture, survivant d'une catastrophe ou d'un massacre...), l'intérêt se porte sur ceux qui semblent vivre après le choc sans ni se clôturer sur un déni ni être emportés dans la souffrance d'un traumatisme mais qui, au contraire, parviennent à « rebondir », pour reprendre l'étymologie de résilience, c'est-à-dire non à résister sur place mais à se déplacer, à se transformer en faisant quelque chose de ce trauma.

Émergeant, au début des années 80 dans le monde anglo-saxon, ce concept de résilience en psychologie opère deux déplacements importants par rapport à sa définition en mécanique. D'une part, s'il reprend l'idée de résistance à la rupture, à la destruction, il en déplace les enjeux en l'inscrivant dans une dynamique de construction du sujet : « La résilience, c'est plus que résister, c'est aussi apprendre à vivre » (Cyrulnik, 1999). D'autre part, ce concept rompt assez rapidement avec une approche centrée sur le face-à-face du sujet et de son trauma pour s'intéresser aux interactions entre un sujet et son environnement qui permettent qu'un traumatisme soit un moment d'apprentissage d'une nouvelle manière de vivre (Dufour, Nadeau, & Bertrand, 2000).

C'est probablement grâce à ces déplacements du sens de la résilience qu'une nouvelle migration vers la gestion de la fiabilité et de la sécurité a pu s'opérer de manière fructueuse. Cette fois-ci c'est la capacité d'une organisation à faire face à une situation inhabituelle en inventant une réponse *ad hoc*, faite d'improvisation et de bricolage, qui définira sa résilience (Weick, 1993). Cette capacité à redéfinir de façon informelle les règles de l'action par rapport aux situations concrètes est au cœur de cette nouvelle définition de la résilience. De ce point de vue, l'accident n'est pas dû au non respect des règles mais à la mise en échec des formes d'ajustement de l'action. Par conséquent, le statut de « l'erreur humaine » doit être revisité et les processus d'automatisation qui visent à prévenir la non fiabilité de l'opérateur questionnés (Hollnagel, 1993).

À l'époque où les processus de certification et de normalisation dominent la scène productive, l'explosion de l'usine AZF en septembre 2001 est venu rappeler qu'une catastrophe industrielle ne saurait être prévenue par la seule vertu des certifications. La question de l'organisation, de sa capacité à s'ajuster aux situations, mêmes improbables, à bricoler des réponses, à être déviante par rapport aux prescriptions, reste une question cruciale que le concept de résilience vise à saisir, c'est



dans ce sens que nous le mobiliserons ici.

## Respecter les prescriptions ou s'adapter aux situations

Depuis le milieu des années 90, les pouvoirs publics encouragent l'innovation technologique dans les transports urbains à base de bus afin de permettre aux agglomérations qui n'ont pas les moyens financiers du tramway de rentrer quand même dans une « modernité » française où les objets techniques occupent une place centrale, pays constructeur oblige. En particulier, ce soutien s'est porté sur l'innovation produite par Siemens, ex Matra Transport, le guidage optique des bus. Celui-ci doit permettre d'améliorer l'accostage des bus en stations par réduction de la lacune horizontale entre le quai et le bus. Cette innovation doit rendre les transports urbains plus facilement accessibles aux personnes à mobilité réduite et, par là, mettre, d'une certaine manière, le bus au niveau de la qualité de service du tramway.

L'hypothèse à la base de ce dispositif réside, comme à l'habitude, sur la non fiabilité des humains comparé aux automates. Le responsable du projet pour Siemens l'énonce de manière très claire. Il s'agit de rendre la conduite indépendante de « l'éventuelle nervosité d'un conducteur », de fiabiliser, donc, la conduite car « même en présence d'excellents conducteurs, seul le guidage permet systématiquement que l'accostage soit très performant, tant dans sa précision que dans sa répétitivité » (Ferberck, 2004). Non seulement le conducteur humain n'est pas fiable dans son travail ordinaire mais en plus il « vient compliquer la démonstration de sécurité » (Ferberck, 2002). La solution réside dans l'installation d'une caméra qui lit une trajectoire peinte sur la chaussée, décodée par un ordinateur qui donne alors des consignes à un moteur agissant sur la colonne de direction. Le guidage optique ne transforme pas la performance d'un bus, il remplace le conducteur pour le diriger (cf. image 1).

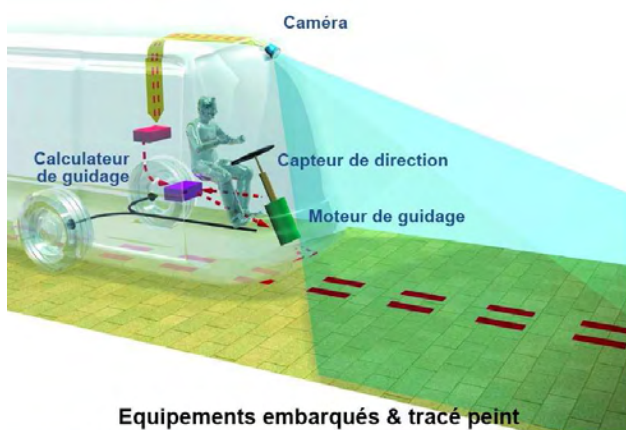
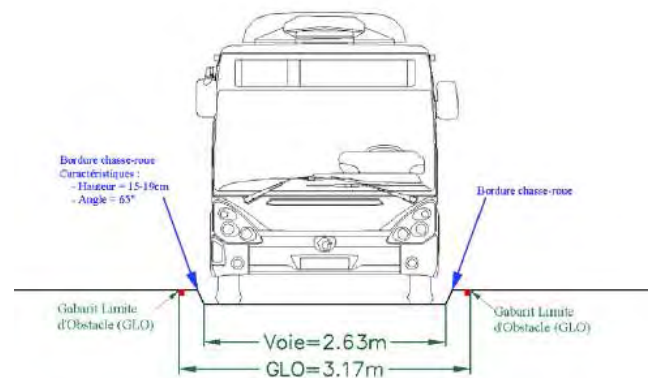


Schéma 1 : schéma de fonctionnement du guidage optique (source Siemens)



Emprises en ligne droite, voie simple entre bordures chasse-roue  
Schéma 2 : forme de voirie pour sécuriser la trajectoire

L'ambition initiale de Siemens était de faire un système de guidage permanent, une sorte de tramway à « guidage immatériel » pour reprendre les expressions utilisées par le milieu, sauf qu'il fallait, en fait, beaucoup de « matière » pour sécuriser la trajectoire. Des bordures chasse-roue devaient être construites si l'on voulait diminuer l'emprise sur la voirie tout en garantissant un niveau de sécurité suffisant (cf. image 2). La seule lecture des bandes peintes sur la chaussée n'apportait pas suffisamment de certitude quant au maintien de la trajectoire. Mais ces bordures rendent alors infranchissable le site du bus guidé. Sans elles, de manière paradoxale pour un système guidé, les prescriptions de sécurité rendent obligatoire de faire un site plus large que pour des bus à conduite manuelle (Certu, 2009). On perd alors l'un des avantages fonctionnels essentiels du guidage.

Pour cette raison, les réseaux qui ont adopté cette technologie l'ont réservé à la séquence d'accostage. À Rouen comme à Las Vegas, les lignes Teor et Max n'utilisent le guidage optique que comme aide à l'accostage en station. Seul Clermont-Ferrand a testé un tronçon guidé en interstation.

### **Le respect des consignes et la démonstration du fonctionnement du guidage optique : TEOR à Rouen**

La ville de Rouen abandonne pour des raisons financières, en 1997, son projet de deuxième ligne de tramway au profit d'une triple ligne de bus à guidage optique. En 2001, ces lignes sont exploitées partiellement avec ce dispositif de guidage puis, compte tenu de la réussite de l'opération, progressivement l'ensemble des stations de ces trois lignes en sont équipées. La qualité de service obtenue est satisfaisante et les conducteurs s'adaptent assez facilement à ce nouveau mode de conduite où alternent des séquences automatiques et manuelles.

En 2007, une opération de maintenance conduit à suspendre provisoirement l'usage du guidage optique. Par prudence, puisque l'exploitation des lignes a confirmé le bien fondé des hypothèses initiales et des prescriptions données pour la conduite automatique, consigne est donnée aux conducteurs d'accoster à distance du quai afin d'éviter tout incident. Cette consigne ne soulève pas de question puisqu'il a été démontré par l'expérience qu'avec l'automate on réussit à réaliser avec régularité des accostages de bonne qualité ce que l'on ne faisait pas avant avec la conduite manuelle. Il aurait été absurde de demander aux conducteurs de réaliser, pour une courte période, une prouesse qui, précisément, a justifié l'investissement dans ce dispositif. Dès lors que celui-ci est inactif alors il est de bon sens de revenir aux pratiques antérieures c'est-à-dire d'accoster à distance du quai afin d'éviter des accidents.



Photo 1 et 2, TEOR, mai 2007, pour des raisons de maintenance le guidage optique est maintenu inactif.

Les photos 1 et 2 prises en mai 2007 montrent ce respect de la consigne de s'ajuster à un mode dégradé d'exploitation par une conduite « dégradée » elle aussi.

### **La réussite d'un échec : Clermont-Ferrand et Las Vegas**

À Rouen, tout semble donc conforter les hypothèses émises par les concepteurs de cette automatiser de la conduite. Inversement, à Las Vegas, quand commence l'exploitation de la ligne Max en 2004, la situation échappe aux prévisions. On avait bien réfléchi à la neige qui pouvait masquer les lignes peintes du guidage optique mais on n'avait pas appréhendé la question de la chaleur, de la sécheresse et des dépôts d'essence et de poussière qui iriseraient la chaussée et masqueraient les lignes du guidage optique. Pendant que les concepteurs étudiaient les manières de remédier à cette situation de défaillance du guidage (changement de peinture, nettoyage fréquent de

la chaussée...), les conducteurs devaient se débrouiller, sans consigne particulière, pour accoster manuellement. Ils firent ainsi la démonstration qu'ils pouvaient tout à fait réussir à accoster de façon satisfaisante. L'exploitant en conclut que cette technologie n'était pas nécessaire et ils n'insistèrent pas pour trouver une solution technique. Même si la leçon fut coûteuse, ils en tirèrent la conclusion qu'il était possible d'améliorer l'accostage, à la condition que les stations soient convenablement aménagées, pour peu que l'on s'appuie sur les capacités d'apprentissage de cette nouvelle manière d'appréhender la station par les conducteurs (Schimek et al., 2006), sans qu'ils aient besoin de se doter du guidage optique.

À Clermont-Ferrand ce ne sont pas les conditions climatiques qui furent à l'origine de la défaillance du guidage optique mais un manque probable d'engagement de la part des responsables de l'agglomération dans cette logique de modernisation. La conception du site, les problèmes de maintenance de la voirie et des problèmes récurrents de qualité de peinture furent à l'origine d'une dégradation rapide du fonctionnement du guidage optique. Les conducteurs firent face à cette situation en prenant appui, au sens physique du terme, sur la conception des bordures de trottoir. Plutôt que de s'en servir comme chasse roue, ils les utilisèrent comme guide roue. La conception des pneumatiques permettait cet usage sans que cela ne présente de risque. On voit sur les photos 3 et 4 que les bus sont plus proches du quai que s'ils avaient accosté en mode automatique (Foot, 2007).



Photos 3 et 4 : accostages avec le dispositif de guidage optique inactif aux stations Carnot et Faculté

## Conclusion

À Las Vegas comme à Clermont-Ferrand, la défaillance du guidage optique n'a pas conduit à un abandon de la fonction d'accostage par les conducteurs mais a été au contraire un moment d'apprentissage d'un nouveau « genre » de conduite (Clot & Faïta, 2000), à la fois plus risqué mais aussi plus satisfaisant du point de vue de la qualité de la relation au voyageur. Cette résilience a été possible parce que, dans les deux cas, les responsables de l'exploitation ne se sont pas surinvestis dans le fonctionnement de ce dispositif technique. Au contraire, ils se sont, en particulier dans le cas de Clermont-Ferrand, désintéressés de cette innovation laissant aux conducteurs le loisir de réagencer la situation productive.

Au contraire, à Rouen, cette innovation constituait pour l'autorité organisatrice un élément central de la réussite de sa nouvelle stratégie de modernisation du transport. Dès lors que rien ne s'opposait à son fonctionnement, tout devait concourir à faire la démonstration de son importance. La soumission aux prescriptions était la condition pour que la prééminence des objets techniques sur le travail puisse se manifester. De ce point de vue, la fiabilité du dispositif n'a pas mis à l'épreuve les capacités de résilience de l'organisation mais on perçoit quand même que, du point de vue des responsables, pour que cette innovation soit un succès, il fallait empêcher le travail de s'ajuster aux

situations réelles. La mise en échec du travail dans ses capacités d'adaptation signait alors le succès de l'objet technique.

## Bibliographie

- Akrich, M., & Boullier, D. (1991). Le mode d'emploi: genèse, forme et usage. In *Savoir-faire et pouvoir transmettre, Ethnologie de la France, cahier n°6* (pp. 113-131). Paris: Editions de la MSH.
- Certu. (2009). Tramway et Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en France : domaines de pertinence en zone urbaine. *Transport/Environnement/Circulation*(203).
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genre et style en analyse du travail. Concepts et méthodes. *Travailler*(4), 7-42.
- Cyrulnik, B. (1999). *Un merveilleux malheur*. Paris: Odile Jacob.
- Doniol-Shaw, G., & Foot, R. (2006). *Le poste de conduite du Civis et le système de guidage optique, expertise « Nouvelles Technologies » pour le Comité d'entreprise du réseau clermontois*. Marne-la-Vallée: Latts.
- Dufour, M. H., Nadeau, L., & Bertrand, K. (2000). Les facteurs de résilience chez les victimes d'abus sexuels : état de la question. *Child Abuse & Neglect*, 24(6), 781-797.
- Ferbeck, D. (2002). *Innovation et sécurité*. Communication présentée au colloque : la sécurité dans les transports, les rôles et responsabilités des ingénieurs, Paris.
- Ferbeck, D. (2004). Le guidage immatériel des véhicules de transport urbain. *TEC*(184), 10-16.
- Foot, R. (2007). La technique des sociologues du travail à l'épreuve d'une bordure de trottoir (pp. 17). Londres : *XIèmes Journées Internationales de Sociologie du Travail*.
- Hollnagel, E. (1993). *Human reliability analysis: Context and control*. London: Academic Press.
- Kim, E. J., Darido, G., & Schneck, D. (2005). *Las Vegas Metropolitan Area Express (MAX) BRT Demonstration Project Evaluation* (No. FTA VA-26-7222-2005.1). Washington: Federal Transit Administration.
- Réthoré, L. (2003). *TEOR : une réussite à Rouen. Appropriation par les conducteurs d'un système de transport en commun, en site propre, dont les phases d'accostages sont gérées par guidage optique*. non publié DESS, Université de Versailles/Saint-Quentin en-Yvelines et l'INRETS, Saint-Quentin.
- Schimek, P., Watkins, K., Chase, D., Smith, K., Gazillo, S., & Whitaker, B. (2006). *2006 Evaluation of the Las Vegas Metropolitan Area Express (MAX) Bus Rapid Transit Project* (No. FTA -DC26-7248-2006.1). Washington: Federal Transit Administration.
- Sigaut, F. (1991). Un couteau ne sert pas à couper mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets. In *25 ans d'études technologiques en préhistoire. XI<sup>e</sup> Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes* (pp. 21-34). Juan-les-Pins: APDCA.
- Weick, K. E. (1993). The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38, 628-652.



# LA RÉSILIENCE EN SITUATION DE DÉGRADATION ORGANISATIONNELLE. LES CAPACITÉS DE BALISAGE FACE AUX PRESSIONS DE PRODUCTION

**Isabelle Fucks & Yves Dien**

Ingénieurs Chercheur, EDF R&D

1 Avenue du Général de Gaulle, 92141 Clamart Cédex, France

isabelle.fucks@edf.fr yves.dien@edf.fr

## Résumé

L'analyse de la résilience en situation « normale » pose les questions de l'identification et la caractérisation des situations de dégradation ainsi que des capacités typiques de la résilience. Celles-ci seront discutées à l'occasion de deux situations organisationnelles marquées par des pressions de production, lesquelles selon nous convoquent des capacités de résilience. A l'examen de ces cas, les capacités de résistance, de balisage et de réflexivité de l'organisation sont discutées. Cette réflexion débouche enfin sur la question de savoir si les capacités de résilience peuvent, en matière de sécurité industrielle, constituer un bouclier actif contre les pressions de production ?

Mots-clés: résilience, pressions de production, capacités de résistance, de balisage et de réflexivité

## Contexte

Dans le cadre d'une analyse organisationnelle, le diagnostic se concentre souvent sur les vulnérabilités de l'organisation, c'est-à-dire sur ses zones de fragilité, ses faiblesses en diversifiant les « objets » d'examen (structure de l'organisation, son fonctionnement, l'adéquation des ressources aux objectifs, etc.). En revanche les forces de l'organisation sont généralement moins mises en lumière. Ce constat peut partiellement s'expliquer par trois éléments. Tout d'abord, les démarches menées a posteriori suite à des incidents focalisent de façon prioritaire le regard des analystes sur la recherche des défaillances. Ensuite, la nature des demandes des managers des systèmes socio-techniques ont traditionnellement pour objectif soit de corriger des dysfonctionnements soit d'améliorer leur management des risques. Enfin il est plus aisé de mettre à jour et de tracer les défauts que de détecter les « bonnes pratiques » puisque le système est conçu pour fonctionner de manière satisfaisante et que ces « bonnes pratiques » passent pour « normales ». Ces éléments concentrent donc l'attention des analystes sur les vulnérabilités organisationnelles.

Or les systèmes socio-techniques peuvent également apprendre de leurs forces et de leurs capacités intrinsèques à répondre aux perturbations. L'introduction du concept de résilience permet d'opérer cette transition, cette liaison. L'un des premiers mérites du concept de résilience est donc de rapatrier la face positive de l'organisation, ses pratiques efficaces, mais surtout ses « pratiques éprouvées », ses capacités de résistance aux épreuves. En d'autres termes, il permet de mettre en lumière les pratiques qui ont permis à l'organisation de dépasser des événements mais aussi des situations dégradées, des aléas pouvant mettre à mal la fluidité industrielle, la continuité de la production (Rot., 2002).

La résilience peut être définie en effet comme les capacités de l'organisation à résister aux risques, aux situations dégradées, à des situations pré-accidentelles (Dien et al., 2007) ou comme « *la capacité à poursuivre le fonctionnement ou à retrouver un état stable à la suite d'un incident majeur ou d'un événement* » (Hollnagel et al., 2006, p.95).

## Problématique

Sur la base de ces deux définitions, deux « problèmes » interrogent la notion de résilience :

A) Qu'est-ce qu'une situation de dégradation ?

La notion de résilience, issue du domaine des sciences physiques, et qui représente le degré de résistance d'un matériau soumis à un impact, est utilisée dans plusieurs champs scientifiques (e.g. écologie, économie,...). En psychologie, elle exprime la capacité de l'individu de faire face à une difficulté ou à un stress importants, de façon non seulement efficace, mais susceptible d'engendrer une meilleure capacité de réagir plus tard à une difficulté (Agence de santé publique du Canada, 1997). Rattaché aux théories des organisations et des risques industriels, la difficulté et le stress peuvent renvoyer à l'événement (aléa, perturbation, incident, accident). Toutefois à ce jour, nous ne disposons pas d'analyse empirique menée sur un événement et permettant d'apprécier la pertinence de ce nouveau concept et ses apports opérationnels. Réduire le champ d'étude aux situations post-accidentelles réduit donc les possibilités de travail et de progrès. Considérer dès lors le périmètre de la résilience aux situations de dégradation facilite la réalisation d'études empiriques puisque les organisations en « mode normal » sont le théâtre d'aléas quotidiens et de situations de dégradation. Néanmoins, cette notion de situation de dégradation reste à qualifier.

B) Qu'est-ce que les capacités de régulations typiques de la résilience organisationnelle ?

Partant de la définition de la résilience proposée précédemment, nous faisons l'hypothèse que le concept de résilience organisationnelle se caractérise par trois formes de capacités typiques : (a) **des capacités de résistance** de l'organisation face aux situations de dégradation ; (b) **des capacités de balisage** maintenant une dégradation dans un périmètre organisationnel restreint pour éviter qu'elle ne s'étende et contamine l'ensemble de l'organisation ; (c) **des capacités de réflexivité et d'apprentissage** qui permettent à l'organisation de tirer des leçons de la situation pour progresser.

## Résilience et pressions de production

Les organisations à risques sont fréquemment soumises à des pressions de production. Nombre d'analyses d'accident témoignent de leur rôle dans l'occurrence de catastrophes industrielles. Dès le début des années 80, C. Perrow signalait qualifiait le rôle des pressions de production, de prépondérant, dans la survenue des accidents et y voyait même une des raisons dans la recrudescence des accidents de la pétrochimie. Les deux commissions d'enquête suite à la perte des deux navettes spatiales *Challenger* et *Columbia* ont mis en avant les pressions de production comme (une des) cause(s) profondes des accidents (Presidential Commission, 1986 ; CAIB, 2003). D. Vaughan en conclusion de son analyse détaillée de l'accident de la navette *Challenger* mettait en garde contre la réapparition des pressions de production au sein de la NASA en écrivant : « *Les nouveaux dirigeants mettent la sécurité en avant, mais il se battent pour des dollars et font des coupes budgétaires. L'histoire se répète lorsque l'économie et la production redeviennent des priorités* » (Vaughan 1996, p. 422). Son avertissement ne fut pas suivi d'effets. Elle démontre que les pressions de production peuvent conduire à un ensemble de décisions menant parfois jusqu'à l'accident (Vaughan, , 1997).

Une des difficultés de la prise en compte des pressions de production provient de la confusion fréquente entre deux concepts différents : la culture de production et les pressions de production. Toute entreprise baigne dans une culture de production, c'est-à-dire dans un ensemble de connaissances et de pratiques (savoir-faire, modes de prise de décision, ...) qui concourent à ses performances techniques, économiques, ... Cette culture entre en tension et finalement s'équilibre avec la culture de sûreté. Si la culture de production devient hégémonique, et entraîne une focalisation sur la production au détriment de la sécurité, alors l'entreprise est soumise à des pressions de production (Dien et al., 2006).

Nul n'est besoin de démontrer plus avant la dangerosité des pressions de production puisqu'elles touchent potentiellement toutes les catégories de population (des acteurs de terrain aux décideurs) et selon des processus de diffusion insidieux, invisibles, impalpables.

Les pressions de production sont dès lors une source majeure de situation de dégradation et peuvent « installer » les organisations dans des situations accidentogènes. Par conséquent, elles peuvent certainement convoquer leurs capacités de résilience.

## Démarche empirique et analyse de cas

L'analyse de données empiriques, collectées en situation normale à l'occasion d'une étude visant à éprouver la robustesse de l'organisation d'une activité à risques, permet d'enrichir la problématique de la résilience et de discuter des questions ci-dessus mentionnées. L'activité consiste en des tirs radiographiques sur des matériels pour apprécier leur usure. Elle comporte des risques d'exposition dus, d'une part à l'emploi de sources radioactives pour réaliser le tir et d'autre part à l'ambiance radiologique générale de l'intervention. Au cours de l'étude, ces activités sont menées lors de la maintenance de l'installation. Elles s'inscrivent dans une relation d'interdépendances avec d'autres activités soit parce qu'elles conditionnent l'enclenchement de l'activité d'autres métiers soit parce que leurs résultats, éventuellement insuffisants ou négatifs, nécessitent de nouveaux tirs ou d'autres interventions non prévues au planning et lui occasionnent des modifications. Elles s'insèrent donc dans un contexte organisationnel contraint, caractérisé par une pression temporelle forte.

Deux situations de dégradation ont été repérées à deux jours d'intervalle :

1) Le projet de maintenance de l'installation est à la moitié de son programme et le planning est respecté. Le volume prévu de tirs radiographiques est important. Une règle locale du projet interdit la pratique de balisages communs, c'est-à-dire l'intervention en parallèle de deux équipes de tirs dont une partie du périmètre d'intervention est commune. Cette règle est édictée pour prévenir le risque d'expositions mutuelles des deux équipes. En cours de programme, cette règle s'estompe progressivement, des balisages communs sont autorisés sous condition d'interdire l'accès à toute personne dans la zone commune de tirs. Au matin d'une journée d'intervention, le coordinateur des tirs et le responsable du projet de maintenance s'opposent sur la manière de gérer la densité des tirs programmés pour la nuit à venir. Le chef du projet, garant du respect du planning, est favorable à un scénario reposant sur des tirs en parallèle, avec un balisage commun important. Il reste sourd aux arguments de l'entreprise sous-traitante en charge des tirs radio (risques d'exposition des personnels et charge de travail importante) : pour lui, rien dans la doctrine nationale n'interdit formellement cette pratique. En favorisant ce scénario il argumente qu'il limite le risque d'exposition incidentelle du personnel de jour en cas de dérive et retard dans les activités de nuit. Il évite surtout le risque de retard sur l'enclenchement des activités de jour si un aléa survient durant la nuit, mais l'argument n'est pas énoncé. Par ailleurs, il n'aura pas à informer les acteurs de jour en cas de prolongement des activités de nuit, les activités en parallèle permettant de masquer ce retard. En revanche, le coordinateur s'y oppose fermement et soutient un scénario en série des tirs car son souci principal est de réduire le risque d'exposition des tireurs et d'alléger la charge de travail. La position du coordinateur est discutée et, progressivement, le chef de projet est convaincu. À la mi-journée, le scénario tirs en séries du coordinateur sera validé. Au cours des échanges, il se confronte au chef du projet, et fait valoir son droit de retrait, même si la « menace » est annoncée avec « légèreté », : « *je ne suis pas d'accord avec vous, ou alors [si vous tenez à ce scénario] vous mettez quelqu'un d'autre à ma place* ». Cet argument fait pencher la balance en sa faveur.

2) Depuis le début du projet, la cellule de coordination des tirs radios tolère de la part d'une entreprise un retard répété (depuis trois semaines) dans la préparation des tirs et un défaut de planification des tirs. Au matin d'une journée de travail, le coordinateur renouvelle le constat selon lequel les dossiers de tirs ne sont pas complets. Il n'a aucune visibilité sur le planning à venir. La maîtrise des risques de l'activité prévue pour le soir est mise à mal, ainsi que la détection des interférences du jour et des jours à venir. En début d'après midi, malgré les alertes du coordinateur

et de l'appui du service de la prévention des risques, les dossiers ne sont toujours ni complets, ni maîtrisés. Sollicité par le coordinateur des tirs, le chef du projet « réquisitionne » les hauts responsables de l'entreprise et les informe que les tirs de la nuit seront annulés telle que le prévoit la règle locale. Cette annulation s'impose au regard de la souplesse dont a fait preuve jusqu'à maintenant le coordinateur. Une heure plus tard au fil de la discussion, la position du chef de projet évolue : il veut bien valider les tirs sous certaines conditions de visites de terrain. Les tirs seront validés en début de soirée. Le responsable de la prévention des risques abandonnera son activité de contrôle pour être en appui à la préparation des dossiers et des visites de terrain. L'affichage des informations sur les tirs pour le personnel du site sera retardé et les tirs débiteront en début de nuit.

## **Analyse et conclusions**

Ces deux exemples montrent que par les décisions d'acteurs, une situation potentiellement dangereuse sur le plan de la sécurité a été maîtrisée et que les objectifs de production ont été atteints sans aléa majeur. L'analyse de ces situations de travail permet de proposer quelques éléments de réflexions aux deux questions précédemment posées afin de les soumettre à discussions. Plusieurs éléments témoignent de la dégradation de la situation : la succession de plusieurs situations difficiles, la tolérance de plusieurs dysfonctionnements d'organisation du travail (retard de la préparation des dossiers, retard dans la planification, le basculement de l'acteur placé en contrôle à une position d'appui), le non respect de règles de sécurité (la règle d'interdiction de balisage commun est levée, la règle d'annulation des tirs si leurs dossiers ne sont pas complets en réunion de coordination est levée), des dysfonctionnement d'activités participant directement à la maîtrise des risques (retard dans la détection des interfaces, affichages tardifs des informations à l'ensemble des personnels), la précipitation des décisions et la perte de la sérénité. La question de l'influence pathogène des pressions de production est un élément central des deux situations succinctement décrites. En effet, les contraintes fortes issues du respect des plannings et le maintien d'objectifs stratégiques tendant à privilégier le maintien des performances malgré les risques manifestes d'altération de la sécurité sont autant de « marqueurs » visibles sur le terrain et signant l'existence de pressions de production (Dien et al., 2006). Ainsi c'est, selon nous, l'addition de plusieurs éléments qui témoigne d'une situation de dégradation, lesquels varient d'une situation à l'autre, et pour lesquels des stratégies compensatoires ne peuvent pas être toujours déployées. Par exemple si le retard dans la préparation des dossiers peut-être compensé par la mobilisation de ressources complémentaires pour obtenir des dossiers complets, ou si le coordinateur allonge sa journée de travail pour maîtriser les interfaces à venir, aucune autre mesure ne peut remplacer le travail de contrôle de l'agent de la prévention des risques.

Parallèlement ces analyses renseignent sur les capacités de résistance et de balisage des organisations typiques de la résilience organisationnelle. Les capacités de résistance sont fondées sur des processus tels que : la circulation fluide des informations entre acteurs et la proximité des acteurs ; l'existence de « contre-pouvoir » grâce à un représentant de la gestion des risques de même statut organisationnel, de même « valeur » que le chef du projet ; le débat contradictoire et le processus de confrontation fondés sur l'authenticité des débats et la tolérance aux critiques et points de vue divergents ; des capacités créatives, c'est-à-dire des capacités à proposer des solutions nouvelles, alternatives. Les capacités de balisage visent l'évitement de la diffusion de la dégradation à l'ensemble de l'organisation. Elles sont fondées sur des processus analogues : des capacités de potentialité c'est-à-dire la mobilisation de ressources temporaires pour la gestion de la situation dégradée (Dentz et Bailli, 2005) ; des capacités de délégation c'est-à-dire une organisation des ressources et des fonctions permettant de trouver facilement des appuis pour compenser, temporairement, des besoins parallèles.

Néanmoins, cette réflexion pose une autre question : les capacités de résilience sont-elles, en matière de sécurité industrielle, de potentiels boucliers, des barrières de défense contre les pressions



de production ? En d'autres termes, les capacités de résilience sont-elles reproductibles à des situations ultérieures similaires ? En effet, l'organisation aura-t-elle appris de ces deux situations ? Rien n'est moins sûr puisque, malgré les aléas, la gestion des situations a été jugée satisfaisante, les résultats attendus ayant été atteints sans conséquence négative pour la sécurité. De ce fait, la situation n'a pas été jugée perturbée et l'organisation n'a vu aucune raison pour avoir une attitude réflexive sur cette dernière. Cela semble d'autant plus vrai que les pressions de production sont « intégrées », intériorisées par les acteurs (e.g. la contrainte du planning est une donnée d'entrée non discutable et donc non débattue). Ainsi, pour que les capacités de résilience deviennent un « bouclier actif », il faudrait que l'organisation se définisse (a minima de manière implicite) des critères pour évaluer le niveau de perturbation d'une situation. Enfin, la présence de pressions de production freine-t-elle la détection d'une situation perturbée ainsi que la définition de ces critères ?

## Bibliographie

- Agence de santé publique du Canada, Risque, vulnérabilité, résilience - Implications pour les systèmes de santé, <http://www.phac-aspc.gc.ca/index-fra.php>, 1997.
- CAIB (2003). *Columbia Accident Investigation Board Report Volume 1*. Washington DC : National Aeronautics and Space Administration and the Government Printing Office.
- Dentz, E., & Bailli, G. (2005). *La résilience dans l'entreprise : après le choc, disparaître ou rebondir*. Paris. Lavoisier.
- Dien, Y., Llory, M., & Pierlot, S. (2007). *Résilience organisationnelle : aspects conceptuels et pratiques – Étude exploratoire*, (Rapport H-T52-2006-04622-FR). Clamart : EDF R&D.
- Dien, Y., Pierlot, S., & Llory, M. (2006) *Sécurité et performance : antagonisme ou harmonie ? Ce que nous apprennent les accidents industriels*, Congrès λμ15, Lille, France, Oct.
- Hollnagel, E., Wood, D., & Leveson, N. (2006), *Resilience Engineering : concepts and precepts*. Farnham. Ashgate.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents. Living with High-Risk Technology*. New York. Basic Books.
- Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident (1986). *Report to the President by the Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident*. Washington DC: Government Printing Office.
- Rot, G. (2002). Fluidité industrielle, fragilité organisationnelle, *Revue Française de sociologie*, 43-4, 711-737.
- Vaughan, D. (1996). *The challenger launch decision, Risky technology, Culture and Deviance of NASA*. Chicago: The university of Chicago Press.
- Vaughan, D. (1997). The trickle-down effect: policy decision: Risky work and the Challenger tragedy, *California Management Review*, Vol. 39-2, 80-102.
- Vaughan, D. (2001), La normalisation de la déviance : une approche d'action située, In M. Bourrier (Éd.), *Organiser la fiabilité* (pp.201-234). Paris, L'Harmattan.

# MALAISES ET ACCIDENTS ORGANISATIONNELS : POUR UNE MÉTHODE D'ANALYSE DES RISQUES SOCIO-ORGANISATIONNELS

**Irène Gaillard**

Université de Toulouse, CERTOP-CNRS, Toulouse

**Gilbert De Terssac**

CNRS, CERTOP, Toulouse

## Introduction

L'ergonomie s'est développée sur le fait que l'activité individuelle et collective a une forte capacité intégratrice, une forte capacité d'adaptation aux aléas de tout bord et à ses propres effets tant pour le système que pour la santé. L'importance des régulations mises en jeu, qui passent par l'activité, permet d'établir que la santé, l'organisation ne sont pas le seul produit de facteurs déterminants extrinsèques aux situations de travail, mais qu'elles sont aussi fortement co-construites au fil de l'activité de chacun. Cette force intégratrice est une force et une faiblesse. Lorsque les atteintes à la santé deviennent manifestes tel qu'on les voit exploser sous les libellés de souffrance, harcèlement, risques psychosociaux... Il est déjà bien tard, pour ne pas dire trop tard.

L'action que ceux qui s'attachent à « résoudre le problème » conduit souvent à déplacer la personne, à un traitement individuel d'urgence, mais conduit plus difficilement à une véritable transformation de la situation de travail. Cette action à un niveau individuel est nécessaire. Pourtant aujourd'hui il est largement reconnu qu'il est temps d'être capable de sortir du traitement individuel pour passer à une prévention collective, pour sortir d'une victimologie à une prévention primaire, pour aller sur des causes plus profondes telles que l'organisation du travail. Il existe de nombreux travaux, est il nous semble que bien des connaissances sont établies. De fait, on parle de moins en moins de risques psychosociaux et beaucoup plus des problèmes de managements, d'organisation du travail...

Pourtant, le problème s'aggrave, et en matière d'organisation du travail des connaissances sont acquérir. L'une des sources de difficultés est que les décisions d'organisation, les règles de fonctionnement sont très peu discutées alors que force est de constater que les dérèglements organisationnels font partie intégrante de l'univers de travail et de la vie « normale » de nos institutions : erreurs organisationnelles, imprudence ou malveillance organisationnelle, « failles du système »<sup>1</sup> ou manque de précaution organisationnelle, défaillances ou maladrotes organisationnelles, dérapages organisationnels ou dérèglements du travail d'organisation.

Rendre plus robuste le système passe manifestement par le développement de moyens d'identification et de compréhension des malaises organisationnel au travail avant le point de rupture, mais aussi par la possibilité de rendre la décision discutable dans la mesure où ces atteintes à la santé (et au fonctionnement global) sont issues de décisions prises par les uns qui font courir des risques aux autres.

Pour toutes ces raisons nous proposons la notion de risques socio-organisationnels pour proposer un cadre analyse et d'intervention des malaises au travail. Ce cadre d'analyse est le produit de l'étude de nombreux cas de salariés en collectivité territoriale qui ont poussé la porte d'une section syndicale pour demander de l'aide.

---

<sup>1</sup> Nous devons à Crozier (1962) d'avoir rappelé que les « systèmes » sont intrinsèquement truffés de « failles » du fait de la rationalité limitée qui accompagne toute décision, comme l'avait montré Simon (1947) Administrative Behavior. A study of decision-making processes in administrative organization, New York, Eds : Macmillan.

## **Les événements organisationnels indésirables**

À partir du terrain des collectivités territoriales, nous avons identifié et évalué des dérèglements du travail d'organisation et leurs effets sur la santé afin d'élaborer des pistes pour apprendre à les gérer. Prenons quelques exemples extraits des propos recueillis : les orientations d'un service ne sont pas toujours clairement affichées et les buts ne sont atteints qu'avec difficulté ; les moyens alloués s'avèrent parfois insuffisants et les délais intenable, les procédures contournées et les règles utilisées de manière inéquitable ; les fondamentaux du service public sont bousculés et les publics dans l'attente d'un service plus conforme à leurs conceptions, les cadres malmenés par des élus contraignants ou par des agents exigeants, les agents contrariés dans leur travail faute de moyens et écartés de toute discussion sur les orientations ou sur la stratégie.

Parfois, des décisions sont prises sans que les cadres aient pu échanger des arguments avec les élus. Dans d'autres cas, de telles décisions s'avèrent avoir des effets négatifs sur les personnes comme sur le service qu'ils tentent de rendre. Par exemple : des décisions entrent en contradiction avec celles prises antérieurement, plaçant l'agent dans l'obligation de mettre en cohérence de décisions qui s'opposent ; une mutation d'office coupe l'individu de ses collègues et l'empêche d'exercer son métier; une décision de sous-traiter à une entreprise privée l'entretien des bords du fleuve alors que cette municipalité aurait eu besoin de conserver un important volume de travail pour ses effectifs ; l'engagement de dépenses discutables au regard de la déontologie qui entraînent des remontrances auprès de la personne qui refuse les injonctions de sa hiérarchie ; la promotion de certaines personnes alors que l'équité aurait commandé de ne pas le faire. Les principaux dérèglements du travail d'organisation qui ressortent concernent :

- des décisions d'orientation imposées et non discutables que la personne trouve pourtant discutables;
- des décisions concernant le travail qui devient difficile à réaliser, des décisions de gouvernement des hommes qui apparaissent contradictoires ;
- des décisions concernant la personne, qui pourraient être considérées comme injustes.

## **Les malaises dans l'organisation et ses indicateurs**

### **Définition d'un malaise**

Un malaise est une sensation pénible, un état de gêne ressentie, un trouble vécu : c'est une sensation désagréable éprouvée dans ses activités, dont la réalisation est incommode et difficile, et qui pousse l'individu dans une situation de crise larvée. Le malaise dans l'organisation est une sensation de « mal vivre au travail » qui se traduit par une distance qui se creuse entre l'individu et le milieu de travail, distance pouvant entraîner une rupture entre l'individu et son milieu professionnel. Cette distance provient de l'effet combiné de :

- L'impossibilité organisationnelle dans laquelle se trouve l'individu pour élaborer des compromis favorables à son bien-être ;
- L'incapacité dans laquelle il se trouve pour s'adapter ou pour trouver des réponses lui permettant de se développer face aux fluctuations ou aux agressions de son environnement.

Au total, le malaise dans l'organisation est lié à une expérience vécue de l'organisation qui plonge l'individu dans un « mal vivre au travail » : cette expérience d'une part, plonge momentanément

l'individu dans l'impossibilité d'agir ou de réagir face à des décisions d'organisation qui le concernent dans son travail et d'autre part, le confrontent à une dégradation de sa capacité d'adaptation, du fait d'un divorce entre les décisions prises et ses attentes.

Cette expérience vécue de l'organisation passe inéluctablement par l'expérience de la réalisation de « son » travail souvent rendu « infaisable » du fait des dérives du travail d'organisation qui instaure un rapport dégradé entre l'individu et son institution : on définit les malaises dans le travail comme une sensation de pénibilité et de difficultés qui augmentent, un sentiment de non reconnaissance de ce que l'on fait et de ce que l'on est, une conflictualité dormante et permanente.

Le malaise ne s'arrête pas à la situation de travail, mais se poursuit dans l'organisation : il se manifeste par un sentiment d'être déstabilisé dans son rapport à l'institution, par un sentiment de rapports qui se délitent entre l'individu et l'institution, par une sensation de remise en cause des termes de l'échange entre l'employeur et le salarié, par une vision troublée de sa place dans l'institution et troublante de l'institution dans la société.

Le malaise dans l'organisation a pour fondement une distance qui se creuse entre l'individu et son entreprise, à propos de la conception de l'efficacité ou de la légitimité des décisions qui sont prises. Le travail d'organisation est en question puisque les décisions prises sont contestées : la définition des buts de l'institution, la structuration des activités professionnelles, la mise en ordre des relations entre les personnes et le règlement des échanges entre l'individu et son encadrement font l'objet d'une évaluation qui met un doute sur l'efficacité ou sur la légitimité des décisions.

### **Les malaises institutionnels**

Les malaises institutionnels sont liés à une dérive du pouvoir de direction : il désigne un malaise dans le rapport de l'agent à son encadrant, du syndicaliste à son employeur qui est la collectivité territoriale, rapport estimé trop complice interdisant toute critique de l'agent à l'égard de la direction, par exemple ; ou bien un malaise au regard de l'évolution du service au public lié à des décisions estimées contestables par l'agent ou encore un malaise lié à la place qu'il occupe dans l'institution. Pour l'un d'eux, *« lorsqu'on fait des propositions, on n'est pas entendu comme agent ou syndicat, on n'est pas qualifié pour ça. On fait partie des catégories qui sont déconsidérées »*.

### **Les malaises professionnels : le travail infaisable ?**

Les malaises professionnels sont liés à l'impossible dans laquelle se trouve le salarié de faire son travail, voire l'incapacité de le réaliser compte tenu des contraintes auxquelles il est soumis : cette notion sert à désigner le fait que le travail est « infaisable » compte tenu des ressources – « intenable » diraient d'autres auteurs –, « contrarié » au vu des moyens attribués, voire même « empêché » comme pour tester l'individu, le mettre en compétition, voire en difficulté ; une surcharge de travail soudaine, l'isolement de l'agent coupé du collectif, des dossiers retirés ou des informations qui ne parviennent plus au salarié, des réunions fixées lorsque l'on sait que l'agent ne pourra pas y participer :

*« Pour nous ici, on a eu une expertise faite dans la police municipale : on ne sait pas quoi en faire. On n'arrive pas à faire reconnaître la compétence : dans son emploi, c'est un expert, mais le gars n'est pas reconnu »* (Resp syndical, C, 31)

*« Préoccupation : c'est avoir les moyens. Or, la restriction fait qu'on n'a pas les moyens. Alors, le travail est bâclé et mal fait. »* (Resp syndical, C 21)

## Les malaises relationnels

Les malaises relationnels sont liés au détournement du pouvoir hiérarchique ou du pouvoir de coopération avec les collègues : des tensions dans les rapports de travail, des relations qui se dégradent, un tutoiement sans réciprocité, une prise de parole coupée lors de réunions, des suggestions de l'agent sans qu'elles soient prises en compte, des demandes d'explication pour mettre en difficulté l'agent, des sanctions disciplinaires.

Ce détournement peut porter sur le lien de subordination : incivilité à caractère vexatoire, refus de dialoguer, remarques humiliantes, rumeurs diffamantes, etc.

*« On ne leur donne pas les tâches qui leur conviennent. On les envoie au casse-pipe. Le grade nous appartient ; la fonction appartient au Maire. La formation n'est pas bien faite: le gars, on va le mettre dans les bâtiments alors qu'il est jardinier. Lorsqu'on change le gars de secteur d'activité, le gars, il ne dort pas pendant six mois. Le collègue pendant six mois, il s'arrache les cheveux. » (C, Resp syndical, 21)*

## Les malaises communicationnels

Les malaises communicationnels sont liés à une impossibilité de s'exprimer ou bien, quand on s'exprime, de ne pas être entendu, comme si la parole de l'autre était niée. C'est aussi la non reconnaissance de la diversité des modes de communication et des langages utilisés. C'est enfin, un signe de détérioration du dialogue social lié à des décisions prises sans consulter l'agent, à des informations qui ne lui sont pas parvenues, à des réformes menées à un rythme qui ne permet pas le dialogue social et la concertation, à des choix de sous-traitance qui ne sont pas ou peu discutés avec les responsables de service.

## L'accident d'organisation : une rupture, conséquence des malaises

Les malaises conduisent à des ruptures de la relation de l'individu à l'organisation : accidents d'organisation et atteintes à la santé organisationnelle sont les conséquences de ces malaises. La rupture est une mauvaise situation dans laquelle se trouve l'individu qui travaille avec peine ou qui est privé de travail soudainement.

Un accident est une rupture vécue par la personne, c'est un événement soudain qui entraîne des dégâts, « ce qui change brusquement ». Mais nous parlons d'accident d'organisation pour désigner ces événements qui n'arrivent pas par hasard, mais par la décision ou l'action des autres.

Définissons la notion d'accident d'organisation : un accident d'organisation correspond à la survenue d'événements non souhaités qui atteignent une personne donnée, en faisant irruption dans sa vie professionnelle. Ces événements entraînent une rupture dans la continuité professionnelle (arrêt de travail) et dans la capacité de se maintenir au sein de l'organisation professionnelle.

Détaillons cette définition :

- Un accident d'organisation correspond à la survenue d'événements non souhaités qui atteignent une personne donnée, en faisant irruption dans sa vie professionnelle. Les événements peuvent être de deux types. D'une part, il peut s'agir d'agissements violents, qui déstabilisent et font chuter la personne dès leur première manifestation. D'autre part, il peut s'agir d'agissements moins perceptibles, qui apparaissent même au premier abord comme anodins, mais dont la répétition sur une longue durée a pour conséquence de détériorer la santé de la personne ;

- Les atteintes sont issues de décisions ou d'actions de personnes (l'encadrement supérieur ou les collègues ou encore les membres du syndicat) avec qui le sujet est en interaction et qui détournent de leur finalité les moyens organisationnels à leur disposition (définition du travail, relations de travail, moyens alloués, exercice de l'autorité, reconnaissance et promotion, communication etc.) ;
- Ces décisions ou actions produisent des effets dommageables et déstabilisent par l'ampleur de leurs conséquences la personne. Elles se traduisent par des effets destructifs pour la personne, avec des conséquences de grande ampleur et souvent différées, prenant la forme de souffrances intenses et pouvant plonger l'individu dans la dépression et constituer un traumatisme organisationnel laissant des traces durables : le sentiment de « perte de confiance en soi », de « déstabilisation » et de doute sur ces capacités, ou encore d'irritabilité (pleurs, découragement, etc.) témoignant d'une altération de sa santé pouvant conduire à un arrêt de travail ;
- Elles peuvent entraîner une crise pour l'individu qui se caractérise par le fait qu'il s'agit d'une situation « à moyens dépassés » plongeant l'individu dans l'impuissance de comprendre ou d'agir, et rendant les services spécialisés peu efficaces face à la nature et à l'ampleur des dégâts.

La santé organisationnelle n'est pas seulement un état de bien-être de l'individu dans son rapport au milieu de travail : elle s'apparente aussi dans bien des cas à la construction d'un équilibre instable entre l'individu et l'organisation, fait de compromis sans cesse renouvelés, pour maintenir ou pour lutter contre la détérioration de la santé. Elaborer des compromis favorables, c'est d'une part, avoir la possibilité de construire, par son travail, son bien-être ou de se réaliser, notamment par son travail, et c'est d'autre part, avoir la capacité d'adaptation et de développement face aux fluctuations ou aux agressions de son environnement. Le bien-être organisationnel est cette construction d'un rapport équitable entre l'individu et l'organisation, d'un équilibre satisfaisant entre sa contribution et sa rétribution, d'un compromis acceptable entre son investissement dans le travail et l'engagement de son employeur à garantir son avenir, d'un échange négocié entre les efforts d'apprentissage pour améliorer ses compétences et les modalités de leur reconnaissance.

## **Conclusion**

Ces notions nous ont permis d'analyser dix récits d'accident organisationnel sous la forme de monographies et d'une reconstitution chronologique des faits. Elles permettent que sortir d'une analyse individuelle des problèmes rencontrés pour passer à la discussion des modes de fonctionnement de l'organisation ce qui constitue pour nous une voie pour une véritable amélioration des conditions de travail.

# DE LA DOSIMETRIE A L'ANALYSE DES DETERMINANTS DE LA PENIBILITE : APPORTS DE L'ANALYSE DE L'ACTIVITE DES CALORIFUGEURS LORS DES ACTIVITES DE MAINTENANCE DANS UNE USINE DE PRODUCTION NUCLEAIRE D'ELECTRICITE

Alain Garrigou\*, Gabriel Carballada\*\*, Pierrick Paquereau \*, Callogero Piccadaci \*\*\*,  
Bernard Jeannin\*\*\*

\*Département HSE, IUT, l'université Bordeaux 1

\*\*Indigo Ergonomie

\*\*\* EDF

## Résumé

Dans cette communication nous allons présenter les résultats d'une étude menée sur les facteurs déterminant de la dosimétrie des calorifugeurs. A partir d'une méthodologie qui va articuler des analyses de l'activité, une dosimétrie et une analyse des niveaux d'intensité du travail nous allons mettre en avant les différents facteurs de risques auxquels les calorifugeurs sont exposés au cours de leur activité. Sur cette base il sera possible de mettre en discussion l'organisation du travail et la conception des moyens de travail en tant que déterminants de ces expositions.

Mots-clés: radioprotection, ergonomie, prévention, ergotoxicologie

## 1. Rappel du contexte de l'étude

Une entreprise produisant de l'électricité a confié et des ergonomes de l'Université Bordeaux 1 et d'Indigo Ergonomie, la conduite d'une étude portant sur les conditions d'exposition des calorifugeurs au risque radiologique. L'objectif de cette étude menée par des ergonomes et un préventeur est d'identifier les facteurs matériels et organisationnels pouvant permettre de réduire la dosimétrie des calorifugeurs lors des AT.

Actuellement, les calorifugeurs intervenant dans les usines de production d'énergie constituent la population la plus exposée aux rayonnements ionisants. Cette situation conduit le projet « ALARA, Management de la Radio Protection » à mener une action particulière dans ce domaine. Les limites réglementaires de dosimétrie sont actuellement respectées, et les effets sanitaires ne sont pas directement en jeu du moins en ce qui concerne les fortes doses. Il est à noter que parce que les connaissances en matière d'effets des faibles doses ne sont pas stabilisées, l'application du principe de précaution, qui est de limiter le plus possible les doses reçues, est nécessaire.

Les principaux enjeux relèvent donc :

- Du principe d'équité dans la répartition de la dose ;
- De la disponibilité en personnel qualifié et compétent ;
- D'un turn-over important de cette population et d'une difficulté à attirer, former et à fidéliser de nouveaux embauchés et ce en lien avec les difficultés du métier ;

- Du départ en retraite de nombre de salariés des entreprises sous-traitantes dans le cadre du plan amiante ;
- Des coûts, notamment liés à la formation nécessaire du personnel pour gérer les contraintes liées à la dosimétrie.

L'*enquête STED*<sup>1</sup> Rhône-Alpes s'est intéressée aux salariés catégorie A intervenant comme sous-traitants lors d'opération de maintenance d'installations nucléaires de base (INB) d'EDF, pendant les AT. L'étude porte sur 21 professions regroupées en 10 catégories professionnelles, en tenant compte de l'exposition des salariés. Les résultats mettent en avant la forte exposition des *décontamineurs* (17 mSv) en 1993 et des *calorifugeurs*<sup>2</sup> (9,2 mSv). En 1996, la dosimétrie de ces deux métiers est à peu près équivalente (9,2 mSv vs 8,7 mSv). Cependant, le pourcentage de calorifugeurs dont la dosimétrie dépasse les 20 mSv (dans l'année) a augmenté en passant de 9 à 17% (entre 1993 et 1996) contrairement aux décontamineurs (30 à 3%).

L'évolution des *cumuls individuels* par spécialité montre que, pour les calorifugeurs, la baisse de la moyenne individuelle n'est pas aussi favorable que pour les autres spécialités (9% vs 14%) et elle est pondérée par l'augmentation de 10% de l'effectif des calorifugeurs sur cette même période.

## 2. Un déroulement de l'étude en quatre temps

### 2.1. Une phase exploratoire

Cette phase a consisté en une *recherche* et une *analyse de documents* (données locales et nationales sur les aspects techniques, organisationnels, logistiques, dosimétriques, etc.) et des *entretiens* semi-directifs. Les personnes rencontrées appartiennent aux entreprises prestataires et aux sites de Blayais, Paluel et Golfech.

Différents objectifs ont été poursuivis :

- Identifier les différents acteurs impliqués dans les interventions de calorifugeage, leurs rôles et leurs interactions ;
- Caractériser les difficultés rencontrées en matière de dosimétrie individuelle et collective, de gestion du personnel et des compétences ;
- Identifier les modalités de planification et de préparation ainsi que les différents documents produits ;
- Dégager des situations caractéristiques d'exposition au risque radiologique en lien avec les formations reçues par les intervenants et le partage des enjeux dosimétriques par les acteurs.

<sup>1</sup> L'enquête STED était une enquête épidémiologique nationale transversale conduite entre 1993 et 1996 pour la 1<sup>ère</sup> étape et entre 1996 et 1999 pour la seconde. Les résultats mentionnés concernent la 1<sup>ère</sup> étape.

<sup>2</sup> **Calorifugeurs** (monteurs applicateurs de produits isolants) : ils posent et déposent des calorifuges (laine de verre ou laine de roche) sur les différents organes des circuits thermohydrauliques (tuyauteries, vannes, pompes, bâches, GV, etc). Ils montent et démontent éventuellement des échafaudages. Ils fabriquent et réparent la partie mécanique du calorifuge. Ils effectuent éventuellement des travaux de soudage.



## 2.2. Une phase d'observation

Des premières observations ont été menées sur un premier site, mais un retard au niveau des activités de maintenance nous ont empêché de les poursuivre. Nous avons alors fait le choix de nous concentrer sur un deuxième site. Pour chaque situation de travail, plusieurs étapes ont été suivies chronologiquement :

- La phase de **préparation** réalisée par les différentes entités de l'entreprise et des sous-traitants. Il s'est agi de caractériser les représentations de chacun concernant la **planification** des interventions et les conditions de réalisation. Nous nous sommes attardés notamment sur la préparation des dossiers opérationnels, la coordination interservices, les documents produits, la planification anticipée, la prise en compte des retours d'expérience, l'acheminement du matériel, etc. L'observation de cette phase a été nécessaire pour mettre en évidence les savoir-faire de préparation ;
- La phase de **réalisation** des interventions correspondantes afin de caractériser les variabilités et les événements qui pouvaient modifier le déroulement prévu. Nous avons observé la planification et les régulations en temps réel, les accès aux chantiers, les interfaces, les interventions de calorifugeage, les phases de l'activité les plus déterminantes dans l'exposition radiologique, etc. Nous avons porté attention aux savoir-faire des intervenants et aux difficultés qu'ils rencontraient.

Ces observations ont concerné tous les acteurs impliqués dans les interventions de calorifugeage (Entreprises, prestataires calorifugeurs, autres prestataires ...). Elles ont fait l'objet d'un recueil d'informations par prises de notes mais aussi de **photos et vidéos**.

## 2.3. Une phase de traitement des données

Cette phase de traitement des données a consisté dans un premier temps à leur mise en forme. Toutes les séquences vidéo ont été montrées aux équipes observées pour un premier niveau de validation. A cette occasion les commentaires et les explications fournies par les opérateurs ont été enregistrées.

Dans un deuxième temps, ces données ont été analysées et codées afin de produire une description des activités observées la plus complète possible. *Le logiciel d'intégration de données d'activité et de mesures Captiv©* a été utilisé. Un développement spécifique pour intégrer des données dosimétriques a été produit. Les données ainsi intégrées font l'objet d'un traitement statistique. Sur cet aspect des fonctionnalités de traitements spécifiques ont été développées à partir du logiciel Captiv©.

## 2.4. Une phase de validation/restitution

L'ensemble des données recueillies et analysées ont été validées par les acteurs concernés. Les premiers éléments de diagnostic de la situation existante ont été restitués aux équipes puis à la direction des entreprises prestataires de même qu'à l'entreprise donneuse d'ordres. La validation de ce premier niveau de diagnostic a permis d'affiner le diagnostic final pour alimenter une réflexion commune entre les différents acteurs impliqués dans les transformations à engager, quelles soient d'ordre Technique, Humain (portant sur l'expérience et la formation des personnels) ou Organisationnel.

### 3. Méthodologie d'analyse

Pour chaque chantier choisi, ont été réalisés :

- Des observations de l'activité du personnel ;
- Des entretiens en amont ou en aval de l'activité pour comprendre les objectifs poursuivis et la gestion de certains événements ;
- Une mesure de la fréquence cardiaque, de la dosimétrie cumulée et des débits de dose durant le chantier, (voir paragraphe suivant sur les outils) ;
- L'enregistrement des actions des calorifugeurs (voir paragraphe suivant sur les outils) ;
- Un recueil de données organisationnelles du chantier et de son contexte (vis-à-vis de l'arrêt, des prestataires, de la population des calorifugeurs,...) ;
- Une analyse du chantier a posteriori par les acteurs directs du chantier pour recueillir leur analyse sur le déroulement du chantier et leurs pratiques individuelles et collectives.

Les outils d'observation utilisés ont permis l'enregistrement des données lors de l'analyse directe des situations de travail. L'enregistrement de données d'observation de l'activité et de mesures a été obtenu par :

- **La vidéo pour l'enregistrement** : du déroulement des opérations pour chaque chantier, des conditions spatiales et techniques d'intervention, ainsi que des pratiques individuelles comme collectives des calorifugeurs. La vidéo a servi de support pour l'analyse a posteriori des chantiers avec les intervenants ;
- **Un Cardiofréquencemètre de type Polar** © pour enregistrer la fréquence cardiaque instantanée et ainsi avoir un indicateur de pénibilité ;
- **Un dosimètre à mémoire Siemens EPD Mk2** mesurant le débit de dose, la dose cumulée et restituant des mesures équivalentes à la surface de la peau (0,07mm) et en profondeur à 10mm. Ce dosimètre est équipé d'une fenêtre Gama et d'une fenêtre Bêta. Le logiciel EPD 2© version 2.4. a permis le transfert des données et la mise en forme des résultats de dosimétrie.

Un outil d'intégration et de traitement des données a été développé sur la base du système *Captiv*© produit par TEA. Ce système a permis :

- **L'intégration directe de l'ensemble des données enregistrées** (vidéo, mesures de fréquence cardiaque, mesures de débit de dose et de dose cumulée) et ce sur la même base de temps. Cela permet par exemple d'identifier les phases de l'activité lors desquelles un débit de dose a été rencontré ainsi qu'une dose cumulée. Il suffit alors de placer le curseur sur ces phases pour visualiser ce que l'opérateur était en train de faire ;
- **Le codage a posteriori de la vidéo** à partir des classes d'activité identifiées (préparation, déplacement, démontage, remontage, etc.) ;
- **La caractérisation de la dose cumulée** pour chaque classe d'activité de même que de la caractérisation de la pénibilité pour chacune de ces classes sur la base de la fréquence cardiaque.

### 4. Principaux résultats

Dans cette communication nous allons particulièrement développer les points résultats suivants :

1. **La caractérisation d'un écart important** entre la représentation que peuvent avoir les acteurs du métier de calorifugeur (*il n'y aurait pas de compétences spécifiques au milieu nucléaire*) et les compétences réellement mises en œuvre au niveau individuel comme collectif. Différentes formes de compétences ont été caractérisées et vont être développées dans le point 4.1 ;

2. ***L'activité de calorifugeage ne peut se résumer aux phases de démontage/remontage.*** D'autres phases sont nécessaires (préparation, déplacements, habillage, communications, nettoyage, etc.). A partir des données traitées les phases de démontage/remontage constituent en durée seulement un tiers de l'activité totale ;
3. Compte tenu du poids en durée des autres phases, ***les doses cumulées des opérateurs ne sont pas seulement liées au démontage/remontage.*** L'analyse des données issues des divers chantiers montre que la dose cumulée pour l'opérateur observé lors des phases de remontage ne représente que 40 à 50 % de la dose cumulée totale. Cela signifie que près de 50 % de la dose totale cumulée est prise lors des phases de l'activité autres que celles de démontage/remontage ;
4. Les contraintes présentes sur certains chantiers ***se traduisent par une pénibilité importante*** caractérisée par la fréquence cardiaque. Cette pénibilité est liée aux postures coûteuses imposées par les problèmes d'accessibilité mais aussi au fait de maintenir une vitesse d'exécution des gestes et mouvements afin de limiter le temps d'exposition et donc la dose cumulée. Pour certains chantiers la pénibilité est telle qu'elle pourrait entraîner des accidents cardiaques.

# LES BONNES CONDITIONS DE TRAVAIL DES INFIRMIERS BELGES : DES PRATIQUES A METTRE EN ÉVIDENCE ?

**Catherine Gérimont**

Chercheuse-doctorante, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive et d'Intervention au Travail (LECIT)  
5, Boulevard du rectorat, 4000 Liège, Belgique  
catherine.gerimont@ulg.ac.be

**Anne-Sophie Nyssen**

Professeur, Laboratoire d'Ergonomie Cognitive et d'Intervention au Travail (LECIT)  
5, Boulevard du rectorat, 4000 Liège, Belgique  
asnyssen@ulg.ac.be

## **Résumé**

Cette communication a pour objectif de rendre compte d'une recherche axée sur l'identification de bonnes pratiques relatives aux conditions de travail dans le domaine de l'art infirmier. La richesse de cette étude est de se centrer sur les pratiques à implémenter plutôt que sur les problématiques, déjà largement identifiées. L'aboutissement de cette recherche doit mener à l'émission d'une directive au niveau national (Belgique). Après quelques mots concernant l'état de la littérature, nous décrivons la méthodologie utilisée pour la réalisation de cette recherche : focus group, questionnaire en ligne national et entretiens sur le terrain. L'étude étant en cours de réalisation, des résultats partiels seront présentés dans ce papier. L'entièreté des résultats sera toutefois communiquée lors du congrès de la SELF en septembre 2010.

Mots-clés: infirmiers, conditions de travail, bonnes pratiques

## **Introduction**

Depuis plusieurs années déjà, une pénurie de personnel commence à se faire sentir parmi les praticiens de l'art infirmier. Cette situation, que l'on constate partout en Europe (projet européen NEXT, 2001) ainsi qu'Outre-Atlantique (étude « Engagement et soins » de la Canadian Health Services Research Foundation, 2001), touche bien entendu la Belgique (Stordeur, Hubin et Leroy, 2001). Les causes de la pénurie d'infirmier(ère)s sont à chercher dans la combinaison de différents facteurs du contexte socio-économique : tout d'abord, la proportion de personnes jeunes en âge de travailler commence à décroître et ce phénomène va se poursuivre jusqu'en 2020 (Estry-Béhar et Muster, 2007). Ensuite, la proportion de personnes âgées, et donc de patients à soigner, subit un accroissement. Les résultats du questionnaire initial de l'étude PRESS-NEXT projet européen NEXT, 2001) dévoilent qu'en Belgique 10% des soignants ont fréquemment l'intention d'abandonner la profession et 15% ont fréquemment l'intention de changer d'établissement. Cette enquête européenne montre que les facteurs liés à l'abandon du métier sont : la faiblesse du travail d'équipe, l'épuisement professionnel, les conflits vie professionnelle-vie privée, les faibles possibilités de développement professionnel et les troubles de la santé mentale.

Il est maintenant bien connu dans la littérature que la satisfaction au travail est un des plus importants prédicteurs de l'intention de rester des infirmières. La motivation et la confiance des praticiens envers un établissement sont basées entre autre sur la perception selon laquelle la direction se soucie du bien-être et des intérêts des infirmier(ère)s. Les facteurs ayant un impact sur la satisfaction et le bien-être sont déjà connus et bien décrits dans la littérature. Parmi ceux-ci, on

trouve principalement (Murrels, Robinson et Griffiths, 2008) : la surcharge de travail, les changements d'équipe et d'horaire, la cohésion du groupe et les relations interpersonnelles, la faiblesse du statut, l'autonomie et le stress au travail.

La problématique des conditions de travail des infirmier(ère)s est présente dans l'ensemble des secteurs hospitaliers (Le Lan, 2005) ainsi que pour les infirmières à domicile (Caers, Du Bois, Jegers, De Gieter, De Cooman et Pepermans, 2008), d'où la nécessité actuelle d'inciter les établissements à mettre en œuvre des actions permettant de renforcer et d'améliorer les conditions de travail à la fois physiques (charge de travail, ergonomie des postes de travail,...) et psychologiques (charge de travail, psychopathologies, manque de motivation, stress, ...).

Au-delà des connaissances actuelles sur les facteurs de satisfaction au travail des infirmier(ère)s, au niveau européen, peu d'actions concrètes sont implémentées (projet européen NEXT, 2001 ; étude « Engagement et soins » de la Canadian Health Services Research Foundation, 2001).

La présente étude a pour objectif de réaliser l'inventaire des actions existantes, ou à venir, pour améliorer les conditions de travail physiques et psychiques de l'ensemble des secteurs des soins de santé (hôpitaux, maisons de repos (MRS), maisons de repos et de soins (MRS) et soins à domicile). Cet inventaire de bonnes pratiques mènera à l'émission d'une directive au niveau national (Belgique) pour répondre à l'axe 1 du programme belge qui vise l'attractivité du métier d'infirmier(ère). Une meilleure représentation des conditions de travail et des bonnes pratiques liées à ces dernières permettra d'opérer un meilleur couplage entre les ressources du terrain et ses contraintes.

## Méthodologie et Résultats

La méthodologie utilisée se centre sur l'analyse de la situation vécue par les travailleurs sur le terrain. La réalisation de cette étude comprend :

- un **inventaire de la littérature** relatif aux bonnes pratiques existantes ;
- deux **focus group** (en Flandre et en Wallonie) pour compléter les données recueillies dans la littérature et les contextualiser par le recueil d'exemples concrets ;
- un **questionnaire en ligne** afin d'obtenir une photographie nationale des bonnes pratiques existantes ;
- des **entretiens** afin d'affiner la compréhension des pratiques rapportées et d'en effectuer une validation.

### 1. Inventaire de la littérature sur les bonnes pratiques

La consultation, d'une part, de bases de données scientifiques de la littérature relative à la médecine et à la psychologie (Medline et PsycINFO) et, d'autre part, de sites internet où figuraient des cas d'intervention, des recherches sur la problématique, et des témoignages d'infirmiers (ex : INRS, TNO, etc), nous ont fourni plus de 150 références. Parmi celles-ci, la plupart traitaient des conditions de travail de la profession, mais une minorité faisait référence à des bonnes pratiques mises en place. Nous avons étudié les références pertinentes, puis élaboré un classement des problèmes et des bonnes pratiques relatifs aux conditions de travail. Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats obtenus. Nous constatons que peu de bonnes pratiques sont développées en termes d'actions, mais plutôt sous forme de propositions.

Problèmes rencontrés	Actions/Bonnes pratiques recommandées
Charge physique (TMS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de lits électriques à hauteur variable</li> <li>- Utilisation de lève-patient</li> <li>- Utilisation de trolleys de douche dont la taille est ajustable électriquement et qui possèdent un mécanisme de rotation</li> <li>- Des interventions multifacteurs</li> </ul>
Locaux (espaces administratifs et de préparation des soins)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone d'accueil, zone de confidentialité, locaux de réunion, postes satellites, distance entre le poste et la dernière chambre n'excédant pas 20mètres, entrée de la zone de préparation ne doit pas se faire via la zone administrative, lumière naturelle.</li> </ul>
Les interruptions dans le travail	
Horaires de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmenter la flexibilité (mi-temps). Peu de propositions concrètes « d'horaire optimal ».</li> </ul>
Pression temporelle et mémoire de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de rappels cliniques informatisés « Computerized Clinical Reminders »</li> </ul>
Contenu du travail (charge administrative)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aide logistique d'une secrétaire</li> </ul>
Autonomie et contrôle dans le travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation du contrôle et de l'autonomie des infirmières expérimentées pour les tâches qualifiées de routinières (mais peu de références au « comment »).</li> <li>- Impliquer le staff infirmier dans la recherche de solutions des problèmes liés à l'institution</li> </ul>
Charge émotionnelle (problèmes de communication, d'encadrement et de peur)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vu l'importance du travail d'équipe (soutien, encadrement, éviter les erreurs, partage des connaissances et compétences grâce à la pluridisciplinarité des membres de l'équipe), mettre l'accent sur cette pratique.</li> <li>- Ne pas choisir la période des vacances (juillet) pour embaucher du personnel car ces dernières ne peuvent pas dans ce cas bénéficier d'un encadrement optimal lors de leur entrée en fonction du fait que les équipes tournent en effectifs réduits.</li> <li>- Accueil des nouveaux (infirmiers ou stagiaires) : réaliser des brochures explicatives, une journée d'accueil pour les nouveaux, ...</li> <li>- Réaliser des temps de chevauchement entre équipes successives bien structurés (réunion avec des objectifs définis. Ex : formation, discussion d'organisation, staffs,...) et y donner assez de temps pour la transmission des informations.</li> </ul>
Charge de travail et personnel disponible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio de X infirmières pour X patients (choisir le quota le plus optimal pour la Belgique ou laisser chaque hôpital décider de son ratio).</li> </ul> <p>Ex : ratio de 5 infirmières pour 20 patients en Australie (Victoria).</p>
Opportunités de promotions et d'évolution de statut	/
Salaire	/
Combinaison vie privée-professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aide pour la garde des enfants (= souhait des infirmières)</li> <li>- Aide au logement (souhait)</li> <li>- Aide à la pratique sportive et aux loisirs (souhait)</li> </ul>

Tableau 1 : Problèmes et bonnes pratiques issues de la littérature

## 2. Focus group

Les objectifs du Focus group étaient à la fois de compléter les données recueillies dans la littérature et de les contextualiser par le recueil d'exemples concrets.

Pour chacun des deux focus group (en Flandre et en Wallonie) , nous avons invité sept personnes

issues des différents secteurs des soins de santé (deux directrices infirmier, trois infirmiers chefs de service, une infirmière indépendante et une infirmière de maison de repos).

Dans un premier temps, nous avons demandé aux participants d'évoquer les problèmes qu'ils rencontraient dans leur profession. Ensuite, nous leurs avons exposé les problèmes relevés dans la littérature ; ces derniers correspondaient tout à fait aux difficultés relatées par les participants.

Dans un second temps, les actions mises en place au sein des organisations dont les participants faisaient partie ont été investiguées pour tenter de proposer des pistes de solutions aux problèmes soulevés. Nous avons également pu constater lors de cette deuxième étape que les données de la littérature et du focus group se recouvraient. Les apports nouveaux à la littérature furent les suivants.

Horaire : donner leurs horaires à l'avance aux infirmiers ; faire appel à des équipes mobiles pour effectuer les remplacements.

Pression temporelle et charge de travail : la pratique d'un logiciel d'encodage pour les unités reste superficielle. Le logiciel « a le mérite d'exister », mais il devrait être réadapté dans chaque cas.

Charge administrative : renforcer un jour par semaine l'équipe infirmière afin que le chef de service puisse réaliser les tâches spécifiques à sa fonction ; regroupement d'infirmiers indépendants pour gérer plus facilement l'organisation. Un des infirmiers se charge de coordonner les appels et de rédiger les feuilles de route que chaque infirmier adapte à son rythme et à sa meilleure convenance. Cet infirmier « titulaire » se charge également de la tarification.

Souhaits de formation : Utilisation d'un formateur en interne qui a été se former à l'extérieur (expérience théorique et de terrain).

Charge émotionnelle : un jour par semaine, le chef de service accorde un quart-d'heure à chacun de ses chefs d'unité afin de faire le point.

Charge de travail et personnel disponible : une équipe hôtelière vient elle-même servir les repas et ce en plus des aides logistiques (attention : ils ne touchent pas aux patients, il y a toujours une infirmière qui les accompagne).

### 3. Questionnaire en ligne

Sur base des résultats précédents, nous avons choisi d'élaborer un questionnaire en ligne couvrant 18 thématiques relatives aux conditions de travail (voir infra) de même que les bonnes pratiques y étant associées.

Afin d'obtenir une photographie générale du pays, nous avons décidé d'envoyer le questionnaire en ligne aux directeurs infirmiers ou cadres infirmiers (en fonction du type de réseaux ou d'établissement auxquels ils appartiennent). L'échantillon comprenait les hôpitaux généraux ou universitaires de Belgique (n= 230), les hôpitaux psychiatriques (n=60), les maisons de repos (MR) et maisons de repos et de soins (MRS) (n= 1650), les réseaux de soins à domicile (Centrales de Services à Domicile (CSD), Aide & Soins à domicile (ASD) (n=40) et les infirmières indépendantes (n=120) sélectionnées sur base de l'AIIB-VUKB (Association des Infirmières Indépendantes de Belgique).

Dans ce questionnaire en ligne, les 18 thématiques abordées étaient: *l'infrastructure et le confort des locaux ; le matériel ; le bruit ; la chaleur et l'humidité ; l'éclairage ; les postures de travail et la charge ; la manipulation de produits dangereux ; le travail sur ordinateur ; la collaboration médecins-infirmiers ; le travail en équipe des infirmiers ; le temps de travail ; la pression productive ; la qualité des soins ; les exigences du travail ; les compétences et l'incertitude ; l'encadrement des nouveaux ; le sentiment de sécurité ; la gestion des incidents/ des accidents ; le Résumé Infirmier Minimum (RIM).*

On y demandait dans quelle mesure le personnel infirmier était confronté à des problèmes pour chacune de ces thématiques (*jamais ou rarement ; de temps en temps ; régulièrement ; (presque)*

toujours).

Le participant était ensuite interrogé sur diverses pratiques en lien avec chacune des thématiques : “Utilisez-vous la pratique suivante ?”, “Si oui, pourriez-vous évaluer l’efficacité de cette pratique?”, “Si non, pourquoi cette pratique n’est-elle pas mise en place ?”, “Si oui, dans le passé mais abandonnée aujourd’hui, pourquoi cette pratique a-t-elle été abandonnée ?”, “Avez-vous connaissance d’autres pratiques mises en places ?”, “Avez-vous des idées sur des pratiques qu’on pourrait mettre en place ?”.

Une version française et une version néerlandaise ont été diffusées au moyen d’un URL dispensé par courrier à 2100 établissements de soins et infirmier(ère)s à domicile. Cinq-cents quarante et une réponses ont été collectées.

Les résultats sont toujours en cours d’analyse, mais nous connaissons déjà les thématiques prioritaires qui se dégagent, de même que les bonnes pratiques associées : « *la chaleur et l’humidité* » (air conditionné, saturateur d’eau), « *les postures de travail et la charge* » (trolley de douche électriquement ajustable, table d’examen à hauteur électriquement ajustable, chariot de soins adapté), « *la collaboration médecins-infirmiers* » (logiciel informatique d’échange d’informations médicales), « *le travail en équipe des infirmiers* » (réunion du personnel infirmier organisé au sein du service toutes les semaines), « *le temps de travail* » (un cadre infirmier référant pour le travail de nuit, préparation et communication au minimum trois mois à l’avance de l’horaire, possibilité d’un même horaire à l’année, gestion des absences imprévues via une équipe mobile) ; « *la pression productive* » (aide d’une équipe hôtelière pour la distribution des repas, aide de brancardiers pour le transport des patients, centrale dédiée à l’organisation du transport des patients, prise en compte de la charge du travail administratif en diminuant la charge des soins, possibilité de s’isoler pour certaines tâches afin de ne pas être interrompu, regroupement de 3 à 4 infirmiers indépendants en zones et répartition des tâches en interne).

#### **4. Entretiens**

Les entretiens vont nous permettre de contraster la représentation des managers (obtenue par le questionnaire en ligne) avec celles des personnes de terrain. Il s’agit donc d’une étape fondamentale. Nous investiguerons en priorité les pratiques jugées par les managers comme *les plus efficaces*, mais *les moins utilisées*. Nous vérifierons que les infirmier(ère)s de terrain portent un regard similaire à celui des managers concernant l’efficacité de ces pratiques et nous chercherons à comprendre pourquoi elles ne sont pas mise en place.

Nous porterons également attention aux pratiques jugées par les managers comme *les plus efficaces* et *les plus utilisées* afin de vérifier que les acteurs de terrain ont une vision de l’efficacité et de l’utilisation des pratiques qui soit concordante avec celle des managers.

L’importance accordée aux 18 thématiques sera également validée par les acteurs de terrain et nous les interrogerons sur les priorités des pratiques à mettre en place pour améliorer leurs conditions de travail.

#### **Perspectives**

L’étude des conditions de travail de la profession infirmière est complexe, tant par sa diversité de profils d’infirmier(ère)s, que par les multiples aspects des conditions de travail.

Notre étude n’étant pas terminée, nous ne pouvons pas encore tirer de conclusions finales sur les pratiques pouvant être recommandées. La directive sera publiée en juillet 2010. L’entièreté des résultats sera donc communiquée lors du congrès de la SELF en septembre 2010.



## Bibliographie

Projet européen NEXT financé par la Commission européenne (contrat QLK6-CT-2001-00475).

Etude de la Canadian Health Services Research Foundation (CHRSF) : « *Engagement et soins : les avantages d'un milieu de travail sain pour le personnel infirmier, leurs patients et le système* » (2001).

Stordeur, S., Hubin, M., & Leroy, X. (2001). L'offre et la demande d'infirmier(ère) en communauté française et germanophone de Belgique. *Hospitals.be*. 4(247).

Estry-Béhar, M., & Muster, D. (2007). Promouvoir la santé des soignants. *Le concours médical*. 129, 29-30.

Murrells, T., Robinson, S., & Griffiths, P. (2008). Is satisfaction a direct predictor of nursing turn-over? *Human Resources for Health*. 6(22).

Le Lan, R. (2005), Les conditions de travail des professionnels des établissements de santé. Etudes et résultats. *Drees*. (373).

Caers, R., Du Bois, C., Jegers, M., De Gieter, S., De Cooman, R., & Pepermans, R. (2008) Measuring community nurses' job satisfaction: literature review. *Journal of Advanced Nursing*. 62(5), 521–529.

# LES ORGANISATEURS DE L'ACTIVITE D'ENCADREMENT COMME SYSTEME MEDIATEUR FIABLE EN PLACEMENT JUDICIAIRE

**Géraldine Gourbin**

Formateur-chercheur, Ecole nationale de Protection judiciaire de la jeunesse  
16, rue du Curoir – BP 90114 – 59052 ROUBAIX Cedex 1, France  
geraldine.gourbin@justice.fr

## **Résumé**

Cette communication vise à mieux comprendre la place et le rôle du diagnostic et de la coopération dans le travail du directeur de service comme moyens et ressources pour une organisation de l'admission de mineurs en placement judiciaire efficiente (en termes de productivité et de fiabilité). Ces activités vont jouer un rôle sur le travail des éducateurs avec des situations d'admission et de prise en charge socio-éducative à risque induites par le directeur. La communication a pour point de départ une recherche menée dans le cadre du Master recherche formation des adultes du CNAM. Les résultats montrent que le développement des compétences (ou l'évolution de l'organisation de l'action) se construisent majoritairement dans l'interaction et les relations de confiance et s'appuient sur la capacité à produire des règles au travail comme conditions de développement de marges de manœuvre dans l'organisation du travail.

Mots-clés : régulation, règle d'action, système médiateur, fiabilité du système

## **Introduction : l'admission de mineurs en placement judiciaire, des activités à risque**

Le facteur humain, mis en lumière dans les foyers d'hébergement par les situations d'agression et de violence, de burn-out des travailleurs sociaux, révèle des mécanismes de production d'usure professionnelle, d'épreuve de professionnalité, de conditions de travail et l'impact d'un certain nombre de bouleversements et de dysfonctionnements organisationnels de façon assez systématique. Ces différentes lectures sur les foyers d'hébergement ne peuvent pas faire l'économie d'une explicitation des caractéristiques structurelles et organisationnelles qui participent directement ou indirectement de la supervision et du contrôle des processus de travail, ce que l'organisation du travail induit, permet, facilite, protège ou au contraire aggrave.

Le directeur de service, chargé de la direction pédagogique et administrative d'un établissement de placement éducatif, gère en permanence un compromis entre le risque interne qu'il accepte de prendre (lié à l'admission de jeunes délinquants, en situation de crise, au maintien ou non de ces jeunes dans le foyer, à l'organisation du travail des personnels éducatifs et au niveau de leur autonomie d'action et de contrôle), le risque externe qui vient des relations de coopération avec les acteurs de la PJJ (mesure(s) conjointe(s) avec le milieu ouvert, direction départementale et régionale, etc.), du secteur habilité et des partenaires de la protection de l'enfance (ASE, MDPH<sup>1</sup>...) mais également des magistrats prescripteurs (conditions du placement et délais requis pour une main levée de placement), le risque objectif lié au niveau de performance du travail éducatif qu'il vise avec l'équipe éducative (exigences de production et qualité de la prise en charge dans des délais

---

<sup>1</sup> ASE : Aide Sociale à l'Enfance, MDPH : Maison Départementale des Personnes Handicapées.

impartis), et les conséquences de ces risques pour l'intégrité physique, morale et psychique des personnes en présence (jeunes-personnels). Une « situation à risque » ne peut pas être seulement représentée par une situation de risque d'agression (gravité de la perturbation) mais également par une situation (potentiellement) à risque (difficulté de gestion, difficulté dans les relations de coopération). Or, le directeur ne peut gérer un risque que s'il en possède une représentation, c'est-à-dire « la nécessité d'élaborer un diagnostic de la situation avant même d'appliquer des procédures et consignes de sécurité et des connaissances de métier » (Weill-Fassina, 1993). L'appréhension du risque est une affaire de direction et de management au quotidien, et ceci à travers une activité d'évitement de risques majeurs et de dysfonctionnements.

Plusieurs questions peuvent émerger : comment rendre compte des compétences déployées lors de la phase d'admission en placement judiciaire ? De quelle nature est le risque pris pour un directeur débutant ou expérimenté ? Comment un directeur peut-il agir sur les conditions et demandes d'admission ? Suivre ces questions permet de répondre à un triple objectif. Il s'agit tout d'abord de mettre en lumière les représentations, les raisonnements et les stratégies d'action que se construit un directeur de service en situation et mises en œuvre dans les relations de travail avec les différents protagonistes. Il s'agit ensuite de comprendre comment un directeur de service peut agir sur les demandes d'admission et les conditions de placement pour les adapter à des manières de faire et à des conceptions du placement et de la prise en charge. Enfin, il s'agit de comprendre ce que l'expérience de la conduite d'un foyer d'hébergement modifie dans les manières de faire et les conceptions personnelles et décrire des genèses instrumentales et conceptuelles, c'est-à-dire expliquer comment un directeur (expérimenté) a été conduit à réélaborer des règles de coopération au cours de la vie professionnelle.

## **Problématique**

Cette recherche vise, par une analyse de l'activité inspirée des méthodes d'analyse du travail utilisées en ergonomie et en didactique professionnelle, à mieux comprendre les modalités de mises en œuvre de ces régulations structurelles de l'encadrement dans le champ de la protection judiciaire de la jeunesse. Deux axes d'étude complémentaires ont été poursuivis. Le premier est orienté vers l'analyse du rapport aux règles d'admission et de prise en charge et du diagnostic de situation à partir du cadre de la conceptualisation dans l'action et de la notion de règle d'action et du cadre des activités avec instruments et des notions d'artefacts prescriptifs et de systèmes d'instruments. Le second axe d'étude a pour but d'analyser les conditions du travail collectif, et plus précisément les formes de diagnostic et de coopération permettant d'ajuster les règles d'action.

La question des possibilités d'ajustement de la prescription, au sens de régulations individuelles et collectives, accroît l'importance de dispositifs d'élaboration et/ou de réélaboration de représentations des situations et des interactions professionnelles par le biais de procédures, règles et stratégies d'action. D'après Béguin (2007), l'activité et le développement de l'activité, c'est-à-dire la genèse conjointe des artefacts et des activités, doit être comprise comme un processus de re-création, durant lequel le sujet développe des ressources de sa propre action : ses instruments, dans leurs composantes psychologiques et matérielles, ses compétences et notamment les concepts pragmatiques, les formes organisées au sein des collectifs. Ce développement concerne les genèses instrumentales mais aussi les compétences et les conceptualisations, avec les genèses identitaires et conceptuelles (Rabardel, Pastré, 2005). A travers l'approche instrumentale (Rabardel, 1995), nous avançons avec Vidal-Gomel (2002) et Mayen et Savoyant (1999), le fait que l'évolution du rapport aux règles au cours de l'expérience relèverait de la conceptualisation du domaine professionnel en question. La conceptualisation dans l'action jouerait un rôle considérable dans les modalités de régulation de situations de travail et cela autour de deux points. Les directeurs de service peuvent piloter en procédant par régulations rétroactives, fondées sur les résultats (stratégies au coup par

coup) : à l'apparition d'une perturbation, agir sur certains paramètres d'action, en fonction des régularités constatées dans le passé. Ils conduisent leur foyer aux vues des résultats de l'action. Mais ils peuvent aussi, quand une perturbation apparaît, faire un diagnostic sur le régime de fonctionnement (Hoc & Amalberti, 1999) et agir pour rétablir un fonctionnement normal (stratégies anticipatrices).

## Démarche méthodologique générale

L'approche de la phase d'admission<sup>2</sup> en foyer d'hébergement en terme d'activités liées à la réalisation du travail de réception et de traitement des demandes d'admission et au fonctionnement de la relation dans laquelle s'inscrit ce travail est ici privilégiée. Dans cette conception, l'admission implique de prendre en compte les dimensions spatio-temporelles et organisationnelles de préparation, d'organisation des prises en charge et d'orientation des jeunes.

Les deux directeurs de service (un novice et un expérimenté) exerçant en centre de placement immédiat (CPI) sont confrontés à différentes situations et activités de travail tout au long du déroulement de la phase d'admission. Pour repérer et caractériser un certain nombre de ces situations et activités de travail, nous avons construit un chronogramme. Une grille a été élaborée à partir de l'observation empirique des tâches récurrentes lors de la réception et du traitement d'une demande d'admission. Ces tâches ont été divisées en deux catégories : les unes concernant le bureau du directeur et les autres concernant le service (bureau des éducateurs, réunion de service). La case « observations » permet de pointer les activités de diagnostic et de coopération et de renvoyer l'analyste vers l'enregistrement pour saisir les échanges verbaux. Le chronogramme ainsi constitué des activités et actions du directeur novice, comparé à celles du directeur expérimenté, montre des similitudes et des différences. La quasi-absence d'instruments de vérification des risques encourus lors d'une demande d'admission a pour conséquence une nécessaire construction d'un réseau de relations de significations entre indices prélevés et évaluation de l'état du système pour le réguler. Lors d'une demande d'admission, le diagnostic et le contrôle indirect ne peuvent se réaliser qu'au travers des informations délivrées, la plupart du temps par le service demandeur d'un placement et lors d'un entretien téléphonique. Une analyse détaillée des formes de régulation développées par le directeur expérimenté permet de suivre la genèse et la transformation des stratégies de régulation. Elle met en évidence un double processus d'équilibration, l'un à l'échelle de la situation immédiate permettant au directeur de parvenir, certes difficilement à un état plus ou moins stable, l'autre à l'échelle de l'expérience professionnelle est marqué par l'anticipation des contrôles des conditions d'admission au foyer.

Les données recueillies ont fait l'objet d'un triple codage, puisqu'il s'agit d'identifier les séquences de diagnostic et de coopération, ainsi que le rapport à la règle. Concernant le diagnostic de situation, nous avons d'abord procédé à une identification des tâches concernées par le discours et ceci séquence par séquence, avec indication des lignes concernées, et description puis nous avons entrepris d'encoder les éléments du discours les plus significatifs à partir d'une grille de compréhension de l'activité de diagnostic de situation (buts, règles d'action, anticipations et dimensions critiques du travail ...). Concernant la coopération, la transaction entre le directeur du foyer et l'éducateur de milieu ouvert, limitée par le début et la fin de l'interaction, a été transcrite dans son intégralité avec un découpage respectant les tours de paroles des différents interlocuteurs. Un tour de paroles correspond à l'émission d'un message, jusqu'à la boucle de rétroaction. Une transaction peut comporter plusieurs tours de paroles. Une préanalyse des dialogues a été réalisée pour chaque directeur et par type de transaction, puis une analyse comparative afin de déterminer une catégorisation. On a alors caractérisé les invariants constitutifs des modes de coopération

---

<sup>2</sup> La phase d'accueil du jeune au sein du foyer n'a pas fait l'objet d'analyse de l'activité.

révélés dans chaque tour de parole (éducateur de milieu ouvert y compris, s'agissant d'une co-activité) que nous présentons ici (variables relatives aux transactions directeur de foyer-éducateur de milieu ouvert) : reformulation de la demande, négociation d'un compromis, transmission d'information sur ses positions et buts, garantie de l'équité des décisions, délimitation des règles de négociation, communication et justification de la décision, discussion du problème. En ce qui concerne le rapport à la règle, nous avons cherché à décomposer les échanges en 3 éléments codés, que nous avons décomposé en 3 éléments codés de la manière suivante : L'énoncé de la règle, la négociation et les transgressions de la règle, le recours au collectif.

## **Le recueil de données**

Le travail de terrain et d'observation a été mené entre mai 2007 et juin 2008. Nous avons pu suivre de façon longitudinale (sur deux-trois journées en continue, du lundi au mercredi) et diachronique l'activité du directeur expérimenté entre mai 2007 et juin 2008 (20 journées ½ au total de présence au CPI). Pour le directeur novice, l'observation a été menée entre janvier et juin 2008, sur des journées ou demi-journées (11 journées). Les matériaux recueillis à l'occasion de cette étude sont de nature et d'ampleur différentes : le déroulement d'entretiens téléphoniques avec les éducateurs de milieu ouvert, le déroulement de réunions de service et passages de consignes, les relations de travail, l'utilisation (partagée) d'outils de travail, le déroulement d'entretiens de retour sur activité avec les deux directeurs, dans le cadre d'autoconfrontation simple.

## **Résultats : différences de régulations structurelles de l'encadrement**

L'analyse comparative des formes de régulation de l'activité fait apparaître des différences de systèmes de représentation et de gestion des règles entre novice et expérimenté. On a ainsi une activité de régulation à dominante rétroactive et au coup par coup (novice), une activité de régulation à dominante proactive, anticipatrice et métacognitive (expérimenté). Le contraste entre les deux directeurs doit être tempéré par le fait que les formes de régulation peuvent varier selon les phases de l'activité d'organisation de la prise en charge (traitement de la demande d'admission, déroulement de la prise en charge, proposition d'orientation), l'objet de l'activité, les relations de travail et le rapport à la règle. Le niveau de conceptualisation du directeur novice est basé sur des modalités de régulation centrées sur les buts prescrits correspondant aux exigences des tâches, tandis que pour le directeur expérimenté, le niveau de conceptualisation est basé sur des modalités de régulation centrées sur des convictions éducatives qu'il cherche à réaliser dans son activité et à transmettre aux agents à travers l'usage d'instruments et des stratégies anticipatrices.

Pour le directeur novice, la construction d'accords sur les conditions d'admission d'un jeune au foyer se réalise essentiellement avec l'équipe éducative à toutes les phases du processus d'admission. Le travail collectif permet ici de légitimer la place et le rôle du directeur lors de la phase d'admission, tout comme il permet dans un premier temps de pouvoir partager des connaissances et diagnostics pour agir sur les règles d'admission et de prise en charge en CPI. Il se construit une représentation schématique et opérative de la situation à travers et à partir de l'expérience et du campagnonnage des éducateurs (assiste aux réunions de synthèse, passages de consignes) pour co-construire une représentation commune sur les situations des jeunes. Il ne semble pas être en capacité à réellement prescrire, à créer et à légitimer des règles de coopération avec la direction départementale, les magistrats et certains services demandeurs. Pour le directeur expérimenté, la construction d'accords sur les conditions d'admission d'un jeune au foyer se réalise dans le cadre de régulations des relations de travail avec la direction régionale et départementale, les magistrats prescripteurs et les services demandeurs et peuvent donner lieu à des réélaborations de règles de coopération autour de conditions préalables (d'une démarche) d'admission dans ce foyer. Le directeur et le chef de service éducatif sont les seuls à pouvoir recevoir les appels téléphoniques

et à étudier les demandes d'admission.

### **Les organisateurs de l'activité d'encadrement : les règles d'action, les formes de diagnostic et de coopération, les concepts pragmatiques**

L'étude met en évidence l'importance spécifique de deux concepts pragmatiques en interdépendance, les concepts d'applicabilité du cadre judiciaire et d'éthique de la responsabilité. Les deux concepts organisateurs permettent de hiérarchiser les buts (en termes de productivité et de fiabilité du système), d'élaborer un diagnostic de la situation (incluant le pronostic) et de choisir les règles d'action appropriées. Il existe des conceptions individuelles et collectives de l'intervention auprès des mineurs placés sous décision judiciaire et des formes de négociation et de coopération différentes donnant des moyens et des marges de manœuvre pouvant être investis par le directeur et les collectifs de travail au cours des prises en charge socio-éducatives. La légitimité des règles d'applicabilité du cadre judiciaire et de l'éthique du directeur, entre conviction et responsabilité, n'est donc pas donnée au départ mais à construire, toujours critique. Il y a situation complexe, voire dégradée dès lors que la légitimité d'application des règles d'admission et de prise en charge n'est plus assurée par un système médiateur défaillant. Les relations de coopération difficiles sont plus facilement résolues par le directeur expérimenté qui est capable de faire un diagnostic à partir de la construction d'un système d'échanges et de coopération pour / par la production de règles. Il n'a pas seulement acquis un système de règles d'action appropriées aux différents cas rencontrés, il a également construit un système d'activités et d'instruments et des niveaux de conceptualisation. Il a su adapter le type de stratégies aux classes de situation de conduite d'un foyer d'hébergement et d'affecter à chacune un répertoire de règles d'action. Les formes de diagnostic et de coopération se basent sur la capacité à amener autrui à adhérer aux règles.

### **Bibliographie**

- Amalberti, R. (1996). La conduite de systèmes à risque. Paris : PUF.
- Béguin, P. (2007), Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir. @ctivités, 4 (2)
- Caroly, S. (2002). Différences de gestion collective des situations critiques dans les activités de service selon deux types d'organisation du travail. PISTES, 4 (1)
- Hoc, J.M., Amalberti, R. (1999), Analyse des activités cognitives en situation dynamique : d'un cadre théorique à une méthode. Le travail humain, vol 62, n°2, juin 1999
- Mayen, P., Savoyant A. (1999), Application de procédures et compétences, Formation emploi, n°67.
- Nahoum-Grappe, V. (2002), "Violence explosive, violence déjouée : situations de violence dans un lieu d'hébergement de la Protection Judiciaire de la Jeunesse", Esprit, p. 98-109.
- Rabardel, P. (1995), Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains, Paris : Armand Colin.
- Rabardel, P., Pastré, P. (2005), Modèles du sujet pour la conception : dialectiques activités développement. Toulouse : Octarès.
- Reynaud J.D. (1997), Les règles du jeu, Armand Colin.
- Vidal-Gomel C. (2002), Systèmes d'instruments des opérateurs. Un point de vue pour analyser le rapport aux règles de sécurité. Pistes 4(2).
- Weill-Fassina, A., Rabardel, P. E. Dubois, D (Eds.). (1993). Représentations pour l'action, Toulouse : Octarès Editions.

# ACTIVITE DES REGULATEURS DANS UNE ENTREPRISE DE TRANSPORT URBAIN DE VOYAGEURS - RESILIENCE ET ELEMENTS PROTECTEURS POUR LA SANTE

**Virginie Govaere et Isabelle Lefèbvre**

Chargées d'études

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)

Rue du Morvan - CS 60027

54519 Vandoeuvre Les Nancy Cedex

viginie.govaere@inrs.fr, isabelle.lefebvre@inrs.fr

## **Résumé**

Dans le cadre d'une intervention de l'INRS, une analyse de l'activité des régulateurs du trafic urbain a été réalisée. Il nous est apparu pertinent d'envisager cette situation de travail au travers du concept de résilience. En effet, ce dernier nous permet d'analyser le fonctionnement « normal » de l'activité des régulateurs en cherchant à comprendre leurs capacités d'adaptation au sein des collectifs ou de l'organisation (Le Coze, 2009). La résilience conduit à considérer que cette adaptation est « un processus de développement positif » qui s'entretient et se développe lors de la confrontation avec de nouvelles situations (Poirot, 2007, p.23). Nous chercherons à comprendre comment les régulateurs s'adaptent à cette activité complexe et se préservent en termes de santé et de sécurité.

Mots-clés: régulateurs, soutien social, résilience

## **Introduction**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une intervention de l'INRS réalisée dans une entreprise de transport urbain de voyageurs où un système d'aide à l'exploitation et à l'information est en cours de déploiement. Pour cette intervention, nous avons réalisé une analyse de l'activité des régulateurs du trafic urbain. Il nous est apparu pertinent d'envisager cette situation de travail au travers du concept de résilience. Ce dernier permet d'analyser le fonctionnement « normal » d'un système dans lequel l'imprévu constitue le quotidien (Le Coze, 2009) et d'explorer les effets sur les opérateurs. Ainsi, nous nous intéresserons moins à la « *capacité intrinsèque d'une organisation (système) à entretenir ou rétablir un état dynamiquement stable qui lui permette de poursuivre ses opérations après un incident majeur et/ou en présence d'un stress continu* » (Hollnagel, 2006, p. 16) qu'aux capacités d'adaptation que doivent déployer les opérateurs face aux situations imprévues (Poirot, 2007, p.23). Nous nous interrogerons aussi sur les contraintes liées à la situation de travail des opérateurs et à leur ressenti face à ces situations nécessitant une adaptation constante. Cet intérêt relève des préoccupations de l'INRS qui portent sur la santé et la sécurité des salariés et sur les moyens que ceux-ci peuvent développer pour se préserver.

Nous présenterons dans la suite de l'exposé la méthode adoptée et quelques résultats. Ces derniers visent à alimenter la réflexion autour des mécanismes mis en place par les régulateurs du trafic urbain pour, d'une part s'adapter à la situation et être performant dans cette activité et d'autre part, estimer la « demande psychologique » liée à cette situation, au sens de Karasek (1979).

## Intervention : méthode et quelques résultats

### Méthodologie

Les données d'analyse d'activité ont été recueillies principalement en salle de régulation sur deux périodes : une de faible activité (juin 2008) et une d'activité élevée (janvier 2010). Après une phase de pré-observation, l'acquisition s'est faite par le biais d'observations vidéo et d'entretiens semi-directifs de quatre journées de travail entières d'équipes de régulateurs. Ces équipes sont composées de deux régulateurs en salle de régulation (2 le matin et 2 l'après-midi), d'un chef d'équipe et d'un régulateur sur le réseau. Deux vidéos ont été synchronisées à l'aide du logiciel Actogram© : vue de l'ensemble de la salle de régulation, vue rapprochée du poste de travail de chaque régulateur. L'activité de chaque régulateur a été catégorisée en salle de régulation selon différentes variables : activité du régulateur (communication, suivi du système et prise d'informations...), communication avec les différents acteurs du réseau (conducteurs de bus, maintenance...), sujet de la communication (prise de service des conducteurs, dysfonctionnement technique, remplacement de conducteurs...). Les entretiens visaient à recueillir auprès des régulateurs et de leur responsable des explications sur le déroulement de leur activité, les stratégies mises en place et les difficultés rencontrées.

Les observations et entretiens ont été complétés par des questionnaires de Karasek (1979) recueillis auprès de l'ensemble des salariés de l'entreprise (216 salariés). Seuls les résultats concernant les régulateurs seront présentés dans cet article.

### Résultats

La mission du régulateur est la surveillance (« depuis son écran ») de la circulation et du flux des voyageurs, d'assurer le respect des horaires et la régularité des autobus du réseau de transport et de gérer les différents aléas (bouchons, travaux, intempéries, déviations, agressions de conducteur...). Pour assurer cette mission, les régulateurs disposent d'un système d'information (basé sur un GPRS en cours de déploiement), de moyens de communication (téléphones portables, fixes, radio), de documents de travail, de ressources (humaines et matérielles) et de procédures. La gestion des aléas repose sur ces moyens ainsi que sur le savoir-faire et l'expérience des régulateurs. Il est à souligner que les régulateurs sont tous d'anciens conducteurs de bus et bénéficient ainsi d'une bonne connaissance du réseau et des multiples aléas auxquels les conducteurs peuvent être confrontés.

Les régulateurs réalisent et participent à un système résilient au sens donné par Amalberti (2006), c'est-à-dire un système organisationnel ou technique qui permet de « *gérer la complexité des situations imprévues où les routines sont en échec : avant il imagine l'impossible pour l'éviter ; pendant il s'adapte pour gérer la désorganisation ; après il sait survivre à la catastrophe* » (Amalberti, 2006, p. 81).

#### *Observations et entretiens*

Globalement, la durée consacrée à la communication représente 40 à 50% de l'activité des régulateurs. Ces communications orales sont essentiellement effectuées avec les autres acteurs extérieurs (conducteurs, agents de maintenance, entreprises extérieures, clients, service marketing, vérificateurs...) mais également avec les autres régulateurs. Les communications sont généralement brèves (30 secondes en moyenne) et ont pour objet dans 60% des cas la gestion d'aléas techniques (composteur défectueux, fuite d'huile...), organisationnels (indisponibilité du conducteur planifié sur une ligne, retard d'un conducteur lors d'un relais...) ou environnementaux (bouchons, déviations...). Dans les autres cas, les communications concernent la prise de poste des conducteurs (12%) et les échanges avec les différents acteurs (28%). Dans 40% des cas, le régulateur ne maîtrise pas l'origine et la survenue des communications ce qui se traduit par une vigilance constante et une charge de travail. Chaque régulateur peut recevoir des appels radio (conducteurs) et/ou des appels téléphoniques et peuvent gérer des situations « tendues » ou qui ne peuvent être reportées à plus tard



sous peine de détériorer la fluidité du réseau.

La Figure illustre une situation dans laquelle plusieurs événements doivent être gérés sur une courte période (10 minutes) par un seul régulateur : la panne d'un bus sur le réseau (message du service maintenance), une erreur de circuit d'un bus (appel d'un conducteur de bus), un bus sous-traitant bloqué par les conditions météorologiques (appel du responsable d'une entreprise sous-traitante), un bus injoignable (interrogation sur le déclenchement de la procédure d'alerte), disponibilité de certains conducteurs (remplacements à mettre en place pour assurer la continuité du service). Cette figure illustre également la multitude des interruptions auxquelles doit faire face le régulateur dans la gestion d'un événement qu'il soit « programmé » ou imprévu.

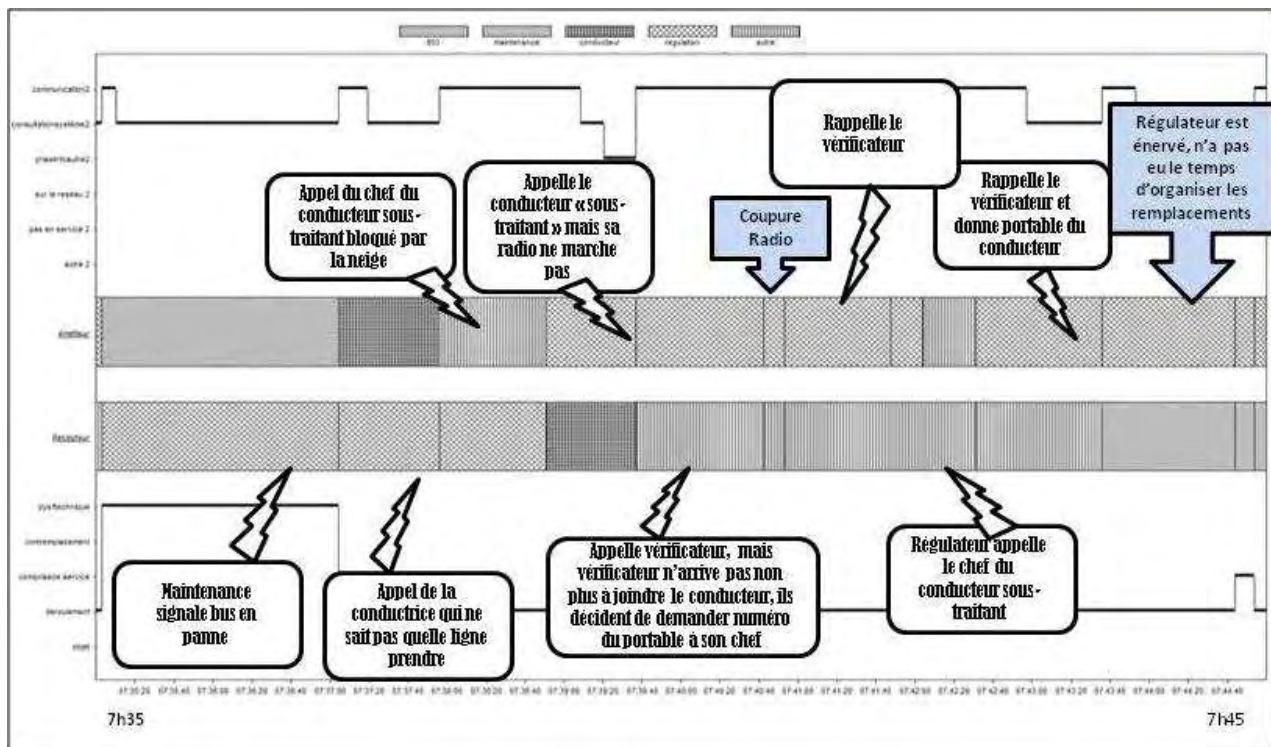


Figure 1: Chronique d'activité d'un régulateur sur 10 minutes

Tous ces événements ne peuvent être différés car ils peuvent générer des situations dans lesquelles la stabilité du système est difficile à maintenir ou à rétablir (Extrait 1).

Le régulateur doit gérer un processus qui demande de la réactivité et comprend de nombreux paramètres dans un environnement sensible aux différentes perturbations.

**« ...on a le téléphone fixe, le portable en même temps. Tout sonne en même temps. On entend la sonnerie derrière, il y a plusieurs appels qui s'accumulent. Il y a la radio, il y a la technique qui nous appelle sur une autre radio... »**

Extrait 1 : Extrait d'entretien d'un régulateur en salle de régulation

Pour éviter d'être confronté à des situations « difficiles » ou limiter les effets de celles-ci, les régulateurs consultent régulièrement le système d'information et le réactualisent (disponibilité des bus ou des conducteurs...). Ils sont également à l'affût des événements survenant sur le réseau par des échanges directs avec les différents interlocuteurs mais également en étant attentifs à celles de leurs collègues (en salle de régulation et sur le réseau). Ces opérations de prise d'information et de consultation du système constituent leur « activité de fond » et représentent 20% de leur temps. Les régulateurs développent ainsi des stratégies d'anticipation qui passent par le recueil constant d'informations susceptibles de les « alerter » en cas d'imprévu. Ils se tiennent donc toujours prêts à

gérer les aléas.

De manière globale, les observations et les entretiens montrent que l'activité des régulateurs est plutôt centrée sur la gestion des aléas (dysfonctionnements techniques, bouchons, travaux, ...) que sur l'activité de régulation à proprement parlé (gestion des avances, retards). Le cœur de leur activité (gestion des avances-retards) n'a été observé que de manière « anecdotique ». Il est d'ailleurs difficile de parler de « gestion des avances retards » puisque les quelques retards n'ont été constatés qu'à la suite d'une information donnée par les conducteurs et non repérés par le régulateur sur le système d'aide à l'exploitation. Les régulateurs affirment d'ailleurs ne pas y être particulièrement vigilants dans leurs pratiques de régulation. Ils demandent aux conducteurs de les informer des retards lorsque ceux-ci excèdent 5 minutes.

### *Questionnaires*

La charge de travail des régulateurs est importante comme nous l'avons souligné précédemment. Nous nous attendions donc à obtenir un score élevé pour la dimension « demande psychologique » au questionnaire de Karasek, ce qui n'a pas été le cas. En effet, nous constatons un score médian de 20. Un score inférieur à 21 correspond à une demande psychologique faible selon Karasek (1979). Nous reviendrons sur cet aspect dans la discussion. Les résultats ont également montré une forte « latitude décisionnelle » (médiane de 80<sup>1</sup>) et « un soutien social élevé » (médiane de 28<sup>2</sup>).

## **Discussion et conclusion**

Pour synthétiser, les résultats montrent que 60 % des communications concernent la gestion des aléas (pannes de bus, absences de conducteurs...) et qu'en dehors de ces périodes une grande part de leur activité vise à recueillir un certain nombre d'informations sur le réseau leur permettant d'anticiper la survenue éventuelle d'imprévus.

Les régulateurs développent des stratégies visant à anticiper les imprévus : en s'appuyant sur un réseau de relations et d'acteurs mais aussi en réorganisant, dans une certaine mesure, les tâches des conducteurs.

Il ne s'agit pas pour les régulateurs de vouloir éviter les imprévus ou les dysfonctionnements sur le réseau mais plutôt de rester « maîtres de la situation » (Amalberti, 2006, p.81).

Nous pensons que la gestion de ces situations « critiques » est facilitée par différents aspects que nous retrouvons partiellement dans le modèle de la vigilance collective (Weick, Sutcliffe, & Obstfeld, 1999 et Weick & Sutcliffe, 2001, cités par Le Coze, 2009) ou chez d'autres auteurs (Leroux, Théorêt, & Garon 2008) : une préoccupation particulière entretenue par le collectif par rapport aux imprévus, l'expérience professionnelle des régulateurs, le soutien social et la place des communications.

Face aux situations critiques (imprévus, événements simultanés à gérer dans un laps de temps très court...), les régulateurs ont à leur disposition un certain nombre de ressources internes (compétences professionnelles, savoir-faire, réactivité) mais aussi externes (soutien social...). Les régulateurs sont donc à même de développer des capacités de résilience. En effet, la compétence professionnelle et le soutien social sont des facteurs importants de ce processus (Leroux, Théorêt, & Garon, 2008 et Poirot, 2007).

Les collègues mais aussi la hiérarchie (Poirot, 2007) jouent un rôle important dans le développement de cette capacité à faire face aux imprévus. Ainsi, un soutien social élevé couplé à une forte latitude décisionnelle peuvent être des éléments « protecteurs » pour les régulateurs.

La demande psychologique exprimée par les régulateurs dans le questionnaire de Karasek (1979) est relativement faible. Ce constat ne remet cependant pas en cause le fait qu'ils puissent être en situation de « stress ». En effet, les deux autres dimensions (latitude décisionnelle élevée et soutien social important) sont susceptibles d'« atténuer » leur ressenti par rapport à « la demande

<sup>1</sup> Une médiane supérieure à 70 correspond à une latitude décisionnelle élevée (Karasek, 1979)

<sup>2</sup> Une médiane supérieure à 24 correspond à un soutien social élevé (Karasek, 1979)

psychologique ». Ces résultats pourraient même témoigner d'une bonne capacité de résilience des régulateurs face aux situations critiques. Pour Poletti et Dobbs (2001, p. 29 cités par Legros, 2004), « *tous les individus ont le pouvoir de se transformer et de transformer leur réalité à condition de trouver en eux et autour d'eux les éléments qui leur permettent de créer cette capacité de résilience.* »

Les régulateurs développeraient ainsi des capacités de résilience leurs permettant de faire face aux situations imprévues faisant partie intégrante de leur activité. Ces capacités leurs permettraient ainsi de se préserver en termes de santé et de sécurité. Cette hypothèse reste cependant à approfondir.

## Bibliographie

- Amalberti, R. (2006). Une épée de Damoclès pour les hautes technologies, *Les dossiers de la recherche*, 26, 74-81.
- Hollnagel, E. (2006). Resilience: the challenge of the unstable. In E. Hollnagel, D. D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 9-19). Aldershot, UK: Ashgate.
- Karasek, R.A. (1979). Job demands, job decision latitude and mental strain : implications for job redesign, *Administrative Quarterly*, 24, 2, 285-308.
- Le Coze, J.C. (2009). Regard sur la résilience : entre description, évaluation et ingénierie, *Actes du 44ème Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, Toulouse, 22-24 septembre 2009.
- Poirot, M. (2007). L'organisant de la résilience individuelle au travail : premiers éléments d'analyse, *Cahiers du CEREN*, 20, 2-26.
- Legros, J. (2004). *Quand le travail donne les bleus au coeur! Intervention centrée sur la résilience et le pouvoir d'agir des personnes qui vivent de la violence psychologique au travail*. Mémoire de Maîtrise en sciences de l'orientation, Université Laval, Québec.
- Leroux, M., Théorêt, M., & Garon, R. (2008). Liens heuristiques entre la réflexion sur la pratique et la résilience des enseignants en zones défavorisées. *Revue Travail et formation en éducation*, 2 : <http://tfe.revues.org/index783.html>.
- Weick, K., Sutcliffe, K. M., & Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: processes of collective mindfulness, *Research in organizational behavior*, 21, 81-123.
- Weick, K., & Sutcliffe, K. M. (2001). *Managing the unexpected. Assuring high performance in an age of complexity*, Jossey-bass.

# **LA RÉSILIENCE DES ENTREPRISES FACE AUX DILEMMES DE GESTION DES PROBLÈMES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL AYANT UNE INCIDENCE SUR LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES**

## **Sylvie Gravel**

Professeure, département organisation et ressources humaines,  
École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal  
gravel.s@uqam.ca

## **Monique Lortie**

Professeure, Faculté des sciences biologiques,  
Université du Québec à Montréal,  
lortie.monique@uqam.ca

## **Henriette Bilodeau**

Professeure, département organisation et ressources humaines,  
École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal,  
bilodeau.henriette@uqam.ca

## **Jessica Dubé**

étudiante MBA recherche,  
département organisation et ressources humaines,  
École des sciences de la gestion,  
Université du Québec à Montréal  
dube.jessica@courrier.uqam.ca

## **Résumé**

Dans le cadre d'un projet d'élaboration d'études de cas à des fins pédagogiques en santé et sécurité au travail, nous avons constaté une très grande capacité de résilience des organisations. Parmi les études de cas en élaboration, nous en avons retenu trois pour illustrer cette capacité des organisations à analyser l'impact des changements organisationnels à la fois sur la santé et la sécurité au travail et sur la gestion des ressources humaines, et à mobiliser les ressources internes pour trouver des solutions durables et spécifiques à la mission de leur entreprise. Les constats sont remarquables, toutes les entreprises ont fait des liens entre les problèmes sociétaux, dont ceux du vieillissement et de la pénurie de la main-d'œuvre, de l'appauvrissement suite à la crise financière et bien d'autres problèmes de la société, sur la santé et la sécurité au travail dans leur organisation.

## **Correspondance :**

Sylvie Gravel, Professeure  
ÉSG-UQAM  
Case postale 8888, succursale Centre-ville,  
Montréal, Québec  
Canada, H3C 3P8  
Téléphone : (514) 987-3000 poste 2941#  
Télécopieur : (514) 987-0407  
gravel.s@uqam.ca

## **Introduction**

Dans le cadre d'un projet pédagogique de santé et de sécurité au travail destiné aux étudiants en gestion des ressources humaines, nous avons fait des entretiens avec des dirigeants d'entreprise pour élaborer des études de cas. Ces entreprises nous ont confié des problèmes complexes de SST ayant une incidence sur la gestion des ressources humaines résultant de l'impact des problèmes sociétaux. Pour résoudre ces problèmes, les entreprises ont, après essais-erreurs, mobilisé leurs ressources internes et emprunté des méthodes d'analyse non conventionnelles. Elles ont fait preuve d'adaptation là où les solutions traditionnelles ne suffisaient plus.

## **Problématique**

Pour les dirigeants d'entreprises du Québec, la SST prend une place importante dans la gestion des ressources financières, humaines et dans le développement organisationnel. L'implantation réussie de mesures préventives a des effets mobilisateurs, mais toutes les initiatives ne sont pas nécessairement heureuses. Les difficultés à mobiliser des ressources humaines autour des préoccupations de SST, les impératifs économiques de la production et la méconnaissance des moyens et des ressources pour la mise en œuvre des mesures durables de SST sont souvent sources d'échecs. Le défi à relever est de développer les habiletés des futurs gestionnaires pour poser un premier diagnostic des problèmes de SST dans leur entreprise et de les sensibiliser à la prise en charge durable des mesures correctrices ou préventives. Le but du projet est de créer une banque d'études de cas complexes en gestion de problèmes de SST comme outil d'enseignement auprès des étudiants en gestion des ressources humaines. Les cas seront utilisés par différents professeurs du programme enseignant au baccalauréat en organisation des ressources humaines (ORH) et autres disciplines, dont les relations de travail, et ce, dans une optique de pédagogie transversale. Cet outil servira de complément à l'enseignement visant le développement de compétences en gestion des problèmes de SST, en se familiarisant avec l'analyse complexe des problèmes favorables à l'émergence d'une culture préventive de la SST. Les études de cas sont centrées sur l'émergence des problématiques et la compréhension des dynamiques entre les transformations organisationnelles et l'apparition des problèmes de SST.

## **Méthodologie**

Dix études de cas sont élaborées à partir d'entrevues avec des responsables de SST dans des entreprises de la région de Montréal et complétées par la documentation interne. La banque de cas couvre une diversité de problématiques de SST dont la santé mentale, de lésions musculo-squelettiques, et de maladies respiratoires combinées à des situations complexes de gestion de ressources humaines. Les situations de gestion ciblées, sont : a) de relations de travail (ex : ancienneté, le statut précaire); b) de droits collectifs (ex. : accommodements raisonnables, gestion de la diversité); c) de changements et de développements organisationnels (ex.: fusion d'entreprises, changement technologique). Ces cas sont élaborés à partir d'entretiens menés auprès des gestionnaires des ressources humaines et des responsables de SST des entreprises. Les entretiens d'une durée moyenne de 115 minutes ont été retranscrits et résumés. Ils ont tous été menés, sur les lieux de l'entreprise, par l'un ou l'autre des chercheurs principaux accompagnés d'une assistante de recherche.

## **Résultats**

Les résultats préliminaires de l'analyse des premières entreprises constituant la banque d'études de cas pointent la résilience des entreprises face à ces problèmes complexes et inter reliés de gestion de la SST et des ressources humaines. Au-delà des problèmes d'ergonomie, de santé mentale, de

troubles musculo-squelettiques, les dirigeants d'entreprises et les responsables de santé et de sécurité au travail rencontrés dans le cadre de ce projet, ont tous soulevé des problèmes de la société qui affectent la gestion et ont une incidence sur la santé de leur main-d'œuvre. Parmi ces problèmes, nous en avons retenu trois aux fins de la présente communication :

- Augmentation de la délinquance dans les quartiers pauvres entraînant des actes violents d'agression envers les travailleurs des petits commerçants;
- Pénurie de main-d'œuvre obligeant l'embauche des travailleurs d'agence de placement et l'allongement des heures de travail;
- Fusion d'entreprises municipales entraînant l'incohérence des méthodes sécuritaires de travail.

Toutes les entreprises concernées appartiennent à des secteurs de production distincts. Ces entreprises mobilisées autour de ces problématiques ont par moment requis l'expertise de professionnels externes, mais ont en général puisé à même leurs ressources professionnelles pour innover et explorer de nouvelles solutions.

### **A. Délinquance et actes violents d'agression envers les petits détaillants**

Au cours des vingt dernières années, une entreprise familiale de petits détaillants alimentaires a connu une expansion fulgurante. Au départ, l'entreprise comptait quelques points de vente offrant un nombre restreint de produits alimentaires, de bière et de produits de tabac. Depuis, l'entreprise a acquis près de mille petits détaillants surtout dans l'est du Canada et compte maintenant plus de 8 500 employés et 850 cadres qui sont essentiellement des gérants de ces détaillants. La chaîne offre essentiellement les mêmes produits, certains points de vente comptent également des stations d'essence. Chaque succursale compte un, deux ou trois employés selon les quarts de travail et le volume de vente. Bon nombre de ses employés sont des étudiants à temps partiel. Les succursales sont souvent ouvertes 24 heures, sept jours par semaine. Les professionnels de la santé et de la sécurité au travail font partie de l'équipe du siège social. Ni les travailleurs des succursales ni ceux de l'équipe du siège social ne sont syndiqués.

Au cours des dix dernières années, les succursales ont connu une hausse des actes de délinquance : vols à l'étalage, fuites des clients à la pompe sans payer, et holdups. Au départ, chaque franchise avait la responsabilité avec le siège social de veiller aux aménagements nécessaires pour freiner ses actes de délinquances. Avec la crise financière, le taux de holdups avec des actes de violence ont pris une ampleur considérable au point que l'entreprise a acquis la réputation d'être employeur dangereux. L'entreprise a dû faire face à une augmentation des problèmes de réactions post-traumatiques chez les victimes, un taux de roulement élevé dans les succursales des secteurs ciblés pour les holdups et autres problèmes de délinquance, et un problème de recrutement de la main-d'œuvre devenue craintive à travailler dans ces lieux. De plus, le siège social voyait ses coûts d'indemnisation augmenter bien que la majorité des victimes préféreraient démissionner que de réclamer.

L'entreprise a étudié toutes les options de protection qui existaient pour constater qu'elles avaient été conçues essentiellement pour les milieux bancaires. Ne disposant pas des mêmes infrastructures et n'ayant pas le même rapport de proximité avec les clients, le siège social a décidé d'embaucher un criminologue pour réviser ses pratiques de protection à la lumière des agresseurs qui sont pour la plupart de petits malfaiteurs, des toxicomanes en manque. Bien qu'ils ne représentent pas un enjeu de sécurité comme le sont les braqueurs de banques, leurs comportements imprévisibles ne diminuent en rien le risque de lésions graves et irréversibles chez les employés.

L'entreprise a procédé par essais-erreurs à un ensemble de mesures protectrices issues tant de l'aménagement ergonomique que des comportements dissuasifs auprès des agresseurs : 1) diminuer l'accès au caissier en augmentant la distance et la hauteur du comptoir avec le client; 2) travailler

avec les services communautaires pour contrer la délinquance dans les secteurs ciblés; 3) bouton d'alarme dans le tiroir-caisse connecté au poste de police; 4) dégager la devanture du commerce; 5) adapter l'éclairage bleuté pour repousser la pratique des injections chez les toxicomanes; 6) assurer la présence d'un chien de garde derrière le comptoir; 7) procéder au transfert d'argent que lorsqu'il y a plusieurs clients dans le magasin; 8) réduire la hauteur des étagères pour augmenter la visibilité dans l'ensemble du commerce; 9) actionner la porte d'entrée, près minuit, que si le travailleur reconnaît le client; 10) former les travailleurs aux comportements à adopter face à un malfaiteur armé.

Ces mesures, bien que non exhaustives, illustrent les efforts consentis par le siège social pour trouver des aménagements sécuritaires qui sont compatibles avec la diversité des tâches des travailleurs : faire du café, ranger les produits sur les tablettes, répondre aux clients à la pompe, etc. L'entreprise admet ne pas être au bout de ses peines puisque les problèmes de pauvreté seront toujours présents dans la société. Toutefois, elle revendique que l'analyse des mesures de santé et de sécurité au travail se fasse différemment, en respectant la mission première de l'entreprise et en adoptant la perspective de l'agresseur pour trouver des solutions.

## **B. Transport des travailleurs sur de longues distances**

Cette deuxième entreprise, tout comme la première a connu une croissance fulgurante en très peu de temps. Cette entreprise de poulets a vu son volume de production doublé en moins de deux ans au moment où elle commençait à offrir des produits hallal. Située en périphérie de la région métropolitaine, l'entreprise cumulait à la fois les problèmes de recrutement pour combler ses besoins de croissance alors qu'elle était déjà aux prises avec une pénurie de main-d'œuvre. D'une part, la méthode hallal fait appel à des égorgeurs habiletés à cette tâche selon le rituel religieux. D'autres parts, les tâches régulières d'éviscération, de nettoyage et de découpage des poulets requièrent une main-d'œuvre possédant un savoir-faire peu reconnu et mal rémunéré. L'entreprise avait initialement un quart de travail de quatre jours par semaine, de dix heures par jour.

Pour combler rapidement ses besoins de main-d'œuvre, l'entreprise a fait appel à une agence de placement de travailleurs temporaires. Résidant dans la région métropolitaine, ces travailleurs temporaires étaient déplacés par transport collectif sur une distance de près 100 kilomètres. Ces travailleurs, pour la plupart immigrant, faisaient au moins deux heures de transport pour retourner au point d'embarquement collectif. Même la main-d'œuvre temporaire commençait à présenter des signes d'épuisement.

Puisqu'il s'agit de produits périssables qui ne tolèrent pas plus de trois jours de report, les besoins de main-d'œuvre supplémentaire se faisaient encore plus pressants. L'entreprise a d'abord augmenté les heures de travail supplémentaires, prolongeant le quart de travail au-delà des dix heures. Cela a eu pour effet de réduire les temps de repos et par le fait même d'augmenter les risques de lésions musculo-squelettiques. Épuisés, les travailleurs ont commencé à s'absenter à tour de rôle. Finalement, quelques travailleurs se sont groupés pour prévaloir collectivement d'un arrêt de travail. Ayant simultanément plusieurs travailleurs en arrêt de travail, même les mesures d'assignation temporaire ne suffisaient plus pour assurer le maintien du volume de production.

Dans ce cas, il y a eu certes des aménagements de poste et une amélioration des outils de découpage pour diminuer les lésions musculo-squelettiques, mais le problème des horaires de travail prolongés devait être résolu. L'entreprise a décidé d'agrandir ses espaces de travail et d'ajouter un quart de travail de soir. Ces emplois permanents et stables ont suscité de l'intérêt chez les travailleurs embauchés par l'intermédiaire de l'agence. Parmi ceux-ci, plusieurs ont fait le choix de venir s'établir dans la région, qui à l'origine ne présentait aucun attrait pour ces travailleurs immigrants.

En planifiant à long terme ses besoins de main-d'œuvre, l'entreprise a résolu l'augmentation des problèmes musculo-squelettiques et les conflits au travail. Les travailleurs réguliers ont consenti à réintégrer le travail selon un horaire normal où ils étaient en mesure de concilier travail et famille, ne plus se soucier de l'incertitude des horaires de retour à la maison avec de jeunes enfants. Les travailleurs provenant de la région métropolitaine se sont installés dans la région en toute quiétude d'un travail stable, décentement rémunéré, grâce auquel il est possible d'avoir une vie de famille normale.

Comme dans le premier cas, la force de résilience de l'entreprise a résidé non pas dans les aménagements physiques des postes, mais dans l'aménagement à long terme des horaires de travail. Les solutions immédiates, l'aménagement des heures supplémentaires et de l'embauche de travailleurs des régions périphériques ont apporté que des complications, aggravé les problèmes de lésions professionnelles et fragilisé le climat de travail.

### **C. Fusion de municipales et incohérence des méthodes sécuritaires de travail**

Cette troisième entreprise est du secteur public, précisément du secteur municipal. Les politiques nationales des années 2000 de rationalisation des dépenses, plusieurs petites municipalités du Québec ont été fusionnées. Dans l'une des régions, le gouvernement a procédé à la fusion de quatre municipalités incluant les administrations et les divers corps de métiers dont ceux des services policiers, des pompiers, des loisirs et de la voirie. Au total, plus de 12 syndicats comptant plus de 3 000 employés ont été fusionnés, nécessitant une révision des conventions collectives et des méthodes de travail.

Dans le seul secteur de la voirie, la fusion des municipalités a entraîné une confusion sur les méthodes de travail, sur l'assignation des équipes de travail et sur l'utilisation des équipements. Au départ, chaque employé présumait que tous avaient recours aux mêmes méthodes de travail du seul fait qu'ils occupaient des postes identiques. Or, l'assignation des tâches, le recours aux équipements et matériaux n'étaient pas nécessairement identiques. Les contenus des formations et le temps consacré à celles-ci varient.

Cette confusion s'est aggravée par l'obligation de l'employeur unique, de remettre annuellement tous les postes en affichage selon les conventions collectives. Cette pratique permettait ainsi aux travailleurs de revoir leur affectation selon leur ancienneté et leur préférence. Cette pratique d'équité entre les travailleurs a toutefois entraîné l'instabilité au sein des équipes. Les plus anciens modifiaient leur affectation selon diverses considérations alors que les plus jeunes en constantes réaffectations ont commencé à se désintéresser des postes offerts. Du coup, l'instabilité a eu pour effet de freiner le recrutement d'employés permanents et de recourir à des surnuméraires pour effectuer les tâches dont celles urgentes d'excavation.

L'instabilité des équipes combinée à la complexité des tâches d'excavation a généré des situations dangereuses et très coûteuses en indemnisation, soit 6 millions de dollars en 6 ans ( $\pm$  4 millions d'euros). Au point, où l'instance administrative provinciale de santé et de sécurité au travail a sommé l'entreprise municipale de revoir sa politique et sa structure de SST et par le fait de se doter de nouvelles consignes uniformisées entre autres dans le secteur de l'excavation. Avec l'aide externe de quelques grandes entreprises partenaires, dont celle de l'hydro-électricité, l'entreprise a revu toute sa structure de SST. Elle a créé une unité dédiée à la SST composée d'un chef de section, de deux conseillers en gestion des ressources humaines et d'un hygiéniste industriel. À cette unité permanente se sont greffés cinq comités paritaires, représentant chacun un des secteurs suivants : entretien et réfection des routes, aqueducs et égouts; bâtiment, ingénierie et environnement. Cette nouvelle structure avait comme but de redresser toutes les situations d'incohérence dans l'exécution



des tâches, d'uniformiser les méthodes de travail, de former les nouvelles recrues et de stabiliser les équipes. La mission n'a pas été totalement accomplie, mais le changement de culture organisationnelle au tour de la SST a mobilisé beaucoup les travailleurs, les syndicats et les directions. Ici encore, l'entreprise a dû réagir aux conséquences des décisions politiques externes à son entreprise, de corriger l'impact de celles-ci sur les pratiques de la SST.

## **Conclusion**

Ces cas ne sont que trois exemples d'un phénomène qui semble se généraliser à l'ensemble des cas recensés, l'impact des problèmes sociétaux dans la gestion de la SST et des ressources humaines. Certes, nous pouvons expliquer en partie ce constat par de possibles biais de sélection, le recensement des situations complexes ayant une incidence à la fois sur la SST et les ressources humaines. Toutefois, la diversité des secteurs sélectionnés, nos diverses stratégies pour recruter des entreprises et l'éventail des problèmes discutés nous laissent entrevoir autre chose.

D'une part, les entreprises ont mobilisé plusieurs acteurs internes afin de trouver une solution durable et spécifique à leur mission, et ce, après quelques tentatives peu concluantes avec des experts externes. D'autres parts, toutes les entreprises ont fait état de problèmes non résolus pour lesquels les solutions d'aménagement physique mis en place représentaient qu'une infirme partie de la solution. Elles ont également fait le constat que les changements de société qui affectent la main-d'œuvre, qu'ils s'agissent du vieillissement des travailleurs, la pénurie de main-d'œuvre, l'embauche des travailleurs temporaires, les crises financières, et d'autres problèmes soulevés dans les autres cas non présentés dans cette communication dont les licenciements, l'analphabétisme des travailleurs peu qualifiés. Sans pour autant baisser les bras, les entreprises admettent que tous changements organisationnels doivent se planifier sans écarter ses impacts sur la SST.

# LE VOW/QFT : UN NOUVEL OUTIL POUR LA MESURE DES FACULTES DE TRAVAIL. ANALYSE SELON L'AGE ET LE SECTEUR.

Catherine Hellemans<sup>1</sup>, Alain Piette<sup>2</sup>, Anne Himpens<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professeur-assistante, Laboratoire de Psychologie du Travail et Psychologie Économique, Université Libre de Bruxelles ; Av. Fr. D. Roosevelt, 50 ; CP122 ; B – 1050 Bruxelles (Belgique) ; catherine.hellemans@ulb.ac.be

<sup>2</sup> DIRACT, SPF Emploi, travail et concertation sociale (Belgique)

<sup>3</sup> Ervaringsfonds, FOD Werkgelegenheid, arbeid en sociaal overleg (België)

## Résumé

Les facultés de travail peuvent être définies comme un équilibre entre les caractéristiques propres au travailleur et les exigences liées au travail auxquelles il doit faire face. En Belgique, la Direction Humanisation du travail du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale a entamé une série d'études afin d'approfondir ce concept et créer un questionnaire plus complet que le Work Ability Index de Ilmarinen (2007), en français et en néerlandais : le VOW/QFT. Le VOW/QFT a pour but d'étudier comment le travailleur perçoit et vit l'équilibre entre ses propres caractéristiques (état de santé individuel, ressources personnelles, intention de rester,) et les exigences auxquelles il est confronté (charge psychosociale, charge de travail physique, sécurité du travail, exigences de la fonction). Il permet d'appréhender les mesures visant à assurer le bien-être au travail, possède de très bonnes qualités psychométriques et est sensible aux différentes caractéristiques socioprofessionnelles.

Mots-clés: Faculté de travail, bien-être, secteur, âge

## Introduction

Les études portant sur l'évolution des phénomènes biologiques au fil de l'âge (Laville, 1989 ; Laville & Volkoff, 1998 ; Faurie et al., 2008 ; Millanvoye, 2001) tendent à montrer qu'il n'y a de limites au fonctionnement du travailleur plus âgé que s'il évolue dans un milieu professionnel où les conditions physiques de travail sont pénibles, ce que l'on retrouverait *a priori* essentiellement dans le secteur industriel. La question de l'adaptation des travailleurs ne se limite évidemment pas uniquement aux exigences physiques pour les travailleurs plus âgés ; les conditions de travail dans des environnements plus typiquement des services contiennent également leur lot de conditions de travail pénibles ou difficiles à vivre. Des auteurs tels que Levy-Leboyer (1995), Roger et Tremblay (1999), Gollac & Volkoff (2000), ou encore Wrenn & Maurer (2004) soulignent en effet le durcissement des conditions de travail ces dernières années : nature changeante du travail, intensification du travail, nécessité de se former et de s'adapter constamment. Comment les travailleurs vieillissants en particulier gèrent-ils ce durcissement ? Marquié (2001) explique que les compétences, l'expérience et les automatismes continuent à progresser avec l'âge, ce qui leur permettrait de répondre au moins en partie aux exigences sans cesse croissantes du monde du travail, mais Gollac et Volkoff (2000) relativisent en quelque sorte ces propos dans la mesure où, pour eux, l'adaptation au travail grâce aux stratégies compensatoires (par exemple, anticiper les difficultés qui se présentent en s'appuyant sur son expérience) ne sera en fait possible pour le travailleur vieillissant que si l'organisation du travail est elle-même suffisamment flexible pour lui laisser de la marge de manœuvre dans l'exécution de son travail. Ce tableau très brièvement brossé met en exergue que, d'une part, la question des facultés de travail des travailleurs vieillissants

apparaît comme pertinente pour toute catégorie professionnelle, et que d'autre part, elle se doit d'être étudiée en tenant compte d'un nombre non négligeable de variables liées aux conditions de travail.

## Les facultés de travail

Les travaux d'Ilmarinen, Tuomi et leurs collègues sont une référence en matière de facultés de travail (Ilmarinen, Tuomi, & Klockars, 1997 ; Tuomi et al., 1997 ; Ilmarinen & Tuomi, 2004 ; Ilmarinen, 2007). Ces auteurs définissent les facultés de travail comme la manière dont le travailleur se sent, et la manière dont il se perçoit capable de réaliser son travail en regard des exigences de travail auxquelles il est confronté, de sa santé et de ses ressources mentales. Ils ont développé le Work Ability Index (WAI), un questionnaire qui se compose de sept questions très simples et très directes à compléter par le travailleur lui-même : « ma capacité de travail actuelle en comparaison avec celle au meilleur de ma vie », « ma capacité de travail par rapport aux demandes du travail », « le nombre de maladies actuelles diagnostiquées par le médecin », « mon estimation de l'augmentation de difficultés au travail dues à mon état de santé », « les congés de maladie pris durant l'année précédente », « le pronostic de ma capacité de travail pour les deux prochaines années », « mes ressources mentales ». Les travaux de ces auteurs ont notamment mis en évidence que le score aux facultés de travail déclinait significativement avec l'âge, chez les hommes dont le travail se caractérise par des exigences physiques importantes (Ilmarinen et al., 1997). Depuis les années '90, cet outil a été régulièrement utilisé tant dans la recherche académique que dans les services de santé au travail (Liira et al., 2000).

Le WAI a sans conteste le grand mérite d'avoir introduit et rendu populaire la notion de faculté au travail, d'avoir démontré sa validité et son utilité dans de grandes recherches épidémiologiques internationales (Radkiewich & Widerszal-Bazyl, 2005 ; de Zwart & Frings-Dresen, 2002). Toutefois, on peut penser qu'en regard de la législation européenne et belge en particulier, le WAI reste trop parcellaire pour servir d'outil à la mesure, à la compréhension et à la prévention du bien-être au travail et en particulier celle des travailleurs vieillissants. Par exemple, le WAI ne questionne pas sur la nature des exigences de travail auxquelles est soumis le travailleur, il n'aborde pas la question de la charge psychosociale, ni non plus celle de la sécurité au travail ; avec juste sept questions, il n'est pas possible de retirer des informations concrètes pour actions de prévention ciblées. C'est la raison pour laquelle, en Belgique, la Direction de la *Recherche* sur l'Amélioration des Conditions de Travail (*DIRACT*) du Service Public Fédéral (SPF) Emploi, Travail et Concertation sociale a entamé une série d'études afin d'approfondir le concept de faculté de travail et créer un questionnaire plus complet, le « VOW / QFT » (Vragenlijst Over Werkbaarheid / Questionnaire sur les Facultés de Travail), en français et en néerlandais, à destination des professionnels de la sécurité et de la santé au travail.

L'objectif de cette contribution est de présenter le VOW /QFT et d'exposer quelques résultats qu'il a déjà permis d'obtenir, à partir d'un large échantillon de travailleurs belges, âgés de 45 ans et plus.

## Le VOW/QFT

Le VOW/QFT a pour but d'étudier comment le travailleur perçoit et vit l'équilibre entre ses propres caractéristiques et les exigences auxquelles il est confronté ; les facultés de travail y sont définies comme un équilibre entre les caractéristiques propres au travailleur (état de santé individuel, ressources personnelles, efficacité, intention de rester, connaissance et capacités) et les exigences liées au travail (exigences de la fonction, charge psychosociale, charge de travail physique, sécurité au travail). Le questionnaire est composé de six modules, ainsi que d'une série d'informations socioprofessionnelles à compléter.

Les six modules mesurent chacun plusieurs dimensions :

- Module 1 : les facteurs psychosociaux, à savoir : rythme et quantité de travail, utilisation des connaissances et possibilité d'apprentissage, soutien social, possibilité de participation, difficulté face aux changements dans les tâches, insécurité d'emploi, plaisir au travail et enfin, besoin de récupération
- Module 2 : les aspects physiques des conditions de travail, à savoir : nuisances, dangerosité, exigences physiques, gestes répétitifs, travail sur écran.
- Module 3 : la sécurité, avec les accidents du travail et le climat de sécurité perçu.
- Module 4 : la santé, avec une mesure des soucis de santé, des douleurs/maux, de l'état de santé ces deux dernières semaines, du nombre de fois et du nombre de jours à la maison suite à une maladie ou un accident durant les 12 derniers mois, du nombre de fois que le travailleur est allé travailler alors qu'il aurait dû rester à la maison pour raisons de santé durant les 12 derniers mois.
- Module 5 : la capacité à travailler, mesurant deux dimensions : les compétences perçues et l'augmentation des capacités du travailleur ces 5 dernières années.
- Module 6 : l'intention de rester, subdivisée en deux dimensions, l'intention de rester à court terme (dans les deux ans) et intention de rester à long terme (jusqu'à l'âge légal de la pension).

## Echantillon

L'échantillon se compose de 1812 répondants belges (62.3% d'hommes et 37.7% de femmes), L'âge moyen des répondants est de 48 ans (min = 45, max = 69, moyenne = 48.4, écart-type = 3.6) ; leur ancienneté varie de 0 à 41 ans, avec une moyenne de 18.4 ans d'ancienneté (écart-type de 9.9). Une majorité des répondants (75.6%) travaille dans le secteur des services, 23.3% travaillent dans l'industrie ou le bâtiment, et 1.0% travaille dans le secteur primaire. Les répondants sont issus de divers niveaux d'enseignement : 21.1% d'entre eux ont au plus un diplôme de l'enseignement secondaire inférieur, 42.3% ont un diplôme de l'enseignement secondaire supérieur et 36.6% ont fait des études supérieures (y compris universitaires) ; 29.8% rapportent exercer une fonction d'encadrement (être responsable de collaborateurs).

## Résultats

Les qualités psychométriques du VOW/QFT ont été testées sur base de l'échantillon des 1812 travailleurs ; les alphas de Cronbach, qui mesurent la consistance interne des dimensions obtenues, sont très bons à excellents : ils varient de .76 à .94 (Hellemans, 2008a & b).

Les moyennes aux différentes dimensions sont présentées par secteur et par catégorie d'âge (voir tabl. 1). Les résultats mettent en évidence des différences significatives à très significatives en fonction du secteur (services vs industrie) au niveau d'au moins une dimension de tous les modules, et par ailleurs au niveau de toutes les dimensions des modules « aspects physiques de conditions de travail » et « sécurité » : les travailleurs de l'industrie sont confrontés à plus de nuisances, de dangerosité, de charge physique, de répétitivité et à moins de travail sur écran que les travailleurs des services ; les travailleurs de l'industrie rapportent avoir été victime ou témoin de plus d'accidents de travail, tout en estimant un meilleur climat de sécurité dans leur entreprise, par rapport aux travailleurs des services. Les résultats mettent également en évidence des différences significatives à très significatives dans au moins une des dimensions des différents modules en fonction de la catégorie d'âge des répondants ; pour ne citer que quelques-uns de ces résultats : les travailleurs de 50 ans et plus (par rapport aux travailleurs de 45 à 49 ans) estiment avoir plus la possibilité d'utiliser leurs connaissances et d'apprendre, avoir moins de difficultés face aux changements dans leurs tâches, mais ils estiment avoir plus de besoin de récupération ; les travailleurs de 50 ans et plus (par rapport aux travailleurs de 45 à 49 ans) rapportent plus de soucis

de santé, plus de douleurs et de maux, et ils rapportent plus de diminution de leurs capacités au travail ces cinq dernières années.

MODULE	Dimension	min	max	SECTEUR			AGE		
				Services n= 1370	Industrie n= 423	Test t p	45-49 ans n= 1484	50 ans et + n= 328	Test t p
ASPECTS PSYCHO- SOCIAUX	Rythme et quantité	1.00	4.00	2.44	2.49	NS	2.46	2.40	NS
	Connaissance et apprentissage	1.00	4.00	2.67	2.60	*	2.63	2.78	***
	Soutien social	1.00	4.00	2.80	2.77	NS	2.80	2.77	NS
	Possibilité de participation	1.00	4.00	2.56	2.55	NS	2.55	2.57	NS
	Difficulté face aux changements	1.00	4.00	1.68	1.62	*	1.69	1.58	***
	Insécurité d'emploi	1.00	4.00	1.52	1.84	***	1.62	1.51	*
	Plaisir au travail	1.00	2.00	1.82	1.75	***	1.81	1.78	NS
	Besoin de récupération	1.00	2.00	1.37	1.35	NS	1.35	1.43	**
ASPECTS PHYSIQUES DES CONDITIONS DE TRAVAIL	Nuisances	1.00	4.00	1.55	2.15	***	1.71	1.65	NS
	Dangerosité	1.00	4.00	1.51	1.98	***	1.66	1.47	***
	Charge physique	1.00	4.00	1.67	1.95	***	1.75	1.70	NS
	Répétitivité	1.00	4.00	2.10	2.27	**	2.16	2.10	NS
	Travail sur écran	1.00	4.00	2.86	2.62	***	2.79	2.82	NS
SECURITE	Accidents	1.00	2.00	1.09	1.17	***	1.11	1.11	NS
	Sécurité perçue	1.00	5.00	3.59	3.78	**	3.71	3.31	***
SANTE	Soucis de santé	1.00	5.00	1.84	1.89	NS	1.83	2.00	**
	Douleurs/maux	0.00	10.00	4.02	3.81	NS	3.83	4.68	***
	Etat de santé	1.00	5.00	3.13	3.20	NS	3.17	3.04	*
	Fréquence à la maison quand malade	1.00	5.00	1.97	1.83	*	1.91	2.05	*
	Jours à la maison	0	366	14.19	15.87	NS	13.86	18.04	NS
	Fréquence au travail quand malade	1.00	5.00	2.41	2.30	NS	2.31	2.73	***
CAPACITE A TRAVAILLER	Compétence perçue	1.00	5.00	3.92	3.97	NS	3.92	3.95	NS
	Augmentation des capacités	1.00	5.00	2.94	2.93	NS	2.96	2.82	***
INTENTION DE RESTER	A court terme	1.00	5.00	3.84	3.79	NS	3.90	3.49	***
	A long terme	1.00	5.00	2.85	2.54	***	2.76	2.85	NS

Tableau 1. Les moyennes aux dimensions du VOW/QFT selon le secteur et selon l'âge ; NS = test t non significatif ; \* = test t significatif à .05 ; \*\* = test t significatif à .01 ; \*\*\* = test t significatif à .000

## Discussion

Le VOW/QFT a montré des qualités psychométriques excellentes ; il couvre la plupart des aspects à prendre en considération pour la mesure du bien-être au travail : des aspects de sécurité, de santé, de charge psychosociale, d'ergonomie et d'hygiène au travail, abordés de manière suffisamment détaillée pour permettre, suite à son analyse, de déterminer de manière concrète des mesures de prévention à mettre en place. Pour finir, on notera que le VOW/QFT est un outil conçu pour être accessible et facilement utilisable pour les professionnels de la santé et de la sécurité et qu'il dispose de normes établies à l'heure actuelle sur près de 3000 travailleurs en Belgique.

## Références

- de Zwart, B. & Frings-Dresen, M. (2002). Test-retest reliability of the Work Ability Index questionnaire. *Occupational Medicine*, 52 : 177-181.
- Faurie, I., Fraccaroli, F. & Le Blanc, A. (2008). Âge et travail : des études sur le vieillissement au travail à une approche psychosociale de la fin de la carrière professionnelle. *Le Travail Humain*, 71(2) : 137-172.
- Gollac, M. & Volkoff, S. (2000). *Les conditions de travail*. Paris : Editions La Découverte.
- Hellemans, C. (2008a). *Analyse psychométrique du Questionnaire sur les Facultés de Travail (VOW/QFT)*, Service Public Fédéral Emploi, travail et concertation sociale, ronéo, 33 pages.
- Hellemans, C. (2008b). *Psychometrische analyse van de Vragenlijst Over Werkbaarheid (VOW/QFT)*, Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, arbeid en sociaal overleg, roneo, 33 blz.
- Ilmarinen, J. & Tuomi, K. (2004). Past, present and future of work ability. People and Work Research Reports. *Finnish Institute of Occupational Health*, Helsinki, 65 : 1-25.
- Ilmarinen, J. (2007). The Work Ability Index (WAI). *Occupational Medicine*, 57(2) : 160.
- Ilmarinen, J., Tuomi, K., & Klockars, M., (1997). Changes in the work ability of active employees over an 11-year period. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 23 (Suppl. 1) : 49-57.
- Laville, A. & Volkoff, S. (1998). Les travailleurs âgés. In : J. M. Stellman (Ed.). *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail* (chapitre 29, l'ergonomie), Genève : BIT.
- Laville, A. (1989). Vieillesse et travail, *Le Travail Humain*, 52(1) : 5-20.
- Levy-Leboyer, Cl. (1995). Repenser la gestion des carrières des cadres. *Revue Française de Gestion*, juin-août : 24-29.
- Liira, J., Matikainen, E., Leino-Arjas, P., Malmivaara, A., Mutanen, P., Rytönen, M. & Juntunen, J. (2000). Work ability of middle-aged Finnish construction workers - a follow-up study in 1991-1995. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25 : 477-481.
- Marquié, J. CL. (2001). Changements cognitifs, contraintes de travail, et expérience : les marges de manœuvres du travailleur vieillissant. In : J. Cl. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.). *Le travail au fil de l'âge* (pp. 211-244). Toulouse : Octarès.
- Millanvoye, M. (2001). Le vieillissement de l'organisme avant 60 ans. In : J. Cl. Marquié, D. Paumès & S. Volkoff (Eds.). *Le travail au fil de l'âge* (pp. 175-209). Toulouse : Octarès.
- Radkiewich, P. & Widerszal-Bazyl, M. (2005). Psychometric Properties of Work Ability Index in the Light of Comparative Survey Study. *International Congress Series 1280*, 304-309.
- Roger, A. & Tremblay, M. (1999). Plateau objectif et subjectif de carrière, satisfaction et stress au travail. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 5 (1-2) : 34-52.
- Tuomi, K., Ilmarinen, J., Seitsamo, J., Huuhtanen, P., Martikainen, R., Nygård, C.-H. & Klockars, M. (1997). Summary of the Finnish research project (1981-1992) to promote the health and work ability of ageing workers. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 23 (Suppl. 1): 66-71.
- Wrenn, K. A. & Maurer, T. J. (2004). Beliefs about older workers' learning and development behaviour in relation to beliefs about malleability of skills, age-related decline, and control. *Journal of Applied Social Psychology*, 34(2) : 223-242.

# QUELLES TRANSFORMATIONS DU TRAVAIL COLLABORATIF ARCHITECTURAL INDUITES PAR L'UTILISATION DU « STUDIO DIGITAL COLLABORATIF » ?

**Ambre Honigman**

Ergonome – Psychologue du travail  
16, rue Raugraff 54000 Nancy  
ambre.honigman@gmail.com

**Anais Mayeur**, chercheur et **Françoise Darses**, professeur  
LIMSI-CNRS, groupe CPU, Bât. 508, BP 133, 91403 Orsay Cedex  
anais.mayeur@limsi.fr et francoise.darses@limsi.fr

**Samia Ben Rejeb**, doctorante, **François Guéna**, professeur et  
**Caroline Lecourtois**, enseignante-chercheur  
ARIAM-LAREA, 144 avenue de Flandre, 75019 Paris, France  
benrejebsamia@yahoo.fr, fguena@paris-lavillette.archi.fr  
et caroline.lecourtois@paris-lavillette.archi.fr

**Pierre Leclercq**, professeur et **Stéphane Safin**, psycho-ergonome,  
LUCID-Université de Liège, 1 chemin des Chevreuils, Bât B52, 4000 Liège, Belgium  
pierre.leclercq@ulg.ac.be et stephane.safin@ulg.ac.be

## *Résumé*

Cet article présente un pronostic des transformations du travail collaboratif architectural qui pourraient être induites par l'utilisation du Studio Digital Collaboratif (SDC). Ce dispositif permet à l'architecte de collaborer avec d'autres protagonistes du projet, en dessinant, en annotant et en manipulant des esquisses « à distance » et « en coprésence » à l'aide d'un stylo électronique et d'un bureau digital connecté à internet. Dans le cadre de notre étude, l'environnement SDC a, pour la première fois, été implanté dans un contexte professionnel, à savoir dans un important cabinet d'architecture. En nous basant sur les méthodologies de l'observation et de l'entretien semi-dirigé, nous avons analysé les modes actuels de collaboration à distance en architecture (sans utilisation du SDC), de même que les transformations du travail induites par l'introduction du système. Les résultats ont montré que, malgré une utilisation peu fréquente, le SDC répond à une réelle utilité et présente des avantages certains, différents selon que son utilisation ait lieu en coprésence ou à distance.

Mots-clés: conception architecturale, travail collaboratif, Studio Digital Collaboratif.

## **Introduction**

Cet article rapporte la première phase d'une recherche actuellement menée dans le cadre du projet ANR CoCréA, qui vise à analyser et comprendre les pratiques de collaboration en conception architecturale, en particulier la production d'esquisses architecturales. Le projet s'intéresse aux situations en coprésence mais aussi à la collaboration à distance qui se réalise entre des acteurs géographiquement répartis communiquant via les nouvelles technologies de l'information.

## **Vers des systèmes soutenant mieux la collaboration synchrone à distance en architecture**

En architecture comme dans d'autres secteurs, les exigences de qualité, de faible coût, délai et de forte réactivité imposées par le marché aurait conduit à une organisation plus structurée et à des interactions plus étroites entre architectes. Par ailleurs, les avancées technologiques de l'information et de la communication permettent aux agences d'architecture de se rapprocher de la structure d'entreprises étendues et éclatées géographiquement. Pourtant, les systèmes actuels d'aide à la conception, informatisés pour la plupart, ont été conçus pour des concepteurs « isolés » et ne soutiennent que très peu les activités coopératives des équipes de conception (Darses, 2009). En effet, bon nombre des solutions existantes ne servent qu'à des réunions occasionnelles dans lesquelles les intervenants cherchent à vérifier ou à mettre au point graphiquement un détail particulier (Leclercq & Detheux, 2009). En aucun cas, elles ne peuvent soutenir les réunions de conception collaboratives. De plus, quand bien même la collaboration serait rendue possible par ces outils, ils ne pourraient soutenir les phases amonts du processus de conception. Ainsi, force est de constater que les architectes persistent à explorer « l'espace des possibles » à l'aide d'un papier et d'un crayon. Ce n'est que lorsque la solution conceptuelle est trouvée que les architectes recourent aux à la CAO (conception architecturale assistée par ordinateur) pour mettre au net progressivement le projet et pour le partager avec leurs collaborateurs.

## **Le Studio Digital Collaboratif, un environnement de collaboration à distance**

Sur ces constats présentés précédemment, des efforts de recherche sont à l'œuvre depuis plusieurs années pour proposer un outil soutenant le processus de collaboration à distance, ainsi que la créativité architecturale (Safin, Delfosse & Leclercq, 2010 ; Elsen & Leclercq, 2008). Le Studio Digital Collaboratif (SDC), conçu par le LUCID-Université de Liège, est un environnement de production collaborative d'esquisses et d'annotations à distance. L'environnement SDC permet de partager des documents entre postes connectés en réseau, de les manipuler (mise à échelle, rotation, translation, superposition, etc.) et de les annoter en temps réel. En combinant un dispositif de visioconférence et le logiciel de dessin à main levée intégré (SketSha), le SDC soutient le travail synchrone par interactions multimodales – parole, vidéo, dessins et annotations – de concepteurs géographiquement distants, plaçant ses utilisateurs en situation virtuelle de coprésence.



Figure 1 : l'environnement de travail proposé par le Studio Digital Collaboratif.

## **Objectif et problématique**

L'objectif de cette recherche pluridisciplinaire est d'analyser les modes actuels de collaboration à distance en architecture, ainsi que les transformations du travail induites par l'introduction du Studio Digital Collaboratif dans une grande agence d'architecture (Lecourtois, Ben Rajeb, Honigman, Darses, 2009). L'étude de l'utilisation du SDC par des architectes professionnels dans leur activité quotidienne permettra la production de nouvelles connaissances sur les pratiques collaboratives en architecture.



## **Terrain d'étude : un important cabinet d'architecture possédant deux antennes**

La recherche *in situ* s'est déroulée en partenariat avec un important cabinet d'architecture, particulièrement dans leurs bureaux de Toulouse et Bruxelles. Au sein de l'équipe, composée d'une centaine de personnes, se côtoient différentes sensibilités architecturales (selon le type de projet : tertiaire, résidentiel, culture et éducation, hospitalier, commerce et loisirs, bâtiments publics etc.) et différentes compétences (architectes spécialisés en conception, architectes pour la mise au point technique, gestionnaires de projet, contrôleurs de travaux, techniciens, dessinateurs, maquettiste, spécialistes en imagerie, etc.).

## **Méthodologie**

### **Phase 1 : étude de l'organisation et des différents modes de collaboration avant l'introduction du SDC**

Cette phase d'observations et d'entretiens a été mise en œuvre, d'une part pour comprendre le fonctionnement interne du cabinet d'architecture en termes de collaboration et pour déterminer les attentes vis-à-vis du SDC, d'autre part pour construire la grille d'entretien semi-dirigé utilisée dans la seconde phase. La grille d'observation « ouverte » a été conçue pour répertorier les indications suivantes : Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Combien et Pourquoi.

### **Phase 2 : étude comparée des réunions en coprésence et à distance via le SDC**

Dans le cadre de cette recherche, l'environnement SDC a, pour la première fois, été implanté dans un contexte professionnel. Il était donc primordial de ne pas inciter artificiellement à son utilisation, ce qui aurait constitué un biais préjudiciable à l'objectivité de l'analyse.

### *Matériel*

Deux SDC (l'un dans l'agence de Bruxelles et l'autre dans celle de Toulouse) ont été mis à disposition pour une durée de 4 mois. En contrepartie, un recueil de données (observations et entretiens) sur les différentes pratiques collaboratives a été effectué.

### *Recueil et traitement des données*

Les résultats acquis grâce à la première phase de la méthodologie ont permis de construire une grille d'entretien semi-dirigé pour rendre compte des différences et des ressemblances entre les réunions en coprésence et celles effectuées à distance à travers le SDC. Cinq utilisateurs ont été interrogés sur leur temps de travail, entre 20 et 55 minutes. L'objectif étant une analyse quantitative des données, ces entretiens ont été enregistrés et retranscrits *in extenso*.

Les thèmes abordés lors de ces entretiens sont issus de la littérature en ergonomie des NTIC (par ex., Bétrancourt, 2007, Tricot, Plégat-Soutjis, Camps, Amiel, Lutz, & Morcillo, 2003) et du premier recueil de données *in situ* (phase 1). Ils sont les suivants :

- le travail collaboratif en présence
- le travail collaboratif à distance
- le contexte d'utilisation du SDC
- l'utilité du SDC
- les capacités fonctionnelles du SDC
- la satisfaction/l'acceptation sociale
- l'organisation des réunions de travail collaboratif via le SDC
- les impressions suivant l'utilisation du SDC.

L'analyse de contenu a permis, dans un premier temps, de dégager les thèmes abordés au sein de deux grilles d'analyses, l'une concernant « le travail collaboratif actuel en présence et à distance » (grille 1) et l'autre « le SDC » (grille 2). Dans un second temps, chaque grille d'analyse a été fractionnée en plusieurs catégories à l'aide des différents thèmes des entretiens. Par exemple, en ce

qui concerne la grille 1 « le travail collaboratif actuel », trois thèmes principaux ont été dégagés : les objectifs du travail collaboratif en présence et à distance, leurs avantages et leurs inconvénients. Ces thèmes ont été divisés en sous-thèmes en fonction des réponses obtenues. A la suite de cette catégorisation, une analyse de l'ensemble des cinq entretiens a été effectuée et a permis de diviser chaque catégorie en sous-catégories. Dans un troisième temps, les protocoles ont été repris afin de comptabiliser le nombre d'utilisateurs abordant ces thèmes et sous-thèmes.

## Résultats

### Place de la collaboration dans l'activité usuelle

La collaboration a une place essentielle pour tous les collaborateurs interrogés, puisque, selon eux, elle est nécessaire au bon déroulement d'un projet architectural et à son avancement. Les tâches sont partagées, certains sont en charge de la production des plans, d'autres de leur conception. Certains valident et évaluent le projet par rapport aux attentes du client, d'autres ont comme objectif de maintenir la cohérence du projet et de veiller à l'adaptation des choix liés à la conception du projet et des contraintes imposées par le client. Ainsi, il paraît nécessaire pour tous les acteurs intégrant un projet architectural de se regrouper pour mettre leurs travaux et leurs idées en commun, pour faire des choix de conception, pour évaluer le projet, etc. La collaboration serait alors nécessaire et fondamentale. Les objectifs des réunions sont globalement similaires, que celles-ci soient en présence ou à distance. Néanmoins, certaines différences entre ces réunions existent, comme présenté ci-après.

#### *Les réunions à distance*

Les rencontres à distance ne manquent pas d'atout. Le téléphone est favorisé par son aspect simultané et par le rapport entre deux interlocuteurs. Un interviewé l'énonce clairement : « *on se parle à deux personnes donc on peut se dire plein de trucs* ». Le mail, quant à lui, est avantage par son aspect synthétique, la possibilité de suivi régulier et par le temps de réflexion qu'il libère. Ce moyen de collaboration a généralement des objectifs plus techniques et plus précis par rapport aux réunions en coprésence, il permet un travail synthétique et concis. Malgré les avantages décrits, l'aspect synthétique peut être vu sous un autre angle. Le fait d'un contexte non partagé augmente de façon non négligeable les incompréhensions. L'argumentation est plus difficile, soit plus longue (échanges conséquent d'emails), soit non effectuée (l'argumentation se faisant par l'aspect graphique du document). Le manque de simultanéité, de réaction en face à face et les incompréhensions dues aux échanges à distance sont les inconvénients principalement repris par l'ensemble des personnes interviewées.

#### *Les réunions en coprésence*

Les rencontres en coprésence, quant à elles, ont pour avantage de permettre d'avancer sur le projet de conception, du fait de l'aspect simultané et réactif de ce mode de collaboration. La nécessité d'être réunis est mise en avant dans le cabinet d'architecture, puisque la mise en commun des informations, la validation du travail, le recueil de tous les points de vue seraient nécessaires au bon déroulement d'un projet architectural. Néanmoins, les réunions en coprésence présentent certains défauts, tels qu'une difficulté pour parvenir à une décision finale ou une propension à ce que la discussion dévie dans le détail. Cette difficulté peut aussi être mise en lien avec le nombre d'acteurs. Les réunions en coprésence impliquent un nombre important d'acteurs, tandis que les conversations téléphoniques engagent seulement deux interlocuteurs. Nous postulons que le mode de collaboration n'est pas l'unique raison de cette difficulté mais qu'elle serait, principalement, liée au nombre d'acteurs impliqués dans la collaboration et dans la communication.

### **Peu d'utilisation du SDC *versus* une réelle attractivité**

Les inconvénients des échanges à distance et la faible fréquence des réunions en coprésence présentés ci-dessus entravent l'avancement du travail au sein du cabinet. L'intérêt de l'utilisation du SDC prend ici tout son sens, car l'objectif de l'utilisation du SDC est de pallier les inconvénients de la distance par des réunions virtuelles en présence des différents acteurs du projet.

L'avantage principal de l'utilisation du SDC perçu par les utilisateurs concerne sa capacité première d'outil de collaboration à distance, en permettant une interaction multimodale synchrone. Par rapport à la métaphore des réunions en coprésence, les avantages de l'utilisation du SDC, selon eux, résident dans la possibilité d'avoir des réunions régulières et dans un gain de temps potentiel, qu'il soit décrit par une diminution des déplacements Bruxelles-Toulouse ou par une réduction du nombre d'échanges par email.

Malgré ces avis positifs formulés par les sujets, force est de constater que le SDC a très peu été utilisé lors de ces quatre mois d'expérimentation au sein du cabinet d'architecture. Des difficultés ont été rencontrées par les différents utilisateurs, qu'elles soient techniques, organisationnelles, matérielles ou humaines. Les résultats de l'étude ne permettent pas de conclure que les difficultés et contraintes directement associées à l'utilisation du SDC soient les raisons fondamentales de cette « sous utilisation ». D'autres facteurs ont ici un rôle important. Par exemple, des difficultés précédant l'installation du SDC ont été rencontrées par le cabinet d'architecture. La crise financière les touchant au moment du partenariat, le projet architectural initialement prévu lors de l'utilisation du SDC n'a pas vu le jour. Pour autant, en ce qui concerne l'intérêt du dispositif, les réponses sont très nettement positives. Les utilisateurs considèrent que le SDC facilitera le travail collaboratif à distance. En outre, l'agence d'architecture a formellement émis la demande de réitérer l'expérience ou d'acquérir le dispositif.

### **Avantages des réunions médiatisées par le SDC**

Plus d'une dizaine d'avantages exprimés par les utilisateurs ont été recensés. Ceux étant repris par le plus grand nombre (trois utilisateurs) sont la possibilité d'avoir une interaction multimodale et le gain de temps, qu'il soit lié aux réductions de trajets entre Bruxelles et Toulouse ou par la réduction d'échanges téléphoniques et/ou par email.

#### *Avantages du SDC par rapport aux réunions en coprésence*

L'avantage le plus souvent cité est la possibilité d'augmenter la fréquence des réunions. Ces réunions sont mensuelles, fréquence considérée comme insuffisante pour l'avancement du projet en cours. L'économie temporelle est également mise en avant. La possibilité pour l'associé basé à Toulouse de ne pas avoir à se déplacer lui fait gagner l'équivalent d'une journée de travail. Le dernier avantage cité concerne la spécificité des réunions via le SDC. Elles sont définies par plusieurs utilisateurs comme ayant un caractère plus synthétique et plus concis que les réunions en présence. Les réunions via le SDC rejoignent ici certaines caractéristiques des échanges à distance.

#### *Avantages du SDC par rapport aux échanges à distance*

L'interaction multimodale synchrone est citée comme un avantage de l'outil par quatre utilisateurs. En permettant un partage de l'information immédiat au sein de toute l'équipe projet, le SDC permet de réduire la perte d'information induite par des transmissions multiples et successives. La multiplication des messages et des transferts d'information est l'un des principaux inconvénients des modes de collaboration à distance. Le SDC est perçu comme pouvant résoudre cette difficulté comme le ferait une réunion en coprésence. Le dernier avantage cité concerne une amélioration permettant d'atténuer un inconvénient mis en avant lors d'échanges à distance. Que les échanges soient effectués par téléphone ou par email, le contexte de travail n'est pas partagé par tous, ce qui peut provoquer des incompréhensions entre les interlocuteurs. Le SDC, de par son utilisation en mode synchrone et la multi-modalité de l'interaction, permettrait de limiter ces risques d'incompréhension.

## Discussion et perspectives

Cette étude rapporte les premières étapes concernant l'analyse de l'activité de collaboration médiatisée par le SDC, en préliminaire à une phase de recueil de données plus expérimental. Il est actuellement à l'étude, dans le cadre du projet ANR CoCréA, de continuer d'investiguer les avantages et inconvénients liés à l'utilisation du SDC en conception collaborative. En effet, la recherche présentée a permis l'étude de l'utilisation du SDC *in situ*, mais la collaboration en tant que telle, et plus précisément, le travail de conception collaborative, gagneraient à être étudié de manière plus approfondie : l'utilisation du SDC permet-elle un réel travail de conception collaborative ou seulement un partage d'information, un travail de présentation et de validation des travaux ? L'objet des échanges va-t-il dans le sens d'un recueil d'informations, de la définition du projet, de la recherche de solutions créatives ou de l'évaluation d'idées créatives ? Dans un futur proche, les verbalisations, la gestuelle et les annotations effectuées lors de séances de travail seront enregistrées puis comparées lors des deux modes de travail « en coprésence » et à « distance ».

## Références

- Bétrancourt, M. (2007) L'ergonomie des TICE : quelles recherches pour quels usages sur le terrain ? In Charlier, B. et Peraya, D. (Eds). *Regards croisés sur la recherche en technologie de l'éducation* (pp. 77-89), Bruxelles : De Boeck.
- Darses, F. (2009) Résolution collective des problèmes de conception. *Le travail humain*, 72(1), 43-60.
- Elsen, C. & Leclercq, P. (2008) SketSha" or the sketch power to support collaborative design Proceedings of CDVE : 21-25 September, Majorque
- Leclercq, P. & Dethoux, A. (2009) Etat de l'art des systèmes synchrones de collaboration distante graphique. Lot 1.2, Livrable T3b du projet ANR CoCréA (non publié).
- Lecourtois, C., Ben Rajeb, S., Honigman, A. & Darses, F. (2009) Analyse des pratiques architecturales à distance instrumentées par le Studio Digital Collaboratif. Lot 2.1, Livrable T12a projet ANR CoCréA (non publié).
- Safin, S., Delfosse, V., & Leclercq, P. (2010) Mixed-reality prototypes to support early creative design. In E. Dubois, P. Gray & L. Nigay (Eds). *The Engineering of Mixed Reality Systems*. London : Springer.
- Tricot, A., Plécat-soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G., Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulins, P. Marquet, & D. Bouhineau (Eds.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (pp. 391-402), Paris: ATIEF/INRP.

# COMMENT FAIRE CONFIANCE DANS LES SITUATIONS A RISQUE ?

**Laurent Karsenty**

DEDALE, 15 Place de la Nation, 75011 Paris, France  
lkarsenty@dedale.net

## **Résumé**

La gestion des situations à risque repose très souvent sur une bonne communication entre plusieurs opérateurs, plusieurs niveaux hiérarchiques, plusieurs métiers. Or l'efficacité de ces relations et la sécurité des opérations à risque sur laquelle elle repose dépend de façon cruciale du niveau de confiance interpersonnelle. L'analyse des situations concernées semble révéler qu'il n'y a pas un bon niveau de confiance, valable dans tous les cas. Il semble plutôt nécessaire de trouver le bon réglage de la confiance en fonction des caractéristiques de chaque situation, de chaque interlocuteur et de son propre état. La question n'est donc pas : faut-il faire confiance ou pas, mais : comment faire confiance ? Cette communication propose un modèle de la dynamique de la confiance interpersonnelle et, s'appuyant sur ce modèle, propose un certain nombre de pistes de réflexion pour répondre à cette question.

Mots-clés : Travail collectif, communication, réglage de la confiance, gestion de risque

## **Introduction**

Dans les situations à risque, les acteurs sont interdépendants et la sécurité repose de façon primordiale sur la gestion de leurs interdépendances. Dans ces situations, la confiance interpersonnelle joue un rôle majeur. Faire confiance exige de se mettre en dépendance vis-à-vis des intentions et des comportements d'autrui (Luhmann, 2006). Il faut en effet avoir suffisamment confiance pour « se rendre vulnérable à l'autre en pensant qu'il effectuera toujours les actions préservant ses propres intérêts » (Mayer et al., 1995). A l'inverse, il faut aussi savoir développer une certaine méfiance quand on suppose que l'autre peut être faillible.

L'analyse de certains événements dramatiques l'illustre très bien. Par exemple, après la destruction d'un avion civil iranien avec 290 passagers à bord par le navire américain USS Vincennes en Juillet 1988, son commandant avouera qu'il avait eu entièrement confiance dans les informations transmises par ses hommes, déterminantes dans sa décision et pourtant erronées. Il n'avait notamment pas remis en cause l'observation selon laquelle l'avion iranien descendait peu après son décollage en direction du navire alors qu'il prenait en réalité de l'altitude, erreur de lecture qu'avait commise un opérateur radar qui était face à des écrans de nouvelle génération mais surchargés d'information, qui plus est dans une situation stressante. Cette confiance très élevée en l'autre, qu'on désigne parfois par le terme de « surconfiance », est caractérisée par un niveau de suspicion bas, qui conduit à négliger des informations nécessaires à la réalisation d'une fonction ou à ne pas détecter des problèmes (Moray et Parasuraman, 2002). En même temps, elle peut apparaître dans certaines situations comme une condition de sécurité. C'est le cas par exemple dans un équipage de rallye, caractérisé par une interdépendance très forte entre le pilote qui conduit et le copilote qui guide et donne les instructions, tout cela à l'intérieur d'un véhicule lancé à 200 km/h ou plus sur une route pleine d'obstacles (Pesché, 2009). Dans une telle situation, un niveau de confiance trop bas de l'un des partenaires peut le conduire à mobiliser une partie de ses ressources pour contrôler et

chercher à expliquer l'action de l'autre, voire la contester et, ce faisant, réduire les chances de l'équipage d'éviter le prochain obstacle. Bref, l'état de « surconfiance » n'est pas à bannir dans les situations à risque ; il faut juste déterminer s'il est adapté à la situation dans laquelle on doit coopérer avec l'autre.

De façon générale, la question dans les situations à risque n'est donc pas de savoir s'il faut avoir confiance en l'autre ou non, mais *comment* faire confiance. Cette question renvoie aux déterminants de la confiance et à sa construction. Elle sous-entend l'existence non pas d'une logique binaire opposant confiance et méfiance mais d'une échelle en niveaux (ex., Muir et Moray, 1996) : on est plus ou moins confiant ou plus ou moins méfiant. La question de comment faire confiance peut dès lors être traduite en : comment régler le niveau de confiance interpersonnelle de la façon la plus adaptée à la situation présente ?

Si l'étude de la confiance a déjà été abordée dans le champ des études en Ergonomie (ex., Muir, 1994, Muir & Moray, 1996, Amalberti, 1996, Lee & See, 2004, Rajaonah et al., 2006, Cahour & Forzy, 2009), elle s'est pour l'instant essentiellement concentrée sur la relation opérateur-automatisme et, plus récemment, sur les relations médiées par ordinateur (ex., Bos et al., 2002, Wilson, Strauss & Mc Evily, 2006). Beaucoup reste donc à faire pour la conceptualiser dans le champ des relations interhumaines (voir toutefois Karsenty, 2009). La communication présente n'épuise pas ce sujet qui est encore, il faut bien le reconnaître, difficile à maîtriser. Elle vise plus modestement, par une contribution essentiellement théorique, à lancer un débat autour de quelques idées structurantes pour mener des recherches et des interventions ergonomiques sur ce sujet. Cette contribution s'appuie dans une première partie sur un modèle de la dynamique de la confiance interpersonnelle faisant la synthèse entre plusieurs travaux théoriques. Ce modèle sert de fondement à une série de propositions présentées et discutées dans la deuxième partie pour répondre à la question du réglage de la confiance interpersonnelle.

## **Un modèle dynamique de la confiance**

Pour savoir comment régler la confiance, il faut en comprendre les déterminants et la dynamique. Cette section livre des éléments de compréhension qui sont représentés de manière synthétique et graphique dans la figure 1. Chaque élément est commenté dans la suite.

### **La formation d'un niveau de confiance interpersonnelle**

Hardin (2006) propose de considérer que toute relation de confiance traduit une phrase du type « Je te fais confiance pour (faire) quelque chose ». Trois composantes apparaissent ainsi déterminantes dans la formation d'un niveau de confiance en l'autre : celui qui fait confiance, la représentation qu'il se fait de l'autre et la représentation qu'il a de la situation. Voyons plus précisément chacune de ces composantes.

*Celui qui fait confiance* : une caractéristique individuelle fréquemment mise en avant dans l'étude de la confiance est la disposition générale à faire confiance. Elle s'apparente à un trait de personnalité et rendrait compte du fait, observé expérimentalement, que tout le monde n'accorde pas d'emblée la même confiance à une même personne dans une situation donnée (Rotter, 1971). Parmi les autres caractéristiques à prendre en compte ici, il y a la confiance en soi. Sans confiance en soi, il semble en effet difficile de penser qu'on puisse faire confiance à autrui car cela suppose d'assumer le risque que l'autre ne fasse pas toujours les choix les plus adaptés. Il faut donc au minimum se sentir capable de récupérer la situation si elle ne se déroulait pas comme prévu ou d'assumer l'échec si la récupération s'avérait impossible. Cela dit, l'influence de la confiance en soi est probablement plus complexe car on peut aussi penser que c'est parce qu'on manque de confiance en soi qu'on

aura plus facilement tendance à faire confiance à quelqu'un, dans la mesure où on le juge tout de même plus compétent que soi. Cette ambiguïté apparente du rôle de la confiance en soi reste à étudier plus précisément.

*La représentation de l'autre* : elle peut traduire différentes caractéristiques attribuées à l'autre. Leur identification est variable selon les auteurs. Nous nous appuyons sur le travail de synthèse de Mayer et al. (1995) qui les ont regroupées en 3 classes :

- *Les capacités* : le jugement de capacité dépasse nécessairement l'expérience avec autrui sinon l'un ne ferait confiance à l'autre que pour des situations déjà rencontrées. Ce jugement se base au départ sur des observations et leur interprétation, puis sur des inférences ainsi qu'une forme de généralisation.
- *L'intégrité (ou fiabilité)* : quelle que soit la capacité de l'autre, celui qui fait confiance doit juger qu'il adhère à certains principes, normes ou valeurs pour lui faire confiance. Il est notamment nécessaire d'estimer s'il est honnête de telle façon que ses paroles traduisent réellement ses intentions et permettent de prévoir de façon fiable ses futurs agissements.
- *La bienveillance* : enfin, nous devons être relativement convaincus que l'autre n'agira pas toujours que dans son seul intérêt pour lui faire confiance mais, au contraire, prendra bien en compte notre intérêt propre. Une forme d'altruisme perçue chez l'autre favorise la confiance portée en lui/elle.

*La représentation de la situation* : elle est essentielle dans la formation de la confiance en l'autre. L'analyse de la situation actuelle peut servir de point de départ mais c'est surtout l'analyse de ses *évolutions possibles* qui importe et, plus précisément, l'analyse des *risques* liés à ces évolutions possibles. Pour faire confiance, il faut arriver à penser que les capacités de l'autre sont telles qu'elles devraient permettre d'éviter ces risques, à condition bien sûr de penser aussi que l'autre est fiable et bienveillant.

### **Niveau de confiance et formation d'attentes**

Les 3 composantes de la construction de la confiance sont combinées pour déterminer un niveau de confiance en l'autre. Quand le niveau de confiance résultant est élevé, voire très élevé (ce qui équivaut à un état de surconfiance), on considère que celui qui fait confiance forme des *attentes positives* liées à l'autre. Dans le cas inverse, donc dans le cas où il développe une certaine méfiance, on considère qu'il forme des *attentes négatives*. On notera que ces deux types d'attentes ne peuvent coexister au même moment. On peut même dire que l'un varie dans le sens inverse de l'autre : plus on a confiance en l'autre pour (faire) quelque chose, moins on s'en méfie, et inversement. Confiance et méfiance sont comme les deux faces inversées d'une même pièce.

Il faut noter que la méfiance semble être très liée à un sentiment de peur (Sheets-Johnstone, 2006), la peur que des événements redoutés se produisent du fait de l'action ou de l'inaction de l'autre. A l'inverse, la confiance semble être liée à un état d'apaisement. On voit donc apparaître ici une dimension émotionnelle de la confiance interpersonnelle (non représentée sur la fig. 1), dont on peut supposer qu'elle interfère avec ou qu'elle contribue à l'analyse des éléments de la situation. La compréhension fine de cette relation entre émotion et cognition méritera des études à part entière.

Parmi les attentes qui sont formées sur la base du niveau de confiance, une part des attendus de l'un par rapport à l'autre peut être explicitée, voire même négociée entre les deux parties au sein d'un dialogue. Parfois, ces attendus peuvent aussi être en partie prescrits dans une procédure. Cela dit, il semble raisonnable de penser qu'il y a toujours une part des attentes liées aux actions d'autrui qui reste implicite dans le sens où elles ne sont pas explicitées, pour certaines d'entre elles même pas conscientisées, par celui qui fait confiance. C'est particulièrement vrai quand l'un et l'autre ont l'habitude de travailler ensemble ou appartiennent à une même communauté professionnelle.

Nous avons insisté jusqu'ici sur les processus cognitifs sur lesquels reposent la confiance et évoquer sa dimension émotionnelle, mais il faut aussi souligner sa dimension sociale. En effet, la confiance jette un pont entre soi et l'autre et crée de facto un engagement réciproque : ainsi, celui qui fait confiance s'engage à faire reposer ses intérêts sur les actions de l'autre en acceptant que les « choses puissent quand même mal tourner » (Noteboom, 2006) ; et celui qui reçoit la confiance s'engage généralement de son côté à l'*honorer* au mieux, c'est-à-dire à se comporter tel qu'attendu par son partenaire afin de préserver ses intérêts.

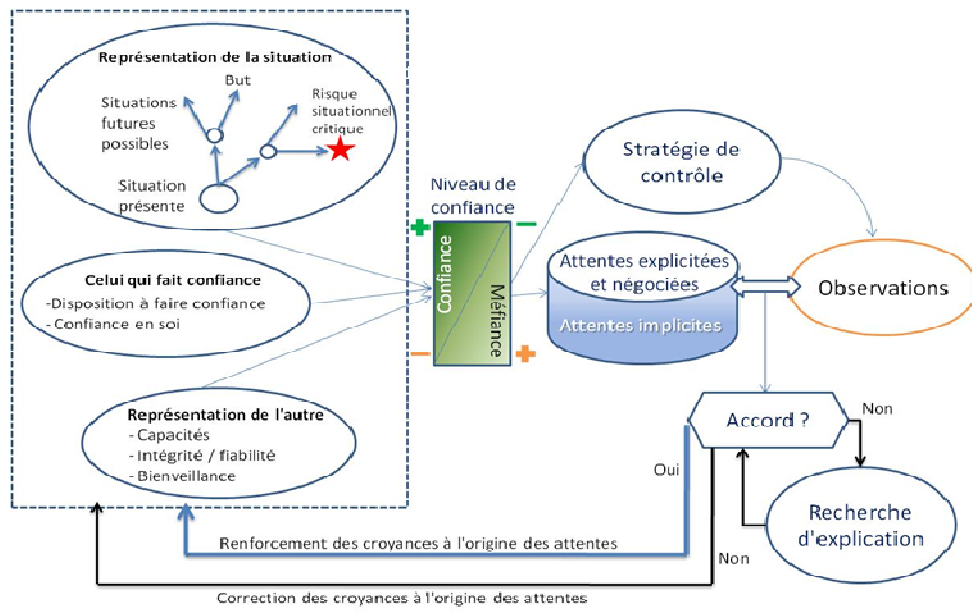


Figure 1 : Modèle de la dynamique de la confiance interpersonnelle

### Confiance et stratégie de contrôle

Il n'est pas toujours possible de travailler avec quelqu'un en qui on a une entière confiance. La problématique consiste alors à déterminer le moyen par lequel on peut s'assurer que les événements redoutés du fait du manque de capacité, de fiabilité et/ou de bienveillance attribuée à l'autre ne se produiront pas. Pour cela, il est nécessaire de définir une stratégie de contrôle. Ainsi, si un doute sur la compétence de l'autre pour réaliser une tâche persiste, celui qui fait confiance peut s'y préparer en prévoyant une surveillance accrue de ses actions. Ou si un doute sur la fiabilité de l'autre pour réaliser une tâche au bon moment subsiste, il/elle tentera de le lever en prévoyant un rappel au moment le plus adapté. A l'inverse, si le niveau de confiance est suffisamment élevé, la stratégie de contrôle peut ne consister qu'à évaluer le résultat de l'action de l'autre une fois terminée.

### La dynamique du niveau de confiance

La confiance que nous accordons à autrui n'est pas un état statique, que ce soit au cours d'une collaboration ou entre plusieurs collaborations successives. Plusieurs auteurs soulignent l'importance d'un élément en particulier pour rendre compte de cette dynamique : *l'observation d'événements* qui indiquent que l'autre agit en accord ou non avec les attentes qu'on a formées à son égard (Jonker et al., 2004). Il est important de noter que les événements observés dépendent, au moins en partie, de la stratégie de contrôle élaborée par celui qui fait confiance. Son choix n'est donc pas neutre dans le processus de construction de la confiance.



Des attentes positives insatisfaites peuvent donc être porteuses d'apprentissage sans dégrader la confiance portée en l'autre, si l'explication construite permet de rendre les observations cohérentes avec elle. A l'inverse, l'absence d'explications rétablissant la cohérence des observations conduit généralement à une dégradation de la confiance (Jonker et al., 2004). Dans le modèle présenté ici (figure 1), celle-ci résulte en fait de changements dans les représentations sur la situation, soi ou sur l'autre. Par exemple, des résultats décevants peuvent conduire celui qui avait fait confiance à abaisser son degré de certitude sur la capacité de l'autre à traiter telle situation efficacement ; s'il doit de nouveau affronter cette situation avec lui/elle dans le futur, on peut prévoir qu'il aura une certaine méfiance à son égard. D'après Jonker et al., la force de cette dégradation est toutefois variable suivant les individus et suivant l'historique des expériences passées avec l'autre.

## **Quelques pistes de réflexion pour assurer le bon réglage de la confiance**

Des implications du modèle de la dynamique de la confiance interpersonnelle sont identifiées pour définir des principes devant permettre à des opérateurs de régler leur confiance en l'autre. Ces principes sont formulés de manière générale et un travail reste à entreprendre pour les détailler et les rendre spécifiques à chaque domaine d'activité. Il faut en outre souligner que l'état des recherches existantes sur la confiance est encore insuffisant pour apporter des arguments empiriques à l'appui de ces principes. Ceux-ci sont proposés dans un premier temps pour être débattus. Ils devront être ensuite éprouvés par l'expérience.

Avant de les découvrir, il convient de souligner pourquoi ces principes sont nécessaires malgré les nombreux dispositifs prévus dans les domaines à risques pour cadrer les comportements.

### **Quel impact de certaines spécificités des situations à risque sur la confiance ?**

Plusieurs mesures d'ordre organisationnel et culturel visent à limiter le champ des comportements possibles de chaque opérateur dans les domaines à risques. Ainsi, les réglementations et les procédures, les politiques de sanction, le fait que la responsabilité pénale des opérateurs ou de leur encadrement soit engagée dans certains cas, voire même la valeur de « bon professionnel » que développent et entretiennent certains groupes sont parmi les dispositifs qui ont avant tout pour raison d'être de rassurer sur le fait que ces opérateurs, dotés d'une liberté d'action (contrairement aux machines), ne *voudront* pas faire n'importe quoi. De même, les plans de formation continue appliqués dans les domaines à risque visent à se rassurer sur le fait que ces opérateurs *pourront* agir de manière adaptée dans la plupart des situations possibles. Est-ce pour autant que ces dispositifs doivent se substituer à une construction de la confiance dans chaque situation de collaboration ?

La réponse est évidemment non et, ce, pour plusieurs raisons. La principale est qu'aucune de ces mesures ne protège contre des défaillances humaines involontaires. Une autre raison est que ces mesures encadrent effectivement les comportements des opérateurs, mais surtout dans un sous-ensemble de situations possibles, celles qui ont été anticipées. Il reste dès lors toutes les autres situations pour lesquelles les procédures existantes ne s'appliquent pas ou pas comme prévu et les formations sont insuffisantes. Enfin, des dérives, voire une réelle attitude de méfiance vis-à-vis des procédures, ont pu se développer dans certains groupes professionnels, réduisant de fait leur rôle de cadrage des comportements.

### **Privilégier la confiance décidée sur la confiance assurée**

L'un des premiers principes à appliquer pour régler la confiance en l'autre est d'éviter de s'appuyer sur une confiance *assurée*, celle qu'on peut construire avec le temps et l'accumulation d'expériences positives et qui conduit à ne pas imaginer que les choses pourraient se dérouler autrement que telle

qu'on l'envisage (Luhmann, 2006). La confiance *décidée* devrait être privilégiée, en se basant sur une analyse lucide des spécificités de chaque situation et le questionnement explicite des capacités de l'autre à y faire face. Ce principe exigerait un effort conscient pour être appliqué. La motivation à engager cet effort peut théoriquement s'appuyer sur la conscience toujours éveillée des risques majeurs liés à l'activité : parce qu'on n'a pas le droit d'engager la vie de personnes sans prendre toutes les précautions possibles, il ne devrait pas être possible de faire « aveuglement » confiance à un collègue.

### **Expliciter les attentes réciproques**

En décidant de faire confiance, nous formons des attentes sur les actions d'autrui et/ou ses résultats. Le réglage de la confiance interpersonnelle passe par l'explicitation et la négociation de ces attentes, et non par une attitude consistant à les laisser sous silence soit par souci d'économie (de temps, d'effort, ...), soit par souci d'image (« il connaît bien son métier, pas besoin de lui dire à quoi il doit faire attention »).

L'explicitation des attentes constitue un réel travail, dans la mesure où cela exige d'aller au-delà des éléments qui peuvent venir spontanément à l'esprit. Ce travail exige de prendre conscience aussi précisément que possible des actions attendues chez autrui ou des résultats à obtenir, ainsi que des règles de coordination à respecter ou des critères de choix à appliquer si des situations inattendues se présentaient. Il s'agit non seulement d'un travail individuel, de la part de celui qui fait confiance, mais aussi d'un travail collectif car l'autre doit accepter ces attentes en évaluant aussi lucidement que possible ses capacités à les satisfaire.

### **Faire confiance « les yeux grands ouverts »**

Même si les attentes ont été explicitées et mutuellement acceptées, celui qui fait confiance ne peut ensuite avoir une confiance aveugle dans la performance de l'autre. Comme on l'a dit, une défaillance humaine est toujours possible. Un haut niveau de sécurité exige de s'en préoccuper et par conséquent de mettre en pratique une confiance « les yeux grands ouverts » (Solomon & Flores, 2001). Un bon réglage de la confiance implique donc la mise en œuvre d'une stratégie de contrôle adaptée à chaque situation.

Pour la définir, il est nécessaire de prendre en compte au moins deux paramètres : le temps disponible pour réagir à une situation imprévue et le niveau de risque lié à la situation en cours. Par exemple, avec un niveau de risque faible, le contrôle sur autrui peut être partiellement relâché si l'on n'a pas de raison de douter de sa capacité à faire face à la situation. Autre cas de figure : avec une pression temporelle forte sur l'exécution d'activités et la coordination, un contrôle serré des actions d'autrui peut être nuisible à sa propre action du fait qu'il mobilise trop de ressources attentionnelles (ex., questionnement dès qu'une action ou un résultat imprévu/e de l'autre est perçu/e). Dans ce type de situation, les partenaires ont tout intérêt à établir au mieux le cadre de leur collaboration *avant* de s'engager dans l'action et prévoir un debriefing dès que la situation le permet (voir point suivant).

Il est important de souligner que le contrôle associé à la confiance en l'autre, pour être accepté, devrait être basé sur la reconnaissance par chacun de son caractère faillible (conscience de ses limites). Sans cela, son utilité ne serait pas forcément reconnue et il pourrait susciter de la méfiance. En cas d'échec total ou partiel d'une tâche, il devrait en outre s'appliquer de façon bienveillante, en alliant empathie et entraide si l'autre fait face à des difficultés imprévues.

## Ajuster la confiance a posteriori

Le réglage de la confiance repose aussi sur des actions à mettre en œuvre pour préparer les futures collaborations. Le principe de base à appliquer pour éviter ici toute élévation ou abaissement abusif du niveau de confiance lors des prochaines collaborations est de s'expliquer sur la performance réalisée à un moment donné, en évitant autant que possible tout a priori. Cette phase d'explication doit réduire le risque d'incompréhension interpersonnelle et le risque associé de dégradation injustifiée de la confiance en l'autre (Karsenty, 2008). L'explication du pourquoi et du comment d'un succès attendu est important pour comprendre quelles compétences l'autre a mis en œuvre ou a développé pour faire face à des difficultés non prévues, et dans quelle mesure elles ont effectivement été à l'origine du succès. L'explication de l'échec, total ou partiel, l'est bien sûr tout autant, sinon plus. Durant cette phase, toute idée de jugement devrait être délaissée pour se concentrer sur *l'analyse des raisons qui n'ont pas permis de s'attendre à ce que l'autre se comporte tel qu'il l'a fait*. Sans cette condition, il est fort probable que la phase d'explication soit mal vécue, voire jugée inacceptable et que l'autre cherche ensuite à s'y soustraire.

*Remerciements.* La rédaction de ce texte a bénéficié de la relecture de Jean Pariès, Fanny Rome, Corinne Grosse et Flore Barcellini. Elle a aussi bénéficié d'un travail mené en commun avec Adrien Quillaud sur l'analyse d'événements critiques.

## Bibliographie

- Amalberti R. (1996) *La conduite de systèmes à risques*. Paris : PUF, coll. Le Travail Humain.
- Bos, N., Olson, J. Gergle, D. Olson, G. Wright, Z. (2002). Effects of Four Computer-Mediated Communication Channels on Trust Development. *Proceedings of CHI 2002*, April 20-25, Minneapolis Minnesota, 135-140
- Cahour B. and Forzy J. F. (2009) Does projection into use improve trust and exploration? An example with a cruise control system. *Safety Science*, 47, 1254-1259.
- Hardin, R. (2006). Communautés et réseaux de confiance. In : A. Ogien and L. Quéré. (eds.) *Les moments de la confiance. Connaissance, affects et engagements*. Paris, Economica.
- Jonker, C. M., Schalken J. J. P. et al. (2004). Human experiments in trust dynamics. In : T. Dimitrakos, C. Jensen and S. P. (eds). *Trust Management: Second International Conference (iTrust 2004)*. Heidelberg : Springer-Verlag (pp.206–220).
- Karsenty L. (2008) *L'incompréhension dans la communication*. Paris : PUF.
- Karsenty L., & Le Quellec J. (2009) Sur le rôle de la confiance et des affinités interpersonnelles dans les communications de travail : illustration sur une situation de relève de poste en contexte industriel. *Congrès de la SELF*, 22-24 Sept., Toulouse.
- Lee J. D. and See K. A. (2004) Trust in Automation: Designing for Appropriate Reliance *Human Factors*, 46(1), 50-80.
- Luhmann N. (2006) *La confiance : un mécanisme de réduction de la complexité sociale*, Paris : Économica.
- Mayer, R. C., Davis J. H. & Schoorman F.D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of management review*, 20(3), 709-734.
- Moray N., Parasuraman R., (2002). Monitoring, complacency, scepticism and eutactic behaviour, *International journal of industrial ergonomics*, 31, 175-178.
- Muir, B. M. (1994). Trust in automation: Part I. Theoretical issues in the study of trust and human intervention in automated systems. *Ergonomics*, 37, 1905--1922.
- Muir, B.M. and Moray, N. (1996). Trust in automation: Part 2, Experimental studies of trust and human intervention in a process control simulation. *Ergonomics*, 39, 429-460.
- Nooteboom, B. (2006). Apprendre à faire confiance. In : A. Ogien and L. Quéré. (eds.) *Les moments de la confiance. Connaissances, affects et engagements*. Paris, Economica.
- Pesché N. (2009) *Coordination et confiance en tant que variables modératrices de la performance d'un équipage de rallye*. Mémoire de Master en Sciences Psychologiques de l'Université de Liège (sous la dir. de A.S Nyssen).

- Rajaonah B., Anceaux, F. & Vienne, F. (2006). Study of the driver trust during cooperation with Adaptive Cruise Control. *Le Travail Humain*, 69, 101--129.
- Rotter J. B. (1971). Generalized expectancies for interpersonal trust. *American Psychologist*, 26(5), 443-452.
- Solomon R.C. & Flores F. (2001). *Building trust in business, politics, relationships, and life*. Oxford : Oxford University Press.
- Wilson J.M., Straus S.G. & McEvily B. (2006). All in due time: The development of trust in computer-mediated and face-to-face teams. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 99, 16–33.

# REFLEXIONS AUTOUR DES STRATEGIES DE RECLASSEMENT DES TRAVAILLEURS VIEILLISSANTS ET USES PAR LE TRAVAIL LOURD

## **Florence Laigle**

Médecin du travail, ergonome, SPMT, 32-34 quai Orban, 4020 Liège, Belgique  
florence.laigle@spmt.be

## **Coralie Carton**

Conseiller en prévention psychosocial, psychologue, SPMT, 32-34 quai Orban, 4020 Liège, Belgique  
coralie.carton@spmt.be

## **Thibault Moulaert**

Sociologue, Chargé de recherches du FRS-FNRS au GIRSEF – UCL Louvain-la-Neuve, Belgique & Visiting Research Associate at the Institute of Gerontology, Kings College, London  
thibault.moulaert@uclouvain.be

## **Résumé**

Le travail lourd dans une société de service public chargée du ramassage des déchets ménagers et du nettoyage de la voirie pose à terme le problème du reclassement des travailleurs. Pendant une trentaine d'années, la direction de l'entreprise a pris l'option d'une fonction unique dans laquelle étaient reclassés les travailleurs dans l'incapacité physique de poursuivre leur tâche prescrite. Cette stratégie a fini par montrer ses limites, comme l'a souligné la nouvelle direction mise en place en 2009, l'équilibre entre travailleurs sains et travailleurs à reclasser étant rompu. Il s'agit dorénavant d'envisager des solutions permettant la poursuite des missions de l'entreprise, en préservant l'objet social de celle-ci, c'est à dire permettre à tout travailleur atteint dans son intégrité physique ou psychique, de ne pas finir dans une tâche dévalorisante, sans perspectives, voire inutile pour lui-même comme pour la société. In fine, il s'agit de mettre en lumière le rôle des acteurs de l'entreprise et de s'interroger sur le rôle et la place que l'entreprise souhaite ou non octroyer à ses salariés usés par le travail et vieillissants.

Mots-clés: reclassement, travail lourd, activité réelle, vieillissement

## **Introduction**

Cleanbel (nom d'emprunt) est une entreprise publique belge de collecte des déchets et de nettoyage de la voirie. La société a fait le choix, en son temps, d'être une entreprise de réinsertion sociale pour laquelle elle reçoit des subsides.

La population privilégiée dans cette réflexion est celle des agents opérationnels, chargeurs ou « ripeurs » dans la terminologie française et les balayeurs (86% de l'effectif global). Les chargeurs effectuent un travail physiquement lourd consistant à porter des sacs de déchets ou à pousser-tirer des containers, tandis que les balayeurs, soit sillonnent la ville à pied en poussant une charrette et en maniant pelle et balai, soit conduisent balayeuses et autres engins d'aspiration des déchets urbains. Ces deux fonctions sont socialement dévalorisées (ramasser les immondices, toute l'année) et sont sources de troubles musculo-squelettiques (TMS). Les travailleurs sont en outre victimes de nombreux accidents de travail. Mais, ces fonctions remplissent un travail nécessaire à la société, travail qui, en outre, ne peut pas être délocalisé.

Face à ces défis et ces difficultés, l'entreprise cherche à rencontrer des objectifs de maintien des salariés dans le circuit de l'emploi et de maintien en « bonne santé ». Jusqu'à présent, ces

travailleurs ont toujours bénéficié d'un reclassement dans l'entreprise, avec comme poste final de reclassement, le nettoyage des locaux de l'entreprise où beaucoup d'entre eux finissaient leur carrière, avec, malgré tout, de nombreuses pertes d'identité, de primes, de valorisation.

En 2009, l'entreprise change de direction et redistribue les postes de management. Une des conséquences est un changement d'optique vis-à-vis du reclassement des agents devenus inaptes à leur fonction initiale. L'entreprise, soutenue par le pouvoir subsidiant, est à la recherche d'une meilleure efficacité. L'absence d'agents opérationnels sur le terrain et la surabondance d'agents occupés dans le nettoyage des locaux sont soulignées. Le médecin du travail est alors interpellé par la nouvelle direction, la question étant de remettre un avis sur l'employabilité « physique ».

L'objet de la mission est reformulé par les conseillers en prévention, médecins du travail, ergonomes et psychologues. Il s'agit de partir de faits concrets et de modèles de réflexions qui puissent aider l'entreprise à gérer l'emploi, l'efficacité dans l'emploi tout en revalorisant les activités possibles pour les agents atteints dans leur intégrité. Ces acteurs restent en outre conscients que leur action pourrait avoir un impact sur la continuité de la trajectoire interne des salariés.

## Rendre le travail moins pénible ?

Cette première question relève de l'ergonome qui devrait pouvoir offrir des solutions à la pénibilité du travail, en particulier des chargeurs. L'approche ergonomique du travail des chargeurs de Cleanbel et du contexte de l'entreprise a été décrite dans différents articles (1), (2) et (3) en prenant comme modèle l'approche multifactorielle et systémique des TMS par l'ARACT Poitou-Charentes (4).

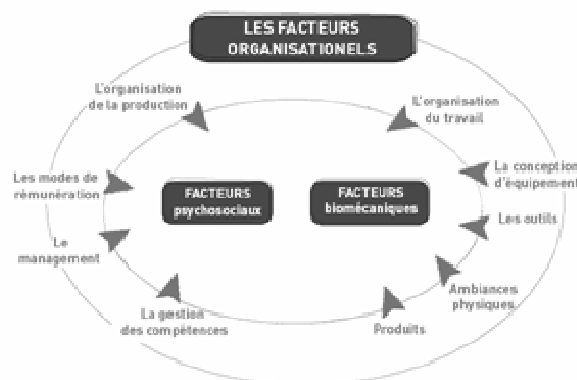


Figure 1 - Approche multifactorielle et systémique des TMS

Les descriptions résultantes, issues de ce modèle, doivent maintenant être nuancées au regard de l'évolution récente du *management* de l'entreprise :

### Actions pour une amélioration des conditions de travail

En reprenant les items relatifs à la conception des équipements, des outils et des produits, sans être exhaustif, des mesures relatives aux camions et aux contenants ont été prises. Par exemple, Cleanbel a acquis différentes marques de camions en recherchant un compromis entre confort et sécurité.

Le remplacement des sacs par des containers entre dans la rubrique « organisation de la production ». S'il est clair que le container est, pour des raisons physiologiques, préférable aux sacs, ceci l'est moins pour le consommateur en raison du coût. L'entreprise a été - et le reste - confrontée à un choix politique qui tient compte de différents facteurs socio-économiques, parmi lesquels la difficulté de garder dans leur fonction les chargeurs, usés par la manutention.

### Action pour les individus

Reprises dans la formation des chargeurs, les procédures gestuelles représenteraient un avantage collectif. Néanmoins, outre le fait que leur efficacité est loin d'être prouvée (5), elles ne prennent pas en compte les facteurs individuels.

La gestion des compétences et des carrières illustre un autre point d'action possible sur l'individu. C'est ainsi que la formation à la conduite des camions était assurée financièrement par la société, mais elle ne l'est plus avec l'arrivée de la nouvelle direction. La procédure de demande de transfert (d'un service à l'autre, d'une fonction à l'autre) est ouverte à tous, mais tous les salariés ne peuvent être satisfaits dans des délais raisonnables et l'accès à certains postes (brigadier, magasinier,...) nécessite la réussite d'un examen qui n'est pas à la portée de tous du point de vue intellectuel et linguistique et dont le niveau a été récemment augmenté.

Le niveau de qualification global faible s'accompagne de la difficulté à pourvoir certains postes. L'école de formation à la propreté publique et le service social soutenant l'alphabétisation, l'aide administrative à son personnel et l'insertion socio-professionnelle ont été développés pour soutenir le niveau de qualification. Leurs missions sont actuellement remises en discussion.

L'automatisation du reclassement des travailleurs « inaptes » est un acquis social, fortement défendu par les syndicats, mais la diversification des services plus légers permettrait la réaffectation des chargeurs en tenant compte de leurs capacités résiduelles. C'est l'objet de l'interrogation actuelle. Elle force donc l'entreprise à repenser la place de ses travailleurs vieillissants car usés dans le milieu de travail.

### **Actions pour ménager ou *manager* les mentalités**

Il existe un espace d'action plus discret mais non moins central : le niveau des représentations, de la manière de penser le travail chez et avec les salariés, ce que nous résumons par l'idée de « mentalité » en écho aux idées de « changement de mentalité » véhiculées aux niveaux politique et scientifique.

Si le travail de chargeur est lourd, il est néanmoins salutaire pour des travailleurs qui ont connu un parcours de vie sinueux. S'affirmer dans la force physique fait entrer dans une élite. A contrario, faire le constat qu'on n'est plus capable de charger apparaît comme un traumatisme supplémentaire pour certains et le regard sur soi et sur son travail en pâtit. Le défi est de faire accepter le changement en mettant en avant d'autres valeurs acceptables pour l'individu, valeurs à partager avec tous les acteurs de l'entreprise. Inversement, lorsque le changement se produit, il faut s'assurer que les travailleurs ne se sentent pas « trahis » par l'entreprise, au risque de les entraîner dans un processus de désintérêt pour le travail. Un accompagnement au reclassement s'impose dès lors.

Le travail de chargeur, s'il est indiscutablement lourd, reste concentré sur un temps limité par la pratique du « fini-fini ». « Pouvoir » et non pas « Devoir » quitter le travail quand on a fini sa tournée permet un deuxième travail (souvent lui-même lourd). Néanmoins, cette pratique a des conséquences physiologiques indéniables. Le « fini-fini » et les primes au travail lourd qui l'accompagne sont deux aspects du travail qui sont - encore - légitimés par les partenaires sociaux.

Le chargeur en bout de course est aussi quelqu'un qui a acquis de l'expérience. L'intégrer dans la supervision des plus jeunes, dans la connaissance du métier par le citoyen, dans des campagnes de sensibilisation fait partie de l'arsenal de possibilités du maintien dans un travail valorisant. Par contre, le verser sans préparation préalable, en raison de son âge ou parce qu'il porte des séquelles d'un accident ou d'une maladie, dans un travail qu'il juge dévalorisant, a un côté vexatoire évitable. On pose ainsi l'hypothèse qu'une gestion des carrières plus fortement individualisée, soit techniquement opérationnalisable dans l'entreprise ou même souhaitable auprès d'une profession peu valorisée qui s'appuie sur la solidarité des équipes. Si l'âge ne semble plus être un critère suffisant pour déterminer l'évolution des carrières – et en particulier les orientations de celles-ci dans les métiers usants comme celui que nous analysons – on voit alors émerger les principes d'une gestion par les compétences qui reste largement à inventer. Elle pourrait par ailleurs signifier également une redistribution du pouvoir à l'avantage de l'employeur si celui-ci considère que le seul lieu pertinent de définitions des compétences est le niveau local de l'entreprise (voir les analyses de Raoult, Huyez, 2009 (6) sur ce point pour la France).

## **Charger ou balayer : métier, tâches ou activités ?**

Le constat de la difficulté à prendre en considération l'ensemble des facteurs permettant la santé, qu'elle soit physique ou psycho-sociologique, oblige à entrer dans une autre phase du raisonnement. Il s'agit non plus d'éviter les dégâts mais bien d'en pallier les conséquences. Le reclassement est une des pistes. Ceci oblige à se poser beaucoup plus finement la question de l'activité menée sur le terrain.

Nous avons jusqu'à présent, parlé de charge et de balayage. Nous envisageons maintenant les charges et les balayages. En effet, ces métiers – mais peut-on les appeler ainsi puisqu'aucune école formative n'existe – comprend en fait des tâches très différentes, avec des contraintes spécifiques qu'il va falloir identifier, en vue de contrôler les astreintes résultantes.

Prenons l'exemple du descriptif de fonction chez les chargeurs de Cleanbel : la fonction consiste à « charger les déchets dans le camion ». Or, il y a différentes charges qui ne sont pas décrites en terme de fonction mais bien en terme d'attachement à un service et à un type de camion : charge « ordure ménagère », charge « sélective porte à porte » (plastiques et papier), « sélective mécanisée » (vidange des containers). Or chacune de ces charges représente des contraintes physiologiques, temporelles, psychologiques, organisationnelles différentes. Par conséquent, des astreintes différentes.

Face à un individu ayant perdu au cours du temps, son intégrité physique et/ou psychologique - l'un n'allant souvent pas sans l'autre -, le reclassement devrait tenir compte des différentes contraintes... si l'objectif est bien de réussir le reclassement.

## **Modèle d'approche des propositions de reclassement**

### **Croisement contraintes – astreintes**

L'idée en discussion dans l'entreprise – et pour laquelle le médecin du travail est interpellé - est de croiser les données des différentes contraintes de chacune des tâches de charge et de balayage avec les données physiologiques et/ou psychosociologiques des travailleurs à reclasser. Par exemple, un individu présentant une limite fonctionnelle à l'épaule ne sera plus capable de « jeter » un sac mais restera capable de pousser-tirer un container. Il ne pourra pas non plus manipuler la pelle du balayage manuel mais il pourra encore conduire une balayeuse. Du point de vue psychosociologique, le travail à la charge « sac » nécessite un travail d'équipe, bien synchronisé et donc des capacités d'adaptation à ce type de travail. Par contre, le travail au balayage manuel, est réalisé seul, sur la tournée. Certains travailleurs ne sont pas à même de gérer cette solitude.

Il s'agit donc de référencer l'ensemble des caractéristiques des différents postes possibles – travail de l'ergonome - ainsi que les capacités résiduelles des agents atteints dans leur intégrité – travail du médecin du travail - en vue de poursuivre l'objectif de départ, à savoir permettre à tout travailleur atteint dans son intégrité physique ou psychique, de ne pas finir dans des postes de travail à la fois dévalorisants, sans perspectives, voire inutiles pour lui-même comme pour la société.

### **Réflexions sur les limites de l'approche**

Les limites pourraient relever de différentes considérations.

*L'éthique* : sachant que toutes les tâches offertes par la société sont, à des degrés divers, contraignantes, la démarche ne résout pas le problème qui consiste à faire dire par un médecin du travail qu'un travailleur est apte à subir des contraintes. Ceci n'est pas nouveau, mais formaliser le système d'approche pourrait renforcer le débat.

*Le champ de responsabilité* : le reclassement d'un individu dans une entreprise relève de la responsabilité de l'employeur. Le système risquerait de déplacer ce champ vers celui des conseillers que sont les médecins du travail.

*L'organisation du travail* : l'organisation du travail prend en compte une multitude de facteurs. Ajouter du reclassement « à la carte » en lieu ou place du « tout ou rien » complexifierait encore le



système, au risque de ne pas le rendre performant.

*La fin d'un certain dialogue* : mettre en place un système automatisé croisant astreinte et contrainte, risque de conduire à une approche purement mécanique qui mettrait de côté l'individu dans sa complexité.

De manière transversale à ces différentes réflexions, il est important, à tous les stades du raisonnement, de prendre en compte le pouvoir, devoir, savoir et vouloir, tels que décrits par Genard (7). Ces quatre verbes interviennent au cœur des interactions langagières mais aussi au cœur des mondes vécus. Leur modalisation suit deux axes : l'axe horizontal (objectivation/subjectivation) renvoie à la dimension rationnelle objective de l'action et à la dimension subjective, c'est-à-dire réinterprétée par un sujet potentiellement capable de répondre de ses actes. L'axe vertical (virtualisant/actualisant) renvoie aux actions possibles ou désirées d'un côté, aux actions ayant effectivement lieu de l'autre côté.

Modalisation	<i>Objectivante</i>	<i>Subjectivante</i>
<i>Virtualisante</i>	Devoir	Vouloir
<i>Actualisante</i>	Savoir	Pouvoir

Figure 2 : Sémantique des modalités de la responsabilité - Source : Genard, 1999 : 39.

## Conclusion

Face à la réorganisation d'une entreprise, tous les acteurs, y compris les conseillers en prévention, sont interpellés sur les changements et leurs conséquences pour les individus et pour le collectif de travail. La question de fond est la place et le rôle que l'entreprise veut (peut, doit ou sait) encore donner aux travailleurs vieillissants et usés par le travail lourd. La compétence et les compétences résiduelles de tous ces travailleurs seront-elles prises en compte ? La réponse est un déterminant qui engage l'entreprise sur le long terme. L'attitude de chacun nécessite un engagement face au possible et au souhaitable mais reste en même temps confrontée aux légitimités de certaines pratiques très fortes qui se confrontent aux nouvelles politiques comme la gestion des compétences sur la légitimation de laquelle l'interrogation reste.

## Bibliographie

- Laigle, F., (2006). L'âge : une notion relative, *La revue nouvelle*, n° 3, 65-70.
- Moulaert, T., Laigle, F., (2008). Se maintenir au travail à tout prix ? Le travailleur vieillissant faiblement qualifié, face cachée du « vieillissement actif ». *Revue de l'Institut de Sociologie*, 2008/1-4, 75-96.
- Moulaert, T., Laigle, F., N'Guessi, A., Mahau, C. (2009). Réflexions critiques sur le maintien en emploi de travailleurs vieillissants faiblement qualifiés : responsabilité sociale ou individuelle ? *Pistes*, vol 11, n° 1, 23 p.
- Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle et ARACT Poitou-Charentes, 2008, Guide pratique de prévention des TMS à destination des PME, p. 17. Consulté le 10 février 2009 à l'adresse suivante : [http://www.poitou-charentes.aract.fr/ressources/guide\\_pratiqueTMS.pdf](http://www.poitou-charentes.aract.fr/ressources/guide_pratiqueTMS.pdf).
- Mairiaux, P., (2005). Travailleurs lombalgiques, bases scientifiques des programmes de retour au travail, *DMT 101 TC101, INRS*.
- Raoult N., Huyez-Levrat G., (2009), Les seniors dans l'entreprise : manager ou négocier ? *Éditions Liaisons, Paris*.
- Genard, J.-L., (1999). La grammaire de la responsabilité. *Cerf, Paris*.

# FISCALISATION DU STATIONNEMENT SUR LA VOIE PUBLIQUE DANS LA VILLE DE SÃO PAULO : STRATÉGIES OPÉRATOIRES UTILISÉES PAR LES TRAVAILLEURS DANS LEUR RELATION AVEC LES USAGERS

**Selma Lancman**

Professeur Titulaire du Département de Physiothérapie, Ortophonie et Ergothérapie de la faculté de Médecine de la Université de São Paulo. Rua Simão Álvares 527, apt. 92, CEP 05417-030, Bresil. lancman@usp.br

**Rita Maria de Abreu Gonçalves**

Ergothérapeute du Centre de Référence en Santé du Travailleur de la Mooca - Secrétariat Municipal de la Santé / PMSP, Spécialiste en Santé Mentale et en Ergonomie, diplômée de la POLI/USP.

## *Résumé*

L'étude porte sur les stratégies opératoires que les agents du stationnement public de São Paulo établissent dans leur relation avec les usagers. Il s'agit d'une étude de cas réalisée au moyen d'entrevues avec des travailleurs de différentes régions de la ville. Les données ont été analysées selon l'analyse du contenu. Les conflits et les agressions entre agents et usagers sont fréquents en fonction des restrictions et des exigences du stationnement et du dressement de contraventions. Les agents développent des stratégies pour exécuter leur travail et se protéger physiquement et psychologiquement. Le travail solitaire dans la rue potentialise les conflits et les agressions. L'entreprise ne reconnaît pas l'importance de la relation entre les agents et les usagers dans la réalisation du travail et n'investit pas dans l'établissement d'espaces d'échanges.

Mots-clés : stratégies opératoires, relations interpersonnelles, stationnement public

## **1. Introduction**

L'objectif de l'étude a été d'identifier et d'analyser les stratégies opératoires utilisées par les agents de la fiscalisation du stationnement public de la ville de São Paulo dans leur relation avec les usagers qui leur permettent de réaliser leur travail et d'affronter les conflits et les agressions qui se produisent quotidiennement.

Les stratégies ou modes opératoires sont des anticipations et des régulations individuelles ou collectives utilisées par les travailleurs pour atteindre leurs objectifs, compte-tenu des moyens dont ils disposent et de leur condition individuelle (Guerin et. al., 2001).

L'intérêt pour ce thème est issu d'une analyse ergonomique du travail (AET) qui a eu pour objet de connaître le travail des agents du stationnement public de la ville de São Paulo. Cette étude répondait à une demande de la Compagnie de Génie de la Circulation (CET) motivée par l'augmentation significative des taux d'arrêt de travail et d'absentéisme dûs à des maladies ou à des accidents liés au travail, et la présence de signes de souffrance psychique et de vieillissement précoce liés eux-aussi à l'exercice des activités de travail des agents de fiscalisation. L'entreprise voulait en découvrir les causes et trouver des solutions aux problèmes existants dans ce secteur.

L'AET a révélé diverses caractéristiques du travail des agents, parmi lesquelles nous soulignons la relation avec les usagers du service. Relation marquée par des adversités, des conflits et des agressions. Les observations systématiques ont permis de vérifier que dans une région commerciale de la ville se produisent 28 cas en 35 minutes d'observation, dont 20 mettant en jeu des marchands ambulants ("camelots") et 8 des vendeurs illégaux de carnets de stationnement ("revendeurs"). Les camelots et les revendeurs intimidaient les agents leur disputant la possibilité de vendre des carnets de stationnement ou d'occuper l'espace public.

Nous avons donc choisi d'étudier les stratégies opératoires utilisées par les travailleurs pour faire face aux questions qui surgissent dans la relation agent/usager, c'est-à-dire, la manière selon laquelle ils affrontent, évitent et/ou résolvent les adversités, les conflits et les agressions auxquels ils se trouvent exposés.

### 1.1 *Le Stationnement Public*

La CET est une entreprise publique liée à la Mairie de São Paulo. Elle est responsable de la mise en place, de l'opération et de la signalisation de la voie publique, ayant recours pour cela à des études qui améliorent la fluidité de la circulation et à l'administration du stationnement rotatif. Le stationnement rotatif, connu sous le nom de Zone Bleue (ZB), existe depuis plus de 30 ans et a pour objectif de rationaliser et de fiscaliser les places de stationnement dans les rues.

La ville a subi une croissance désordonnée, ce qui a entraîné l'augmentation de la quantité de véhicules, modifié le profil des quartiers, augmenté de manière significative le nombre de place en ZB et suscité la présence de différents acteurs dont les intérêts entrent en concurrence avec le travail réalisé par les agents de la CET, comme c'est le cas pour les camelots et les revendeurs de carnets de stationnement.

L'augmentation du volume et de la complexité du travail s'est produit parallèlement à la diminution du nombre des travailleurs du secteur. La proportion de places de stationnement par agent qui était de 21 en 1990, est passée à 188 en 2006 (Gonçalves, 2005). Cette diminution du nombre de travailleurs provient entre autres du manque d'embauche, des retraites et des arrêts de travail prolongés pour motif de maladie ou d'accident de travail, ainsi que du changement dans les directives de la ZB (privatisation, suspension des activités, restructuration du secteur).

### 1.2 *Le secteur des services et la relation avec la clientèle*

Le travail de la ZB s'insère dans le secteur des services et sa principale caractéristique est la relation directe qui s'établit entre le travail réalisé, le travailleur et le client ou usager. Cette relation est d'une importance vitale pour que le travail se réalise d'une manière satisfaisante pour toutes les parties concernées (Salerno, 2001).

La relation entre le travailleur et l'utilisateur ou client du service, est très souvent marquée par des conflits d'intérêt dont les conséquences pèsent lourdement aussi bien sur le travailleur que sur le service fourni. Certains de ces conflits s'aggravent dans les cas où le travail a lieu d'une manière solitaire, loin du siège de l'entreprise et sans dispositifs de protection ou de médiation entre l'agent et les usagers. Dans ces conditions, le travailleur est représentant, intermédiaire et même bouclier entre l'entreprise et le client et il se voit souvent responsabilisé pour des questions qui ne sont ni de sa responsabilité ni de sa compétence.

## 2. **Casuistique et Méthodes**

Une étude de cas a permis de fournir des explications particulières de la situation étudiée ainsi que les éléments qui marquent son contexte, favorisant l'approfondissement de questions spécifiques (Laville et Dionne, 1999).

Dix entretiens semi-structurés et individuelles ont été effectués auprès d'agents qui travaillent dans différentes régions de la ville. Cinq d'entre eux travaillaient dans une zone commerciale et les autres dans des quartiers mixtes réunissant commerces, écoles et résidences.

Le nombre d'entretiens a suivi le critère utilisé dans les recherches qualitatives – le processus de répétition. Cela se produit lorsque les sujets commencent à se répéter et que les thèmes et la variété des réponses obtenues s'épuisent (Minayo, 1993).

Les entretiens ont eu lieu en 2006. Elles ont été enregistrées puis transcrites. L'identité des agents

qui ont répondu aux entrevues et le contenu de celles-ci ont été maintenus secrets.

Tous les agents interviewés étaient des femmes et possédaient un niveau d'études moyennes ; 70% avaient entre 41 ans et 50 ans ; 60 % travaillaient à la CET depuis plus de 20 ans au même poste.

L'analyse des entrevues s'est basée sur la technique d'Analyse du Contenu (Bardin, 2004) qui a permis d'ordonner, de classifier et d'analyser le contenu et qui comprend trois phases : la pré-analyse, l'exploration du matériel et l'analyse des données.

### 3. Résultats

Il a été possible d'identifier une catégorie centrale dénommée : **“Trouver un moyen de faire le travail”**, et deux sous-catégories d'analyse : **“Stratégies utilisées pour que les règles de la ZB soient respectées par les usagers”** et **“Stratégies utilisées face au non accomplissement des règles”**.

Pour “Trouver un moyen de faire le travail” la principale stratégie mise en oeuvre est d'interagir avec les usagers pour les conduire à respecter les règles garantissant ainsi que le travail des agents se fasse. Outre l'interaction avec la clientèle, les agents se voient dans l'obligation d'établir des relations avec d'autres acteurs sociaux qui, journallement, partagent et disputent les mêmes espaces.

*“... j'entretiens de bonnes relations avec tous les usagers, principalement avec ceux que je vois tous les jours : les camelots, les revendeurs, les chauffeurs de taxi.” (Ent. 2)*

Ces relations ont lieu dans le travail réel. Cependant, le travail prescrit ne suppose ni que cette relation existe, ni qu'elle soit intrinsèque à la réalisation du travail et à la sécurité des agents.

Il a été identifié que c'est la résistance au paiement pour le fait de stationner qui est à l'origine de la majorité des problèmes que les agents affrontent. C'est-à-dire que leur principale activité est également une des principales sources de conflit. Utiliser des stratégies pour rendre viable le respect des règles et éviter les conflits et les agressions est inhérent au travail de ces agents et constitue la première sous-catégorie observée.

La stratégie la plus utilisée dans cette sous-catégorie est de convaincre les usagers et de garantir que les normes soient respectées. Respecter ces règles est une obligation de l'utilisateur, les tentatives de fraude sont cependant fréquentes. Remplir la feuille du carnet de stationnement de l'utilisateur à sa place, voir où se trouve le conducteur de la voiture, maintenir des relations cordiales avec les usagers font partie des principales stratégies des agents. Comme ces activités ne sont pas prévues, les calculs de productivité ne tiennent pas compte du temps nécessaire à leur exécution.

*“... j'oriente tout le temps les usagers, même ceux que je connais déjà, ceux de tous les jours. Ils disent qu'ils n'ont pas vu la plaque ; qu'ils ne savaient pas... même en les orientant tous les jours, cette situation se produit souvent.” (Ent.1)*

Quand ces stratégies échouent, les agents sont obligés de dresser une contravention et les clients réagissent parfois avec agressivité. Les agents font alors appel à une diversité de stratégies pour éviter ou réduire les conflits, pour diminuer l'intensité des agressions de manière à ce que les agressions verbales ne se transforment pas en agressions physiques (2<sup>e</sup> sous-catégorie).

Quand le conducteur du véhicule n'est pas sur les lieux au moment du dressement de la contravention, l'agent évite de le rencontrer : il change d'itinéraire, il s'éloigne en direction inverse de celle des voitures, il quitte les lieux rapidement.

*“...après avoir dressé une contravention, je marche dans le sens inverse de celui où est garé le véhicule, comme ça, quand le conducteur prend sa voiture, il ne risque pas de me rencontrer... il faut vite quitter les lieux du crime (Ent.4).”*

Éviter de rencontrer l'utilisateur signifie ne pas interagir avec celui-ci – stratégie opposée à la précédente. Il s'agit ici d'une stratégie de protection.

D'autres stratégies ont été citées : dresser la contravention mais ne pas en laisser la copie sur le

pare-brise ; éviter de dresser des contraventions dans des régions considérées violentes ; ne pas dresser de contraventions contre un certain groupe d'usagers (les motoboys, par exemple).

*“... en général, je laisse pas la copie de la contravention dans le cas des motoboys, ils sont agressifs parce qu'ils aiment pas recevoir des amendes.” (Ent.5)*

*“... je connais des cas où des agents ont été agressés par des motoboys dans la région de Santa Ifigênia et, par peur, ils leur mettent plus d'amende.” (Ent.9)*

On observe que, parmi les stratégies utilisées, certaines impliquent le non accomplissement des règles de l'entreprise, dans la mesure où les règles de la ZB ont dû être adaptées.

Les agents qui ont participé à l'enquête ont expliqué que lorsqu'ils sont agressés verbalement ils ne dressent pas de contravention ; qu'ils ne laissent pas la copie de la contravention sur le véhicule ; qu'ils sollicitent l'aide de l'entreprise ou appellent la police ; qu'ils gardent leur calme pour répondre à l'agresseur, entre autres stratégies.

Certains agents ont reconnu avoir répondu de manière agressive à l'agression dont ils étaient eux-mêmes l'objet. Il semble que cela se produise après que l'agent ait épuisé toutes les autres tentatives pour résoudre la situation.

Les agents interviewés mentionnent que des agressions verbales ont lieu journallement et que les agressions physiques sont toujours accompagnées d'agressions verbales.

On a pu constater que, dans des situations similaires, les agents n'utilisent pas toujours les mêmes stratégies. Cela vient du fait que de nombreuses variables entre en jeu, entre autres le contexte où la situation se produit, s'il y a eu conflit et/ou agression, le type d'agression, le comportement de l'utilisateur, les caractéristiques personnelles et professionnelles de l'agent, l'état émotionnel de l'agent et les caractéristiques de la région.

#### **4. Discussion**

Les agents utilisent quotidiennement une diversité de stratégies opératoires pour pouvoir réaliser leur travail et garantir que les règles de la ZB soient respectées. Quand cela ne se produit pas, et qu'il leur faut dresser une contravention, ils ont recours à des stratégies pour éviter les conflits et/ou pour se protéger des agressions.

Les stratégies utilisées sont variées, multiples et motivées par des fins différentes.

Les situations sont variables, comme le sont le comportement et les attitudes des usagers et les caractéristiques personnelles et professionnelles des agents. Cela exige de la part des agents de la flexibilité pour affronter les différentes situations.

Fiscaliser l'usage du stationnement, restreindre l'utilisation de la voie publique, dresser des contraventions, servir de bouclier entre l'entreprise et les usagers sont parmi les questions qui rendent le travail de la ZB conflictuel. Outre ces questions, le fait que le travail soit réalisé dans la rue, qu'il s'agisse d'un travail solitaire, effectué loin du siège de l'entreprise, sans sécurité ni appui, a pour conséquence que les agents ne sont ni reconnus ni respectés comme autorités de la circulation. Il en résulte une augmentation du nombre de conflits et d'agressions ce qui oblige les agents à utiliser diverses stratégies opératoires.

#### **5. Conclusion**

Le travail réalisé par les agents n'entraîne aucune reconnaissance de la part des usagers, car il entre en conflit avec les intérêts de ces derniers. Il n'entraîne également pas de reconnaissance de la part des niveaux hiérarchiques supérieurs ni de l'entreprise qui méconnaît les efforts que les agents font pour arriver à faire leur travail tout comme l'utilisation de stratégies opératoires de protection face aux conflits et aux agressions dont ils sont l'objet.

L'activité de travail est une stratégie d'adaptation à la situation réelle et il existe un décalage entre ce qui est prescrit et ce qui est réalisé – le réel (Guerin et. al., 2001). Selon Dejours (2005), le travail

réel contient des ajustements, des réarrangements des modes opératoires dans la tentative de se rapprocher des exigences imposées par la tâche. Le travail s'impose aux travailleurs au moyen de l'imprévu et de l'inattendu.

Le travail dans la rue requiert de l'intelligence et de l'astuce pour faire face aux diverses situations qui se présentent au jour le jour, et des qualités telles que l'habileté à négocier avec les usagers, la flexibilité dans les conflits et l'utilisation de stratégies opératoires.

Toute modification dans la situation de travail modifie l'activité, poussant les travailleurs à utiliser diverses stratégies opératoires qui d'un côté apportent des solutions et de l'autre de nouvelles difficultés. (Guerin et. al., 2001).

Les agents de fiscalisation du stationnement développent des stratégies individuelles de préservation et de protection, pour l'enrichissement et la reconnaissance de leur travail et pour pouvoir accomplir celui-ci. C'est ainsi qu'ils cherchent à construire leur santé et leur sécurité au travail.

L'entreprise considère que le travail des agents de fiscalisation se limite à fiscaliser l'utilisation des carnets de stationnement. Elle ne tient pas compte des aspects relationnels qui s'établissent entre l'agent et les usagers et les autres acteurs qui circulent et travaillent dans les rues. Ainsi, elle n'identifie pas que la relation agent/usager est nécessaire pour que le travail puisse se faire.

## 6. Bibliographie

Bardin L. (2004). *Análise do Conteúdo*. 3<sup>ed</sup>. Portugal : Edições 70.

Dejours C. (2005). *O fator humano*. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas

Gonçalves R.M.A., Lancman S., Jardim T.A., Sznalwar L.I., Trudel L. 2005. O trabalho dos agentes de fiscalização do município de São Paulo : uma análise ergonômica. *Rev. Terap. Ocup. da Universidade de São Paulo* 16(2):82-89.

Guerin F., Laville A., Daniellou F., Durrafourg J. & Kerguelen A. (2001). *Compreender o trabalho para transformá-lo : a prática da ergonomia*. São Paulo : EDUSP & Edgard Blücher.

Laville C. & Dionne J. (1999). *A construção do saber : manual de metodologia da pesquisa em ciências sociais*. Belo Horizonte : Editora UFMG.

Minayo, M.C. (org). (1993). *Pesquisa Social : teoria, método e criatividade*. 17a ed. Rio de Janeiro : Editora Vozes.

Salerno M.S. (org). (2001). *Relação de serviço – produção e avaliação*. São Paulo : SENAC.

# APPORT DE LA SIMULATION SUR MAQUETTE ADAPTATIVE À LA DÉMARCHE DE CONCEPTION DE POSTES DE TRAVAIL

Benoit Langard <sup>1</sup>, Norbert Baussart <sup>2\*</sup>, Guillaume Hernandez <sup>3\*</sup>,  
Sophie Quiblier <sup>4\*</sup>, Stéphanie Dutilleu <sup>5\*</sup>

<sup>1</sup> Ergonome – CEA CESTA Le Barp – 33114 – France ; benoit.langard@projet-lmj.org

<sup>2</sup> Ergonome Spécialiste FH&O – CEA CESTA Le Barp – 33114 – France ; norbert.baussart@projet-lmj.org

<sup>3</sup> Ergonome Spécialiste FH&O – CEA Fontenay-aux-Roses – 92265 – France ; guillaume.hernandez@cea.fr

<sup>4</sup> Ergonome Spécialiste FH&O – CEA Saclay – Gif-sur-Yvette – 91191 – France ; sophie.quiblier@cea.fr

<sup>5</sup> Ergonome Spécialiste FH&O – CEA Cadarache – Saint-Paul-lez-Durance – 13108 – France ;  
stephanie.dutilleu@cea.fr

\* Membre du Pôle de Compétences Facteurs Humains et Organisationnels du CEA

## Résumé

Le travail présenté dans cette communication a consisté à simuler des opérations à l'aide d'une maquette adaptative réalisée en carton à l'échelle 1:1. Le réexamen de la conception de différents postes de travail en boîte à gants a été effectué en prenant en compte les contraintes des situations de travail futures probables rencontrées. Le travail sur ces postes sera en effet à effectuer dans une ambiance nucléaire et un environnement très contraint spatialement. Afin d'en comprendre les enjeux, des opérations ont donc été simulées à l'aide d'une maquette adaptative. Différentes configurations ont été testées. Elles ont permis de se rendre compte que le concept initial proposé par les concepteurs n'était pas applicable. Les conclusions ont finalement abouti à l'abandon du concept de boîte à gants, visiblement trop contraignant une fois les paramètres révélés par notre intervention pris en compte.

Mots-clés : simulation, boîtes à gants, sûreté nucléaire, maquette adaptative.

## Présentation de la demande

A la suite de l'arrêt des essais nucléaires en 1996, le CEA a mis en œuvre un programme Simulation s'appuyant sur d'importants moyens expérimentaux et de calcul. Le Laser Mégajoule (LMJ – Figure 1), prévu pour entrer en service fin 2014, est l'une de ces grandes installations. La fonction du LMJ est d'assurer des expériences de physique nucléaire dont certaines permettront d'atteindre des conditions de fusion thermonucléaire dans une chambre dite d'expériences. Tout autour de cette dernière, des appareils de mesure sont positionnés afin de mesurer des paramètres physiques.

Notre intervention s'est inscrite dans le champ de la sûreté nucléaire et plus particulièrement dans celui des problématiques de confinement et de dosimétrie. Nous avons choisi d'analyser un équipement dont le niveau d'avancement nous laissait des marges de manœuvre.

Cet équipement est un diagnostic accosté à la chambre d'expériences (10 m de diamètre) au centre de laquelle se concentre l'énergie laser sur l'objet d'étude. Il possède vingt détecteurs élémentaires

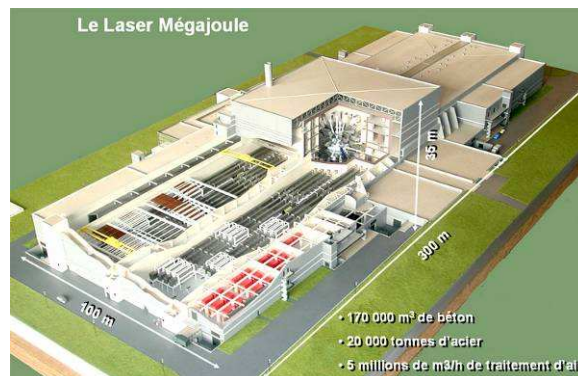


Figure 1 : Vue d'artiste du LMJ.

identiques dont la différenciation est effectuée à l'aide de filtres métalliques situés sur un plateau porte-filtres. Ces détecteurs bénéficient d'un système de collimation inséré en centre chambre. Extérieurs à l'équipement, les servitudes, comme les moteurs, peuvent alors être traitées comme des unités remplaçables en ligne (URL), c'est-à-dire qu'elles peuvent être démontées et acheminées pour traitement en base arrière, en dehors de la salle d'expériences. Cette situation évite ainsi d'exposer les opérateurs aux rayonnements ionisants résiduels. Une URL neuve est montée en remplacement de celle usagée. En revanche, le remplacement des filtres et de la collimation, situés à l'intérieur de l'équipement, nécessite d'intervenir en boîtes à gants. Les contraintes liées à ces conditions d'intervention peu confortables, en particulier l'espace restreint, rendent les opérations plus difficiles et plus longues alors que les opérateurs sont exposés aux rayonnements ionisants. En ce sens, elles présentent un caractère « sensible » sous l'angle FH&O sûreté qui a justifié le besoin d'intégrer une démarche d'optimisation des postes de travail notamment pour limiter le temps d'exposition des opérateurs aux rayonnements. Notre intervention s'est inscrite dans ce cadre. Elle visait à valider les choix de conception des postes travail compte tenu de ces exigences. Dans cette communication, nous traiterons uniquement du remplacement des filtres.

## **Cadre méthodologique**

La démarche de conception ergonomique des postes de travail se heurte à ce que Pinsky et Theureau nomment dès 1984 « le paradoxe de l'ergonomie de conception » (Pinsky, et al., 1987).

En effet, le principe même de l'élaboration d'un diagnostic en ergonomie repose sur l'observation de l'activité réelle. Or, dans le cas de la conception d'un poste de travail, l'activité réelle n'existe pas encore, elle n'est donc pas observable.

Face à ce paradoxe, la possibilité de modéliser un environnement constitue un outil efficace dans la pratique de l'ergonome. L'objectif est d'effectuer un bouclage entre les observations de l'activité et l'évolution des préconcepts en vue d'optimiser les critères ergonomiques de confort, de sécurité et d'efficacité.

De nombreux auteurs s'accordent sur le fait que la simulation représente un moyen efficace d'appréhender l'activité future et de pouvoir fournir un diagnostic à partir d'une situation de travail qui n'existe pas encore. La simulation du travail futur dans un projet de conception permet de faire émerger les besoins, à savoir « ce qui est nécessaire à un opérateur ou à un collectif d'opérateurs pour une action de travail » (Maline, 1994) et permet au concepteur de gérer au mieux « la tâche future des utilisateurs afin qu'il n'y ait pas de décalage entre l'utilisation prévue et l'utilisation réelle » (Daniellou, 1996).

Sagot a développé une méthode basée sur la simulation des activités futures souhaitables permettant de contourner le paradoxe de l'ergonomie de conception. Il schématise l'intégration des méthodes ergonomiques dans le processus de conception et y adjoint la simulation des activités gestuelles comme outil pour l'ergonome concepteur (Sagot, 1999). L'outil développé dans le cadre de ces travaux permet surtout une validation des concepts issus de la recherche de solution sur des critères ergonomiques visuels, posturaux, gestuels, énergétiques, ou encore biomécaniques.

Ainsi, pour examiner le travail futur sur deux postes en boîte à gants (BàG), nous avons décidé de simuler l'activité de changement de filtres sur une maquette des postes de travail à l'aide de modèles en carton à l'échelle 1:1.

## **Description de la méthode**

La méthodologie utilisée s'appuie sur les sept conditions préalables au déroulement d'une simulation (Daniellou, et al., 1995) :



### **1 - Définitions d'objectifs précis de la simulation, adaptés à la phase de conception en cours :**

Plusieurs solutions de manipulation des filtres et collimateur sont étudiées avant de se fixer sur les boîtes à gants. Parmi les solutions évoquées, certaines n'étaient pas réalistes, d'autres avaient déjà été écartées par les concepteurs comme par exemple le système qui sera de nouveau envisagé à la suite de notre étude.

### **2 - Composition de l'échantillon d'utilisateurs qui participeront à la simulation :**

Le LMJ n'étant pas encore en fonctionnement, il n'a pas été possible de réaliser les simulations avec les futurs utilisateurs du produit. Retenant comme critère primordial le fait que les opérateurs futurs débiteront sans expérience du travail en BâG, nous constituons un échantillon de personnes de profil varié basé sur nous-mêmes et des collègues des équipes de conception. Le nombre de collègues disponibles pour les simulations étant assez restreint, nous avons néanmoins choisi parmi eux les sujets les plus grands et les plus petits.

### **3 - Dans le cas d'un projet industriel, accord social sur la composition de cet échantillon, et les modalités de diffusion des résultats :**

Sans collectif d'opérateurs LMJ, l'objet de l'accord social n'a pas été abordé. Les résultats ont été communiqués au demandeur et aux concepteurs, puis enregistrés dans la base documentaire de l'installation, accessible à tous. Les personnes participant aux tests sont volontaires et font part des autorisations d'emploi des films et photos effectués à cette occasion.

### **4 - Définition des scénarii d'utilisation qui feront l'objet de la simulation. Ces scénarii sont directement issus des situations d'action caractéristiques (SAC) identifiées lors de l'analyse de l'existant dans des sites de référence :**

Les SAC et les scénarii proviennent de plusieurs sources d'information, l'étude d'une situation de référence – le cas d'une boîte à gants servant à la manipulation de nano-poudres – mais également les documents fournis par les concepteurs décrivant les maintenances prescrites, ainsi que des entretiens avec des opérateurs effectuant la maintenance d'un appareil similaire mais ne répondant pas à des contraintes de nucléarisation. Lors des simulations, il est indiqué aux opérateurs la nature de l'opération à effectuer sans imposer un processus précis. Le besoin de ne pas mélanger les filtres neufs et usagés est précisé sans indiquer une solution possible avec la conception de l'équipement, des pistes étant fournies si besoin. De façon nominale, le filtre est pris à la main, le geste ne demandant pas une précision élevée, la difficulté étant de ne pas lâcher un filtre à l'intérieur de l'équipement. L'opération s'effectuera sans contrainte temporelle particulière, mais devra être courte pour limiter l'exposition aux rayonnements. Les simulations s'effectuent sans équipement particulier alors que blouse et surbottes seront utilisées ainsi qu'un appareil de protection des voies respiratoires une partie du temps de l'opération.

### **5 - Mise au point du mode de représentation du produit ou du système futur : simulations sur plans, sur maquettes :**

Le maquettage à l'aide de modèles en carton à l'échelle 1:1 est l'objet de ce document, mais nous avons préalablement à ces maquettages réalisé des simulations sur plans ou sur modèles CAO 3D. Ces premières simulations avaient permis de comprendre certains aspects du travail mais elles ne nous paraissaient pas suffisamment complètes pour élaborer des recommandations pour la conception des BâG de l'équipement.

### **6 - Mise à disposition d'accessoires nécessaires au déroulement de la simulation :**

Le poste de travail complet était matérialisé. La BâG en carton reposait sur une table, la hauteur étant ajustée par des cales. Les barrettes de filtres à manipuler étaient reproduites à l'échelle 1:1 en carton. Si pour les premières maquettes, les gants et les vitres n'étaient pas représentés, les dernières maquettes disposaient de film plastique transparent simulant les vitres et de véritables gants de BâG. Les sacs de transfert étaient en vinyle. La plateforme d'accès et l'espace disponible pour réaliser les actions étaient symbolisés par un marquage au sol et des obstacles physiques.

### **7 - Mise au point des modalités de présentation du produit ou de l'installation aux utilisateurs avant la simulation :**

La maquette était présentée aux opérateurs en détaillant ses divers éléments avant d'indiquer aux

opérateurs la nature de l'opération de changement de filtres. Nous noterons que les premières simulations étaient relativement informelles car elles avaient pour but de déterminer l'accessibilité aux objets à saisir et donc de déterminer le dimensionnement de la BâG. Les simulations ultérieures (une fois l'accessibilité étudiée) portaient sur la faisabilité du travail et respectaient des scénarii reproduisant les SAC retenues.

Les premières investigations portant sur des compromis de dimensionnement à optimiser pour la construction de ces BâG, une maquette adaptative permettant de simuler plusieurs paramètres de dimensionnement a alors été conçue. Par la suite, nous avons, à de nombreuses reprises, modifié et adapté cette maquette pour répondre aux exigences nouvelles des concepteurs, mais aussi aux contraintes du travail en BâG que nous avons découvertes au fur et à mesure de nos investigations.

### Maquette adaptative

La maquette d'étude du concept représente une boîte à gants en carton comprenant des ronds de gants (RdG) sur une face avant plane. La configuration initiale des concepteurs proposait trois RdG en éventail, ce qui est rapidement apparu d'un usage peu aisé : comme l'indique le schéma en figure 2, non seulement le filtre est difficilement atteignable mais dès que les mains sont introduites dans la boîte il n'y est plus possible de gérer la porte de communication avec l'équipement, ni la présence des filtres neufs ou usagés, dont la gestion aurait été difficile avec un seul sac de transfert. Ce constat est effectué en travail sur plan.

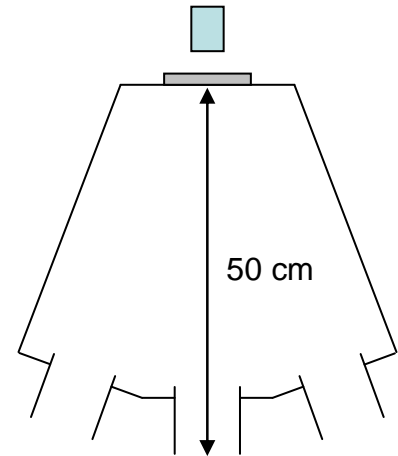


Figure 2 : Le concept initial : une BâG avec trois ronds de gant en éventail. En surépaisseur la porte communiquant avec l'équipement. Derrière le filtre à changer.

Une nouvelle configuration a permis à la fois à l'opérateur d'engager face à la porte d'accès à l'équipement son bras dominant, mais également d'utiliser l'espace disponible devant le dernier gant pour stocker les filtres (Figure 4). Ce concept implique donc d'utiliser un rond de sac (RdS) latéral, un pour la configuration droitier à gauche et un autre pour la configuration gaucher à droite. Cette configuration permettait de répondre à deux des préoccupations initiales : le fait de pouvoir intervenir aussi bien en droitier qu'en gaucher et la notion de flux. En effet, l'opérateur devait changer de un à vingt filtres usagés et contaminés.

Une autre problématique concernait le dimensionnement de la maquette compte tenu du fait que le simple enfilage des gants était déjà en soi une opération nécessitant un espace disponible minimum. Par ailleurs, nous avons des doutes sur la possibilité d'atteindre les filtres à travers la BâG, en raison de la distance existante. Nous avons donc cherché par le maquettage à trouver un compromis entre l'espace



Figure 3 : Première maquette.

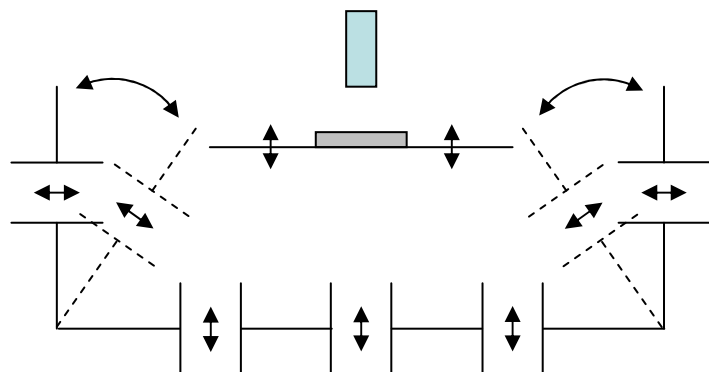


Figure 4 : Schéma de principe de la première maquette. Les flèches indiquent les ajustements en position possibles pour tous les manchons de RdG et RdS, pour la position des flans de la BâG et pour le fond de la BâG : limite de l'équipement avec une porte ici en surépaisseur et la symbolisation du filtre à retirer, à distance fixe de la porte.

nécessaire à l'opérateur pour enfiler les gants et une distance minimale entre l'extrémité extérieure de la boîte et le filtre à saisir. Les ronds de gants du concept initial dépassaient au travers d'un manchon de 110 mm. Ainsi, pour augmenter la profondeur de la boîte sans réduire l'allonge, il s'est avéré nécessaire de réduire la longueur des manchons de ronds de gants, ceux-ci devant néanmoins accueillir une double gorge permettant de respecter les procédures de confinement nucléaire.

Les RdG ont donc été conçus pour être réglables en profondeur. Dans un souci de proposer des solutions standard, nous avons donc consulté les normes correspondantes sur les ronds de gants : elles indiquent qu'il existe un rond de gant dont le manchon, avec double gorge, fait 47 mm de profondeur (AFNOR, 1997-2002) (AFNOR, 1994-1998) (IPSN, 1987). Un système coulissant permettait d'ajuster la profondeur de la BâG en déplaçant le fond de la maquette. Ceci a permis de déterminer le meilleur compromis entre l'espace à l'intérieur de la boîte et l'allonge autorisant ainsi à un sujet de petite taille d'atteindre les filtres. Une ouverture aménagée au fond de la maquette, avec une partie mobile, simulait la porte faisant communiquer la BâG avec la boîte à filtres dont le plateau porte-filtres a été simulé par un plan imprimé à l'échelle 1:1 collé sur un carton.

Toutefois, ce démonstrateur était utilisé à l'horizontale posé sur une table, l'opérateur étant assis. Ces conditions n'étant pas représentatives des configurations réelles du LMJ, nous avons engagé la construction d'appendices qui permettaient d'approcher ces configurations au mieux. Ceci a constitué une nouvelle phase d'adaptation de la maquette. Pour ce faire, nous avons conçu des cales permettant d'incliner et de relever notre BâG à une hauteur définie. Enfin, nous avons retenu le principe que la BâG ne devait pas posséder de RdG contre-plongeants pour éviter d'opérer bras vers le haut. Ce choix fut dicté par certaines vues extraites de la maquette numérique où les mannequins pouvaient se retrouver dans des positions anti-physiologiques pour utiliser les RdG.



Figure 5 : Maquette remaniée pour s'adapter à l'environnement D8.

## Simulations réalisées et résultats obtenus

### Variations des paramètres de dimensionnement de la maquette

Les simulations réalisées montrent qu'une profondeur de la BâG de 250 mm, avec un manchon de RdG de 50 mm, est le meilleur compromis. Il apparaît que la position des RdS latéraux n'est pas optimale car ils sont trop éloignés et nécessitent d'adopter des angles articulaires excessifs. Nous avons testé un flan en biseau (avec un angle de 30°) : cela a l'avantage de rapprocher le RdS et de permettre d'y accéder avec un angle du poignet bien moins contraignant. Il est ainsi plus aisé de prendre ou de déposer les filtres via le RdS.

Des simulations effectuées avec un opérateur de grande taille et un opérateur de petite taille montrent la faisabilité de l'opération, avec un besoin de flexion des genoux pour les grandes tailles.

### Variations de l'inclinaison de la BâG

Les deux positions D8 et D9 où l'équipement est respectivement à 24° et 70° de la verticale ont été étudiées.

En position D9 la présence du corps de l'équipement immédiatement à gauche de la BâG a été négligée dans un premier temps et nous avons omis de revenir sur ce point avant la phase suivante de simulation. Le problème majeur mis en évidence pour cette position était le manque d'informations visuelles qui obligeait les opérateurs à se contorsionner pour rechercher cette information. Nous avons noté des moments où l'opérateur plongeait la tête à l'intérieur de la maquette de BâG ainsi que des tentatives faites pour regarder à travers les RdG (une opération qui serait impossible en présence des gants). Ceci était directement lié à la configuration : le plateau porte-filtres basculé de 20° vers l'opérateur et la petitesse de la porte constituaient un obstacle à la

prise d'information qui devenait impossible dès que la main s'avançait.

Le constat de cette première phase de simulation a été que pouvoir travailler sur deux concepts différents en D8 et D9, chacun adapté aux caractéristiques de sa situation, nous ouvrirait d'autres perspectives car les possibilités de prises d'information et les postures adoptées par les opérateurs étaient notablement différentes aux deux positions. Nous avons aussi identifié les faiblesses de notre maquette adaptative : rien n'interdisait à l'opérateur d'adopter des positions qui lui seraient impossibles dans le contexte du LMJ comme regarder à travers les ronds de gants. De plus, les obstacles environnants n'avaient pas été simulés.

### **Itération avec les concepteurs**

Les concepteurs ont été réceptifs aux résultats apportés par notre travail. Ils ont envisagé très tôt de relancer des études sur de nouvelles positions et inclinaisons des boîtes à gants. Par contre, la possibilité d'une boîte à trois ronds de gant leur paraissait inacceptable pour des raisons d'espace. Ils ont alors réclamé un concept à deux RdG. Il fut également retenu l'idée de développer des configurations différentes de la maquette pour les positions D8 et D9 alors qu'auparavant la standardisation du matériel constituait l'un des postulats.

### **Finalisation des concepts**

Lors de cette dernière phase de maquettage, la maquette adaptative a intégré de vrais gants de boîtes à gants pour rendre les simulations encore plus réalistes et un film vinyle simulant une vitre qui empêchait désormais de passer la tête à l'intérieur de la boîte.

#### *Position D8*

La maquette a été modifiée de manière à passer à un concept à deux RdG. La porte a été axée au centre des deux ronds de gant afin de tester la réalisation sans gêne du travail. Le second point étudié fut la gestion des URL dans la boîte puisque celle-ci avait son volume amputé de plus d'un tiers. Il s'agissait ici de montrer la possibilité de concevoir un processus permettant le changement de vingt filtres sans mélanger les barrettes de filtres neuves avec les usagées. A cette fin fut imaginée une nouvelle procédure consistant à prendre un par un les filtres neufs à partir de l'un des deux sacs et déposer les filtres usagés au fur et à mesure dans l'autre.

#### *Position D9*

La maquette initiale ayant été adaptée à la position D8, nous avons conçu une nouvelle maquette pour cette position. Afin que les simulations soient recevables, il était nécessaire de prendre en compte la présence du corps de l'équipement (matérialisée par la table verticale cf. figure 6). Les problématiques de flux de filtres, de prise d'information visuelle et de contrainte spatiale furent prises en compte lors de la conception de celle-ci. La présence de l'équipement à gauche interdit la possibilité d'y prévoir un rond de sac. Pour conserver la gestion des flux de filtres il est nécessaire de déplacer le second RdS à la base de la BâG. Nous avons ainsi introduit le risque de chute malencontreuse d'une barrette de filtre neuve dans le sac des usagées. Les simulations conclurent que ce risque était peu significatif et facilement récupérable par le second opérateur qui pourrait représenter la barrette au premier opérateur à travers le sac. Une pratique avec un seul rond de sac était exclue, car il n'y avait pas la place de stocker temporairement vingt filtres dans cette BâG. La possibilité de permettre à l'opérateur de contrôler ce qu'il effectuait en observant par la porte était ici contrariée par le fait de ne pouvoir augmenter à loisir la taille de celle-ci. En outre l'inclinaison de l'équipement n'était pas favorable. Nous avons vérifié qu'il est particulièrement délicat de réaliser l'opération de



*Figure 6 : Maquette finale D9.*

changement de barrettes sans prise d'information visuelle. Le risque de laisser tomber une barrette augmentait fortement. En disposant un hublot d'observation sur le côté de la boîte à filtres nous avons pu redonner aux opérateurs suffisamment de vision sur ce qu'ils faisaient pour que l'opération puisse être réalisée avec un bon taux de réussite.

### *Le rapport aux concepteurs*

Les conclusions de notre étude ont été rapportées aux concepteurs. Ces derniers ont alors repensé entièrement la boîte à filtres (déplacement des moteurs et accessoires placés à l'extérieur de celle-ci) et de la boîte à gants associée.

## **Conclusion et discussions**

Le fait d'avoir été accepté sans détour par l'équipe de conception, bien qu'elle ne soit pas à l'initiative de la demande de notre intervention, constitue un point positif. Des verbatim tels que : « ...il vaut mieux voir les problèmes avant... », « ...leur intervention nous fait refaire notre équipement ... mais il vaut mieux maintenant que trop tard ... en cours d'exploitation... », «...ils ont réellement joué les situations de travail, alors qu'on restait sur des vues de l'esprit », nous laissent entendre que la représentation de nos interlocuteurs vis-à-vis de l'ergonomie a évolué.

Le LMJ n'étant pas encore en service, une des limites de notre intervention est de n'avoir pas pu faire manipuler des opérateurs de terrain, les sujets furent nous-mêmes et des collègues du bureau d'études. Nous nous sommes également cantonnés au concept de boîte à gants, nous centrant finalement plus sur l'objet lui-même que sur l'activité de changement de filtres. N'ayant ainsi pas suffisamment approfondi ces pistes, nous n'avons pas songé à proposer d'autres solutions techniques. Nous constatons après coup que notre intervention s'est progressivement rapprochée du pôle de l'expertise, en s'enfermant dans une solution technique à améliorer plutôt que de rester centrée sur l'activité elle-même. Après avoir étudié nos recommandations et intégré toutes les contraintes du travail en BâG, les concepteurs se sont d'ailleurs orientés vers une solution technique sans BâG : leur nouveau concept est un chargeur à tirette, permettant d'introduire et de récupérer un à un les filtres sans utiliser de gants. Ce concept reste bien sûr à confronter aux situations d'action caractéristique que nous avons relevées.

Le livrable final de notre intervention ne constituait donc en rien un modèle clef en main de boîte à gants car les différentes configurations de la maquette ainsi créées n'étaient que des illustrations démontrant un mode de réalisation possible de la tâche. Notre travail a ainsi présenté et détaillé l'activité en BâG afin de pointer des difficultés et des points cruciaux à ne pas omettre dans la conception. Et, pour se faire, nous avons cherché à travailler sur l'adaptabilité de la conception de cette maquette.

Les résultats obtenus renvoient aux objectifs affichés par cette démarche ; le principal intérêt de telles simulations est qu'elles permettent de confronter des hypothèses de conception à une réalité, celle du travail. L'adaptabilité de la maquette permet d'enrichir et de faciliter les échanges entre acteurs du projet en les interrogeant sur l'adéquation entre le système et ses utilisateurs.

Ce processus itératif peut engendrer de nouvelles hypothèses, de nouveaux choix et de nouvelles simulations.

## **Bibliographie**

AFNOR Composants pour enceintes de confinement.. - 1997-2002.

AFNOR Enceinte de confinement. - 1994-1998.

Daniellou F. et Naël M. Ergonomie. [Livre]. - [s.l.] : Les Techniques de l'Ingénieur. coll. Génie industriel, 1995. - Vol. doc. T3 100..

Daniellou François Questions épistémologiques autour de l'ergonomie [Section du livre] // L'ergonomie en quête de ses

principes, débats épistémologiques. - Toulouse : Octares, 1996. - Vol. ISBN 2 906 769 32 0.

IPSN, collectif CEA PMDS - Protection Manipulation Détection Sécurité - Catalogue des matériels et équipements normalisés. - 1987.

Maline J. Simuler le travail : une aide à la conduite de projet. [Livre]. - Lyon : Editions de l'ANACT., 1994.

Pinsky L. et Theureau J. Conception des situations de travail et étude du cours d'action. [Article] // Rapport CNAM. - [s.l.] : Laboratoire d'ergonomie, 1987. - 88.

Sagot J.C. Ergonomie et conception anthropocentrée // Document pour l'Habilitation à diriger les recherches présenté à l'INPL le 21 mai 1999. - 1999.

# SENTIMENT D'INCERTITUDE AU TRAVAIL ET PERSONNALITE

Barbara Laphorn<sup>1</sup> & Catherine Hellemans<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorante ; <sup>2</sup>Professeur-assistante

Laboratoire de Psychologie du Travail et Psychologie Economique,

Av. Fr. D. Roosevelt, 50 (CP 122) – 1050 Bruxelles, Belgique

barbara.laphorn@ulb.ac.be

## Résumé

L'étude s'intéresse à l'incertitude au travail et à la manière dont un individu gère cette incertitude. On analyse également l'influence des traits de conscience, névrosisme et extraversion sur les perceptions et la gestion de l'incertitude. Deux questionnaires ont été soumis à des travailleurs belges du service public : l'un construit afin d'approcher le sentiment d'incertitude au travail, l'autre étant issu du NEO-PI-R (Costa & McCrae, 1992). Les analyses mettent en avant cinq manières de considérer l'incertitude chez les répondants : une vision constructive de l'incertitude, une difficulté à la vivre, une tendance à vouloir la contrôler, une tendance à se réassurer auprès d'autrui, et une tendance à l'éviter. Les résultats indiquent par ailleurs que la manière dont l'incertitude est perçue et la manière dont elle est gérée est en lien avec les niveaux de conscience et de stabilité émotionnelle des répondants.

Mots-clés: incertitude, travail, raison, émotion

## Introduction

Nous baignons actuellement dans un contexte de surcharge informationnelle qui se répercute, particulièrement au sein du travail, en une surcharge cognitive. N'apportant pas les repères nécessaires à une prise de décision, cette masse d'informations devient déstabilisante (Proulx, 2009). De plus, les discours justifiés par le contexte concurrentiel et économique qui valorise le changement, la flexibilité, l'innovation ou bien encore la créativité, n'aide pas : certains travailleurs peuvent appréhender des répercussions non désirées sur leur propre travail et redouter des difficultés d'adaptation personnelle. Ainsi, ils s'installent à plus ou moins long terme dans un sentiment d'incertitude. Face à ces situations d'incertitude par lesquelles passent tous les individus, nous questionnons notamment l'influence de la personnalité : permet-elle, pour une part, d'expliquer le fait que des individus confrontés à des perturbations semblables ont une vision différente de la situation ainsi que des manières diverses d'y réagir ou de la gérer ? La notion d'incertitude a été analysée au sein de divers courants de recherche, parmi lesquels les travaux concernant l'intolérance à l'incertitude (Dugas, Freeston & Ladouceur, 1997 ; Langlois, Freeston, Ladouceur, 2000 ; Buhr & Dugas, 2009), l'orientation vers la certitude/l'incertitude (Sorrentino, Nezlek, Yasunaga & al, 2008), ainsi que les travaux de Greco et Roger (2001) pour lesquels l'incertitude est un puissant stresser et va donc, au moins en partie, déterminer les stratégies de faire face développées par les travailleurs. Ces auteurs ont par ailleurs démontré les liens entre l'incertitude émotionnelle et le névrosisme ; entre le désir de changement et l'extraversion.

Depuis quelques décennies, les auteurs tendent à s'accorder sur un modèle de la personnalité en cinq dimensions. Le questionnaire du « big five » le plus connu est sans conteste le NEO-PI-R (Costa & McCrae, 1992), composé des dimensions d'Ouverture, Conscience, Extraversion, Agréabilité et Névroisme. Dans ce cadre-ci, nous nous intéressons aux traits de Conscience,

Névrosisme et Extraversion. La Conscience renvoie au contrôle de soi : sens du devoir, autodiscipline, ordre, compétence, recherche de réussite et délibération. Le Névrosisme concerne une inadaptation ou une instabilité émotionnelle : anxiété, hostilité, dépression, vulnérabilité, impulsivité, timidité sociale. L'Extraversion est caractérisée par la chaleur, la grégarité, l'assertivité, l'activité et la recherche de sensations et émotions positives. Les individus peu consciencieux ont généralement un névrosisme élevé : le névrosisme reflète en effet une difficulté à maîtriser ses pulsions et à gérer le stress. Il s'agit donc d'une tendance générale à éprouver des affects négatifs. A l'inverse, les personnes présentant un Névrosisme faible sont calmes, d'humeur égale et font face aux situations stressantes sans trop d'inquiétude. Dans le même ordre d'idée, le fait de ressentir des émotions positives est l'une des facettes de l'Extraversion. Les personnes extraverties sont sociables, mais également sûres d'elles, actives et d'un naturel joyeux.

L'objectif de cette contribution est d'une part d'analyser les différentes perceptions d'incertitude au travail, et d'autre part d'analyser dans quelle mesure les perceptions et la gestion des situations d'incertitude au travail sont influencées par les dimensions de conscience, de névrosisme et d'extraversion.

## **Méthode**

### **Participants**

Les participants sont issus d'une plus large enquête menée auprès des travailleurs d'une grande organisation du secteur public (population-cible : 25600 travailleurs ; taux de participation : 22,6%). Parmi ce large échantillon, nous avons retenu les travailleurs qui perçoivent actuellement, en général et face à l'avenir (3 questions) le plus d'incertitude. Ce sous-échantillon se compose de 80 répondants. Il se répartit de la manière suivante: 62% d'hommes et 38% de femmes; 9% ont moins de 30 ans, 18% entre 31 et 40 ans, 18% entre 41 et 50 ans, et 55% ont plus de 51 ans ; 49% ont un niveau d'études secondaire, 35% un niveau supérieur et 16% un niveau universitaire ; 73% sont membres d'une équipe, 20% chefs d'équipe et 7% chefs de chefs. La moyenne de l'ancienneté est de 22 ans (SD=13).

### **Outils**

#### *Incertitude au travail*

Nous avons construit un questionnaire de type Likert couvrant les différentes façons de penser et d'agir face à un environnement de travail incertain, à partir des travaux de différents auteurs (Greco & Roger, 2001; Gosselin, Ladouceur, Evers, Laverdière, Routhier et al., 2008; Sorrentino, Nezlek, Yasunaga, Kouhara, Otsubo et al., 2008). Un pré-test (n=337) a permis une purification de l'instrument de mesure en 36 items. Exemples d'items : « J'aime considérer une nouvelle expérience comme un défi à relever », « Ne pas savoir ce que l'avenir me réserve m'amène à m'inquiéter », « Je m'applique à garder mes activités sous contrôle », « Je ne recours pas aux autres pour me rassurer lorsque je suis incertain(e) », « J'évite les situations qui sont susceptibles de présenter des imprévus ».

#### *Personnalité*

La personnalité est analysée à l'aide du NEO-PI-R (Costa & McCrae, 1992) : 8 items par dimension étudiée (Conscience, Névrosisme, Extraversion), soit 24 items, ont été sélectionnés sur base de leur adéquation à une enquête dans le milieu professionnel. Des exemples d'items utilisés sont : « J'ai beaucoup d'autodiscipline » (Conscience) ; « Je me sens souvent tendu et nerveux » (Névrosisme) ; « J'aime bien être là où il y a de l'action » (Extraversion).



## Résultats

Une analyse exploratoire (analyse en axes principaux, solution ouverte, rotation varimax) du questionnaire sur l'incertitude a permis d'extraire cinq facteurs ; une analyse confirmatoire a permis de confirmer la structure ( $Chi Sq.=1326, p <.00, CFI=.90, GFI=.93, RMSEA <.06$ ). Ces dimensions sont d'une part, deux perceptions générales face à l'incertitude : l'une que l'on peut qualifier d'optimiste ou constructive, et l'autre de plutôt épuisante : une difficulté à la vivre ou une "incertitude usante". L'incertitude constructive est vue comme l'occasion d'apprendre, de s'adapter, de relever un défi, de se stimuler, de varier les situations ; l'incertitude perçue comme usante est nourrie d'appréhensions face à l'avenir, de difficultés à supporter l'attente dans les situations incertaines, d'un malaise ou d'une anxiété face au changement et au sein de ce qui n'est pas clair. D'autre part, trois façons d'agir ou de réagir face à cette incertitude perçue : le besoin de garder les choses sous contrôle (planifier précisément, chercher à savoir à l'avance ce que l'on aura à faire, analyser soigneusement l'information disponible, penser les choses à fond), la recherche de réassurance (recourir aux autres pour être rassuré ou conseillé, se remettre en question), et enfin l'évitement (ne pas s'engager dans des activités ou responsabilités comportant une part d'incertitude ou susceptibles de présenter des imprévus, se désengager d'un projet devenant trop incertain). Ces dimensions obtenues permettent d'analyser assez finement l'attitude des travailleurs face aux expériences d'incertitude.

Chez les personnes qui perçoivent beaucoup d'incertitude au niveau professionnel, le fait d'avoir un trait de caractère fort consciencieux favorise une vision de l'incertitude significativement plus constructive que chez les personnes peu consciencieuses :  $F(2, 64) = 4,38 ; p <.012$  ; les personnes fort consciencieuses ont également une volonté de contrôler le cours des événements incertains significativement plus importante par rapport à des personnes faiblement ou moyennement consciencieuses :  $F(2, 66) = 5,33 ; p <.028$  (voir fig. 1).

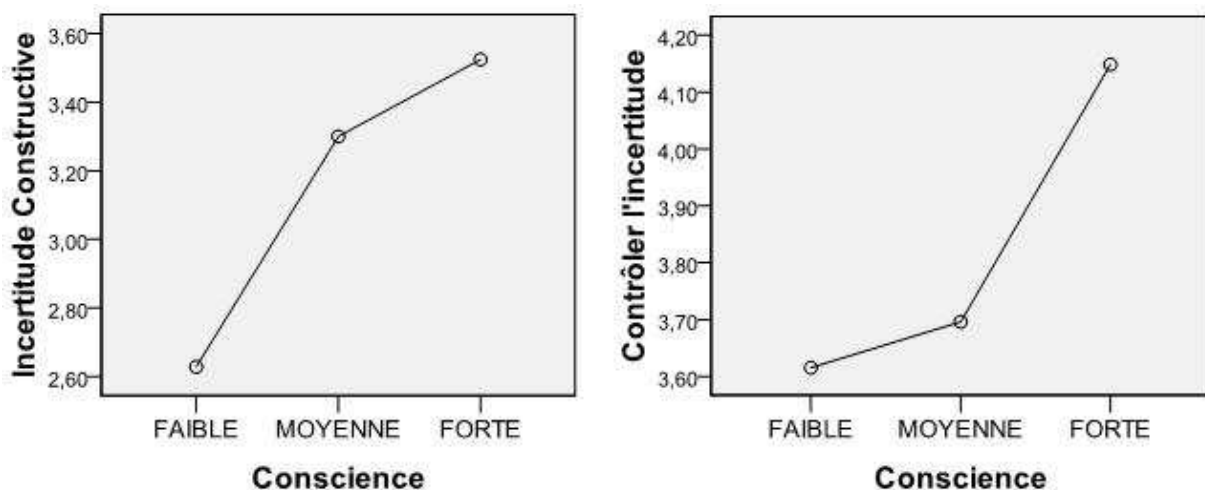


Figure 1. Moyennes aux scores « Incertitude constructive » et « Contrôler l'incertitude » en fonction du niveau de conscience (trois niveaux).

Les personnes qui sont émotionnellement les plus stables sont aussi celles qui voient le plus l'incertitude comme étant constructive :  $F(2, 67) = 8,60 ; p <.001$  ; les personnes d'un névrosisme élevé ont, quant à elles, beaucoup plus de mal à vivre les expériences d'incertitude que celles avec un névrosisme faible ou moyen :  $F(2, 67) = 8,64 ; p <.004$  (voir fig. 2).

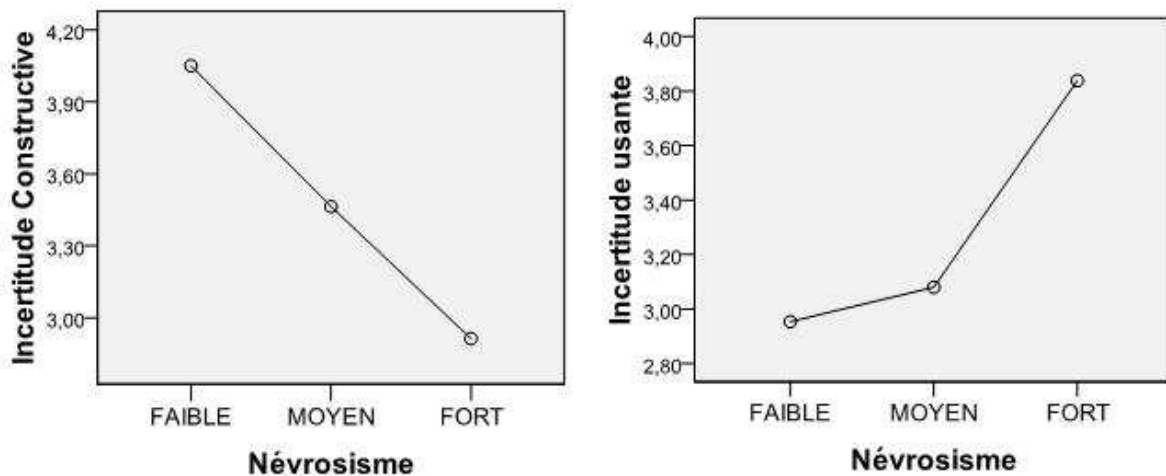


Figure 2. Moyennes aux scores « Incertitude constructive » et « Incertitude usante » en fonction du niveau de névrosisme (trois niveaux).

Alors que les personnes au caractère fortement consciencieux ont révélé avoir plus de volonté à contrôler les événements incertains, celles qui ont un trait de Névrosisme élevé montrent au contraire une tendance prononcée à éviter ces expériences incertaines :  $F(2, 69) = 9,39 ; p < .002$  (voir fig. 5) et à aller vers les autres en période d'incertitude afin de chercher une réassurance :  $F(2, 68) = 4,06 ; p < .023$  (voir fig. 3).

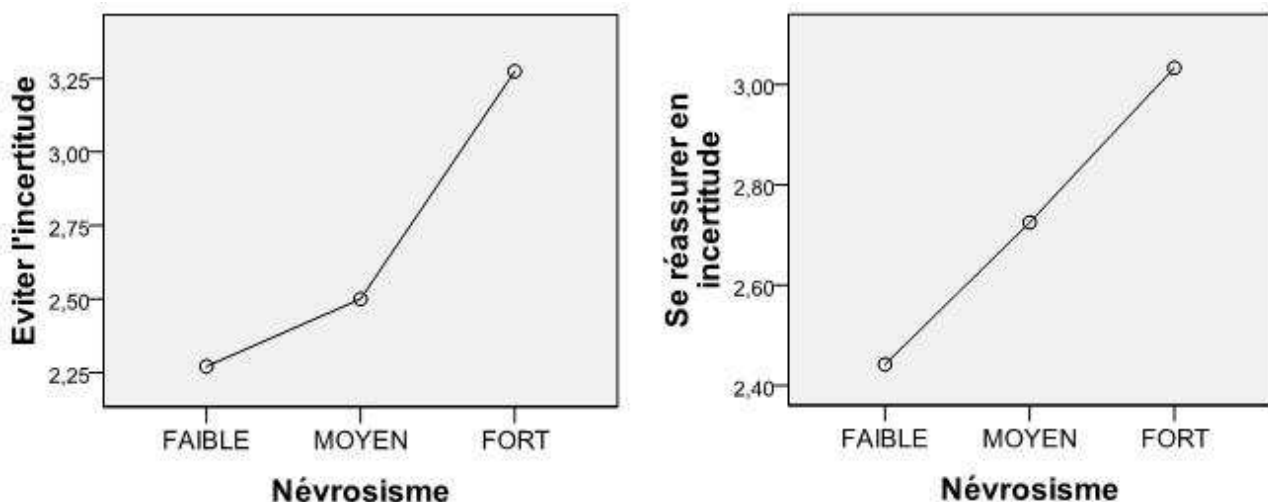


Figure 3. Moyennes aux scores « Eviter l'incertitude » et « Se réassurer en incertitude » en fonction du niveau de névrosisme (trois niveaux).

Enfin, les personnes dotées d'une extraversion moyenne ou forte perçoivent plus l'incertitude comme étant constructive par rapport aux personnes faiblement extraverties :  $F(2, 66) = 7,59 ; p < .003$  (voir fig. 4) mais elles ne tentent pas particulièrement de contrôler les événements incertains, comme c'est le cas chez les individus fort consciencieux.

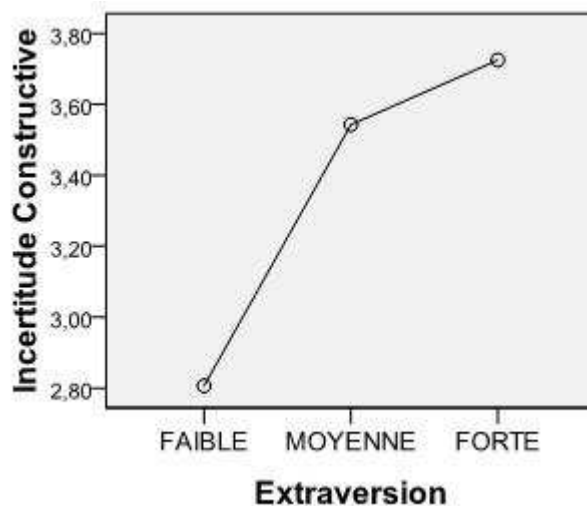


Figure 4. Moyennes au score « Incertitude constructive » en fonction du niveau d'extraversion (trois niveaux).

## Conclusions

Les analyses mettent en lumière deux perceptions générales face à l'incertitude : l'une que l'on peut qualifier d'optimiste, et l'autre de plus usante. Trois façons d'agir ou de réagir face à l'incertitude perçue ont été mise en évidence : le besoin de garder les choses sous contrôle, la recherche de réassurance et enfin l'évitement.

Notre étude permet aussi de préciser que la pénibilité pour l'individu qui vit des expériences d'incertitude au travail (inquiétude, épuisement, anxiété) est en lien avec une forte instabilité émotionnelle (trait de névrosisme élevé), et que les personnes présentant ces caractéristiques cherchent alors à éviter ces expériences d'incertitude ou à se réassurer auprès des autres ; l'extraversion conduirait quant à elle à considérer une nouvelle expérience comme un défi à relever ainsi qu'à apprécier la variété, le changement, l'incertitude de l'avenir.

## Bibliographie

- Buhr, K., & Dugas, M. J. (2009). The role of fear of anxiety and intolerance of uncertainty in worry: An experimental manipulation. *Behaviour Research and Therapy*, 47, 215-223.
- Costa, P.T., & McCrae, R.R. (1998). *NEO PI-R Inventaire de personnalité révisé* (Rolland, J.P. adaptation française), Paris: Centre de Psychologie Appliquée.
- Dugas, M. J., Freeston, M. H., & Ladouceur, R. (1997). Intolerance of uncertainty and problem orientation in worry. *Cognitive Therapy and Research*, 21, 593-606
- Dugas, M.J., Gosselin, P., & Ladouceur, R. (2001). Intolerance of uncertainty and worry : Investigating specificity in a nonclinical sample. *Cognitive Therapy and Research*, 25 (5), 551-558.
- Gosselin, P., Ladouceur, R., Evers, A., Laverdière, A., Routhier, S., & Tremblay-Picard, M. (2008). Evaluation of intolerance of uncertainty: Development and validation of a new self-report measure. *Journal of Anxiety Disorders*, 22, 1427-1439.
- Greco, V., & Roger, D. (2001). Coping with uncertainty: The construction and validation of a new measure. *Personality and Individual Differences*, 31, 519-534.
- Langlois, F., Freeston, M. H. & Ladouceur, R. (2000). Differences and similarities between obsessive intrusive thoughts and worry in a non-clinical population: study 1, *Behaviour Research and Therapy*, 38, 157-173.
- Proulx, S. (2009). La confiance: ce qui fait lien au temps de l'incertitude informationnelle. In C. Lobet-Maris, R. Lucas, & B. Six (Eds.), *Variations sur la confiance* (pp. 111-124). Bruxelles: P.I.E. Peter Lang.
- Sorrentino, R. M., Nezlek, J.B., Yasunaga, S., Kouhara, S., Otsubo, Y., & Shuper, P. (2008). Uncertainty orientation and affective experiences. Individual differences within and across cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 39 (2), 129-146.

# QUAND UN TRAIN PEUT EN CACHER UN AUTRE

**Alexandre Largier**

Sociologue, Direction de l'Innovation et de la Recherche de la SNCF. Unité Sciences Humaines et Sociales, 45, rue de Londres 75379 PARIS CEDEX 08, France  
Alexandre.largier@sncf.fr

**Nicolas Lot**

Sociologue, Dédale SAS, 15 Place de la Nation 75011 Paris, France.  
nlot@dedale.net

## *Résumé*

Les organisations à risques génèrent des règles pour garantir la stabilité et la sécurité du système sociotechnique. La tendance à la sur-prescription présente toutefois des limites. Pour y pallier, une entreprise ferroviaire a mis en place une démarche participative particulière qui consiste à organiser la construction d'un compromis à travers un débat contradictoire, qui part d'une vision réaliste de la situation, en faisant participer à la genèse de la règle les composantes organisationnelles destinataires de la règle. Le suivi de l'application de cette démarche à la réécriture d'une consigne relative au secours d'un train en panne dans un tunnel en zone urbaine dense montre que, si elle permet bien à l'entreprise de faire évoluer son organisation pour répondre à certaines difficultés, elle contribue à faire émerger de nouvelles limites, d'ordre plus général, qui renvoient aux capacités d'adaptation de l'organisation.

Mots-clés: adaptation, règles, risques, sécurité

## **Introduction**

L'organisation génère des règles pour garantir une stabilité du système sociotechnique. En particulier, lorsqu'il s'agit de se prémunir ou de faire face à des risques industriels importants, les prescriptions apparaissent souvent comme une « ligne de défense » (Reason, 2000). Cependant, dans ces systèmes sociotechniques complexes, une tendance à l'« hyperprocéduralisation » (Amalberti, 1998) est à l'œuvre et engendre ses propres risques : incohérences, incomplétude, inadéquations aux conditions d'utilisation, etc. Les causes sont nombreuses, mais le fait que les utilisateurs finaux ne soient pas obligatoirement consultés par les concepteurs de règles, qui eux-mêmes ne connaissent pas toujours les conditions de mise en œuvre des consignes (De la Garza, 1995), les place souvent dans des situations délicates.

Prenant acte de ce constat, et pour adapter son organisation à la survenue d'un événement critique dans le contexte très particulier de l'exploitation ferroviaire en zone dense, une entreprise met en œuvre une démarche particulière de co-construction des règles. Le problème que rencontre l'entreprise est de porter secours à un train en panne dans l'un des tunnels les plus fréquentés d'Europe. Pour ce faire, les opérateurs doivent envoyer un autre train pour pousser ou ramener celui qui est en panne. Mais ils rencontrent des difficultés pour déterminer rapidement si la voie est dégagée entre les deux trains et les prescriptions qu'ils doivent mettre en œuvre ne les y aident pas. L'entreprise cherche donc à faire évoluer ces consignes et, à travers elles, les modalités d'action. A cette fin, elle met en œuvre une méthode originale de conception participative des règles, la démarche NAOS (Nouvelle Approche Organisationnelle de la Sécurité).

Nous allons montrer, à travers le suivi d'une expérimentation, que cette démarche, si elle permet

bien à l'entreprise de faire évoluer son organisation pour répondre à certaines difficultés, contribue à faire émerger de nouvelles limites, d'ordre plus général, qui renvoient aux capacités d'adaptation de l'organisation.

## 1. Les prescriptions dans les systèmes sociotechniques ultrasûrs

Le statut des prescriptions dans les systèmes sociotechniques ultrasûrs<sup>1</sup>, comme l'aviation civile commerciale<sup>2</sup>, les centrales nucléaires (Bourrier, 1999) et le transport ferroviaire, est particulier. En effet, elles sont considérées comme des guides pour l'action, des barrières de protection ou des « lignes de défense » (Reason, 2000). La formalisation des tâches et des compétences requises est notamment présentée comme un requis pour la répartition du travail permettant l'explicitation des savoir-faire et apportant une aide dans la réalisation des activités.

Une des caractéristiques importantes de ces systèmes est leur fort degré de prescription. L'origine de cette « hyperprocéduralisation » (Amalberti, 1998) ou cette « hyper-prescription » (Jean, 2002) réside dans la complexité de ces systèmes sociotechniques et les risques sous-jacents aux dispositifs techniques utilisés. La prescription apparaît comme un garant quant à la bonne réalisation des activités dont les interdépendances, les causes et les conséquences échappent souvent (plus ou moins partiellement) aux acteurs. L'homme est perçu comme le maillon faible de ces systèmes ou comme un élément de « fiabilité faillible » (Mazeau, 1993) qu'il convient de guider.

Ainsi, dans de nombreuses situations, suivre les prescriptions est un gage de sécurité pour les acteurs et les organisations. Si se référer au prescrit est une économie cognitive, ces systèmes sociotechniques ne pouvant être appréhendés dans toute leur complexité, cela représente aussi un coût : les acteurs concernés doivent appliquer fidèlement, avec rigueur, les règles édictées. L'attention et la concentration nécessaires requièrent donc un investissement cognitif important.

Le très grand nombre de prescriptions a été notamment pointé dans le domaine aéronautique. Les sources de la prolifération des prescriptions incombant aux pilotes d'aéronef semblent se retrouver chez les exploitants nucléaires et ferroviaires (Jouanneaux, 2002, p. 215). De plus, dans les systèmes sociotechniques ultrasûrs, l'ensemble des prescriptions constitue « *un « ordre formel » en ce qu'elles sont présentées à l'exploitant comme incontournables, et « détaillé » car elles tentent d'être exhaustives* » (Buessard, 2002, p. 328). Dans certains cas, respecter une prescription revient à en enfreindre une autre, ce qui s'avère problématique (Moricot, 2001).

Des conséquences négatives de cette forte procéduralisation peuvent être observées : tendance à la « déresponsabilisation » des acteurs ; rigidité dans le travail ; éloignement de l'acteur vis-à-vis du système ; freins à l'apprentissage ; distanciation des services les uns des autres ; tendance au désengagement des acteurs... Se posent les questions de la cohérence des prescriptions entre elles et des interdépendances entre prescriptions et entre niveaux de prescription (règle générique, procédure, gamme opératoire). En outre, M. Llory (1996, p. 206) observe que « *l'accent mis sur les procédures plutôt que les responsabilités individuelles conduit à une procéduralisation croissante de l'activité, ce qui tend à alourdir, complexifier et rigidifier les rapports de travail, alors même que les dysfonctionnements rencontrés sont en grande partie dus à cette complexité, cette lourdeur et cette rigidification des procédures.* ». Le très grand nombre des prescriptions rend leur suivi et leur mise à jour difficiles. De ce fait, certains documents peuvent ne pas être à jour, voire être erronés<sup>3</sup>.

Enfin, si les prescriptions visent à éliminer les imprévus et les aléas, les décalages entre les situations vécues et le prescrit sont le lot quotidien de ces organisations. Le fait que les prescriptions soient en grande partie issues d'une régulation de contrôle (Reynaud, 1988) donc conçues par des acteurs distincts de ceux qui doivent les mettre en œuvre, peut limiter l'adhésion à la règle, « *lorsque la production des règles se situe en dehors de ceux qui sont chargés de les appliquer et qu'ils ne sont jamais consultés, les risques de contournement sont maximum* » (Bourrier & Laroche,

<sup>1</sup> Les systèmes sociotechniques dits ultrasûrs sont ceux pour lesquels le risque d'accident est d'un pour 100 000, voire un million d'occurrences (Amalberti, 2001).

<sup>2</sup> Ceci intègre le contrôle aérien (Poirot-Delpech, 1996).

<sup>3</sup> Dans des cas extrêmes cette hyper-prescription peut induire des dérives et conduire à la catastrophe (Futura et al., 2000, Snook, 2000 ; Vaughan, 2001).

2001, p. 19). Les prescriptions peuvent ne pas faire sens pour les utilisateurs (Jouanneux 2002)<sup>4</sup>.

## 2. Une démarche participative pour pallier ces écueils

Tous ces constats sur les limites de la règle amènent à réfléchir aux modalités de production de la règle elle-même. Une idée très répandue dans la littérature sur la production des règles est que les déficits d'adaptation de la règle à l'activité réelle pourraient être comblés par une participation des acteurs connaissant l'activité dans la définition du prescrit. Les buts et vertus d'une démarche participative de création (et de modification) des règles de sécurité sont multiples (Kondo, 1989 ; Bolle de Bal 1992 ; Bourrier, 1999 ; Costin, 1999) : création de règles plus adaptées au(x) contexte(s) de réalisation, grâce à la connaissance fine de ce(s) contexte(s) par les acteurs eux-mêmes ; acquisition d'une connaissance en profondeur des règles, de leurs justifications, de leur cadre d'écriture ; résolution des conflits d'intérêts par la négociation ; meilleure gestion des éventuelles adaptations nécessaires et augmentation de l'implication et de la motivation des acteurs. Le principe général de la démarche NAOS (Blatter et al., 2006) consiste à organiser la construction d'un compromis à travers un débat contradictoire, qui part d'une vision réaliste de la situation, associe les différentes parties concernées (services et opérateurs) et fait partager les différentes visions et la compréhension des contraintes. Elle se distingue de la plupart des démarches participatives en ce qui concerne l'objectif visé par la démarche vis-à-vis des « ajustements » par les acteurs sur le terrain.

Dans ce que l'on peut qualifier de modèle « classique », la sécurité est assurée par la conformité permanente du système à un modèle d'état et de fonctionnement entièrement prédéfini jusqu'au niveau de ses composantes élémentaires (gestes des opérateurs individuels). Dès lors, les règles de sécurité dictent dans le moindre détail les comportements attendus des composantes du système, et définissent les garanties de conformité associées. Ce paradigme suppose à la fois la perfection et la complétude du corps de règles et l'obéissance totale des composantes du système, notamment des acteurs, à ce corps de règles. Mais, pour de multiples raisons, la réalité de l'activité ne correspond jamais au cadre théorique de la tâche (Terressac, 1992 ; Leplat, 1997). NAOS reconnaît à la fois la nécessité du *respect* de certaines règles, principes et procédures, et le besoin tout aussi fort d'*intelligence de la situation* (Dewey, 1993 (1938)) et d'ajustement éventuel, et fait donc du réglage et du cadrage de l'autonomie des paramètres essentiels de la fiabilité et de la performance. Cela suppose que la prescription fournisse à la fois les garde-fous, les limites infranchissables et les éléments d'une bonne interprétation à l'intérieur du territoire autorisé.

La démarche NAOS intègre ces éléments dans un formalisme et une structure d'écriture de la règle qui comprennent systématiquement trois niveaux :

- La règle elle-même, exprimée (dans toute la mesure du possible) en termes d'objectifs, de contraintes à respecter, de points de passage obligatoires, plutôt que de moyens ;
- Des moyens acceptables de conformité à la règle, une solution permettant de respecter la règle, en reconnaissant le cas échéant l'existence possible de solutions équivalentes ;
- Des éléments d'interprétation de la règle, qui en expliquent les justifications, la rationalité, l'esprit, l'intention, afin de donner les outils d'une bonne mise en œuvre.

Le second point d'originalité de la démarche NAOS concerne les acteurs visés par la démarche participative. Classiquement, on entend par démarche de conception participative des règles une démarche qui associe les utilisateurs finaux de la règle dans le cadre d'une collaboration verticale avec les concepteurs/prescripteurs. Mais les résistances à la règle peuvent être le fait d'entités à des échelles diverses. Elles résultent des conflits de pouvoir et d'intérêts qui n'ont pas été correctement pris en compte lors de la conception de la règle. La démarche étend en conséquence la participation à la genèse de la règle aux composantes organisationnelles (services, départements, etc.) destinataires de la règle. Elle vise à susciter aussitôt et aussi explicitement que possible, l'expression, la reconnaissance, la prise en compte des conflits d'intérêts, des rapports de forces et

<sup>4</sup> Enfin, dans certains cas, le rejet de ces prescriptions émanant de l'extérieur du collectif peut être la marque de l'appartenance à un groupe, voire du professionnalisme de certains acteurs (Jubert, 2005).

des enjeux de pouvoirs soulevés par l'élaboration de la règle.

### 3. Terrain et méthodologie

La démarche NAOS a été appliquée à la réécriture d'une consigne relative au secours d'un train en panne dans un tunnel en zone urbaine dense. Cette expérimentation s'est déroulée entre décembre 2008 et décembre 2009, date de publication de la consigne.

Plusieurs documents à l'usage des opérateurs décrivent ce qu'il convient de faire pour fournir le secours à un train en détresse. Les sections de ligne qui passent par ce tunnel sont parmi les plus chargées du réseau, en nombre de circulations comme de passagers. Toute minute perdue a des conséquences sur l'ensemble du réseau et se traduit par des milliers de voyageurs retenus, pouvant descendre sur les voies. Les opérateurs reprochent aux textes actuels de « ne pas être applicables » parce que pouvant s'avérer contradictoires les uns par rapport aux autres. Des tentatives de réécriture ont été effectuées mais ont échoué. La situation étant bloquée, le besoin de recourir à une démarche innovante a été ressenti. Il a dès lors été décidé d'écrire, en appliquant la démarche NAOS, une nouvelle consigne donnant des modalités d'application à l'usage des opérateurs.

L'expérimentation a duré onze mois, durant lesquels trois temps doivent être distingués :

- En amont de l'expérimentation nous avons réalisé une première série d'entretiens de type semi-directif auprès des acteurs concernés par le projet (responsables sécurité, opérateurs, membres de directions nationales et régionales, etc.) et mené des observations en situation de travail au sein des trois centres de régulation concernés par la problématique. L'objectif était de mieux cerner les attentes des acteurs et les contraintes liées à la situation.
- Au cours de l'expérimentation, nous avons réalisé une observation participante des douze réunions du groupe de travail en charge de l'écriture, au cours desquelles nous avons suivi l'évolution du système d'acteurs et les progrès dans l'élaboration de la consigne.
- A l'issue de l'expérimentation, nous avons réalisé une seconde série d'entretiens de type semi-directif, avec les membres du groupe de travail. Il s'agissait alors de recueillir leur ressenti sur la démarche et sur la manière dont elle avait été mise en œuvre.

Au total 20 entretiens, 3 journées d'observations aux postes d'aiguillage et 6 journées d'observations du groupe de travail ont été réalisés.

### 4. L'émergence de nouvelles limites à l'adaptation

*Quand adapter son organisation...*

Au démarrage de l'expérimentation, la consigne permettant de guider l'action des opérateurs en charge du secours n'était pas autoportante. Les opérateurs devaient avoir recours à différents textes dont l'ergonomie n'était pas optimale.

*« Les textes actuels ne sont pas ergonomiques et pas applicables, il y a trop de renvois, ça prend un temps fou à mettre en œuvre »*

En outre, les acteurs de l'entreprise doivent consigner par écrit toutes les informations qu'ils reçoivent ou qu'ils donnent, ainsi que les décisions qu'ils prennent. L'importance accordée à la traçabilité est légitimée par le besoin éventuel d'analyse rétrospective et de capitalisation de connaissance. Cependant, cette exigence de traçabilité accroît la masse documentaire et freine la réalisation de l'activité et la réactivité. Cette multiplicité de documents n'est pas adaptée à un contexte d'activité (la densité du trafic sur ce réseau) très contraint par le temps.

*« En l'état, la consigne n'est pas adaptée au trafic, très dense et au fait que les gares sont très proches »*

Le produit final paraît répondre à ce besoin d'adaptation aux différents contextes propres à la situation. En particulier, le document produit par le groupe de rédacteurs se veut autoportant, comble certaines lacunes et propose diverses solutions permettant de gagner du temps dans le secours. En particulier, pour secourir un train en panne, les opérateurs doivent dépêcher un second train pour pousser ou ramener celui qui est à l'arrêt. Or la difficulté réside dans le fait de s'assurer que le train qui porte le secours va bien circuler sur une « voie libre qui le restera » en utilisant des

dispositifs techniques qui ne permettent pas en l'état de situer chaque train individuellement. Les opérateurs savent qu'une portion de voie est occupée ou non, mais ne peuvent pas toujours savoir précisément combien de trains se trouvent sur la portion occupée. Le seul moyen de s'assurer que la voie est libre est alors de se déplacer à pied le long de la voie du train en panne à celui qui porte le secours, ce qui n'est compatible ni avec des exigences de rapidité d'intervention, ni avec certaines règles de sécurité qui encadrent la présence d'agents sur les voies.

*« Les points bloquants ont été levés. Assurance voie libre et le restera on ne savait pas faire. Pas de suivi de la circulation et pas de demande de secours coté XYZ. On propose une alternative. Observation du tableau de contrôle optique pour assurance voie libre et message formel du conducteur. Le gain de temps on a pu avancer en disant que le secours pouvait être organisé depuis n'importe quel poste. Gros avantage c'est [les] formulaires. On ne partait pas dans ce sens là. On règle le problème des dépêches avec les formulaires de communication c'est déjà écrit donc ils n'ont qu'à lire et c'est déjà écrit. Pour tout ça c'est un succès. »*

L'expérimentation a donc permis de produire une nouvelle consigne répondant à des attentes identifiées lors de la phase d'émergence, tant des utilisateurs finaux (utilisabilité de la prescription) que de l'entreprise elle-même (capacité d'intervention garantissant la sécurité et prenant en compte les conditions particulières d'exploitation).

*...Fait apparaître des limites socio-organisationnelles à l'adaptation*

Selon les acteurs interrogés, la démarche NAOS a conduit à élaborer collectivement une solution qui permet à l'organisation de s'adapter à une situation particulière. Cependant, chemin faisant, la démarche dévoile une seconde facette : elle révèle des dysfonctionnements socio-organisationnels qui sont autant de freins à une plus grande plasticité organisationnelle.

Tout d'abord, la démarche a mis en évidence des dysfonctionnements dans l'organisation du travail, que cela soit par l'intermédiaire des exercices de secours<sup>5</sup> d'un train en panne ou à travers des échanges entre parties prenantes. Ces dysfonctionnements concernent bien évidemment la mise en œuvre du secours lui-même.

*« L'exercice a mis en évidence un problème dans l'application de la consigne pour régler le problème. On a mis 1h30 là où [une autre entreprise] aurait mis 15 minutes. On a des limitations techniques qui font qu'on a un problème de représentation d'occupation des voies. »*

Les acteurs mettent également en évidence des freins organisationnels plus profonds. Le premier concerne le turnover important au sein de l'entreprise qui peut limiter l'acquisition d'expérience et la capitalisation des savoirs. Les membres du groupe de rédacteurs ont fait l'expérience de ce turnover puisque l'un d'entre eux a été remplacé à mi-parcours, ce qui n'a pas été sans engendrer de difficultés d'appropriation de la démarche et des décisions prises.

*« Il y a un problème du fait de la forte mobilité professionnelle des gens, c'est encore plus vrai dans les hauts niveaux hiérarchiques, c'est pas facile pour capitaliser »*

Une autre limite renvoie à la segmentation organisationnelle existante et aux trajectoires de carrières. Les activités de conduite et de régulation sont des métiers distincts, les acteurs passent rarement de l'un à l'autre, ne permettant pas de développer de connaissances fines des activités et des conditions de réalisation d'autrui. A contrario, dans une autre entreprise ferroviaire, également concernée par cette problématique, les agents de la régulation sont tous d'anciens conducteurs. Ils peuvent donc intégrer à leurs logiques d'action des éléments propres à l'activité de conduite.

*« Notre organisation [autre entreprise ferroviaire] fait que le chef de régulation vient du terrain, il connaît à la fois les installations et le matériel roulant. Il a été conducteur. Il connaît aussi l'énergie électrique, il est plus polyvalent. »*

Certains acteurs soulignent enfin des défauts de mise en pratique des compétences. La démarche a ainsi permis la prise de conscience d'un important besoin de formation et le déploiement d'actions

---

<sup>5</sup> Au fur et à mesure de l'écriture de la consigne, des exercices de secours ont été réalisés par l'entreprise.



de mise en situation permettant de répondre à certaines difficultés liées aux compétences.

*« Sinon, on va augmenter le nombre et le rythme des exercices. On a été longtemps trop frileux. Dommage, parce que faire des IPCS [installations permanentes de contresens] tous les mois ça peut permettre que les agents maintiennent leurs compétences. »*

*Adapter l'organisation va de pair avec une évolution de traits culturels*

A un niveau plus général, ces différents éléments accompagnent une « évolution des mentalités » qui achoppe sur certaines caractéristiques culturelles actuelles de l'entreprise. En effet, pour certains interlocuteurs, la démarche NAOS doit favoriser l'ouverture de l'entreprise à la fois en son sein entre segments organisationnels mais aussi vers l'extérieur.

*« La démarche aura une plus value si les acteurs se rencontrent. S'ils se connaissent ils pourront se dire des choses et les entendre et ils les diront différemment s'ils se connaissent. »*

Selon certains acteurs, l'ouverture sur l'extérieur s'avère encore difficile : imaginer que l'on puisse faire différemment de ce que l'on fait habituellement tout en demeurant à la fois pertinent et efficace ne va pas de soi. Cependant, cette expérimentation a permis de montrer que la démarche pouvait avoir comme vertu « d'ouvrir les esprits ». Ceci est visible au sein du groupe de rédacteurs, particulièrement au sujet de la consultation des acteurs de terrain<sup>6</sup>.

*« Ça a changé les mentalités au moins de ceux qui ont fait parti du groupe. Ils sont prêts à écouter les autres. Mais en ce qui concerne les OP on les consulté au bon moment plus tôt on n'était pas prêt. Mais oui, c'est un changement de mentalité que de dire qu'il fallait coécrire avec les OP la consigne. »*

Faire intervenir des acteurs de terrain dans l'élaboration d'une consigne n'est pas une pratique habituelle. Or, à l'issue de la phase d'écriture, tous les acteurs interrogés pointaient la sollicitation des opérateurs comme la clé de voûte de l'élaboration de la consigne. Les représentations de l'apport potentiel de chacun dans la coproduction ont évolué. De même, plusieurs membres du groupe de rédacteurs soulignent l'intérêt que l'on peut retirer d'une augmentation de l'interconnaissance.

*« Je dirai qu'on a pas su faire avancer la démarche comme on aurait du. Mais il aurait fallu que les OP [...] soient dans la boucle beaucoup plus tôt. Et côté [autre entreprise ferroviaire] aussi. Les faire venir plus tôt. Parce que ce qui manque le plus dans ce cas là, c'est des échanges entre les OP des [...] entreprises. »*

De même, la démarche a contribué à réinterroger l'importance accordée à l'écrit et a souligné les effets induits par les spécificités langagières sur la coopération entre entités, autant d'éléments relevant d'une culture organisationnelle spécifique.

La démarche mise en œuvre a donc permis d'adapter l'organisation à une situation potentiellement perturbatrice. Cependant, ce faisant, la démarche a d'une part mis au jour des caractéristiques socio-organisationnelles qui représentent des freins ou des limites à l'adaptation recherchée et, d'autre part, contribué à faire évoluer certains traits culturels (normes, représentations, valeurs, etc.) des acteurs.

## Conclusion

Adapter son organisation à une situation problématique localisée met à jour des dysfonctionnements socio-organisationnels qui dépassent le cadre de l'expérimentation. L'analyse de la co-production de règles interroge en effet les pratiques et de ce fait questionne l'organisation toute entière.

De plus, cette approche permet de dépasser la dichotomie classique prescrit/réel en faisant apparaître plusieurs niveaux de prescriptions (organisationnel, opératoire, etc.) qui renvoient à des réels différents. En effet, les prescriptions organisationnelles qui guident les déroulements de carrière renvoient à une réalité (métiers, trajectoires professionnelles, segmentation

---

<sup>6</sup> La démarche prévoit une consultation des opérateurs chargés de mettre en œuvre la consigne.

organisationnelle, etc.) qui n'est pas celle qui répond aux prescriptions opératoires. En effet, les consignes, les gammes, renvoient à la réalité du terrain qui s'ancre profondément dans la situation de travail, dans les gestes de l'activité, les habilités techniques (Dodier, 1993).

Néanmoins, ces réalités, tout comme ces niveaux de prescriptions, sont enchâssés les uns dans les autres, créant une épaisseur organisationnelle que met à jour la co-production des règles de sécurité tant elle questionne les multiples dimensions de l'entreprise.

## Bibliographie

- Amalberti, R., 2001. *The paradoxes of almost totally safe transportation systems*, Safety Science 37, 109-126.
- Amalberti, R., 1998. Les facteurs humains à l'aube de l'an 2000, Phoebus, 5-12.
- Blatter, C., Beauquier, S., Vignes, P., Paries, J., 2006, *Naos : une nouvelle approche organisationnelle pour la rédaction des règles de sécurité*, Actes du colloques lambda mu 15.
- Bolle De Bal, M. (1992) Participation. In Concise Encyclopedia of Participation and Co-Management. György Széll (ed.). pp 603-610. New York : Walter de Gruyter.
- Bourrier, M., Laroche, H., 2001. Risques de défaillance : les approches organisationnelles, In R., Amalberti, et al. Risques, erreurs et défaillances, Maison des Sciences de l'Homme, Alpes, Grenoble.
- Bourrier, M., 1999. Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation, PUF, Paris.
- Buessard, M.-J., 2002. Impacts de la prescription sur les activités de travail en centrale nucléaire, actes du XXVIIème congrès de la SELF.
- Costin, H. (Ed.). (1999), *Strategies for Quality Improvement* (2nd Edition ed.). London, UK: Harcourt Brace College Publishers.
- De la Garza, C., (1995), Gestions individuelles et collectives du danger et du risque dans la maintenance d'infrastructures ferroviaires, Thèse de doctorat d'ergonomie, EPHE.
- Dewey J. (1933 (1938)), *Logique. La théorie de l'enquête*, PUF.
- Dodier, N., 1993, les arènes des habilités techniques, Raisons Pratiques, 4, Les objets dans l'action, pp. 115-139.
- Dodier, N., 1996. Ce que provoquent les infractions. Étude sur le statut pragmatique des règles de sécurité, In J., Girin, & M., Grosjean, (dir.) La transgression des règles au travail, L'Harmattan, Paris.
- Furuta, K., Sasou, K., Kubota, R., Ujita, H., Shuto, Y., & Yagi, E. (2000). Human Factor Analysis of JCO Criticality Accident. *Cognition, Technology & Work*, 2, 182-203.
- Jean, R., 2002. La sécurité au travail écartelée entre hyperprescription procédurale et déréglementation sociale, actes du XXVIIème congrès de la SELF.
- Jouanneaux, M., 2002. Pour les pilotes de ligne, la prolifération non contrôlée de la prescription pose le problème des critères de son évolutivité, actes du XXVIIème congrès de la SELF.
- Journé, B., 2001. La prise de décision dans les organisations à haute fiabilité : entre risque d'accident et risque bureaucratique, Cahiers de l'Artémis, Organisation et Stratégies Industrielles, n°3, 101-126.
- Jubert, F., 2005. Le professionnalisme aux limites d'un dispositif de gestion des risques, In : Boussard, V. (Ed.), Au nom de la norme. Les dispositifs de gestion entre normes organisationnelles et normes professionnelles, L'Harmattan, Paris.
- Kondo, Y. (1989). *Human Motivation: A Key Factor for Management*. Tokyo, Japan: 3A Corporation.
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail Contribution à la Psychologie Ergonomique*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Llory, M. 1996. *Accidents industriels : le coût du silence. Opérateurs privés de parole et cadres introuvables*. L'Harmattan, Paris.
- Mazeau, M., 1993. L'homme, agent de fiabilité faillible. *Performances Humaines et Techniques*, n°66, 24-29.
- Moricot, C., 2001. La maintenance des avions : une face cachée du macro-système aéronautique. In, M. Bourrier (dir.), *Organiser la fiabilité*, L'Harmattan, Paris.
- Poirot-Delpech, S.L., 1996. Règles prescrites et règles auto-instituées dans le contrôle du trafic aérien, In J., Girin, & M., Grosjean (dir.) *La transgression des règles au travail*, L'Harmattan, Paris.

- Reason, J., 2000. Human error: models and management, *British Medical Journal*, 320 (7237): 768–770.
- Reynaud, J.-D., 1988. Les régulations dans les organisations : régulation de contrôle et régulation autonome, *Revue française de Sociologie* 29 (1)
- Snook, S. A. (2000). *Friendly Fire: The Accidental Shootdown of U.S. Black Hawks over Northern Iraq*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Terresac G. de, 1992, "*Autonomie dans le travail*", Paris, Presses Universitaires de France.
- Vaughan, D., 2001. La normalisation de la déviance : une approche d'action située. In, Bourrier, M., (dir.), *Organiser la fiabilité*, l'Harmattan, Paris.

# OPÉRATIONNALISATION DE LA RÉSILIENCE PAR L'INTERMÉDIAIRE DE LA *VIGILANCE COLLECTIVE*, SON APPROPRIATION AU SEIN D'UNE APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE EN SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

Jean-Christophe Le Coze  
Romuald Perinet  
INERIS

Nicolas Herchin  
GDF Suez

## Résumé

Le but de cette communication est de discuter des étapes méthodologiques qui ont été suivies pour introduire l'étude de la résilience dans l'analyse du fonctionnement d'une équipe en charge de la surveillance des travaux de tiers sur des canalisations haute pression de GRT gaz. A partir d'une présentation succincte des éléments constitutifs de la grille de lecture de « *vigilance collective* » (Weick et al, 2001), une réflexion est proposée sur sa place dans une approche plus traditionnelle en sécurité industrielle. Ces approches combinent plusieurs points de vue : ergonomique, sociologique, gestionnaire. La conclusion, dans le cadre de cette expérience et à ce jour est que l'étude de la vigilance collective, représentative d'une orientation sur la résilience, ne remplace pas des pratiques et des savoirs traditionnels en sécurité, mais vient plutôt approfondir certains aspects particuliers et introduit un regard positif sur la contribution des acteurs dans le maintien de la sécurité.

### 1. La vigilance collective et le besoin d'appropriation

Dans une communication précédente (Le Coze, 2009), une revue bibliographique sur le thème de la résilience avait conduit à identifier des travaux autour des réflexions de Weick et al (2001) comme utiles à sa conceptualisation et sa mise en œuvre pour l'étude d'un collectif de travail. La grille intitulée en anglais « *collective mindfulness* », et qui avait été traduite par « *vigilance collective* », avait ainsi été choisie et traduite (tableau 1).

Tableau 1. Traduction de la vigilance collective.

1. Une préoccupation particulière entretenue par le collectif par rapport aux défaillances.	Par la prise en compte permanente des informations qui dévient des paramètres de fonctionnement sûr, d'une manière générale, des signaux faibles, ces équipes permettent d'anticiper de nombreux aléas avant qu'ils ne prennent une importance trop grande et entraînent un accident.
2. Une volonté collective de ne pas simplifier les représentations.	Les représentations des situations à risques ne sont jamais simplifiées et sont discutées en établissant toute leur richesse, sans chercher à faire de raccourcis pour régler le problème. Cette attitude permet de maintenir une représentation globale de la situation.

3. Une sensibilité particulière par rapport aux activités.	Les informations sont échangées sans crainte et un climat de partage et de discussion ouvert permettent de créer une situation où une variété et richesse suffisante d'interprétation sur les problèmes rencontrés est disponible.
4. Une implication dans la résilience.	Les équipes maintiennent la présence d'une expertise sur la connaissance des installations, du système, des équipiers de sorte que le système est toujours diagnostiqué avec le bon niveau d'expertise. Elles ne sont pas désemparées face aux surprises.
5. Une place centrale accordée à l'expertise.	Lorsque des problèmes surviennent, les équipes cherchent l'expertise disponible par rapport au problème et ne respectent pas nécessairement la hiérarchie ou ne cherchent pas le respect stricte des procédures mais plutôt un principe de compétence par rapport aux situations à traiter et une gestion plus fluide des problèmes.

Cette grille comprend cinq dimensions définissant principalement la qualité des interactions entre les membres d'un collectif et les décline sous la forme d'une série d'affirmations (une dizaine environ) pour chacune de ces dimensions (ex : *le personnel est attentif, il est rare que quelqu'un ne soit pas écouté et que son opinion soit rejeté*). Ces affirmations font, en principe, toutes l'objet d'une évaluation afin qu'un jugement soit porté sur une situation particulière. Cependant, à la lecture de la grille, il a été difficile de voir comment celles-ci s'appliquaient concrètement mais il est également apparu certaines redondances (ex : *quand un opérateur fait une erreur cela ne lui ai pas reproché/ les questions et les interrogations sont encouragées/les personnes sceptiques sont appréciées/ le personnel est attentif, il est rare que quelqu'un ne soit pas écouté et que son opinion soit rejeté*). Il était relativement aisé de comprendre la logique normative derrière la grille (fortement inspiré des travaux dans le domaine des organisations à haute fiabilité) mais les regroupements des dimensions tels que proposés rendaient difficile leur appropriation par rapport aux démarches habituelles. Ensuite, la question du vocabulaire se posait également, il semblait difficile d'entrer sur le terrain avec les questions formulées tel quel à partir d'une traduction directe de l'anglais au français (ex : *une sensibilité particulière par rapport aux activités* ou encore *une implication dans la résilience*). Il a donc fallu faire un travail d'appropriation et de positionnement de la grille par rapport à des approches plus classiques dans le domaine de la sécurité mais aussi par rapport au domaine industriel concerné (pour des questions de vocabulaire mais aussi de spécificité des activités). Ce travail d'adaptation est passé par un ensemble d'étapes, certaines plus en amont du terrain, d'autres en aval à partir des cas de terrain. Ce sont les étapes amont qui sont discutées pour le moment dans ce papier. Ces étapes ont consisté à s'approprier la grille à partir d'une réflexion par rapport aux approches utilisées en sécurité industrielle, en fonctionnement normal ou suite à incident ou accident.

## 2. L'approche en sécurité industrielle

Les approches traditionnelles en sécurité industrielle sont un mélange interdisciplinaire impliquant les regards ergonomique, sociologique et gestionnaire. Comme illustration de chacun de ces points de vue, voici les grands thèmes (et quelques questions) qui y sont associés. Ceux-ci concernent la spécificité du travail (angle plutôt ergonomique), les interactions au sein du collectif et la rationalisation/encadrement du travail (angle plutôt sociologique), les outils ou instruments de la

gestion de la sécurité (angle plutôt gestionnaire). Bien entendu, les frontières sont artificielles et imparfaites, ainsi l'ergonome, le sociologue ou le gestionnaire empiètent toujours en partie sur les thèmes de leurs voisins.

### **2.1. Spécificité du travail (1)**

D'une manière générale, la démarche ergonomique consiste à examiner les différentes dispositions prévues pour cadrer ou fiabiliser les activités humaines, à analyser leur interprétation et leurs modalités d'application par les hommes dans le contexte des différentes situations rencontrées. Les questions suivantes peuvent constituer le point de départ d'une analyse ergonomique (tableau 2).

Tableau 2. Questions types ergonomiques

En quoi consiste le travail, quelles sont les tâches ou missions confiées ? A quoi correspond le travail habituellement réalisé ? Quelles sont les interactions avec les outils, la documentation, les matériels, les autres individus ? Quelles peuvent être les contraintes de ces activités ? Sont-elles toujours les mêmes ? Quels sont les rythmes de travail, les charges de travail (fatigue, stress, complexité de la tâche)? etc
---

### **2.2. Interactions au sein du collectif, (2) rationalisation du travail, de l'organisation et gestion des activités par l'encadrement (3)**

D'une manière générale, l'approche sociologique consiste à comprendre les interactions entre les différentes catégories de personnel, les régulations mises en œuvre entre les opérateurs, l'encadrement et la direction. Les notions de structure organisationnelle, de règles (formelle ou informelle, explicite ou implicite), d'identités au travail (impliquant une prise en compte des phénomènes culturels) et de pouvoir sont des notions clés mobilisées pour rendre compte de ces diverses régulations. Voici les questions qui sont représentatives d'une telle approche (tableau 3):

Tableau 3. Questions types sociologiques

Comment sont répartis les rôles et responsabilités? A-t-on à faire à des activités isolées, individuelles ou fortement collective? Quelles sont les relations au travail entre collègues, entre hiérarchie, entre équipes (introduisant la question des identités au travail, mais aussi des stratégies)? Quelle est la place de l'encadrement dans l'organisation des activités ? quel style de management met-il en œuvre etc
---

### **2.3. Outils ou instruments de gestion de la sécurité (4)**

D'une manière générale, l'approche gestionnaire de la sécurité industrielle consiste à définir un cadre formel de principes, méthodes et processus qui permettent l'atteinte en théorie d'un bouclage dynamique entre analyses de risques, retour d'expérience, gestion des modifications, formation, indicateurs et audits. Les questions suivantes sont représentatives (tableau 4)

Tableau 4. Questions types gestion de la sécurité industrielle

Comment les analyses de risques sont elles réalisées ? A partir de quelle méthodologie ? Comment est organisé le retour d'expérience? Quelles sont les modifications qui font l'objet d'une évaluation des impacts sur la sécurité industrielle ? etc
---

## **3. Lien vigilance collective et approche en sécurité industrielle**

Le travail de comparaison et d'adaptation de la grille de vigilance collective a consisté à prendre les éléments normatifs déclinés sous forme d'affirmations dans l'ouvrage de Weick et al (2001) et de les répartir dans les types de questionnements développés en ergonomie, sociologie ou en sciences de gestion tels que présentés dans la partie précédente. Un exemple de cette démarche est proposé

dans le tableau suivant (tableau 5), à partir du thème "*interaction au sein du collectif*". En regroupant ensuite les affirmations sous l'angle de l'approche traditionnelle, plusieurs catégories ont émergé. Dans l'exemple présenté dans le tableau 5, deux catégories ont découlé de cette appropriation :

1. Capacité des équipes à identifier les erreurs, les signaux et à échanger les informations.
2. Capacité des équipes à se coordonner, à maintenir la vision d'ensemble et à fournir l'expertise nécessaire face aux problèmes rencontrés.

Tableau 5. Exemple d'appropriation de la grille pour l'item "*interactions au sein du collectif (2)(approche sociologique)*"

Affirmation extraites de la vigilance collective	Catégories obtenues
Les personnes sceptiques sont appréciées.	A propos de la capacité des équipes à identifier les erreurs, les signaux et à échanger les informations.
Un climat de confiance et de respect mutuel existe au sein du personnel.	
Quand un opérateur fait une erreur cela ne lui ai pas reproché.	
Les questions et les interrogations sont encouragées.	
Le personnel est récompensé, valorisé s'il détecte des problèmes, des erreurs ou des défaillances.	
Le personnel est attentif, il est rare que quelqu'un ne soit pas écouté et que son opinion soit rejeté.	
Les presque accidents sont considérés comme des défaillances qui relève des potentiels dangers plutôt que des succès illustrant la bonne aptitude à prévenir les accidents.	
Lors de la survenue d'un événement non souhaité, le personnel écoute et effectue une analyse approfondie au lieu d'essayer d'imposer leurs opinions.	

Sur une journée, les gens se rencontrent suffisamment pour échanger et établir une représentation correcte de la situation du système.	A propos de la capacité des équipes à se coordonner, à maintenir la vision d'ensemble et à fournir les expertises nécessaires face aux problèmes rencontrés.
Le personnel est familier des opérations qui ne sont pas les leurs.	
Le personnel possède un ensemble de contacts personnel qu'il peut mobiliser pour résoudre un problème.	
Le personnel est capable de se soutenir mutuellement.	
Le personnel respecte la nature du travail des autres activités.	
Lors de la survenue d'un événement anormal, le personnel sait contacter les personnes possédant l'expertise pour y faire face.	
L'expertise et l'expérience sont plus valorisées que la hiérarchie (au sein du collectif).	
Les décisions sont prises par les personnes les plus qualifiées pour les prendre.	
Le recours à une personne experte est aisé lorsqu'une situation le nécessite.	

Cette démarche a été répétée pour l'ensemble des affirmations extraites de la vigilance collective. Au final, sur l'ensemble des affirmations et de leur mise en correspondance avec les thèmes plus traditionnels, les catégories suivantes ont été obtenues et mobilisées pour le travail empirique (tableau 6).

Tableau 6. Catégories obtenues pour l'appropriation de la vigilance collective dans une démarche classique en sécurité industrielle.

1. Capacité des équipes à identifier les erreurs, les signaux et à échanger les informations.
2. Capacité des équipes à se coordonner, à maintenir la vision d'ensemble et à fournir les expertises nécessaires face aux problèmes rencontrés.
3. Bonne connaissances des risques par les agents à leur poste de travail.
4. Adaptation de la formation au travail à la question des risques industriels.
5. Pratiques de l'encadrement favorisant la communication sur les erreurs, les incidents et à la remontée d'information.
6. Soutien et facilitation du travail apportés aux opérationnels par l'encadrement et l'organisation.

## Conclusions

La grille obtenue par ce processus d'appropriation introduit certaines dimensions qui doivent faire l'objet d'une attention toute particulière (i.e. circulation des informations, acquisition de l'expertise et de sa valorisation, traitement et statut des erreurs par les individus et le collectif), mais ne semble pas, à partir de cette expérience, véritablement remplacer les approches plus classiques. Au



contraire, dans le cas de cette grille, il apparaît plutôt, toujours dans le cadre délimité de cette expérience, que c'est par l'intermédiaire d'une description préalable de la situation de travail et des modes de régulations au sein du collectif que l'étude de la résilience peut prendre place. Elle ne remplacerait donc pas des pratiques et des savoirs traditionnels, mais viendrait plutôt approfondir certains aspects particuliers. Le regard centré sur la part positive joué par les individus et le collectif dans la gestion des risques, par l'intermédiaire des expertises et des régulations mises en œuvre, permet d'approcher les restitutions des résultats auprès des personnes concernées, sous un angle favorable à leur écoute. Il valorise l'importance de l'homme et de ses capacités d'adaptation. De ce point de vue, il ouvre sur un certain positionnement, qui ne doit néanmoins pas sacrifier ou détourner l'angle critique portant sur les problématiques organisationnelles.

## **Références**

- Le Coze, JC. 2009. Regard sur la résilience : entre description, évaluation et ingénierie. Dans 44<sup>ème</sup> Congrès de la Self, Toulouse.
- Weick, K., Sutcliff, K, M. 2001. Managing the unexpected. Assuring high performance in an age of complexity. Jossey-bass.

# **MÊME OPÉRATEUR, MÊME MACHINE, TÂCHE DIFFÉRENTE : RISQUES D'ERREURS ET STRATÉGIES POUR LES ÉVITER. LE CAS DES CONDUCTEURS DE TRAMWAY**

**Clémence Lhermey**

Ergonome  
ALSMT  
21 place de la Carrière  
54000 NANCY  
France  
clemencelhermey@aol.com

**Sébastien Houlgate**

Ergonome Conseil  
Convergo  
2 B rue du Pont du Merlet  
33640 AYGUEMORTE-LES-GRAVES  
France  
houlgatesebastien@yahoo.fr

## ***Résumé***

Les erreurs de conception à l'origine de risques d'erreurs de manipulation au cours de l'activité de conduite nécessitent, de la part des conducteurs, de mettre au point des stratégies pour pallier ces risques. Dans le cas des conducteurs de tramway, qui doivent réaliser la conduite dans deux modes radicalement différents (routier ou guidé par rail), le changement de mode de conduite permet difficilement la construction d'automatismes. Ainsi, nous montrerons dans cet article comment les erreurs commises au cours de la conduite trouvent leur origine dans la conception de la situation de travail, qui augmente la charge cognitive déjà très importante du conducteur. C'est en revanche au travers d'astuces opératoires et en contournant les consignes que les conducteurs arrivent à établir des stratégies pour compenser ces déficits et assurer la fiabilité du système homme-machine.

Mots-clés : conduite, charge cognitive, erreurs de conception, adaptabilité

# LA RESILIENCE : DÉFINITIONS ET CONCEPTS VOISINS

**Serge Lhomme<sup>1</sup>, Damien Serre<sup>2</sup>, Youssef Diab<sup>3</sup>, Richard Laganier<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Docteurant, <sup>2</sup>Enseignant-Chercheur, <sup>3</sup>Directeur scientifique, <sup>4</sup>Professeur

<sup>1,2,3</sup>Université Paris-Est - EIVP, <sup>4</sup>Université Paris 7

15 rue Fénelon 75010 Paris, France

Serge.lhomme@eivp-paris.fr

## **Résumé**

La résilience est un concept utilisé dans de nombreuses disciplines, chaque discipline possédant elle-même différentes définitions et associant ce concept à différents concepts plus ou moins voisins comme la vulnérabilité ou l'adaptabilité.... Ainsi, il est nécessaire de revenir au sens étymologique du terme pour étudier l'évolution du concept et déterminer si la résilience conserve un sens commun, notamment au sens étymologique premier. Il sera alors possible de mieux comprendre la relation entre la résilience et certains de ses concepts voisins pour pouvoir ainsi définir plus clairement ce concept polysémique. Une définition de la résilience urbaine sera alors proposée, définition peut être exploitable par d'autres disciplines. Notre objectif est de proposer des méthodes pour évaluer la résilience urbaine face aux risques : il convient donc en amont de s'appuyer sur une définition de la résilience qui nous semble la plus adaptée.

Mots-clés: résilience, adaptabilité, vulnérabilité, résistance

## **Introduction**

La résilience est un concept utilisé dans de nombreuses disciplines, mais qui reste pour certaines disciplines peu opérationnel notamment en matière de gestion des risques urbains. Ce terme ouvre de nouvelles voies de réflexion, mais ne constitue pas nécessairement un nouveau paradigme, se plaçant généralement dans la continuité de termes préexistants dans ces différentes disciplines, et devenant par là même polysémique. Une des premières questions à se poser quand on traite de résilience est alors : « quelle définition dois-je adopter ? ». Ainsi, nous nous intéressons dans un premier temps à l'évolution du concept de résilience, pour revenir sur son possible sens premier et pour savoir si celui-ci n'a pas été modifié par cette pluridisciplinarité. Puis, dans un deuxième temps, nous étudierons ce concept par rapport à des concepts connexes, afin de dégager une définition applicable dans notre cas : l'évaluation de la résilience urbaine face aux risques.

### **1) Evolution du concept de résilience**

#### **a) Etymologie et première application scientifique du concept de résilience**

La résilience au sens étymologique du terme « resilio, resilire » a plusieurs significations qui semblent avoir donné naissance à deux termes bien distincts. Une signification correspond au fait de renoncer, de se dédire [Gaffiot]. Un verbe découle de cette signification, le verbe résilier. Une deuxième signification correspond au fait de sauter en arrière ou de rebondir [Gaffiot]. Cette signification est assez proche de la première qui laissait entrevoir la possibilité d'un retour en arrière. En anglais, ce terme est traduit par « bouncing back » [Klein, Nicholls et Thomalla, 2003], [Paton et Johnston, 2006]. C'est à cette notion de rebond que se rapproche aujourd'hui le terme de

résilience comme nous allons le voir.

Au-delà du sens étymologique, la résilience est désormais utilisée dans de nombreuses disciplines. Cependant, la première application du mot résilience dans les sciences provient de l'étude des matériaux. En effet, le terme a été introduit à la suite des travaux de Charpy (le mouton de Charpy). Le test consiste à rompre un matériau (un barreau entaillé, appelé parfois éprouvette) à l'aide d'un mouton-pendule. Pour un chercheur travaillant dans le domaine des risques naturels, le concept de résilience est ici lié au phénomène de rupture qui peut correspondre davantage à un phénomène de résistance des matériaux. Le concept de résilience n'apporte alors rien de très novateur. D'ailleurs, on retrouve cette fine frontière entre cette vision du concept de résilience et la résistance dans les écrits sur cet essai. « *L'essai Charpy a pour but de déterminer la résistance aux chocs des matériaux. Il permet de mesurer leur résilience* » [www.anales.org/archives/x/charpy.html].

## **b) De l'écologie au génie urbain en passant par la psychologie et les sciences sociales**

La deuxième discipline scientifique à avoir introduit la notion de résilience est l'écologie. L'écologie a fortement contribué à développer les recherches sur ce concept. Son étude est importante car cette discipline s'est intéressée, depuis plusieurs années, aux travaux d'autres disciplines, comme les sciences humaines. Ainsi, il n'est plus question d'étudier les écosystèmes isolément, mais d'étudier ces écosystèmes en relation avec des systèmes sociaux (étude des relations homme-nature). On parle alors de système socio-écologique. La résilience, en écologie, a été définie comme "*the measure of the persistence of systems and their ability to absorb change and disturbance and still maintain the same relationships between populations or state variables*" [Holling, 1973]. Dès l'utilisation (ou intégration) de la résilience dans les sciences écologiques, il n'est pas question de retour à l'équilibre, qui correspond au retour à l'état initial caractérisant la stabilité du système, que Holling oppose à la résilience. En fait, l'étude du retour à l'équilibre pour qualifier la résilience est née d'un autre courant de pensée, qualifié d' "*engineering resilience* ", qui ne découle pas des travaux de Holling, mais de chercheurs jugeant ce concept comme non opérationnel et doutant de la définition donnée [Pimm, 1984]. Davantage dans la lignée des travaux de Holling, le courant nommé "*ecological resilience* " s'intéresse aux différents états d'équilibre des systèmes dynamiques que sont les écosystèmes.

Dans sa première définition Holling associe résilience et persistance. Cependant, un système qui persiste en dépit d'une perturbation en changeant presque totalement sa structure qualitative n'est alors plus considéré comme résilient [Holling, 1995]. Ainsi, un système, pour être considéré comme résilient, doit maintenir une certaine structure qualitative. Dans le cas contraire, on préférera considérer qu'il y a eu bifurcation, ce qui peut être considéré comme ne faisant plus partie du caractère de résilience. Holling révisé donc sa définition "*resilience is a buffer capacity or ability of a system to absorb perturbation, or the magnitude of the disturbance that can be absorbed before a system changes its structure by changing the variables and processes that control behavior*" [Holling, Schindler, Walker et Roughgarden, 1995]. La résilience connaît alors un tournant avec la synthèse de travaux issus des sciences sociales, la *resilience alliance* voit le jour, les concepts de cycles adaptatifs et de panarchy sont élaborés [Holling et Gunderson, 2002]. La résilience s'affranchit presque totalement des concepts de retour à l'équilibre et tend à s'intéresser presque exclusivement aux capacités adaptatives des systèmes, associant adaptation et résilience.

La psychologie va populariser le concept de résilience. La résilience est alors considérée comme un phénomène psychologique qui consiste, pour un individu affecté par un traumatisme, à prendre acte de l'événement traumatique pour ne plus vivre dans la dépression. Les psychologues ont introduit ce concept pour examiner la reconstruction d'une personnalité après un traumatisme. « *La résilience n'a donc rien à voir avec une prétendue invulnérabilité ou une qualité supérieure de certains, mais avec la capacité de reprendre une vie humaine malgré la blessure, sans se fixer sur cette blessure* » [Cyrulnik, 2001]. Lorsqu'un sujet est blessé gravement par l'existence, il est donc contraint de tisser un processus psychique de résilience jusqu'à sa mort. Parce que le traumatisme est gravé dans la

mémoire individuelle, l'oubli ne peut l'emporter sur la guérison. Ici, parce que le traumatisme ne peut être effacé, un retour à l'état initial n'est pas possible, ni même souhaitable. La résilience est alors une capacité à faire face, proche de la résistance, mais qui requiert indéniablement des capacités d'adaptation de l'individu.

Campanella définit la résilience urbaine comme *“the capacity of a city to face devastating event reducing damage at minimum”* [Campanella, 2006]. Cette vision de la résilience en fait un concept générique de la gestion des risques. Cette définition met en relief l'aspect opérationnel de la résilience qui tendrait, par exemple, à diminuer les dommages provoqués par une inondation. Les recherches sur la résilience urbaine s'intéressent alors aux travaux sur la résilience face aux aléas naturels. Or, il n'existe pas de définitions reconnues en ce domaine et les définitions sont encore plus hétérogènes qu'en écologie. Elles font référence à différentes capacités : faire face, résister, absorber, adapter, maintenir, récupérer (se remettre). Pour une ville, la résilience est alors liée aux processus de reconstruction. Processus d'ailleurs qu'on peut reprendre pour la psychologie. Cependant, la notion de récupération, ici considérée d'un point de vue fonctionnel, nous semble plus interdisciplinaire que la notion de reconstruction. Le processus de résilience étant nécessaire aussi pendant le dysfonctionnement du système, en permettant au système de continuer à fonctionner en mode dégradé, la résilience est alors liée à la notion d'absorption.

En s'émancipant notamment des principes de retour à l'équilibre, le terme de résilience a-t-il dévié de son sens étymologique premier ? En effet, la résilience s'est concentrée sur les capacités de rebond, car ce qui intéresse les chercheurs actuellement dans ce concept, toutes disciplines confondues, c'est bien cette notion de rebond mais non accompagnée de la notion de retour en arrière (présent dans les sens étymologiques du terme), pouvant être dans la plupart des cas préjudiciable. Ainsi, la résilience tend à être synonyme d'adaptation, vision beaucoup plus large que les visions précédentes. Cependant, il semble qu'il n'y ait pas eu de bouleversement du terme malgré son application dans divers champs disciplinaires, mais une évolution tendant à différer du sens premier.

## **2) La résilience et ses concepts voisins**

Dans la première partie, nous avons pu voir qu'il n'y avait pas eu de bouleversement du sens premier du mot résilience. Cependant, l'application dans divers champs disciplinaires a fait évoluer ce concept, tendant à le confronter à des concepts préexistants plus ou moins similaires. Ces confrontations contribuent souvent à délégitimer le concept de résilience et à soulever beaucoup de scepticisme, car la résilience apparaît comme un concept n'apportant rien de très novateur. Étudions donc le rapport entre la résilience et certains de ses concepts voisins.

### **a) Résilience et vulnérabilité**

En matière de gestion des risques, les questions de vulnérabilité sont devenues centrales. En effet, le risque a été défini comme le croisement entre un aléa et des enjeux caractérisés par leurs vulnérabilités. Deux solutions s'offrent alors pour réduire le risque : réduire l'aléa et/ou réduire la vulnérabilité des enjeux. La vulnérabilité peut être considérée comme « la propension des enjeux à subir des dommages ou des pertes » [Ledoux, 2005]. Ainsi, dans un premier temps, la vulnérabilité a représenté le rapport entre les dommages potentiels et la valeur du bien. C'est une approche très économique qui s'applique bien à des objets dont on peut évaluer la valeur, et dont les dégâts sont eux aussi évaluables. Ainsi, les dommages directs sont implicitement pris en compte dans cette définition mais pas les dommages indirects. De plus, cette définition tient difficilement compte de facteurs sociaux contribuant à limiter les dommages suite à l'événement. Quoi qu'il en soit, cette première définition met en relief la notion centrale de la vulnérabilité qui est l'endommagement. Ainsi, dans le domaine de la gestion des risques, l'objectif consiste à réduire ces endommagements à l'aide de mesures de mitigation. Ainsi, la frontière est plus ou moins établie entre la vulnérabilité

et la résilience. La vulnérabilité est liée à la notion d'endommagement et la résilience est liée à la notion de récupération.

La vulnérabilité est aussi utilisée en sciences sociales pour caractériser, par exemple, des populations plus ou moins vulnérables. La logique reste la même, elle mesure bien souvent l'impact direct d'une perturbation sur une population et donc les pertes ou dommages susceptibles d'être subis par celle-ci. Ce qui va modifier quelque peu cette vision de la vulnérabilité, ce n'est pas la prise en compte de la vulnérabilité sociale, mais l'approche sociale de la vulnérabilité. En effet, cette approche sociale s'intéresse à l'identification des facteurs limitant ou augmentant les endommagements ou influant la capacité des individus, groupes, institutions ou sociétés à faire face aux perturbations. Elle suggère ainsi la prise en compte des politiques de gestion ou de prises de décision par rapport au traitement des perturbations, ainsi que la capacité plus ou moins importante de la société à gérer la crise et à retrouver un fonctionnement normal.

La frontière entre vulnérabilité et résilience devient alors plus floue. Les recherches actuelles, notamment issues des recherches anglo-saxonnes, semblent de plus en plus s'accorder sur le fait que la vulnérabilité englobe trois composantes : l'exposition, la sensibilité et les capacités adaptatives [Gallopain, 2006] ; [Adger et Niel, 2006]. L'exposition représentant la possibilité d'être touché par une perturbation, la sensibilité représentant la plus ou moins grande propension à être affecté par cette perturbation, les capacités adaptatives représentant les capacités d'adaptation à cette perturbation. Or, il y a souvent association entre capacités adaptatives et résilience. Cependant, cette relation entre résilience et capacités adaptatives n'est pas arrêtée [Gallopain, 2006]. De plus, la vulnérabilité est alors considérée comme englobant le concept de résilience alors que ces deux concepts sont plus ou moins distincts : pour l'un centré sur l'endommagement, pour l'autre centré sur la récupération. En fait, il est possible de parler de vulnérabilité résilience [Provitolo, 2009], afin de ne plus séparer ces termes mais de les considérer dans un continuum, celui de l'endommagement et de la récupération.

## **b) Résilience et résistance**

Nous avons précisé, dans la première partie, que la première utilisation scientifique du mot résilience a pu être assimilée aux caractères de résistance. En effet, le concept de résilience est alors lié aux phénomènes de rupture qui correspondent davantage à des phénomènes de résistance. L'évolution donnée à l'étude concernant la rupture des matériaux va mettre en opposition le phénomène de fragilité et celui de ductilité. La ductilité s'oppose à la fragilité et correspond à la plus ou moins grande capacité d'un matériau à se déformer sans se rompre. Elle est fonction des capacités de déformation élastique (le matériau revenant à son état initial à la suite du choc : module de Young) et plastique (le matériau ne revenant pas à son état initial à la suite du choc). Ainsi, le concept de résilience, comme il est défini ici, est fonction des capacités élastiques et plastiques.

Les capacités élastiques mettent en évidence un caractère de stabilité, qui en sciences écologiques s'apparente à de la résistance. Toujours en sciences écologiques, les capacités plastiques s'apparentent à un caractère de résilience. Enfin, la rupture correspondra quand à elle à une bifurcation, notion couramment utilisée en science systémique. Cependant, dans les sciences sociales il est difficile de savoir où est la frontière entre la bifurcation et la résilience. Il semble donc nécessaire de dissocier ces concepts, la résilience intervenant quand le système n'est plus résistant. Il semble possible de considérer le phénomène de résistance comme étant nécessaire à l'évaluation de la résilience, bien que cet état de stabilité soit bien souvent non souhaitable pour être résilient face à une autre perturbation.

## **c) Résilience et adaptabilité**

L'adaptabilité (ou capacités adaptatives) est définie, dans la littérature, comme la capacité d'un système à s'adapter au changement, à modérer les effets d'une perturbation, et à faire face à cette

perturbation [Brooks et al., 2005]. Les thématiques liées à l'adaptation sont très utilisées dès que l'on traite des questions de changement climatique. Or, ces travaux font référence au concept de résilience selon différentes logiques. Tantôt la résilience sera considérée comme englobant les capacités adaptatives [Gallopın, 2006], tantôt comme faisant partie des capacités adaptatives [Adger et Niel, 2006]. La résilience est aussi clairement identifiée par certains comme un concept clef pour l'amélioration des capacités adaptatives [www.resalliance.org]. Pour nous, la résilience se différencie de l'adaptabilité, car nous avons progressivement lié le concept de résilience à des notions d'absorption et de récupération, correspondant davantage à des capacités de réponse face à une perturbation.

Ainsi, en termes généraux, les capacités d'adaptation englobent les capacités de réponse. Par exemple, en gestion des risques, les capacités d'adaptations comprennent notamment la modification de la sensibilité du système aux perturbations, contribuant à augmenter sa résistance et permettant de réduire l'exposition du système à des perturbations. Il semble donc que nous sortons du concept de résilience, bien que ces préoccupations soient généralement souhaitables pour la récupération. Ainsi, la résilience ne peut pas être définie comme la capacité à s'adapter à une perturbation, car l'adaptation apparaît avoir une signification plus large que les simples capacités de réponse. Cependant, il semble pertinent de reconnaître que l'adaptabilité est nécessaire à la résilience, que ce soit dans le processus de résilience à la suite d'une perturbation, on parlera de résilience corrective, ou que ce soit concernant les qualités d'apprentissage nécessaires à l'adaptabilité et au processus de résilience, on parlera de résilience proactive.

## Conclusion

Cette étude préalable concernant la compréhension du concept de résilience est nécessaire pour nos travaux d'évaluation de la résilience urbaine. Ainsi, nous définissons ce que nous entendons par résilience : C'est la capacité d'un système à absorber une perturbation et à récupérer ses fonctions à la suite de cette perturbation. Dans notre cas, la résilience urbaine : C'est la capacité d'une ville à fonctionner alors que certains des composants du système urbain sont perturbés et à se reconstruire à la suite de cette perturbation. C'est à partir de cette définition que nous tentons d'évaluer la résilience urbaine.

## Bibliographie

- Adger, W. Neil, (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change* 16, p. 268–281.
- Brooks, Nick, Adger, Neil W., Kelly, Mick P., (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change* 15, p.151–163.
- Campanella T. J., (2006), Urban Resilience and the Recovery of New Orleans, American Planning Association. *Journal of the American Planning Association*, p. 141-146.
- Cyrulnik, B. (2001). *Les vilains petits canards*. Paris: Odile Jacob.
- Gallopın, G.C., (2006), Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16, p.293–303.
- Gunderson L.H., Hollin C.S., (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, 508 p.
- Ledoux B., (2005), *La gestion du risque inondation*, éditions tec&doc, 792 p.
- Holling C.S., (1973) Resilience and stability of ecological systems, *Annu. Rev. Ecol. Systemat.* 4 p. 1–23.
- Holling, C.S., Schindler, D.W., Walker, B.W. & Roughgarden, J. (1995). Biodiversity in the functioning of ecosystems: An ecological synthesis. In C. Perrings, K.G. Maler, C. Folke, C.S. Holling & B.O.
- Klein, R.J.T., Nicholls, R.J., Thomalla, F., (2003). Resilience to natural hazards: how useful is this concept? *Environmental Hazards* 5 (1–2), p. 35–45.
- Paton, D., Johnston, D., (2006), *Disaster Resilience: An Integrated Approach*. Charles C. Thomas, Springfield, IL.

Pimm, S.L., (1984), The complexity and stability of ecosystems. *Nature* 307(26), p. 321–326.

Provitolo D., (2009), *Vulnérabilité et résilience : géométrie variable de deux concepts*, séminaire résilience de l'ENS, Paris.



# DE L'ADAPTATION AU DÉTOURNEMENT : L'EXEMPLE DE LA COMMANDE VOCALE EN LOGISTIQUE

**Eric Liehrmann**

Ergonome – Alternatives ergonomiques  
15, avenue Georges Clemenceau – 91300 Massy – France  
eric.liehrmann@altergo.fr

**Hélène Michel**

Ergonome  
hln.michel@gmail.com

## **Résumé**

L'outil de préparation vocale des commandes est apparu depuis quelques années dans la logistique, faisant apparaître de nouvelles modalités de travail. La conception de ce dispositif technique repose sur une vision appauvrie du travail des préparateurs de commandes. Objet d'études récentes en ergonomie, la « commande vocale » présente le principal inconvénient de réduire les possibilités d'anticipation, composante essentielle des savoir-faire du métier, entraînant de fait de nombreuses contraintes pour la santé des préparateurs. Toutefois, au cours de notre intervention, des formes de reprise en main de l'outil par certains préparateurs ont été observées. Elles s'appuient notamment sur leur expérience et leur permettent de gérer les contraintes liées à l'outil, voir de retrouver des formes plus collectives de travail. Cela laisse entrevoir des pistes de réflexion pour améliorer le dispositif technique, l'organisation dans lequel il s'inscrit et la structuration du métier de préparateur.

Mots-clés : Logistique, préparation, commande vocale, stratégie d'anticipation

## **Introduction**

L'introduction d'un nouvel outil dans une situation de travail apporte bien souvent son lot de changements techniques, organisationnels et humains. Ces évolutions vont parfois entraîner une « adaptation » des manières de faire des opérateurs jusqu'à de véritables « transformations » dans leurs modes opératoires. Face à un système technique qui bouleverse les pratiques et qui empêche le développement de l'expérience professionnelle, comment les individus et les collectifs réagissent-ils ? C'est typiquement la situation rencontrée dans le cadre de l'introduction de l'outil de préparation vocale des commandes (que nous nommerons par la suite « commande vocale ») au sein du secteur de la logistique.

## **Le contexte : le déploiement de la commande vocale dans le secteur de la logistique**

Notre propos se situe dans le cadre d'une étude menée à la demande de la direction, à l'échelon national, d'une entreprise de logistique spécialisée dans le stockage et la préparation de commandes de produits alimentaires nécessitant un maintien sous température dirigée (produits frais, surgelés ou

sensibles aux changements de température). L'entreprise travaille la préparation de commandes sous deux modalités : au « picking » et par « éclatement »<sup>1</sup>.

Comme l'ensemble des entreprises de son secteur d'activité, celle-ci est engagée dans une réflexion visant l'optimisation de sa chaîne logistique. Un des axes de réflexion porte sur l'organisation des opérations de préparation de commandes. Les principaux enjeux mis en avant concernent la qualité du processus de préparation (limitation des erreurs, des manquants, des inversions, des ruptures) et les objectifs de productivité (augmentation du nombre de références traitées par un préparateur au cours de sa journée). Dans ce cadre, de nouveaux outils sont proposés pour la gestion du processus de préparation. C'est le cas de la commande vocale qui remplace progressivement les modalités de préparation sur support papier (listing, étiquette...).

Le système vocal, composé d'un casque muni d'écouteurs et d'un micro relié à un terminal, assure la transmission instantanée d'informations dans deux sens :

- « descendant » (synthèse vocale) : le système indique la tâche à réaliser au préparateur (type de marchandise, quantité à prélever, emplacement) ;
- « ascendant » (reconnaissance vocale) : l'opérateur authentifie son emplacement par la lecture à voix haute d'un « code détrompeur » composé de deux chiffres et confirme l'exécution de la tâche demandée par un « OK ».

La direction de cette entreprise, par l'intermédiaire de sa direction des ressources humaines, a reçu de la part des sites du groupe et des instances représentatives du personnel des questions et des remarques quant aux effets de l'introduction de cette technologie sur la santé des salariés amenés à l'utiliser.

La demande d'accompagnement par notre cabinet a donc porté sur la construction d'un diagnostic partagé sur les effets de l'introduction de la commande vocale sur le travail des salariés concernés, en particulier en termes de santé et la mise en perspective de ce diagnostic sous forme de recommandations en matière de prévention des risques professionnels.

## **La commande vocale : un outil qui ampute le travail du préparateur**

L'introduction de cette nouvelle technologie a déjà fait l'objet d'études qui pointent un bilan contrasté en matière de santé au travail (Govaere, 2009). Du côté des effets sur la manutention manuelle, on constate une libération des mains qui facilite la préhension des marchandises ; mais on constate par ailleurs un accroissement de la productivité et des cadences de travail ainsi qu'une augmentation des charges soulevées (en poids et en quantité). Du point de vue de la surveillance de l'environnement on constate une moindre mobilisation de la vision sur des tâches de lecture (en particulier lors de la conduite d'engins de manutention autoportés) ; mais en contre point on constate une plus grande difficulté du préparateur à garder le contact avec son environnement (isolement lié au port du casque audio, attention captée par l'échange d'information). D'un point de vue plus global, ces études concluent sur le fait que *« l'utilisation de ces nouveaux modes de guidage pose la question de l'intensification du travail des préparateurs. L'augmentation de la pénibilité du travail sur les plans physique et cognitif pourrait avoir des effets importants sur leur santé »*.

Notre intervention aboutit sensiblement aux mêmes constats. Toutefois le point de vue que nous souhaitons développer ici concerne une autre dimension touchant aux effets induits par

---

<sup>1</sup> Le « picking » correspond à une modalité de préparation des commandes dans un contexte de « flux stocké », les marchandises sont stockées dans des paletiers et le préparateur réalise sa préparation en parcourant un chemin de préparation dans l'entrepôt. L'« éclatement » ou « cross-docking » correspond à une modalité de préparation dans un contexte de « flux tendu », les marchandises des fournisseurs sont acheminées au fil de l'eau sur la plateforme et sont réparties sur les destinations ; le travail est organisé par zones ou « chantiers ».

l'introduction de la commande vocale dans la logistique **sur la nature** même du travail. Les premiers retours d'expérience nous ont conduit à formaliser la problématique de notre intervention autour d'une hypothèse principale : la commande vocale ampute tout ou partie des possibilités d'anticipation dans l'élaboration des modes opératoires pour le préparateur en lui présentant de façon séquencée l'information, alors qu'elle était présentée de façon groupée en amont dans les modalités de préparation qui préexistaient (listing papier, étiquettes...). Cette transformation des conditions de travail de préparation a des conséquences sur les capacités du préparateur à mettre en place des stratégies efficaces qui lui permettaient d'atteindre les objectifs attendus (quantitatif et qualitatif) tout en se préservant (limiter les manipulations).

Les résultats des analyses de l'activité produites dans notre intervention viennent effectivement confirmer cette hypothèse et convergent avec d'autres travaux menés ces dernières années (Davezies, 2008).

Ainsi, alors que l'usage du listing papier ou d'étiquettes permettait au préparateur de se construire une représentation mentale de sa préparation en amont de l'action, la commande vocale ne permet plus d'avoir cette vision globale préalable du travail à faire ; les informations ne sont plus transmises au préparateur qu'au fil de l'eau. Autrement dit, alors qu'il avait la possibilité de positionner les colis en fonction de ceux qui seraient prélevés par la suite pour les agencer au mieux et éviter les écrasements ou les débordements en dehors de la palette, le préparateur ne peut plus aujourd'hui identifier la succession des colis et découvre les conformations de colis au dernier moment. Cette transformation du travail n'est pas sans conséquence sur le résultat de ce dernier. Pour confectionner une « belle » palette et atteindre un même niveau de qualité, le préparateur est souvent contraint de manipuler plusieurs fois le même colis pour le positionner au mieux par rapport aux autres, ce qui a un effet aggravant sur la charge physique de travail déjà bien importante par le contenu même du métier (manipulation de colis).

De notre point de vue, si de telles contraintes sont observées, c'est parce que la conception du système technique s'appuie sur un modèle appauvri de l'Homme. Ce modèle conçoit l'Homme avant tout comme un agent d'infiabilité dans le système, potentiellement source d'erreurs et de non qualité (manquants, inversions...). Cela renvoie également à l'image d'un préparateur qui n'a pas besoin de compétences particulières en lui proposant un guidage pas à pas dans le déroulement de son travail.

Ainsi, en transmettant l'information de façon séquencée et parcimonieuse les concepteurs pensent pouvoir lui faciliter la tâche (pas de mémorisation nécessaire). En lui demandant de valider systématiquement son action et en lui imposant un séquençage des opérations ils imaginent soulager le préparateur quant au risque d'erreur.

En ce sens, ce modèle renvoie à des objectifs de contrôle et d'assistantat du préparateur. Les solutions proposées par les concepteurs de la commande vocale sont donc de contrôler les actions du préparateur pour atteindre de meilleurs résultats (meilleure productivité, faible taux d'erreur...). Dans les faits, en même temps, il empêche la réalisation du travail de préparation puisqu'il ne permet plus au préparateur d'anticiper. Ce système réduit le travail réalisé par les préparateurs à une exécution de gestes dénués d'intelligence et répondant à un ordre de travail. Pourtant, l'anticipation est un moyen essentiel de réalisation du travail et fait partie intégrante du fonctionnement de l'Homme.

Ce système nie l'importance des savoirs-faires de métier ; il organise en simplifiant de la manière la plus rationnelle possible les actions du préparateur. Or même si la productivité s'est améliorée par la disparition, notamment, des tâches administratives à présent gérées en temps masqué par le système, nous observons que le risque d'erreur est toujours assez présent dans certaines situations. Par

exemple, dans les préparations par éclatement, le risque de déposer un colis sur la mauvaise palette magasin, en le déposant sur la palette voisine est toujours existant.

En le disant plus facile d'usage et en prétendant, que, grâce à lui, n'importe quel préparateur novice peut faire le travail de préparation, les concepteurs pensent pouvoir palier les difficultés de recrutement induites par un turn-over important dans la profession, sans atteindre l'efficacité de l'entreprise. Nous pensons que le turn-over réduit les performances de l'organisation, puisqu'il ne permet pas une stabilisation des savoir-faire efficaces. De plus, en diminuant les marges de manœuvre des préparateurs les plus expérimentés, en augmentant les tensions au sein du système, on les empêche de mettre à profit leur expérience. On aura donc tendance à produire l'effet inverse de celui attendu par les logisticiens.

Cette analyse à charge de la commande vocale laisse à penser qu'il conduit fortement les préparateurs de commandes dans une forme exacerbée d'adaptation de leur activité aux caractéristiques de l'outil. La prégnance des spécifications techniques de l'outil prendrait le pas sur la capacité des préparateurs à insuffler de l'intelligence dans leur travail. Nos analyses tendent bien à confirmer ce caractère mutilant de l'outil et son poids dans la restriction de l'éventail des marges de manœuvre développées par les préparateurs. Cependant, on s'aperçoit que, malgré ces contraintes, l'intelligence encore présente dans le travail a permis la réappropriation de certaines marges de manœuvre.

## Quelques formes de reprise en main du système

Cette « reprise en main de l'outil » se retrouve à différents niveaux qui vont de « l'intégration » de l'outil à son détournement.

Il en est ainsi des **situations d'auto-accélération**, qu'on rencontre quelques soient les contextes d'intégration du système (préparation picking ou par éclatement). L'encadrement remarque que les préparateurs mettent en place des stratégies pour aller plus vite. Ceux-ci atteignent rapidement des stades extrêmes : les préparateurs retiennent facilement plusieurs dizaines de codes détrompeurs ; l'accélération du débit de la synthèse vocale est maximale rendant la reconnaissance de la parole quasiment impossible pour une personne non initiée.

Au-delà des mécanismes psychiques de défense rappelés par Davezies (2008) (se focaliser sur le travail en accélérant le rythme permet d'évacuer la souffrance ; adopter une posture active permet de lutter plus efficacement sur le stress), nous voyons dans ces phénomènes d'auto-accélération une forme possible de reprise en main du système permettant de repasser d'une posture de dépendance à une posture proactive. **En d'autres termes, ces stratégies d'auto-accélération permettent de se remettre dans une posture anticipative essentielle au fonctionnement humain.**

Comme le propose Davezies (2008) : « *Le cerveau n'est pas un dispositif bâti pour réagir à ce qui survient, mais pour anticiper et prendre, autant que possible, la main sur la réalité. Dès le niveau des organes sensoriels, l'organisation biologique vise l'anticipation* ».

Ainsi, dans certaines configurations de préparation des commandes (en picking surgelés par exemple), pour mieux anticiper, des préparateurs mémorisent la séquence des codes détrompeurs de la première allée de préparation. Ils peuvent ainsi débiter le traitement de la commande en salle de pause avant même d'arriver dans la chambre froide. Cela consiste en quelque sorte en une préparation « à vide » des premiers articles d'une commande (4 ou 5 premiers articles). Cette astuce a plusieurs avantages. Elle permet à la fois : de ne plus dépendre de la machine, et de lui imposer son rythme (redevenir pro actif) ; de réintégrer un exercice mnémorique qui peut parfois constituer pour certains une forme de jeu permettant de mobiliser son esprit face à la vacuité de la tâche ; de réduire le temps d'exposition au froid en retardant l'entrée dans la chambre froide ; de pouvoir prendre de l'avance sur les autres préparateurs qui débiterent le traitement de la commande en même temps afin d'éviter les « embouteillages » dans les allées.

La reprise en main du système par les préparateurs se rencontre également par des formes de **détournement des fonctionnalités techniques** intégrées au système. C'est le cas, entre autres, de la gestion des « culs de palette ». Cette situation survient dans les cas de préparation par éclatement. Lorsque la quantité de produits à répartir sur un magasin représente un volume conséquent (plusieurs dizaine d'articles), il est parfois plus intéressant de ne pas manipuler les produits à l'unité pour ce magasin mais de garder le « fond de palette » du produit pour constituer la palette magasin. Cette manœuvre limite le nombre de manutentions des produits. Par contre, la commande vocale, contrairement au listing, ne permet plus d'identifier préalablement, par un seul coup d'œil global sur le bon de ventilation, la présence de ce type de configuration. Aujourd'hui, c'est l'expérience des préparateurs qui leur permet de pressentir qu'un produit se trouve en quantité importante sur un magasin. Pour retrouver une possibilité d'économie « gestuelle et posturale », ils cherchent à identifier rapidement le magasin concerné par le « cul de palette ». Ce qui les conduit à effectuer un premier déroulement à vide de l'ensemble de la commande en utilisant la vocale. La perte de temps consacrée à l'identification du magasin (par rapport au repérage visuel que permettait le bon de ventilation) est préférée aux contraintes engendrées par la manipulation des produits à l'unité.

Des situations de **détournement des usages** initialement prévus pour la commande vocale sont aussi observées. Par exemple, nous avons pu remarquer des situations dans lesquelles deux préparateurs réalisent la ventilation d'une commande à partir d'une seule commande vocale. Cette configuration, non prévue, voire non identifiée par l'organisation, se rencontre particulièrement en fin de journée lorsqu'il reste une grosse commande à éclater, ou lorsque la répartition des commandes a pris du retard et que l'équipe se retrouve en dépassement d'horaire. Afin de ne pas désavantager le préparateur qui gère le dernier bon de ventilation, un collègue vient l'aider. Dans ce cas, le porteur de la commande vocale annonce alternativement à son collègue la destination et la quantité à éclater. Ce dernier lui donne en retour le code détrompeur du magasin à annoncer. Ce détournement vise l'entraide dans le collectif et permet une certaine forme de prévention efficace. Mais il contrarie aussi complètement les finalités de pilotage de l'activité du point de vue du management. Dans ces conditions, il ne peut effectivement plus être question de suivi individuel de la performance (productivité horaire) ou de la qualité de préparation (erreurs : manquants, inversions).

De plus certaines formes de **détournement de l'organisation du travail** dans laquelle l'outil est intégré sont aussi des indicateurs de reprises en main. C'est par exemple le cas lors de modifications de l'ordre de répartition des commandes entre les préparateurs. Cette question constitue souvent le « nerf de la guerre » dans la logistique. Le phénomène connu de l'existence des « bonnes commandes » (les grosses commandes) et des « mauvaises commandes » (les petites commandes) qui permettent d'atteindre plus ou moins facilement la productivité attendue, contribue à stigmatiser régulièrement la fonction de dispatching des commandes (généralement tenue par un salarié : le dispatcheur). La question de l'équité de la répartition des commandes entre les préparateurs revient souvent dans les situations conflictuelles rencontrées.

La conception de la commande vocale permet en théorie de se dédouaner de la question de l'attribution des commandes entre les préparateurs en permettant une affectation aléatoire des commandes en fonction de l'ordre d'arrivée des préparateurs. Malgré la mise en place de ce système, l'ordonnancement de la préparation des commandes est encore souvent piloté par un individu, ne serait-ce que pour reprendre la main sur le système en cas de nécessité de modification de l'ordre de traitement (commande urgente). Les préparateurs ont rapidement identifié cette possibilité et tentent de remettre en place des stratégies de contournement pour se voir affecter les bonnes commandes. Les demandes d'attribution de commandes « plus faciles » concernent parfois des situations où le préparateur ne se sent pas bien (état de fatigue, maladie...).

On remarque au travers de ces différents exemples que les préparateurs ont réussi à inverser le modèle où l'Homme, facteur d'efficacité, n'est pas un moyen, mais un acteur de l'organisation, et le travail un levier de performance.

En effet, de par leur capacité à s'adapter et à surmonter les contraintes qui leur sont imposées, ils retrouvent des marges de manœuvre qui leur permettent de rétablir un équilibre entre les exigences prescrites et les moyens dont ils disposent pour les atteindre. En ce sens, ces préparateurs sont dans un niveau supérieur à l'adaptation, ils font résilience à un système qui les prive de moyens d'agir. Cela leur permet de retrouver des formes de travail collectif, alors que l'organisation individualise le travail (exemple de la préparation à deux préparateurs). Cela rétablit aussi un partage de la charge de travail en fonction des capacités de chacun, tenant compte ainsi des variabilités de l'état de santé qui peuvent constituer un Homme (détournement du système pour affecter un préparateur fatigué ou malade sur un circuit moins pénible). Par là, on permet de rétablir un équilibre entre les logiques de production et les logiques humaines ; autrement dit, les préparateurs trouvent des capacités pour réduire les tensions qui déstructurent les aspects collectifs du travail et/ou qui fragilisent les corps du point de vue de la santé.

## **Des perspectives de travail**

Néanmoins cette capacité d'agir reste fragile et ne concerne qu'une partie restreinte des configurations dans lesquelles s'inscrit l'usage de l'outil. Une part importante du travail reste soumise à la contrainte véhiculée par les choix en matière de fonctionnalités. Malgré les détournements repérés, peut-on se satisfaire de la situation et des formes « précaires » de reprise en main du système par les préparateurs ? Il nous semble que le repérage des formes de résilience devrait permettre de fournir une base afin d'engager une réflexion sur 3 axes : la conception de l'outil, son intégration dans une organisation du travail qui en facilite l'appropriation et la question de la structuration du métier de préparateur.

Concernant la conception de l'outil, il semble nécessaire de revenir sur le modèle de l'Homme intégré dans la commande vocale et permettre son enrichissement auprès des concepteurs. Une des voies de réflexion, concerne le développement d'interfaces de présentation de l'information qui permettent aux préparateurs de regagner en anticipation. Cette perspective constitue un axe de travail intéressant mais nécessite que l'ensemble des acteurs de la chaîne soit à un moment mobilisé dans le processus : les concepteurs des systèmes techniques (avec le contexte particulier de quasi monopole qui existe aujourd'hui), les professionnels de la logistique et surtout les donneurs d'ordre c'est-à-dire les clients des entreprises de la logistique (dont une partie importante est constituée des groupes de la grande distribution). C'est en effet bien souvent ces derniers qui impulsent les conditions du marché et imposent les cahiers des charges aux prestataires logistiques. Il s'agit d'organiser la confrontation des logiques sur d'autres bases.

L'autre issue renvoie aux conditions organisationnelles dans lesquelles s'insère commande vocale. Cela concerne en particulier les modèles de productivité et de mesure du travail qui sont utilisés dans la profession afin de définir des standards de comparaison. Deux visions s'affrontent, l'une privilégiant une approche individuelle de l'évaluation du travail (mesure de la productivité, mode de rétribution...), l'autre une approche plus collective. La commande vocale fournit les potentialités d'aller très loin sur le versant de l'évaluation individuelle du travail (traçabilité précise et en temps réelle). Mais cependant l'outil ne fait qu'offrir une opportunité que les choix organisationnels vont venir renforcer ou au contraire amoindrir. L'aspect pernicieux de l'outil peut être poussé à l'extrême, comme il peut être complètement allégé. Ce sont des choix organisationnels qui sont de la responsabilité de l'entreprise et sur lesquels il est important d'engager un débat.

Dans le même ordre d'idée, et sur l'organisation du travail, il semble opportun de faciliter une structuration qui permette un développement de l'échange expérientiel sur la transmission des savoir-faire. La création d'espaces dédiés à l'échange collectif sur les nouvelles façons de faire avec l'outil est une perspective à instruire.

La dernière perspective de travail en prolongement du point précédent concerne la structuration du métier de préparateur. Là aussi s'affrontent deux visions, l'une privilégiant la stabilisation des populations et s'appuyant sur l'importance de l'acquisition de l'expérience et des savoir-faire ; l'autre favorisant le développement d'une forme réductrice du travail de préparation centrée essentiellement sur l'enchaînement mécanique de modes opératoires en favorisant le recours à une forme de précarisation du travail. Il semble évident que la structuration de l'outil de commande vocale s'adresse essentiellement à cette dernière vision du métier, elle vise même à en favoriser la généralisation. Cette approche nie malheureusement ce qui fait l'essence même du métier de préparateur.

Les possibilités actuelles d'anticipation et d'auto-accélération reposent sur l'expérience du contexte et de l'environnement de travail. C'est grâce à l'analyse du contexte et en référence à leur histoire que les préparateurs arrivent à déployer des possibilités d'agir.

A contrario, les plus novices sont plus rapidement débordés, car la formation au système de commande vocale introduit peu ces questions, voire les nie. Il y a alors plus de risque qu'ils lâchent faute de ressources suffisantes. Ce constat est donc paradoxal avec l'idée selon laquelle le système serait plus accessible aux moins expérimentés, aux débutants. On voit que c'est cette population qui se trouve la plus vulnérable du point de vue de sa santé face au travail qui est demandé. Il y a donc une contradiction entre les objectifs du système et les risques qu'il introduit.

La profession de la logistique aurait tout intérêt à se pencher fortement sur cette question. La valorisation de la véritable valeur ajoutée qu'elle apporte dans le processus complexe de la chaîne logistique constitue un enjeu pour l'avenir de ce secteur professionnel.

## **Bibliographie**

- Davezies, P. (2008). *Enjeux de santé liés à l'utilisation de la commande vocale sur les plates-formes logistiques – Enquête exploratoire*. Lyon : Université Claude Bernard, Institut Universitaire de Médecine et Santé au Travail.
- Govaere, V. (2009). La préparation de commandes en logistique – Mutations technologiques et évolution des risques professionnels. *Hygiène et sécurité du travail*, 214, 3-13.
- Le Friou, P., Liehrmann, E. (2004). Conditions d'emploi et de travail dans les plates-formes logistiques – Un éclairage sur la grande distribution à dominante alimentaire. *La gazette sociale d'Ile-de-France*, 52.

# PISTES D'INTERVENTION POUR LE MAINTIEN DANS L'EMPLOI ET LA PREVENTION DE L'INVALIDITE

**Philippe Mairiaux, Pierre Carlier, Eveline Schleich**

Société Scientifique de Santé au travail (SSST), Université de Liège, Sart Tilman B23, B-4000 Liège  
ph.mairiaux@ulg.ac.be

## **Résumé**

Les deux associations scientifiques belges regroupant les médecins du travail d'une part et les médecins-conseils de la sécurité sociale d'autre part ont constitué depuis 2008 un groupe de travail en commun afin d'explorer des propositions visant à éviter la rupture du lien d'emploi chez les travailleurs malades de longue durée ou atteints d'un handicap. Les recommandations formulées envisagent trois stades d'intervention : aigu, avant l'intervention de la sécurité sociale, subaigu, lorsqu'il s'agit de prévenir le passage à chronicité, et un stade de prévention de l'invalidité pour les travailleurs absents depuis 6 mois ou plus. Les mesures proposées s'inscrivent dans un cadre de valorisation des capacités restantes du travailleur ; elles répondent à quelques principes essentiels : volontariat du travailleur, reconnaissance de la souffrance de celui-ci par l'entreprise, implication des structures paritaires, précocité de la prise en charge, et synergie entre les professionnels de santé ayant un rôle dans le processus de retour à l'activité.

Mots-clés : Incapacité de travail, retour au travail, maintien à l'emploi, collaboration interprofessionnelle

## **Contexte et justifications**

La présentation traduit la réflexion de professionnels et de scientifiques concernés par le problème social vécu par le travailleur présentant un état de santé altéré et exposé pour ce motif au risque de désinsertion du milieu professionnel.

Sortir du milieu professionnel comporte des dimensions aussi bien sociétales qu'individuelles. Ainsi le nombre de personnes reconnues invalides par la Sécurité sociale belge (INAMI) montre une augmentation progressive mais constante (+ 18,7% entre 1998 et 2005). Cette augmentation concerne essentiellement les pathologies mentales et les pathologies musculosquelettiques (lombalgies en particulier). Il est frappant de constater que cette augmentation n'est pas associée à une augmentation de l'incidence de ces deux groupes de pathologies dans les pays européens où des études épidémiologiques ont été conduites. Les absences-maladies de longue durée constituent souvent une étape dans le processus conduisant à l'invalidité. Touchant une fraction relativement faible des assurés, ces absences entraînent des coûts considérables ; pour certaines affections telles que les affections musculosquelettiques, les 6 à 8 % de patients absents durant 6 mois ou plus sont à l'origine de 75% des coûts de sécurité sociale induits par l'ensemble des patients mis en arrêt de travail pour ces affections.

Sur le plan individuel, la prolongation d'une absence-maladie est en soi un facteur de risque vis-à-vis de la perte du lien d'emploi (1). L'enquête Européenne sur les conditions de travail réalisée en 2005 montre qu'un arrêt de travail compris entre 3 et 6 mois réduit déjà de moitié la probabilité que le travailleur puisse reprendre son travail chez son employeur antérieur. Or la perte du lien d'emploi peut avoir de sérieuses conséquences pour la personne concernée, perte de revenus, aggravation des



problèmes de santé, isolement social, et constitue souvent un retrait prématuré et non souhaité du milieu de travail ce qui a des répercussions psychiques évidentes.

C'est dans ce contexte que s'est inscrite la réflexion des deux sociétés scientifiques, la Société Scientifique de Santé au Travail (SSST) et l'Association Scientifique de Médecine d'Assurance (ASMA), qui, depuis 2008, ont constitué un groupe de travail en commun afin d'explorer des propositions concrètes visant à éviter la rupture du lien d'emploi.

L'expérience de terrain des médecins-conseils de l'ASMA montre en effet à quel point, si des possibilités de travail subsistent, il est préférable socialement de permettre à quelqu'un de garder une activité professionnelle qui apporte des contacts sociaux, une reconnaissance sociale et partant une amélioration de l'estime de soi, plutôt que de proposer la gestion d'un temps libéré mais avec une santé déficiente et un revenu réduit. L'inactivité professionnelle complète, même couplée à une indemnité de maladie, reste malheureusement souvent génératrice de nombreuses difficultés personnelles morales, psychologiques et financières qui s'aggravent avec les années. Le public visé par les recommandations, celui des travailleurs, bénéficie cependant de l'avantage d'avoir encore un lien avec l'entreprise. Or dans l'entreprise, la prévention des situations de rupture peut s'appuyer sur les missions attribuées au médecin du travail par le législateur dans le cadre de la Loi du Bien-être au travail (4 août 1996) et dans le cadre de la surveillance de la santé des travailleurs (AR du 28 mai 2003).

Les deux sociétés scientifiques sont donc convaincues qu'une bonne collaboration du médecin-conseil et du médecin du travail doit être encouragée et organisée pour, rapidement, permettre une action efficace dans l'entreprise, de manière à éviter la perte du lien d'emploi et à contrer les mécanismes d'exclusion dont sont victimes les travailleurs malades.

### **Méthodologie suivie**

Le groupe de travail est composé de 3 représentants de chaque association ainsi que d'un représentant de l'AWIPH (Agence Wallonne pour l'Intégration des Personnes Handicapées). Il a tenu plusieurs réunions de travail (3 en 2008, 3 en 2009 et 2 en 2010) et a organisé en outre, plusieurs réunions spécifiques avec des acteurs du monde de l'entreprise : deux réunions avec des représentants des Services Externes de Prévention et Protection au Travail (SEPP) ainsi qu'avec des représentants des médecins du travail travaillant en service interne (SIPP) ; deux autres réunions ont été tenues avec les deux principales organisations syndicales belges.

### **Public cible visé par les recommandations**

Les recommandations du groupe de travail concernent des travailleurs, en incapacité de travail « primaire » dans le régime de l'assurance maladie, pour une durée de minimum 4 semaines, encore sous contrat de travail (ou sous statut de fonctionnaire), et cela quelle que soit la cause médicale de l'incapacité et quel que soit le secteur d'activité où ils ont un emploi.

L'objectif est de prévenir la rupture du lien d'emploi chez des travailleurs pour lesquels le problème de santé à l'origine de l'incapacité n'est pas en soi susceptible de mettre en cause la possibilité de continuer le travail réalisé antérieurement dans l'entreprise.

### **Contenu des interventions à promouvoir pour le maintien dans l'emploi**

Le groupe de travail distingue 3 stades dans l'évolution du patient-travailleur pour définir les interventions à développer:

- Stade « aigu », soit avant la 1<sup>ère</sup> convocation chez le Médecin Conseil (MC), de la mutualité (ou Organisme Assureur-O.A.) qui intervient en général entre la 6<sup>e</sup> et la 8<sup>e</sup> semaine de l'arrêt de travail selon les cas et la pathologie en cause ;

- Stade « subaigu » (ou de prévention du passage à chronicité), à partir de la 1<sup>ère</sup> convocation chez le MC, soit en pratique entre la 8<sup>e</sup> semaine et la fin du 5<sup>e</sup> mois d'Incapacité Temporaire Totale (ITT)
- Stade de « prévention de l'invalidité » : à partir du 6<sup>e</sup> mois d'ITT ou plus tôt (lorsque la gravité de la pathologie fait entrevoir précocement le risque d'une invalidité).

### **Stade aigu**

Plusieurs types d'actions méritent d'être développés :

Vis-à-vis des médecins traitants : campagne d'information à mener par les organismes assureurs et leurs médecins-conseils avec pour objectif de diffuser et soutenir les bonnes pratiques en matière:

1. de prescription de l'arrêt de travail : gestion adéquate de ce moment particulier de la consultation avec usage de préférence de certificats de type fermés ;
2. de retour au travail et notamment le recours à la visite « de pré-reprise » chez le médecin du travail, dorénavant accessible à tous les travailleurs.

Vis-à-vis des services de prévention (SEPP ou SIPP) :

1. encourager le maintien d'un contact de l'entreprise avec la personne absente selon des modalités transparentes et préalablement déterminées avec les partenaires sociaux (consultation et accord préalable du Comité de Prévention et Protection au travail – PPT- de l'entreprise) afin d'éviter que le travailleur malade ou blessé n'ait la conviction que l'on se désintéresse de lui. De solides arguments scientifiques plaident en faveur de l'utilité et de l'efficacité d'une telle pratique. Afin d'éviter toute ambiguïté, une telle politique ne doit cependant concerner que les absences maladie de longue durée (> 3 semaines).
2. solliciter de l'employeur la fourniture effective, sur base mensuelle, de la liste des travailleurs absents depuis 4 semaines au moins, tel que cela est prévu par la législation (AR du 27/01/08) réglementant la visite de pré-reprise,;
3. promouvoir l'envoi systématique par l'employeur d'un courrier personnalisé (moyennant l'accord préalable du Comité PPT), à tout travailleur absent depuis quatre semaines dans le but de l'informer des aides possibles à la reprise du travail dans les meilleures conditions. Lorsqu'il s'agit d'entreprises de type PME ou TPE (très petites entreprises), le SEPP pourrait proposer au secrétariat social de transmettre un tel courrier, moyennant un accord préalable de l'employeur et du CPPT (ou de la délégation syndicale). Ce courrier pourrait avoir pour objet d'informer le travailleur de l'existence de la visite de pré-reprise chez le médecin du travail, de lui préciser les coordonnées d'appel du médecin du travail, d'annoncer (éventuellement) au travailleur que Monsieur X (par ex. son chef direct) va lui téléphoner dans les trois jours suivant l'envoi de la lettre pour prendre de ses nouvelles

### **Stade subaigu**

Plusieurs pistes d'intervention sont à envisager.

Pour les OA et leurs médecins-conseils (MC):

1. Stimuler la prise de contact avec le médecin du travail (CP-MT) à l'initiative du MC, et la réponse aux questions suivantes pour une ITT atteignant une certaine durée (2 ou 3 mois ?) : contact établi avec le CP-MT ? reprise possible du travail habituel ? reprise possible d'un autre travail dans la même entreprise (avec modalités adaptées)? nécessité d'envisager une réorientation professionnelle ?
2. Sur le plan pratique, cette prise de contact pourrait être encouragée par l'insertion d'une alarme automatique dans le dossier informatisé du MC, l'inclusion dans le dossier médical du MC d'un « bilan de réinsertion professionnelle » au 4<sup>e</sup> mois d'ITT au plus tard, à établir en concertation avec le CP-MT, ainsi que d'éventuelles modifications législatives ; la mise sur pied de groupes régionaux de contact entre MC et CP-MT
3. Encourager la systématisation de la visite de « pré-reprise » chez le CP-MT

4. Introduire dans la législation AMI la possibilité d'une « Reprise autorisée dans les conditions du travail habituelles », c'est-à-dire une période d'observation (sans exigence immédiate de productivité) et de réadaptation au travail à réaliser dans l'environnement du poste de travail habituel et en suivant les recommandations du médecin du travail. Durant cette période, il y aurait maintien par l'AMI des indemnités d'arrêt-maladie pour le travailleur, et par conséquent l'absence de charge financière pour l'employeur. Un tel système se rapproche des modalités canadiennes de RTT (retour thérapeutique au travail)(2). Les objectifs sont d'aider le patient à se tester et à reprendre confiance dans ses capacités, d'aider le médecin du travail à apprécier la nécessité d'un travail adapté, de permettre à l'employeur de tester la faisabilité d'un retour du travailleur en production. Une telle modalité s'inscrit dans la nouvelle philosophie des missions du MC, à savoir, l'évaluation des capacités restantes et une participation active dans le maintien de l'insertion sociale de l'assuré social.
5. Utilisation possible du « mi-temps médical », dans les cas complexes et difficiles, pour prolonger cette période d'observation et de réadaptation au travail

#### Pour les services de prévention (SEPP/SIPP) :

6. Investir de façon prioritaire leurs ressources en CP-MT dans la réalisation de ces nouvelles modalités de réinsertion au travail ;
7. faire de la réinsertion professionnelle une des composantes obligatoires des plans « qualité » imposés par le SPF Emploi pour l'agrément des services ;
8. prévoir un inventaire systématique des interventions réalisées en matière de maintien dans l'emploi dans le cadre du rapport annuel d'activités des services.

#### **Stade de prévention de l'invalidité**

Les pistes à privilégier pourraient être les suivantes

1. Développement d'un modèle de type « case-management » pour des arrêts de longue durée (>= 6 mois, mais parfois plus tôt) en s'inspirant du projet pilote développé du côté flamand et des expériences canadiennes et hollandaises. La mise en œuvre d'un tel modèle pose cependant de nombreuses questions : qui devrait en bénéficier, qui fait quoi, est-il nécessaire de créer de nouvelles fonctions, cadre légal ad hoc, financement, ...etc.).
2. Désignation pour chaque bénéficiaire répondant à certaines conditions d'un coordinateur ou « disability case manager - DCM », qui serait chargé d'accompagner le travailleur lors de la reprise dans l'entreprise, et d'établir à cette fin le contact avec tous les partenaires concernés;
3. Utilisation de la « Reprise autorisée dans les conditions du travail habituelles », définie ci-avant

#### **Discussion**

De nombreux facteurs peuvent contribuer à la sortie prématurée du lien d'emploi : politiques managériales et sociétales encourageant les pré-retraites, mais aussi des facteurs propres au travailleur lui-même (situation familiale, usure professionnelle, démotivation). Les recommandations formulées par le groupe de travail s'adressent spécifiquement à un aspect des facteurs individuels : les limitations de santé frappant des travailleurs qui désirent maintenir leur activité professionnelle.

Au-delà de leur caractère technique et de leurs implications en matière de réglementation en sécurité sociale, les différentes mesures proposées soulèvent de nombreuses questions.

Une meilleure collaboration entre médecins du travail, médecins-conseil et médecins traitants est certainement possible mais sa mise en œuvre sur le terrain peut-elle avoir un impact significatif sur l'absentéisme et l'invalidité précoce (3, 4, 5) ? D'autres questions concernent un éventuel système de « Disability management » : la désignation d'un Disability case manager peut-elle apporter une plus-value réelle ou procède-t-elle en fait d'un processus bureaucratique coûteux ? Le DCM devrait-il être choisi au sein des services de prévention (SEPP) afin d'apporter aux travailleurs une garantie

de neutralité par rapport aux différentes parties tout en disposant d'une bonne connaissance des conditions et du contexte de travail.

Les mesures recommandées par le groupe de travail peuvent-elles avoir un impact réel sans qu'elles soient accompagnées par un changement d'attitude des employeurs vis-à-vis des travailleurs fragiles ? Dans ce contexte, ne faudrait-il prévoir des incitants pour l'employeur ? Pour le groupe de travail, la promotion d'un système d'accompagnement du travailleur en arrêt de longue durée afin de prévenir l'entrée en invalidité (6) suppose la mise en place en parallèle d'incidents positifs pour les entreprises et leurs employeurs. Un système de bonus-malus social sur le modèle de celui existant pour l'assurance accident du travail mérite d'être étudié ; cette perspective se heurte cependant à la vive opposition de principe de certaines organisations syndicales.

Enfin les mesures proposées doivent s'inscrire dans un cadre éthique qui réponde à quelques principes essentiels : volontariat du travailleur, reconnaissance de la souffrance de celui-ci par l'entreprise, implication des structures paritaires, précocité de la prise en charge, et cohérence des messages délivrés par les différents professionnels de santé ayant un rôle dans le processus de retour à l'activité.

## Bibliographie

1. Steven J. Linton, Doug Gross, Izabela Z. Schultz, Chris Main, Pierre Côté, Glenn Pransky, and William Johnson, Prognosis and the Identification of Workers Risking Disability: Research Issues and Directions for Future Research, *Journal of Occupational Rehabilitation* 2005;15:4. doi: 10.1007/s10926-005-8028-x
2. Loisel P, Durand MJ, Berthelette D, Vézina N, Baril R, Gagnon D, Larivière C, Tremblay C. Disability prevention—New paradigm for the management of occupational back pain. *Dis Manag Health Outcomes* 2001; 9: 351–360.
3. J R Anema, A M van der Giezen, P C Buijs, W van Mechelen, Ineffective disability management by doctors is an obstacle for return-to-work: a cohort study on low back pain patients sicklisted for 3–4 months, *Occup Environ Med* 2002;59:729-733
4. P. Donceel, M. Du Bois, Influence d'une politique active du médecin-conseil sur la réintégration professionnelle. Incapacité de travail après cure chirurgicale pour hernie discale lombaire. *Revue médicale de l'Assurance Maladie* 2002 ;33 :1
5. A K Mortelmans, P Donceel, D Lahaye, S Bulterys, Does enhanced information exchange between social insurance physicians and occupational physicians improve patient work resumption? *Occup Environ Med* 2006; 63:495-502. doi: 10.1136/oem.2005.020545
6. Franche RL, Cullen K, Clarke J, Irvin E, Sinclair S, Frank J. Work-Place-Based Return-to-Work Interventions: A Systematic Review of the Quantitative Literature. *Journal of Occupational rehabilitation*, 2005; 15(4): 607-31.

# PRE-DIAGNOSTIC DE SITUATIONS D'ISOLEMENT DANS UNE ENTREPRISE DE TRANSPORT URBAIN

**Jacques Marc et Marie-Christine Marsella**

Chargés d'étude

INRS, 1 Rue du Morvan, CS 60027  
54519 Vandœuvre les Nancy cedex, France  
jacques.marc@inrs.fr

## *Résumé*

Différents travaux sur le stress montrent que l'apparition de situations d'isolement, physique ou relationnel, dans les entreprises constitue un indicateur de dégradation de santé mentale. La notion de situation d'isolement est cependant difficile à définir. En dehors de situations où l'expression subjective (sentiment d'isolement ou de solitude) est associée à des atteintes manifestes (dépressions, tentatives de suicide), l'impact de ces situations sur la santé ne paraît pas direct. Ce papier présente la méthode utilisée pour identifier différentes situations d'isolement dans une entreprise de transport urbain de plus de 700 salariés.

Mots-clés : Isolement, Solitude, RPS, Transport en commun

## **Introduction**

A une époque où le stress, l'intensification du travail, les contraintes pour le salarié sont évoqués fréquemment dans le monde du travail, les termes « isolement » et « solitude » sont entrés dans le vocabulaire comme des indicateurs de dégradation de santé mentale. La question de l'isolement des salariés est régulièrement citée dans les rapports d'expertise sur les risques psychosociaux (RPS), toutefois, en dehors des situations où l'expression subjective (sentiment d'isolement ou de solitude) est associée à des atteintes manifestes (dépressions, tentatives de suicide), l'impact de ces situations sur la santé est difficile à établir. En situation de travail, les éléments objectifs permettant de caractériser l'isolement (isolement physique ou relationnel) ne rendent pas compte de l'évolution d'une situation dans laquelle un salarié réduit les relations avec ses collègues, vers une situation où se développe un sentiment d'isolement qui empêche de solliciter une aide en cas de nécessité. Cette transition peut s'expliquer si l'isolement n'est pas réduit à un état, mais considéré comme un processus qui « fragilise » la relation du salarié avec son travail, caractérisé par les difficultés récurrentes rencontrées par celui-ci pour accéder à de l'aide en cas de nécessité. Dans ce contexte, la CRAM<sup>2</sup> Auvergne a sollicité l'INRS pour une intervention dans une entreprise de transport urbain, afin d'établir une première évaluation de la relation entre le développement d'un sentiment d'isolement et le mal-être exprimé par certains salariés et identifié par le CHSCT de l'entreprise.

Le secteur du transport urbain est reconnu comme socialement actif, très syndicalisé, marqué par des caractéristiques consistant à favoriser l'autonomie des acteurs pour résoudre les problèmes, à ajuster le travail prescrit aux contraintes de terrain réelles (trafic, agressivité des clients ou des usagers de la route,...). Nous tenterons de vérifier, dans cette entreprise, que des carences régulières d'assistance en situation de contrainte engendrent un sentiment d'isolement, susceptible d'évoluer vers des formes plus préjudiciables pour la santé comme le sentiment de solitude ou la dépression.

---

<sup>2</sup> CRAM : Caisse Régionale d'Assurance Maladie

## Méthode

Afin de tester cette hypothèse, nous avons établi un pré diagnostic visant à identifier les différents types d'assistance auxquels les salariés pouvaient faire appel en situation de travail et les liens éventuels avec leur santé. Ces éléments ont été couplés avec la perception qu'ont les salariés de leurs relations aux autres dans un contexte de travail. Ce pré-diagnostic s'est déroulé en deux étapes : après une analyse de la demande, une première évaluation de la situation a été établie à l'aide d'un questionnaire dirigé vers les salariés. Le CHSCT de l'entreprise s'est chargé de relayer l'information auprès des salariés ; les détails de l'intervention ont été transmis deux semaines avant, via le journal interne et par voie d'affichage dans l'entreprise.

### Analyse de la demande

La demande, parvenue via la CRAM Auvergne, portait sur l'expression d'un mal-être des salariés d'une entreprise de transport urbain, recueillie par le CHSCT. Cette sollicitation faisait suite à une campagne d'information sur les RPS mise en place par la direction à la demande du CHSCT. L'analyse de la demande s'est appuyée sur le recueil d'éléments de contexte propres à l'entreprise, sur des entretiens avec l'ingénieur CRAM chargé du dossier, le médecin du travail, la direction, différents membres du CHSCT et représentants des organisations syndicales.

### Questionnaire

Un questionnaire a été construit en quatre points :

- 1- Recueil d'éléments contextuels : métier, âge, soutien cognitif, physique ou émotionnel dans l'entreprise et leur disponibilité, informations sur la santé (qualité du sommeil, arrêts de travail)...
- 2- Identification des exigences de travail perçues par les salariés, par le biais du questionnaire de Karasek. Constitué de 26 items, ce questionnaire permet de distinguer la Demande Psychologique, la Latitude Décisionnelle et le Soutien Social associés à l'activité de travail.
- 3- Caractérisation de la perception, par les salariés, de leurs relations aux autres, évalué à l'aide de la version francophone du questionnaire UCLA 3 (Lussier, 1992) déjà utilisé dans un contexte professionnel par Thibodeau, Dussault, & Deaudelin (1997). Ce questionnaire propose 20 sentiments spécifiques à la solitude, le répondant indique la fréquence d'apparition de ces sentiments sur une échelle en 4 points. Les scores varient de 20 à 80, plus ils sont élevés plus le sentiment de solitude sociale est fort.
- 4- Description par les salariés de trois situations « dans lesquelles ils s'étaient sentis particulièrement isolés » et évaluation de chacune en termes de stress, de fréquence et qualité de l'aide reçue.

Des membres du CHSCT étaient présents lors de l'administration du questionnaire.

## Résultats

### Contexte de l'intervention

L'entreprise de transport urbain dans laquelle nous sommes intervenus emploie 708 salariés. Quatre services la composent : la direction (4% du personnel), les services administratifs (7%), les services techniques (18%) et le service « opération et mouvement » (71%) comprenant les conducteurs de bus et trams, les agents de maîtrise chargés de la régulation du trafic.

## Analyse de la demande

Lors de la demande, le contexte social de l'entreprise était favorable. Toutefois la période était marquée par une phase de réorganisation (mise en place d'un tram, effectif de l'entreprise doublé, nouveau site d'exploitation). Une première lecture du bilan social indiquait un taux d'absentéisme et d'arrêts de travail inférieur à la moyenne de ce secteur, et des indicateurs de politique sociale encourageants : peu de « turn-over », âge moyen de 42 ans (20% des effectifs de plus de 50 ans, 18,5 % ont plus de 25 ans d'ancienneté), salaire médian supérieur de 28% à celui de l'ensemble des salariés français.

L'entretien avec le médecin du travail souligne un risque d'isolement chez certains conducteurs et régulateurs du trafic et un risque de surcharge de travail chez les régulateurs.

L'hétérogénéité et le nombre important de questions posées par les délégués du personnel lors des réunions mensuelles avec la direction, sur une année (70 en moyenne par réunion), font penser que ces problèmes ne trouvent pas de solution par la voie hiérarchique classique. Les entretiens avec les représentants syndicaux confirment le manque de reconnaissance des contraintes du métier de conducteur par la hiérarchie directe et la carence d'assistance en cas de difficulté. Ils signalent également que ces réunions sont un moyen de dialogue avec le directeur général.

## Réponses au questionnaire

Sur 708 questionnaires distribués dans l'entreprise, environ un tiers a été renvoyé (232), soit un taux de réponse de 33%. La répartition de ces réponses est analogue à celle des salariés dans l'entreprise.

### *Éléments de contexte*

Au premier abord, les conditions de travail dans l'entreprise apparaissent bonnes. Une majorité des répondants (84%) indique avoir reçu une formation adaptée au travail et des équipements de travail satisfaisants (72%). Les réponses indiquent que les circuits (75%) et la qualité (74%) des informations reçues sont considérés comme de bonne qualité. La communication est estimée facile avec la hiérarchie par 80% des répondants et par 92% avec les collègues. Toutefois, les possibilités de rencontre informelle avec la hiérarchie sont estimées moins fréquentes (21% des répondants) qu'avec des collègues (71%). Cette difficulté s'illustre par la faible fréquentation des lieux de détente : 85% des répondants indiquent avoir des lieux de détente à disposition, mais 62% déclarent les fréquenter jamais ou rarement, par manque de temps (40%), parce qu'ils sont mal adaptés (21%) ou par absence de besoin (10%). Neuf salariés (3,8%) disent ne communiquer, ni avec la hiérarchie, ni avec les collègues. Les difficultés de communication avec la hiérarchie portent sur des questions de travail et relèvent d'une insuffisance d'écoute, de manque de proximité physique ou de problèmes relationnels.

### *Exigences de travail perçues*

Sur l'ensemble des réponses au questionnaire, seules 217 étaient exploitables pour le Karasek.

La combinaison d'une faible latitude décisionnelle (LD) et d'une forte demande psychologique (DP) est appelée « tension au travail » (job-strain). Par rapport aux données de l'enquête SUMER 2003 (Guigon, Niedhammer, Sandret, 2008), les réponses montrent que les salariés de l'entreprise disposent de moins de latitude décisionnelle (LD), mais perçoivent moins de demande psychologique (DP) que les salariés du même secteur d'activité, ce qui les positionne comme moins exposés au « job-strain ». Le score à la dimension « soutien social » (SS) est également inférieur. Karasek nomme la carence de soutien social « iso-strain » et la considère comme un facteur préjudiciable à la santé.

Les salariés se répartissent en deux catégories : les « Passifs » au sens de Karasek (DP et LD faibles), essentiellement composés des conducteurs/receveurs, et les « Actifs » (DP et LD élevés), composés des agents techniques, des agents de maîtrise SOM, des agents du service technique OST,

de l'administration et des cadres. Les employés se situent à la limite entre la catégorie « Passif » et la catégorie « Détendue » (DP faible et LD élevée). Tous les métiers sont en dessous de la médiane des entreprises françaises pour le soutien social. Au niveau de l'entreprise, seul le score de soutien social des cadres, des agents de maîtrise SOM et des employés est légèrement supérieur à la médiane. Malgré une fragilité du soutien social, aucun métier ne semble exposé au « job-strain ». Ce résultat par métier ne rend pas compte de la variabilité des expressions individuelles. Un examen plus détaillé (tableau 1) nous indique qu'un quart des répondants (57/217) se déclarent « tendus » (DP élevée et LD faible), les trois quarts de ceux-ci (42/57) signalant une carence de soutien social. L'origine du soutien social, émotionnel ou professionnel reçu est attribuée majoritairement aux collègues.

Métier	Répondants	Salariés en job strain		Salariés en iso strain	
		n	%	n	%
Conducteur receveur	153	45	29,4	31	20,28
Agent technique	21	7	33,3	6	25,00
Maitrise ADM	3	0			
Maitrise SOM	18	2	11,1	2	10,53
Maitrise OST	5	1	20	1	20
Employé	12	2	20	2	20
Cadre	5	0		0	
Totaux	217	57	26,27	42	19,35

Tableau 1 : Répartition des réponses des salariés selon les catégories « job-strain » et « iso-strain » par métier

#### *Répercussions estimées sur la santé*

Sur les 232 répondants au questionnaire, 97 évoquent des problèmes de sommeil (42%) et 85 déclarent ne pas se sentir reposés au réveil (36,6%). Le score moyen au questionnaire de solitude de l'UCLA 3 pour l'ensemble de l'échantillon est de 37,8 ( $\sigma = 9,35$ ). On enregistre toutefois un score supérieur à 47 pour 32 répondants (14 %), dont 23 supérieurs à 54 (10%).

L'enquête ESTEV (Derriennic & Vézina, 2005) montrait une corrélation entre isolement et contraintes de travail, c'est pourquoi une recherche de corrélation a été faite entre les notes LD, SS et DP au Karasek et les scores à l'UCLA. Nous n'avons pas mis en évidence de corrélation significative dans cette entreprise. De même, il n'y a pas de relation significative entre le score obtenu à l'UCLA et le métier exercé. Seuls les agents de maîtrise OST, avec 3 personnes/7 situées à plus d'un écart type au dessus du score moyen de leurs collègues à l'UCLA, pourraient être exposés. Cependant, il convient de rester prudent étant donné le faible échantillon.

Sur l'ensemble des réponses, 171 situations d'isolement sont évoquées et se répartissent principalement en trois catégories (tableau 2) : violences (81), dont violence externe 36%, interne 9% et ambiance violente 2% ; absence de soutien social (28) et difficultés liées à la gestion de la conduite du véhicule (18). Les évaluations, basées sur un score global allant de 3 à 12, permettent de hiérarchiser les situations dans lesquelles l'isolement est ressenti et font ressortir les violences internes (10,1) et l'absence de soutien social (9,5).



Situations d'isolement identifiées	Effectif	Score global
Violence	<b>81</b>	<b>8,7</b>
Externe	62	8,3
<i>Verbale</i>	52	8,5
<i>Physique</i>	10	7,3
Interne	15	10,1
<i>Diverse</i>	4	10,8
<i>Verbale</i>	11	9,9
Ambiance violente	4	9,5
Absence de soutien	<b>28</b>	<b>9</b>
Conduite de véhicule	<b>18</b>	<b>8,7</b>
Totaux	<b>127</b>	

Tableau 2 : Répartition des situations d'isolement identifiées par les répondants (scores de 3 minimum à 12 maximum)

## Discussion

Dans cette entreprise, deux populations se distinguent : les conducteurs/receveurs et les agents des services techniques. Un regard sur l'activité des conducteurs/receveurs permet d'émettre une hypothèse : ces salariés doivent souvent faire face seuls à des situations difficiles, qu'elles soient issues du trafic ou de relations avec les clients. Les données pour ces salariés, montrent que la plupart des situations rencontrées dans l'entreprise sont considérées comme peu sollicitantes (faible Demande Psychologique). En revanche, la faible latitude décisionnelle et le manque de soutien social, exprimés par les conducteurs, peuvent s'avérer problématique en cas d'urgence. Dans ce type de situation (altercation avec des voyageurs, par exemple), l'isolement physique, associé à des carences de soutien, peut avoir un retentissement sur la santé. On peut ainsi faire l'hypothèse que les salariés de l'entreprise exposés à l'iso-strain et qui expriment un sentiment de solitude, ont déjà éprouvé cette absence de soutien dans une situation où ils en avaient besoin. Pour les agents des services techniques, la situation est différente. Positionnés dans la classe « Actif » (Demande Psychologique et Latitude Décisionnelle fortes), un fort pourcentage de ces salariés peut cependant être classé en « iso-strain ». Le pré diagnostic ne nous permet pas de statuer sur les raisons du passage de la classe « Actif », estimée favorable pour le salarié par Karasek, à la classe « iso-strain » jugée comme préjudiciable. Il semblerait toutefois que la carence en soutien social accélérerait cette transition. L'ensemble de ces constats permet d'expliquer la relative indépendance observée entre l'absence de soutien social, exprimé au travers des réponses au questionnaire de Karasek, et le sentiment de solitude, traduit par les scores au questionnaire UCLA 3. Dans les quelques situations où des salariés disent se sentir isolé, on observe que la carence de soutien et la violence interne sont les principaux éléments cités.

Au travers de ce pré diagnostic, nous avons tenté de vérifier que des carences régulières d'assistance en situation de contrainte génèrent un sentiment d'isolement, qui peut évoluer vers des formes plus préjudiciables comme le sentiment de solitude ou la dépression. Les résultats semblent indiquer : a) une forte dépendance des situations d'isolement au contexte professionnel, b) une certaine indépendance entre l'isolement objectif, le sentiment d'isolement et le sentiment de solitude. D'une part, les situations d'isolement objectif, physique ou relationnel, ne sont pas forcément mal vécues par les salariés et d'autre part, les salariés en « iso-strain » ne font pas référence systématiquement à un sentiment de solitude. Au delà de l'isolement, c'est l'accès à des ressources pour le salarié que ce pré-diagnostic a permis d'interroger.

## Bibliographie

- Derriennic, F., & Vézina, M. (2005). Intensification du travail et répercussions sur la santé mentale : arguments épidémiologiques apportés par l'enquête ESTEV. In P. Askenazy, D. Cartron, F. de Coninck, & M. Gollac (Eds.), *Organisation et intensité du Travail*. Editions Octares, Série Entreprise, travail, emploi.
- Guigon, N., Niedhammer, I., Sandret, N. (2008). "Les facteurs psychosociaux au travail. Une évaluation par le questionnaire Karasek dans l'enquête SUMER 2003". *DMT Etudes et enquêtes*, n° 115, TF 175, 389-398.
- Lussier, Y. (1992). *Traduction canadienne-française de la version 3 du UCLA Loneliness Scale (Russell et Cutrona, 1988)*. Document inédit, Département de psychologie, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada.
- Thibodeau, S., Dussault, M., & Deaudelin, C. (1997). Les causes de l'isolement professionnel des directions d'établissements d'enseignement. *Revue des Sciences de l'Education*, XXIII(2), 395-412.

# PRISE EN COMPTE DU CONTEXTE POUR LA CONCEPTION D'UN SYSTÈME D'AIDE À LA DÉCISION MÉDICAMENTEUSE

Romarc Marcilly<sup>(1)</sup>, Sylvia Pelayo<sup>(2)</sup>, Stéphanie Bernonville<sup>(3)</sup>, Nicolas Leroy<sup>(4)</sup>,  
Justine Forrierre<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>, <sup>(2)</sup>, <sup>(4)</sup> Ergonomes, <sup>(3)</sup> Ingénieur, Evalab INSERM CIC-IT, Lille ; Univ Lille Nord de France ; CHU Lille ; UDSL EA 2694 ; F-59000 Lille, France ; romarc.marcilly@univ-lille2.fr, sylvia.pelayo@univ-lille2.fr, stephanie.bernonville@univ-lille2.fr, nicolas.leroy@univ-lille2.fr

<sup>(5)</sup> Membre associé, PSITEC, UFR de Psychologie, Université Charles de Gaulle, BP49, 59653 Villeneuve d'Ascq justine.forrierre@univ-lille3.fr

## Résumé

En milieu hospitalier, les Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision Médicamenteuse (SIADM) actuels ont un apport limité du fait de leur tendance à la suralerte. Pour qu'ils puissent améliorer la fiabilité de la prescription médicale, il est nécessaire de contextualiser la présentation de ces alertes pour les acteurs. Des résultats de l'analyse de l'activité de prescription médicamenteuse nous ont permis d'identifier des éléments du contexte dont il faut tenir compte pour adapter le comportement du SIADM à l'activité. Des préconisations ont alors été faites pour supporter la conception d'un SIADM qui tend à éviter la suralerte en prenant en compte le contexte de l'activité.

Mots-clés : aide à la décision, analyse de l'activité, domaine médical, conception

Ce texte s'intéresse à la façon dont la technologie peut améliorer la fiabilité d'un système de travail. Une manière d'y contribuer est de proposer aux acteurs des supports d'aide à la décision capables de fournir une information adéquate, au format adapté au bon moment. Pour cela, ces aides doivent pouvoir identifier les besoins des acteurs en fonction du contexte ; le contexte étant ici considéré comme l'ensemble de déterminants de l'activité. Cette communication porte donc sur la façon la plus efficace de contextualiser l'information fournie afin qu'elle respecte l'activité en s'adaptant aux besoins et procédures de travail des acteurs. Pour traiter cette question, nous nous intéressons à l'activité de prescription médicamenteuse mise en œuvre par les acteurs du domaine médical hospitalier.

## Limite des systèmes d'aide actuels en Santé : la sur-alerte

Le travail présenté ci-dessous a été réalisé dans le cadre du circuit du médicament à l'hôpital, processus complexe commençant par le diagnostic clinique du médecin et le choix d'un traitement associé, se poursuivant par la dispensation des médicaments réalisée par la pharmacie à la suite de leur commande et se terminant par leur administration au patient par le personnel infirmier. L'informatisation de ce circuit du médicament est reconnue comme inéluctable pour sécuriser et fiabiliser la prise en charge du patient (Ammenwerth, Schnell-Inderst, Machan & Siebert, 2008). Ainsi, de nombreux moyens ont été débloqués afin de promouvoir et d'encourager l'installation dans les hôpitaux de Logiciels d'Aide à la Prescription (LAP) qui permettent au médecin de prescrire électroniquement des médicaments, mais aussi des examens biologiques, des soins, etc. Ces LAP permettent d'obtenir des prescriptions complètes, lisibles et authentifiées, ainsi que d'éviter des recopies, potentielles sources d'erreurs, en transférant automatiquement les prescriptions vers la pharmacie et vers le plan de soins infirmier. Les LAP peuvent être couplés à des Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision Médicamenteuse (SIADM) qui assistent les professionnels lors de leurs décisions en confrontant en temps réel les médicaments prescrits à une

base de connaissance. De l'information sur les médicaments et leurs effets, les interactions entre médicaments et sur les contre-indications peut ainsi être fournie (Kuperman *et al.*, 2007).

Cependant, tels qu'ils sont conçus actuellement, les SIADM sont limités dans leur efficacité, le problème majeur étant la sur-alerte qui engendre chez les professionnels des désactivations quasi-systématiques des messages. Par exemple, dans 88% des cas d'alertes d'interaction médicamenteuse, les médecins ignorent le message, et ceci, même dans les cas d'interactions jugées dangereuses (Payne, Nichol, Hoey & Savarino, 2002). Le problème est que les médecins sont noyés dans des alertes qu'ils jugent inutiles et ce, pour plusieurs raisons. D'une part, peu d'alertes semblent être cliniquement pertinentes aux médecins (Kuperman *et al.*, 2007). D'autre part, leur moment de présentation ne semblant pas être adapté à l'activité (Spina *et al.*, 2005), la décision médicamenteuse est constamment interrompue par les multiples affichages d'alertes (Van der Sijs *et al.*, 2006). Enfin, souvent, les SIADM sont conçus pour l'usage unique des médecins puisqu'ils sont responsables de la prescription. Or, pharmaciens et infirmiers ont des rôles centraux dans le processus de prise de décision médicamenteuse. Les pharmaciens contrôlent les prescriptions de médicaments (disponibilité, interactions, etc.). Les infirmiers contrôlent les médicaments dans la mesure où pour les administrer, ils les adaptent aux cas patients (*e.g.* adaptation d'une dose au poids du patient). Ainsi, le médicament est géré par une triade médecin-pharmacien-infirmier que le SIADM doit respecter (Beuscart-Zephir & Nøhr, 2009).

Adapter un SIADM à l'activité des professionnels de santé suppose de « capter le contexte » pour y réagir de manière appropriée en adaptant les alertes au contexte clinique, en envoyant les alertes au « bon moment » et au « bons professionnels de santé ». Pour cela, sa conception doit s'appuyer sur une compréhension de l'activité de prescription de médicaments puisque le contexte émerge de l'activité (Bricon-Souf & Newman, 2007).

L'activité de prise en charge du patient peut être rapprochée des activités de gestion de processus (Hoc, 1996), le processus physiologique ayant une dynamique propre qui peut évoluer en dehors d'actions médicales. Les prescriptions médicamenteuses sont un des modes d'action des professionnels sur le patient pour contrôler l'évolution de son état physiologique et, ainsi, maintenir dans les limites acceptables les paramètres cruciaux. Pour contrôler l'efficacité des médicaments, les professionnels prennent de l'information indirectement via les résultats d'examen (*e.g.* imagerie) et de bilans (surtout biologiques) et directement par le relevé de paramètres cliniques (*e.g.* la température). L'activité de prescription médicamenteuse suppose donc la gestion des multiples variables intervenant dans la dynamique du processus (De Keyser, 1990) et sur lesquelles l'analyse de l'activité doit porter.

Dans ce cadre, l'objectif principal du projet PSIP (Patient Safety through Intelligent Procedures in medication), au sein duquel cette étude a été réalisée, est de concevoir un SIADM capable de « capter du contexte ». Pour cela, une analyse de l'activité de prescription médicamenteuse a été réalisée et a permis de donner quelques préconisations pour la conception d'un SIADM.

## **Méthodologie**

L'étude a eu lieu dans 2 services de médecine interne du Centre Hospitalier de Denain dans le Nord de la France. Ces services fonctionnent avec un dossier électronique médical et de soins, équipé des fonctionnalités d'un LAP mais sans SIADM. Les trois catégories de professionnels de santé impliqués dans le circuit du médicament ont été observées durant leur activité (7 observations) et interviewés (6 infirmiers, 4 médecins et 2 pharmaciens) par 2 binômes d'ergonomes.

## **Résultats**

### **Analyse de l'activité**

Un total de 53 heures d'observations ont été réalisées ce qui correspond à la prise en charge de 101 patients. Une prescription médicamenteuse peut être élaborée n'importe quand dans la journée. Il existe quelques prescriptions « ponctuelles » rares et consécutives, la plupart du temps, à un changement d'état du malade ou à la réception d'un résultat de biologie ou d'imagerie. Toutefois,

plus des trois quarts des prescriptions médicamenteuses sont élaborées lors du tour médical. Lors de cette visite de chacun des patients du service, le médecin consulte le traitement pour 98% des patients. La consultation simultanée des résultats de biologie est quasi-systématique (dans 83% des cas de consultation du traitement). Lorsqu'un seul ordinateur portable est disponible durant le tour médical, le médecin ne cesse de faire des allers-retours entre l'écran du traitement en cours et celui des résultats de biologie. Si deux ordinateurs portables sont utilisés, bien souvent, ils sont disposés côte-à-côte, l'un affiche le traitement et l'autre les résultats de biologie. D'ailleurs, lors des entretiens, les médecins soulignent tous l'importance de pouvoir visualiser simultanément ces deux types d'information. Cette dépendance entre un médicament et l'indicateur biologique de son effet, le résultat de biologie, contraint l'activité de prise en charge du patient:

1. Les résultats d'analyse biologique doivent être récupérés à temps pour que le médecin puisse adapter la prescription de médicaments. Si tel n'est pas le cas, le médecin ne peut pas savoir si les résultats sont normaux ou non et la prise en charge du patient est bloquée.
2. Pour avoir des informations permettant de prévoir la suite de la prise en charge du patient, les infirmiers prennent parfois l'initiative (i) d'effectuer des prélèvements pour des analyses biologiques sans qu'il n'y ait de prescription médicale, celle-ci étant demandée a posteriori au médecin ou (ii) de demander au médecin de prescrire une analyse biologique au regard des médicaments prescrits.
3. L'état du patient évoluant naturellement et sous l'effet des médicaments, les indicateurs de cet état (résultats d'analyses de biologie) ne sont valides que pour une certaine durée qui dépend du patient et du type de médicament dont il faut surveiller l'effet (*e.g.* pour les héparines non fractionnées une analyse du Temps de Céphaline Activée est souvent réalisée toutes les 6 heures, alors que pour des Inhibiteurs de Pompe à Protons (IPP), le Sodium est surveillé tous les deux à trois jours). Cette durée dépassée, l'analyse doit être renouvelée pour que son résultat soit pertinent. Si le renouvellement n'est pas prévu dans la prescription initiale, le médecin doit la prescrire à nouveau.

Ces résultats ont permis de donner quelques préconisations pour la conception et le développement d'un SIADM « contextualisant ».

### **Préconisations pour la conception d'un SIADM « contextualisant »**

Le problème d'interruptions fréquentes de l'activité de prescription médicamenteuse identifié dans la littérature comme une limite des SIADM peut être résolu si ces derniers adaptent l'affichage de l'information au contexte clinique identifié.

1. Si le SIADM détecte que sont en train d'être prescrits des médicaments qui engendrent un risque d'apparition d'un effet pour le patient (i) rapide, (ii) dangereux et (iii) dont la conséquence est irréversible (*e.g.* risque de mort), il doit alors interrompre l'activité de prescription afin d'en informer le professionnel par une **présentation intrusive** par pop up.
2. S'il détecte un risque d'effet dont la conséquence sur le patient peut être gérée avant de le mettre en danger (*e.g.* l'administration d'IPP et de quinolones peut déclencher une hyponatrémie qui peut être gérée), alors l'information étant moins urgente, elle devrait faire l'objet d'une **présentation « à la demande »**, *i.e.* une pastille notifie au professionnel qu'une information est disponible, il peut la consulter s'il le désire et quand il le désire.

Pour le cas de la présentation à la demande, l'analyse de l'activité nous a permis d'identifier, entre autres, quatre éléments clés de contexte autour desquels le SIADM doit adapter son comportement, *i.e.* présenter différemment l'information (ou ne pas la présenter, *i.e.* absence de pastille). Ces éléments concernent les résultats de biologie à surveiller en fonction des médicaments prescrits.

1. Le résultat de biologie à surveiller est-il déjà **disponible**?
2. Le résultat de biologie à surveiller est-il **normal**, dans les fourchettes acceptables?
3. Le résultat de biologie à surveiller est-il suffisamment **récent**?
4. La **prescription** pour le résultat de biologie à surveiller a-t-elle déjà été faite?

La prise en compte de ces éléments de contexte permet de définir l'affichage de l'information sur

l'interface utilisateur. En fonction de la combinaison de ces éléments, le SIADM se comporte différemment et adapte l'affichage de l'information et son contenu de quatre manières différentes (cf. Tableau 1).

Tableau 1. Les différents modes d'affichage de l'information du SIADM en fonction du contexte détecté.

	Résultat absent* ou Normal	Résultat Anormal
Récence valide et/ou analyse prescrite	(A) pas de pastille, pas d'information	(B) Pastille, Information sur l'anormalité du résultat
Récence invalide et/ou analyse non prescrite	(C) Pastille, Suggestion de prescription de biologie	(D) Pastille, Suggestion de prescription de biologie et information sur l'anormalité du dernier résultat

\* Pour ne pas alerter sans raison valable, l'absence de résultat est regroupée avec la catégorie « résultat normal ».

La Figure 1 présente la manière dont le SIADM doit “capter” ces éléments du contexte. Ce modèle est réalisé en langage UML (Unified Modeling Language) constituant un support commun de dialogue entre ergonomes et concepteurs (Bernonville, Kolski, Leroy et Beuscart-Zéphir, 2010). Par exemple, un patient est hospitalisé dans un hôpital disposant d'un système d'information informatisé. Une alerte sur un risque dont la conséquence peut être gérée avant de mettre le patient en danger se déclenche. Le SIADM vérifie alors (i) la présence d'un résultat de biologie correspondant au risque encouru. Si ce résultat est présent, il vérifie ensuite (ii) sa normalité, puis (iii) sa récence. Si, par exemple, le résultat est anormal et pas assez récent pour être valide, le SIADM vérifie alors (iv) la présence d'une prescription de l'analyse de biologie correspondante à l'effet à surveiller. Si elle n'est pas prescrite, le SIADM doit afficher une suggestion de prescription de biologie argumentant, en plus, que le dernier résultat en date est anormal.

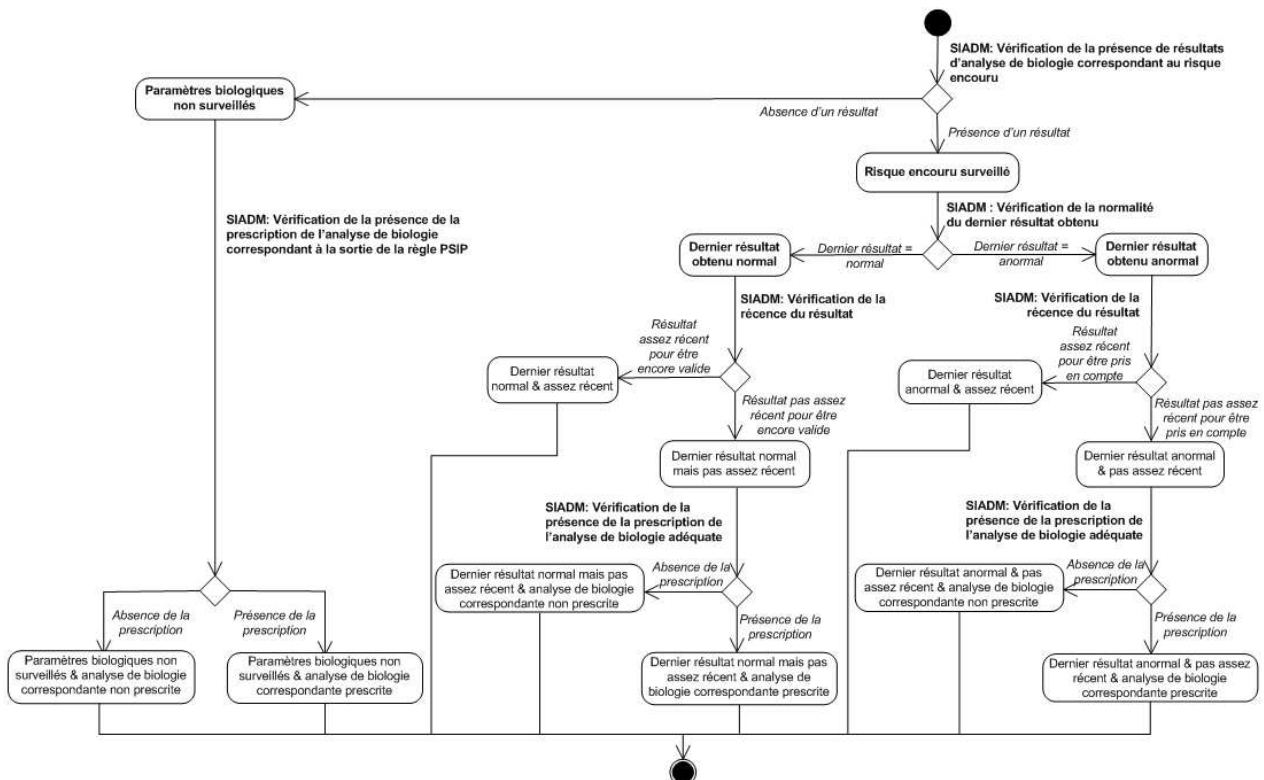


Figure 1. Modélisation UML du comportement possible d'un SIADM dans le cas d'une présentation “à la demande” montrant l'adaptation du système à la situation de travail en tenant compte du contexte.

## Discussion

L'objectif de cette étude est de présenter une manière d'améliorer la fiabilité de l'activité de prescription médicale hospitalière en proposant aux acteurs un SIADM qui, pour être accepté et

utile, se doit d'éviter l'écueil de la sur-alerte. Pour ce faire, l'analyse de l'activité nous a permis d'identifier des éléments clefs du contexte de la prescription qui devraient permettre au SIADM d'adapter les informations affichées et leur moment d'affichage en fonction de l'activité et des procédures de travail des professionnels. Les préconisations fournies pour la conception et le développement du SIADM sont actuellement discutées avec les concepteurs et développeurs impliqués dans le projet PSIP dans le cadre d'une conception collaborative du système. Le système conçu sera testé auprès des utilisateurs cibles dans la suite du projet.

Nous nous sommes focalisés, dans cet exposé, sur la diminution de la suralerte par l'adaptation du SIADM au contexte de l'activité. Cependant, d'autres éléments auraient tout aussi bien pu être considérés. Par exemple, les impacts de l'expertise de l'utilisateur et du profil professionnel ont été étudiés pour savoir si l'information proposée par le SIADM devait être formulée différemment à un interne et à médecin expert, ainsi qu'à un médecin et à un infirmier. Toutefois, nos résultats ne nous permettent pas à l'heure actuelle de nous prononcer sur l'intérêt de cette contextualisation. Ainsi, l'adaptation du comportement du SIADM ne semble pas devoir être systématique pour tous les éléments possibles de contexte. Cela soulève la question de savoir à quel niveau de description du contexte il est souhaitable d'adapter le fonctionnement d'un SIADM pour fiabiliser l'activité de prescription médicale.

## Bibliographie

- Ammenwerth, E., Schnell-Inderst, P., Machan, C., Siebert, U. (2008). The Effect of Electronic Prescribing on Medication Errors and Adverse Drug Events: A Systematic Review. *Journal of American Medical Informatics Association*, 15, 585-600.
- Bernonville, S., Kolski, C., Leroy, N., Beuscart-Zéphir, M.C. (2010). Integrating the SE and HCI models in the human factors engineering cycle for re-engineering Computerized Physician Order Entry systems for medications: basic principles illustrated by a case study. *International Journal of Medical Informatics*, 79, 35-42.
- Beuscart-Zéphir, M.C., Nøhr, C. (2009). Human factors engineering for computer-supported identification and prevention of adverse drug events. *Studies in Health Technology and Informatics*, 148, 14-24.
- Bricon-Souf, N., & Newman, C.R. (2007). Context-awareness in health care: A review. *International Journal of Medical Informatics*, 76, 2-12.
- de Keyser, V. (1990). Temporal decision making in complex environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 327, 569-579.
- Hoc, J. M. (1996). *Supervision et contrôle de processus - La cognition en situation dynamique*. Grenoble, France. Presses Universitaires de Grenoble
- Kuperman, G.J., Bobb, A., Payne, T.H., Avery, A.J., Gandhi, T.K., Burns, G., Classen, D.C. & Bates, D.W. (2007). Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: a review. *Journal of American Medical Informatics Association*, 14, 29-40.
- Payne, T.H., Nichol, W.P., Hoey, P. & Savarino, J. (2002). Characteristics and override rates of order checks in a practitioner order entry system. *Proceedings of the American Medical Informatics Association Symposium*, 602-606.
- Spina, J.R., Glassman, P.A., Belperio, P., Cader, R., Ash, S. (2005). Clinical relevance of automated drug alerts from the perspective of medical providers. *American Journal of Medical Quality*, 20, 7-14.
- van der Sijs, H., Aarts, J., Vulto, A., Berg, M. (2006). Overriding of drug safety alerts in computerized physician order entry. *Journal of American Medical Informatics Association*, 13, 138-47.

## Remerciements

Ce travail a été financé par le 7<sup>ème</sup> Projet Cadre de la Communauté Européenne, Convention de Subvention PSIP n° 216130.

Les auteurs souhaitent remercier particulièrement tous les professionnels du Centre Hospitalier de Denain qui ont permis la réalisation de cette étude.

# RÉSILIENCE ET FIABILITE DES ORGANISATIONS

## **Eric Marsden**

Responsable de programmes  
Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle  
6 allée Emile Monso  
31029 Toulouse Cedex 4 (France)  
eric.marsden@icsi-eu.org

## **Myriam Promé-Visinoni**

Responsable FOHS  
Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle  
6 allée Emile Monso  
31029 Toulouse Cedex 4 (France)  
myriam.prome@icsi-eu.org

### **Résumé**

La sécurité cherche à garantir l'absence de risques de dommages inacceptables. Si de nombreux travaux de recherche ont été développés et mis en application afin d'atteindre cet objectif, les solutions proposées présupposent généralement un environnement connu, notamment en termes de ressources humaines, d'organisations ou d'outils. Or, dans le secteur industriel, la réalité est souvent tout autre.

Pour permettre de mieux comprendre comment les entreprises et organismes gérant des activités potentiellement dangereuses peuvent devenir plus sûres, comment elles peuvent renforcer leurs capacités de résistance aux changements involontaires, aux défaillances (capacités de résilience), tant au plan technique, humain ou organisationnel, ou à l'interface de ces différents plans, la FonCSI a lancé, en 2006, un appel à projets de recherche sur le thème « Vulnérabilités techniques, humaines, organisationnelles et recherche de sécurité ». C'est le bilan de ces travaux sur la résilience qui fait l'objet d'une présentation dans le cadre d'une session parallèle du Congrès de la SELF 2010.

Mots-clés: Facteurs Humains et Organisationnels, Résilience.

### **Résilience et Fiabilité des organisations : quelques principes et illustrations**

Ce travail de recherche a été mené d'une part dans le cadre d'un appel à projets de la FonCSI par les équipes d'Y. Dien (EDF), Michel Llory (ITH), Michèle Dupré (CNRS) et Jean-Christophe Le Coze (Ineris) et d'autre part d'un projet de recherche ANR porté par EDF.

Les industries à risques sont dans une perpétuelle recherche d'amélioration de leur sécurité. Depuis des décennies, un des piliers de la gestion des risques a été le développement d'une politique de retour d'expérience (REX), c'est-à-dire une politique qui permet de définir des actions correctives pour progresser en termes de sécurité à partir de la prise en compte et de l'analyse de défaillances passées. Mais, en dépit d'efforts conséquents déployés dans la mise en œuvre du REX sur les plans méthodologique et organisationnel, un sentiment partagé de stagnation des résultats est émis par nombre d'experts (Frantzen, 2004). Sans nier l'intérêt et les apports du REX, des voies d'améliorations sont recherchées au-delà des perfectionnements possibles, et nécessaires dans le domaine du REX. Les travaux autour du concept de résilience, relativement récents dans le domaine de la sécurité industrielle, représentent un axe prometteur.



La « *résilience* [dans ce domaine] est la *capacité intrinsèque d'un système [sociotechnique] à adapter son mode de fonctionnement avant, pendant ou après des changements et des perturbations de manière à ce qu'il maintienne les performances requises dans les conditions prévues aussi bien qu'imprévues* » (traduction d'après Hollnagel, 2006). Nous proposons une discussion autour de deux questions qui nous semblent être fondamentales : 1) Que peut apporter le concept « attractif » de résilience à la sécurité industrielle et quelles sont ses apports vis-à-vis des résultats obtenus par les recherches sur les « Organisations Hautement Fiables » (ex : La Porte, 1982 ; Roberts, 1993) ? et 2) Comment le « rendre opérationnel » ? A ce niveau, certaines questions doivent être débattues :

- Comment le faire vivre pratiquement dans les industries à risques ?
- Quels sont les avantages (et inconvénients) réciproques des approches basées sur l'étude des vulnérabilités des systèmes sociotechniques et des approches basées sur la résilience ? En d'autres termes, quelles sont leurs interactions possibles ?
- Comment détecter sur le terrain les caractéristiques de résilience d'un système sociotechnique ?

Par ailleurs, nous proposons de structurer le débat autour de trois niveaux :

- La résilience individuelle,
- La résilience du collectif de travail,
- La résilience organisationnelle.

Cette classification du singulier au global doit permettre, en faisant appel à différents corpus scientifiques de définir des moyens d'analyser l'existence ou non de propriétés de résilience dans une installation industrielle à risques.

### **L'aviation croit-elle en la Résilience ?**

Ces travaux de recherche sur la construction des modèles de sécurité sont issus d'une équipe pluridisciplinaire avec Kyla Steele (doctorante FonCSI), Jean Pariès (Dédale), René Amalberti (IMASSA), Pierre Falzon (CNAM), Erik Hollnagel (Mines ParisTech).

La façon dont les personnes travaillent pour et sur la sécurité est influencée par la façon dont elles comprennent la sécurité. Les différences de paradigme ou de perspective sur la sécurité sont fréquemment le sujet de discussions dans la littérature, par exemple celle de Rasmussen, Dekker, Hollnagel, et celle du courant de pensée qui se revendique de la Résilience. Dans ces textes, nous pouvons voir de façon très schématique deux perspectives distinctes sur la sécurité, que nous appellerons respectivement la perspective « Traditionnelle » et la perspective « Résilience », son opposée relativement neuve.

Globalement, les modèles et démarches de l'ergonomie et de la sécurité aérienne semblent évoluer d'un cadre Traditionnel vers un cadre Résilience. Afin de préciser et mieux comprendre ce changement, nous avons recensé un échantillon de personnels aéronautiques international et procédé à un sondage de leurs opinions et attitudes vis-à-vis de la sécurité aérienne. L'aviation commerciale est très standardisée, même si elle est composée d'une grande variété de métiers et de nationalités qui travaillent ensemble sur une base quotidienne. L'échantillon étudié est représentatif de cette variété et originaire de divers pays d'Europe et des Amériques. Le sondage évalue le niveau d'accord ou de désaccord du répondant avec des principes de la perspective Traditionnelle et inversement dans la Résilience.

Les réponses ont été analysées afin d'identifier les variations selon les caractéristiques démographiques (par exemple : métier, nationalité, âge, formation FH, sexe, ...). Les variations les plus importantes sont liées à la culture nationale et le métier du répondant. Nous sommes allés plus loin afin de mieux comprendre la nature de ces variations en menant des interviews qualitatives avec un échantillon européen représentant différentes nations et professions.

Ces résultats et quelques hypothèses seront présentés plus en détail afin expliquer les variations autant que les implications possibles liées aux communautés de la sécurité et de l'ergonomie – autant de l'industrie que de l'académie. Les résultats sont importants parce qu'une communauté de

vision est nécessaire pour faciliter la collaboration dans le travail.

### **Résilience d'une organisation de supervision**

Eric Marsden, FonCSI, présentera des travaux menés sur le thème de la robustesse organisationnelle dans une organisation de supervision.

Dans les grands systèmes sociotechniques, la résilience est assurée par l'interaction entre les éléments techniques du système et la structure organisationnelle et sociale mise en place par les « réparateurs » (agents de supervision et de maintenance) pour assurer son bon fonctionnement. Bien que la nécessité de cette fonction de supervision humaine des systèmes complexes soit largement admise, l'impact de considérations organisationnelles sur l'efficacité de ces fonctions est mal compris. L'analyse empirique du travail de réparateurs au sein d'une grande entreprise de télécommunications nous a permis d'identifier un certain nombre de facteurs qui contribuent, de façon positive ou négative, à la résilience du système.

Après avoir présenté une organisation spécifique visant à gérer des perturbations techniques, nous suivrons les acteurs de cette organisation dans leur activité courante de réparation montrant, à travers un exemple concret, que celle-ci s'appuie essentiellement sur un travail collectif centré sur la coopération entre groupes de travail égaux et complémentaires en terme d'expertise mais parmi lesquels certains semblent occuper une position centrale et avantageuse caractérisée par la double fonction d'arbitre et de pilote. Nous utiliserons une méthode d'analyse de réseaux pour reconstituer une représentation globale simplifiée du système complexe de coopérations entre les groupes de maintenance et de supervision. Cette démarche nous permettra d'opérationnaliser la structure relationnelle dans laquelle les agents sont insérés définissant des contraintes ou des opportunités différenciées pour les acteurs selon leur position dans le réseau. Nous en concluons que ce dernier constitue en quelque sorte une main invisible permettant d'introduire du pouvoir, donc des modalités de coordination entre acteurs égaux, dans des situations où ni la règle hiérarchique, ni les différences de niveaux d'expertise ne jouent ce rôle.

### **Bibliographie**

- Dekker, S.W.A. (2005). Ten questions about human error: A new view of human factors and system safety. Lawrence Erlbaum Publishers: New Jersey.
- Frantzen, C. (2004), *Tango on an Asymptote*, 13ième conférence SRA Europe, Paris, 15-17 novembre.
- Hollnagel, E. (2006), Resilience: the Challenge of the Unstable, In E. Hollnagel, D. Woods, and N. Leveson, Eds, *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*, Ashgate.
- Hollnagel, E., Nemeth, C. & Dekker, S. (2008), Resilience Engineering Perspectives, Volume 1: Remaining Sensitive to the Possibility of Failure. Ashgate Publishing Ltd: Aldershot, UK.
- La Porte, T. (1982), On The Design and Management of Nearly Error-Free Organizational Control Systems, In D. L. Sills, C.P. Wolf, and V. B. Shelanski, Eds, *A Westview Special Study: Accident at Three Mile Island: The Human Dimensions*, p185-200, Boulder, Colorado
- Pariès, J. (1999). Shift in aviation safety paradigm is key to future success in reducing air accidents. Présentation au Symposium Régional OACI sur les Facteurs Humains et la Sécurité Aérienne, Santiago du Chili. ICAO Journal vol 54, N°5. Montréal.
- Rasmussen, J. (1997). Risk Management in a Dynamic Society. *Safety Science*, 27(2), 183-213.
- Roberts, K. Ed. (1993), *New challenges to Understanding Organizations*, Macmillan Publishing Company.

***L'Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle (ICSI), association française " loi 1901", a 3 objectifs majeurs :***

- *rechercher, pour une meilleure compréhension mutuelle et en vue de l'élaboration d'un compromis durable entre les entreprises à risques et la société civile, les conditions de la pratique d'un débat ouvert prenant en compte les différentes dimensions du risque,*
- *contribuer à l'amélioration de la sécurité dans les entreprises industrielles de toute taille, de tous secteurs d'activité, par la prise en compte du risque industriel sous tous ses aspects,*
- *favoriser l'acculturation de l'ensemble des acteurs de la société aux problèmes des risques et de la sécurité.*

***La Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle (FonCSI, Fondation de Recherche reconnue d'utilité publique par décret en date du 18 avril 2005 a pour ambitions de :***

- *conduire des activités de recherche afin de contribuer à l'amélioration de la sécurité dans les entreprises industrielles de toutes tailles, de tous secteurs d'activité,*
- *rechercher, pour une meilleure compréhension mutuelle et en vue de l'élaboration d'un compromis durable entre les entreprises à risques et la société civile, les conditions et la pratique d'un débat ouvert prenant en compte les différentes dimensions du risque,*
- *favoriser l'acculturation de l'ensemble des acteurs de la société aux problèmes des risques et de la sécurité.*

# LA PARTICIPATION DES PATIENTS À LA SÉCURITÉ DES SOINS. ETUDE DE LA CONTRIBUTION DES PATIENTS À LA GESTION DES RISQUES EN RADIOTHÉRAPIE

**Vanina Mollo<sup>1</sup>, Adeline Pernet<sup>2</sup> et Philippe Giraud<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Maître de conférences, <sup>2</sup> Etudiante Master 2 Recherche d'ergonomie, <sup>3</sup> Oncologue radiothérapeute  
<sup>1,2</sup> Laboratoire d'ergonomie, Centre de Recherche sur le Travail et le Développement (CRTD-EA 4132), 41 rue Gay  
Lussac, 75005 Paris, France ;

<sup>3</sup> Université Paris Descartes, service d'oncologie radiothérapie, Hôpital Européen Georges Pompidou (HEGP), 20 rue  
Leblanc, 75015 Paris, France ;  
vanina.mollo@cnam.fr

## *Résumé*

Cette étude est issue d'un TD-débat organisé dans le cadre d'une formation des professionnels de la radiothérapie à la gestion des risques. Ce TD était fondé sur des échanges d'expériences entre les différents professionnels, et visait à analyser si la participation des patients à la gestion des risques est une voie d'amélioration possible de la sécurité des soins en radiothérapie, ou pas. Les résultats montrent que la participation des patients permet non seulement de détecter et de récupérer certains oublis ou erreurs de la part des professionnels, mais aussi de diminuer les comportements à risque des patients. Cependant, ce doit être une possibilité offerte aux patients, et non une obligation. Dans ces conditions, la participation apparaît comme un moyen d'améliorer la sécurité des soins par une gestion coopérative de celle-ci.

Mots-clés: Participation et empowerment des patients, sécurité des soins, éducation thérapeutique.

## **1. Introduction**

La sécurité des soins est devenue une priorité centrale pour les politiques publiques, tant au niveau national qu'europpéen. Les incidents et accidents relatés dans les médias ont accru la prise de conscience des autorités publiques et des citoyens quant aux risques associés aux soins médicaux. Dans ce contexte, l'implication des patients dans la gestion des risques constitue une voie d'amélioration possible, mais qui demeure très peu explorée (Vincent & Coulter, 2002). Pourtant, elle répond à des enjeux actuels majeurs. Premièrement, le nombre de patients atteints de cancer augmente chaque année, avec 320 000 nouveaux cas diagnostiqués en 2005. Ces chiffres, qui malheureusement vont s'accroître dans les prochaines années, accentuent les risques associés aux soins, et témoignent de l'importance de s'intéresser à la place que peuvent avoir les patients et leur famille pour diminuer ces risques. Deuxièmement, promouvoir une participation active des citoyens à la gestion des soins concernant leur santé répond aux objectifs de la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé ainsi qu'aux recommandations du Conseil de l'Europe, mais aussi aux demandes des patients eux-mêmes, qui souhaitent être plus autonomes et mieux impliqués dans les décisions concernant leur santé (Sheridan, Harris & Woolf, 2004). Ceci passe notamment par une meilleure éducation thérapeutique des patients, afin de « leur donner la possibilité, par leur connaissance, de peser sur le système en tant que levier d'action », mais aussi des professionnels de santé, afin d'instaurer un cadre participatif.

Après avoir défini ce qu'on entend par participation des patients à la gestion des risques, nous présenterons les résultats d'un TD-débat mené lors d'une formation de professionnels de radiothérapie à la gestion des risques. L'objectif de ce TD était de réfléchir sur la question de la participation des patients à la sécurité des soins au travers d'échanges d'expériences entre ces

professionnels.

## **2. Du « patient malade » au « patient acteur ». Vers une gestion coopérative des risques**

Le soin est une relation de service (Mollo & Falzon, 2009). Ainsi, les modèles des relations de service qui ont été développés dans d'autres situations de travail (banques, assurance...) peuvent s'appliquer au domaine de la santé (Falzon & Mollo, 2007). Ils reposent sur une vision participative où la production du service est vue comme une activité coopérative.

Dans le cadre d'une étude réalisée dans le domaine de la cancérologie, Mollo & Falzon (2009) soulignent deux conditions essentielles au développement de la participation des patients. D'une part, la participation ne peut être considérée comme un pré-requis stable, mais comme une construction dynamique qui évolue tout au long de la prise en charge thérapeutique. Il est donc difficile de définir des procédures standardisées concernant le rôle que les patients doivent jouer dans la gestion de leur propre sécurité (Lyons, 2007). Trois idées sous-tendent cette affirmation :

- la volonté de participation varie selon les patients, certains désirant être acteurs de leur soin, alors que d'autres préfèrent un rôle plus passif ;
- la participation dépend également de l'attitude des professionnels, ces derniers étant plus ou moins enclins à impliquer les patients dans leur propre prise en charge ;
- le degré de participation des patients peut varier tout au long de la prise en charge, non seulement en raison de l'évolution du vécu psychologique de la maladie, mais aussi parce qu'ils acquièrent des compétences qui leur permettent d'intervenir plus activement dans la gestion de leurs soins.

D'autre part, améliorer la participation des patients ne se limite pas à transformer les pratiques des professionnels mais suppose d'agir aussi sur la relation de service. Ainsi, pour être effectif, un modèle participatif doit tenter de modifier le comportement des professionnels mais aussi l'aptitude des patients à participer. Cela nécessite une réflexion sur les ressources organisationnelles, techniques et sociales à mettre en place afin de permettre une meilleure participation.

La participation des patients à la sécurité des soins se définit comme les actions mises en œuvre par les patients pour réduire la probabilité d'erreurs médicales et/ou pour atténuer les effets des erreurs lorsqu'elles surviennent effectivement (Davis *et al.*, 2007). Les raisons qui justifient une plus grande participation des patients à la sécurité des soins sont nombreuses :

- les patients sont au cœur du processus de soin, non seulement parce qu'ils sont les uniques bénéficiaires du soin, mais aussi parce qu'ils peuvent observer l'ensemble du processus de soin (Koutantji *et al.*, 2005), qui s'étend jusqu'aux soins à domicile. Cela leur permet de détecter et de signaler des erreurs éventuelles, et donc de contribuer à l'amélioration de la sécurité.
- tout comme les professionnels de santé, les patients eux aussi peuvent commettre des erreurs (Buetow & Elwyn, 2007). Cela constitue une raison supplémentaire de permettre aux patients de jouer un rôle actif dans la gestion des risques. C'est un moyen d'améliorer la prise de conscience des patients et des professionnels, et plus généralement des citoyens, à propos de la sécurité des soins, et de réduire la probabilité d'erreurs par une gestion coopérative de celles-ci.
- l'accès à l'information médicale est facilité par les médias et Internet, et cela impacte la relation entre les professionnels et les patients, ces derniers étant plus exigeants sur certains aspects de leur soin. En dépit de la nécessité de contrôler la diversité des connaissances accessibles sur le Net, les patients sont de plus en plus capables de jouer un rôle actif dans la gestion de la sécurité des soins : en étant mieux informés sur le processus de soin, ils sont plus à même de détecter des événements indésirables ou inhabituels.

L'étude exploratoire décrite ci-après présente une série de situations dans lesquelles les patients peuvent contribuer effectivement à la gestion de la sécurité des soins en radiothérapie. Elle discute également des conditions à développer pour une plus grande participation des patients, mais aussi des limites et obstacles que cela soulève.

### 3. Méthodologie

Le TD-débat s'est tenu lors d'une formation de professionnels appartenant à différentes spécialités de la radiothérapie (oncologues radiothérapeutes, médecins, cadres manipulateurs) à la gestion des risques. Il s'est déroulé sur deux heures, réparties comme suit : 20 minutes d'introduction et de présentation du contexte législatif en matière de participation des patients/citoyens (phase 1); 45 minutes de travaux dirigés par groupe de professionnels (phase 2); 30 minutes de restitution des résultats et discussion (phase 3); 25 minutes de conclusion et de mise en perspective des résultats par rapport aux travaux actuels (revue de littérature internationale) (phase 4). Seules les phases 2 et 3 sont détaillées ici.

Les professionnels devaient remplir un formulaire comportant quatre questions :

- citez les initiatives de vos établissements pour encourager l'implication des patients à la gestion de leurs propres soins et/ou la participation des patients à la sécurité des soins ;
- décrivez des anecdotes que vous avez vécues ou qui vous ont été rapportées par vos collègues, dans lesquelles le patient est intervenu de façon positive / négative dans la sécurité des soins ;
- citez les besoins et/ou outils à mettre en place selon vous pour favoriser la participation des patients à la sécurité des soins ;
- citez les limites ou obstacles à la participation des patients à la sécurité des soins.

Les professionnels étaient répartis en 3 sous-groupes en fonction de la spécialité afin de faire ressortir les différences éventuelles et de les confronter lors de la restitution. Les résultats se limiteront cependant aux formes de participation des patients et à l'intérêt de la participation pour améliorer la sécurité des soins en radiothérapie.

### 4. Résultats

#### 4.1. Une culture d'implication plus informative que participative

Au total, les professionnels ont rapporté 10 initiatives qu'ils jugent les plus représentatives en terme de participation des patients. Elles se divisent en 3 grandes catégories. La première concerne les actions d'information à destination des patients, et regroupe 6 initiatives : les sites Internet des services, le programme personnalisé de soins détaillant le circuit patient, la maison des usagers, la présence de représentants d'associations de patients dans les salles d'attente de traitement, les notes d'information relatives à la sécurité et le contrôle de la qualité des informations par les patients eux-mêmes. La seconde catégorie concerne l'implication des patients dans la gestion des soins et regroupe 2 initiatives : l'intégration des patients dans les commissions des établissements (commission de surveillance, commission des relations avec les usagers et de la qualité de la prise en charge, etc.), et dans l'évaluation de la qualité des soins prodigués (questionnaires de satisfaction, espaces de discussion sur les sites des services, etc.). La troisième catégorie, quant à elle, concerne la gestion de la sécurité des soins, et comprend 2 types d'initiatives différentes : l'autocontrôle par le patient de sa propre identité, et la traçabilité des informations entre professionnels (cahiers de liaison).

Ces éléments mettent en évidence une importante variété d'actions à destination des patients. La plupart sont centrées sur l'information des patients. Elles dotent les patients de compétences relatives à leur santé, et ainsi leur offrent la possibilité de participer plus activement aux décisions et actions concernant leur santé, en partenariat avec les professionnels. En revanche, peu d'initiatives concernent directement la participation des patients à la sécurité des soins. Pourtant, elle mérite d'être étudiée et encouragée, non seulement parce que les patients participent effectivement à gérer les risques (4.2.), mais aussi parce que la participation peut être un moyen efficace de diminuer certains comportements à risque des patients (4.3.).

#### **4.2. Les patients : des partenaires actifs dans la gestion des risques**

Au total, 17 anecdotes ont été rapportées par les professionnels. Trois relatent des situations où l'intervention du patient engendre un risque pour sa propre sécurité des soins ou celle d'autres patients. Elles sont détaillées plus loin. Les quatorze anecdotes restantes renvoient à des situations contraires dans lesquelles les patients participent activement et efficacement à la sécurité des soins. La plupart du temps (10/14), il s'agit de situations dans lesquelles les patients signalent des oublis ou erreurs éventuels (oubli d'un cache, erreur d'identité, rectification de la partie à irradier, signalement qu'un faisceau n'a pas été traité). Parmi les 4 autres anecdotes, 3 concernent des patients qui signalent des écarts et/ou changements par rapport aux procédures de traitement habituelles. Ces déclarations peuvent révéler des oublis ou erreurs effectifs, mais pas toujours. Par exemple, le patient peut signaler une différence dans la durée de traitement, mais qui s'explique par la réalisation d'un complément de radiation. La situation restante relate un patient qui écoute de la musique pour se relaxer et ainsi éviter de bouger lors de l'irradiation.

Ces éléments mettent en évidence l'existence et l'intérêt d'une gestion coopérative des risques. A travers leurs interventions, les patients participent à la détection et à la récupération d'oublis ou erreurs. Les manipulateurs déclarent à ce propos « qu'il y a au moins 10% d'erreurs qui sont évitées simplement parce que le patient dit au moment où vous allez quitter le poste *Est ce que vous n'avez pas oublier de mettre un filtre ? Est ce que ceci ? Est ce que cela ?* Ils sont attentifs du moment où ils arrivent au moment où ils sortent, chacun à leur niveau, chacun sur un point particulier mais vraiment les patients, leur traitement, ils y font attention, ils savent ce qu'on fait, ce qu'on devrait leur faire, ils savent ce qu'on oublie de leur faire ».

#### **4.3. La participation : un moyen d'éviter les comportements à risque des patients**

Si les patients peuvent être acteurs de leur propre sécurité, ils peuvent aussi adopter des comportements à risque qui ont une incidence sur leur propre sécurité, mais aussi sur la sécurité d'autres patients. Ces comportements sont plus ou moins conscients, mais peuvent avoir des conséquences importantes en terme de sécurité des soins. Par exemple, un patient prend volontairement la place d'un autre patient, en déclinant une fausse identité, afin d'être traité plus vite. La conséquence est la réalisation du mauvais traitement pour les deux patients. Certains de ces comportements à risque peuvent résulter d'un manque d'information des patients (le patient pense que tous les patients reçoivent le même traitement, ou que les traitements diffèrent mais que les écarts sont sans conséquence). Cela montre le rôle majeur de l'information dans la gestion des risques : en étant mieux informés, les patients sont plus à même de comprendre les risques associés aux soins, et ainsi d'éviter d'adopter des comportements à risque.

#### **4.4. Les besoins et/ou outils pour favoriser la participation des patients à la sécurité des soins**

Deux grands types de besoins et/ou outils ont été exprimés par les professionnels pour favoriser une meilleure implication des patients dans la gestion des risques. Les premiers englobent des outils de gestion des risques, comme les systèmes d'identification du patient (carton de rendez-vous avec photo, systèmes électroniques), et des moyens permettant d'impliquer plus directement le patient dans la réalisation du traitement (positionnement aidé par le patient ; réalisation d'une séance « à blanc » pour habituer et informer le patient). Les seconds concernent l'information des patients. Ils comprennent les supports existants (livrets d'accueil, fiches d'informations, etc.) mais aussi les facteurs à améliorer et/ou à développer pour encourager la participation au travers de l'information (former les professionnels à l'écoute active ; généraliser les consultations d'annonce, etc.).

#### **4.5. Les obstacles et limites à la participation des patients à la sécurité des soins**

Les obstacles et limites relevés par les professionnels de santé en terme de participation des patients à la sécurité des soins se divisent en 4 grandes classes : (1) le stress et l'anxiété qui peuvent compromettre les capacités d'écoute et de compréhension des patients, et ce quel que soit leur niveau d'éducation, (2) la diversité des patients (en termes d'âge, de culture, de niveau d'éducation,

de personnalité...) qui impacte leur degré de participation, (3) la disponibilité temporelle des professionnels qui ne leur permet pas de se consacrer à la relation, et (4) l'information des patients qui comprend : la fiabilité des informations dont disposent les patients (qui peut les conduire à des jugements erronés ou inadaptés), la nature des informations à transmettre aux patients et le langage utilisé pour les transmettre (un langage trop technique n'étant pas accessible). Ce dernier point souligne le manque de formation des professionnels et en particulier des médecins. En effet, s'ils disposent d'une expertise clinique considérable, ils manquent de formation quant à la manière d'engager les patients dans la prise de décision, de les informer à l'aide de concepts simples, de distinguer les situations qui requièrent la participation des patients (Sheridan *et al.*, 2004). Pourtant, les patients ne peuvent être actifs s'ils ne disposent pas des connaissances pertinentes quant à leur maladie et au processus de traitement.

## 5. Conclusion

La participation des patients à la gestion de leur propre sécurité est un champ d'étude qui demeure sous-exploité, en radiothérapie comme dans d'autres spécialités médicales. Pourtant, les expériences relatées dans cette étude montrent qu'il s'agit bien d'une réalité qui mérite d'être étudiée en profondeur car elle constitue une voie prometteuse d'amélioration fondée sur une gestion coopérative des risques. Considérer l'individu comme acteur du processus de soin implique de lui donner suffisamment de pouvoir d'agir, c'est-à-dire de renforcer sa capacité à agir sur les facteurs déterminants de sa santé (Doumont & Aujoulat, 2002). Développer le pouvoir d'agir des patients consiste à « renforcer les capacités des patients de façon à leur permettre de participer activement à la gestion de leurs soins et de contribuer plus largement à la gestion du système de santé » (Lau, 2002). Cette définition se rapproche de la notion anglaise d'« empowerment », qui met l'accent sur la dynamique de développement du pouvoir d'agir. Développer l'empowerment des patients repose sur au moins trois conditions (Mollo, 2009) :

- l'information et la formation des patients. Selon Amalberti (2008), l'éducation thérapeutique est un outil essentiel pour renforcer les compétences de compréhension des patients et leur rôle actif dans l'auto-surveillance des risques associés aux maladies graves et chroniques ;
- l'implication active des patients dans les décisions de traitement. Si le médecin possède l'expertise clinique relative aux traitements, le patient dispose de plus amples connaissances sur la manière dont ces traitements vont influencer sa qualité de vie. Toute décision doit ainsi intégrer ces deux types de connaissances (Charles *et al.*, 1999) ;
- le développement d'une relation de partenariat entre patients et professionnels, qui n'a rien d'évident dans un contexte professionnel marqué par une culture d'expertise médicale (Amalberti *et al.*, 2005).

Cependant, si la participation des patients est une voie d'amélioration prometteuse, ce ne peut être une condition que l'institution exige du patient : ce doit être une possibilité, un plus grand degré de liberté laissé à ce dernier.

## 6. Références

- Amalberti, R. (2008). *Sécurité des soins et participation active des patients : promesses ou obstacles ?* Rencontres HAS. <http://www.has-sante.fr>.
- Amalberti, R. Auroy, Y. Berwick, D & Barach, P. (2005). Five System Barriers To Achieving Ultrasafe Health Care. *Ann Intern Med*, 142(9), 756-764.
- Buetow, S. & Elwyn, G (2007). Patient safety and patient error. *The Lancet*, 369 (9556), 158-161.
- Charles, C., Gafni, A., & Whelan, T. (1999). Decision-making in the physician-patient encounter: revisiting the shared treatment decision-making model. *Social Science & Medicine*, 49 (5), 651-661.
- Davis, R.E., Jacklin, R., Sevdalis, N. & Vincent, C.A. (2007). Patient Involvement in Patient Safety: what factors influence patient participation and engagement? *Health expectations*, 10: 259-67.
- Doumont, D. & Aujoulat, I. (2002). L'empowerment et l'éducation du patient. *Série de dossiers techniques, Réf. 02-18*.



- Falzon, P. & Mollo, V. (2007). Managing patients' demands: the practitioners' point of view. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 8(5), 445-468
- Grünfeld, J.P. (2009). *Recommandations pour le plan cancer 2009-2013. Pour un nouvel élan*. Rapport remis au président de la République ; mars 2009.
- Koutantji, M., Davis, R.E., Vincent, C. & Coulter, A. (2005)? The patient's role in patient safety: engaging patients, their representatives, and health professionals. *Clinical risk*, 11: 99-104.
- Lau, D.H. (2002). Patient empowerment; a patient-centred approach to improve care. *Hong Kong Med J*, 8(5), 372-374.
- Mollo, V. (2009). La participation des usagers/citoyens à la sécurité des soins. Etat des lieux et actions à mener. *Communication au Congrès de la Société Française de Santé Publique*, « La nouvelle gouvernance en santé », 01-03 octobre 2009, Nantes.
- Mollo, V. & Falzon, P. (2009). Le corps comme objet de l'interaction médecin-patient. *Corps*, 9, 69-75.
- Lyons, M. (2007). Should patients have a role in patient safety? A safety engineering view. *Qual. Saf. Health Care*, 16: 140-2.
- Sheridan, S., Harris, R., & Woolf, S. (2004). Shared decision-making about screening and chemoprevention : a suggested approach from the U.S. Preventive Services Task Force. *Am J of Prev Med*, 26 (1), 56-66.
- Vincent, C.A. & Coulter, A. (2002). Patient safety: what about the patient? *Qual and Saf in Health Care*, 11, 76-80.

# LA RESILIENCE DES SYSTEMES : HISTORIQUE ET CADRAGE CONCEPTUEL

**Gaël Morel**

Maître de Conférences, Université de Bretagne Sud, Laboratoire CRPCC (EA 1285), équipe LECTIC, centre de recherche, rue saint Maudé, 56321 LORIENT, France  
gmorel@univ-ubs.fr

**Christine Chauvin**

Maître de Conférences (HDR), Université de Bretagne Sud, Laboratoire CRPCC (EA 1285), équipe LECTIC, centre de recherche, rue saint Maudé, 56321 LORIENT, France  
cchauvin@univ-ubs.fr

## **Résumé**

Depuis les années 1930, plusieurs grandes périodes de sécurisation se sont succédées: 1. fiabilité technique ; 2. fiabilité humaine ; 3. erreurs humaines ; 4. approches systémiques. Ces dernières années, la communauté de chercheurs regroupée autour d'Hollnagel & Woods s'emploie à construire les bases d'une nouvelle approche en matière de sécurité des systèmes complexes : l'ingénierie de la résilience. Ainsi, le concept de résilience est devenu un axe de recherche important en matière de sécurité des systèmes complexes. Nombreux sont ceux qui voient la résilience comme un moyen pour atteindre l'ultra sécurisation des systèmes sociotechniques complexes. Cette communication traite par conséquent de l'articulation entre les concepts de sécurité et de résilience, autour d'un exemple d'application : le système sociotechnique des pêches maritimes.

Mots-clés: résilience, sécurité, performance, prise de décisions.

## **Introduction**

La résilience trouve son origine première dans les sciences physiques et représente « le degré de résistance aux chocs des matériaux<sup>1</sup> » ou plus encore « l'aptitude d'un corps à résister aux pressions et à reprendre sa structure initiale après une déformation<sup>2</sup> ». Cette définition introduit d'une manière implicite la notion d'élasticité - propriété intrinsèque des matériaux autorisant la déformation et le retour à un état initial stable après un choc. Le dictionnaire anglo-saxon étend le sens de la résilience à « la capacité de recouvrer un état de santé habituel après avoir été malade » ou encore « la qualité de quelqu'un qui ne se laisse pas abattre ». En repartant de l'étymologie latine : « salire » (sauter, rebondir), le préfixe *re* indiquant la répétition, résilier c'est rebondir, aller de l'avant après une maladie (Tomkiewicz, 2000). Le terme de résilience est très certainement ancien puisque Confucius en son temps affirmait déjà que « la plus grande gloire n'est pas de ne jamais tomber, mais de se relever à chaque chute ». Des siècles plus tard, on retrouve cette même vision chez Nietzsche qui estimait que « ce qui ne tue pas rend plus fort ».

Depuis quelques années, la résilience tend à s'élargir au domaine de la gestion des risques via l'émergence du courant de l'ingénierie de la résilience impulsé par Hollnagel, Woods et Leveson (2006). Cette communication traite de cette nouvelle approche et plus particulièrement de

---

<sup>1</sup> Source : dictionnaire Larousse.

<sup>2</sup> Source : dictionnaire anglo-saxon Longman.

l'articulation entre les concepts de sécurité et de résilience. Elle s'appuie sur des travaux empiriques ayant porté sur le système sociotechnique des pêches maritimes (Morel, Amalberti & Chauvin, 2008, 2009) et comporte trois parties : 1. présentation de l'ancrage théorique en lien avec le courant de l'ingénierie de la résilience ; 2. articulation conceptuelle entre sécurité et résilience ; 3. discussion autour des apports de la résilience et des voies possibles de sécurisation des systèmes sociotechniques complexes.

## **Cadre théorique**

Cette contribution s'inscrit dans le cadre théorique de l'ingénierie de la résilience (Hollnagel, Woods & Leveson, 2006). Nous traiterons dans un premier temps de l'émergence du concept de résilience. Dans un second temps, nous présenterons les différentes définitions relatives à ce concept central.

### **Emergence du concept de résilience**

Les premiers efforts en matière de sécurité ont porté sur le développement de méthodes et outils visant à fiabiliser les composants techniques des systèmes. Leur mise en œuvre s'est traduite par une diminution très nette des accidents attribués aux défaillances techniques.

Entre 1960 et 1980, un certain nombre d'accidents industriels majeurs ont très clairement fait apparaître que l'opérateur humain constituait un facteur « d'infiabilité ». Le besoin de fiabiliser la composante humaine s'est alors imposé comme une évidence, même s'il était déjà communément admis depuis des décennies que l'homme, de par sa nature adaptative, était capable de contourner les dispositifs de sécurité, même les plus avancés (Reason, 1993). À partir des principes quantitatifs issus de la sûreté de fonctionnement, un certain nombre de méthodes de fiabilité humaine ont été élaborées, dont la plus célèbre : THERP - Technique for Human Reliability Analysis - (Swain, 1964). Cependant, d'autres accidents majeurs comme Three Miles Island (1979) ont fait prendre conscience des limites de ces méthodes de quantification des erreurs et de la nécessité de développer de nouveaux cadres de description visant à mieux appréhender la composante humaine dans sa dimension cognitive. La psychologie ergonomique a été en mesure de les apporter, notamment grâce aux travaux ayant porté sur la modélisation du fonctionnement cognitif des opérateurs (Rasmussen, 1983, 1986 ; etc...) et ceux ayant porté sur l'erreur humaine (Leplat, 1985 ; Reason, 1988 ; etc...).

Rapidement, l'objectif d'évitement total de l'erreur a été abandonné (irréaliste d'un simple point de vue théorique) et la sécurité s'est naturellement déplacée vers une perspective plus systémique (Reason, 1997 ; Rasmussen, 1997). En effet, la série d'accidents majeurs survenus entre 1985 et 1990 (Bhopal, 1984 ; Tchernobyl, 1986,...) au sein d'un éventail de technologies pourtant bien défendues, ont révélé que les causes de ces accidents pouvaient se situer au niveau des sphères managériales et organisationnelles des systèmes complexes et non pas uniquement au niveau où le travail est réalisé par les opérateurs. Ce constat a d'ailleurs été source de nombreux travaux dans le domaine de la sociologie (Turner, 1978 ; Vaughan, 1996 ; Weick, 2001, etc...).

En parallèle des approches systémiques, Hollnagel et Woods (1983) ont mis l'accent sur les conditions d'un meilleur couplage homme - machine, qui ferait considérer le risque lié aux systèmes plus par leur dynamique d'interaction que par les risques de défaillances des composantes isolées de ce système, machine d'un côté et homme de l'autre. À partir des années 1990, une importante communauté de chercheurs en psychologie ergonomique s'est inscrite dans cette mouvance, avec trois caractéristiques fortes : 1. un intérêt pour les situations dynamiques complexes ; 2. pour les études de terrain et les arbitrages de sécurité réellement opérés par les opérateurs (sécurité

écologique : Amalberti, 2001 ; Hoc & Amalberti, 2007 ; prise de décision en situation naturelle : Klein & al., 1993) ; 3. un intérêt pour limiter les pièges ou surprises des opérateurs provoqués par une automatisation mal conçue (Billings, 1997 ; Woods & al., 1994).

La multiplication récente d'accidents et de catastrophes (crashes aériens, catastrophes naturelles, etc...) a conduit cette même communauté de chercheurs à réfléchir à une autre approche de la sécurité des systèmes complexes articulée autour du concept de résilience : capacité d'une organisation à conserver ou à recouvrer rapidement un état stable, lui permettant de poursuivre ses activités durant et après un accident majeur ou bien en présence de pressions continues et importantes (Wreathall, 2006). Finalement, l'émergence du concept de résilience est la suite logique des travaux décrits précédemment.

Aujourd'hui, nombreux sont ceux qui voient la résilience comme un moyen pour atteindre l'ultra sécurisation des systèmes complexes. Nous verrons par la suite que cette hypothèse pose de nombreuses questions.

### **Définitions du concept de résilience**

Le concept de résilience est très largement utilisé dans de nombreuses disciplines : la psychologie clinique, l'écologie, la physique, l'économie, etc. Dans le cadre de cette communication, nous nous intéressons aux définitions majeures produites au sein du courant de l'ingénierie de la résilience. Ainsi, il se dégage deux grandes classes de définitions. La première considère la résilience comme une aptitude à gérer les perturbations. Il s'agit de la capacité d'anticiper (prévenir la survenue d'une perturbation), de percevoir (empêcher l'aggravation des effets de la survenue de la perturbation) et de répondre (récupérer, survivre après la survenue de la perturbation) (Hollnagel & Woods, 2006). De nombreux accidents et/ou catastrophes récents ont révélé un manque crucial de résilience sur ces trois points. Ceci a eu pour effet de conduire à la perte de contrôle des activités au sein de ces systèmes. Un système dit résilient doit par conséquent avoir la capacité de s'adapter pour faire face aux perturbations imprévues et déstabilisantes de manière à ne pas perdre le contrôle de ses opérations. La deuxième classe de définitions est centrée sur le management des conflits entre les objectifs de performance<sup>3</sup> et de sécurité. Il s'agit de la capacité d'une organisation à manager de lourdes pressions et des conflits entre la sécurité et la production (Flin, 2006 ; Hale & Heijer, 2006). Cette dernière classe de définitions est intéressante dans la mesure où elle pose clairement la question de l'articulation entre deux concepts majeurs que sont la sécurité d'un côté et la résilience de l'autre. Nous proposons dans la partie suivante de discuter de cette articulation autour d'un domaine d'application : le système sociotechnique des pêches maritimes.

### **Articulation entre sécurité et résilience**

Le concept de résilience fait l'objet de fortes préoccupations. Nombreux sont ceux qui voient en la résilience une possibilité nouvelle permettant d'améliorer les niveaux de sécurité des systèmes sociotechniques complexes. Cet espoir est compréhensible dans la mesure où les efforts en matière de sécurisation des systèmes sont continus et nécessitent l'apport de nouvelles théories et modèles. Cependant, deux articles de recherche récents (Morel, Amalberti & Chauvin, 2008, 2009) ont posé très clairement la problématique de l'articulation entre sécurité et résilience au travers de l'étude du système sociotechnique des pêches maritimes. Il a été montré que la résilience constituait une forme bien précise de sécurité reposant sur les savoirs faire, la compétence et l'autonomie des acteurs des systèmes sociotechniques complexes. L'étude du système des pêches maritimes (un modèle artisan) a démontré que la résilience constituait une propriété native des systèmes de base qui restent très

---

<sup>3</sup> Fortement en lien avec les capacités de production

peu encadrés par de la sécurité dite prescriptive. Ainsi, la résilience constitue une forme de sécurité dite gérée (Sg) qui, associée à la sécurité dite prescriptive (procédures de sécurité, réglementations, normes, règles, etc.) complète l'équation de la sécurité observée au sein des systèmes (i.e. la sécurité que l'on peut mesurer par des données objectives comme le nombre d'accidents du travail, de maladies professionnelles, etc.) :  $.SécuritéObservée = [Sc + Sg]$ .

Ces études ont montré que le système des pêches maritimes est très résilient<sup>4</sup> mais également peu sûr ; la sécurité prescriptive est par ailleurs très peu développée, ce qui peut paraître paradoxal dans la mesure où ce système est également très fortement encadré. Le point important dans ce constat est le suivant : un système résilient n'est pas un système sûr. Ceci va poser un certain nombre de questions de fond qui seront développées dans la discussion à venir.

## Discussion

D'un point de vue historique, la sécurisation des systèmes sociotechniques complexes a toujours été réalisée en favorisant la sécurité prescriptive. Cela a eu pour effet de réduire considérablement la composante adaptative de ces mêmes systèmes (résilience, i.e. sécurité gérée) les rendant ainsi extrêmement rigides et par conséquent très peu adaptables à la survenue de perturbations importantes. Les réponses à ces dernières sont très souvent inadaptées ce qui engendre très souvent une perte de contrôle des opérations (à l'origine de nombreuses catastrophes et accidents majeurs qui ont nécessairement des conséquences sur le point de vue de la santé et sécurité des acteurs de ces systèmes). Par ailleurs, il n'est pas possible de parler de sécurisation des systèmes sans traiter de la question de la limitation des niveaux de performance de ces derniers. En effet, en sécurisant un système sociotechnique complexe il est très difficile de ne pas abaisser les niveaux de performance. Les conflits entre les objectifs de performance d'une part, et les objectifs de sécurité d'autre part, conduisent très souvent à des arbitrages qui s'opèrent au profit de la performance, donc au détriment de la sécurité (très souvent pour faire face à la compétitivité et l'agressivité des marchés). Idéalement, il faudrait trouver de nouveaux moyens de sécurisation qui permettent à la fois d'augmenter la performance des systèmes et leurs niveaux de sécurité.

Une des deux études précitées (Morel, Amalberti & Chauvin, 2009) présente plus largement cette problématique au travers d'une discussion centrée sur les différentes formes de sécurisation des systèmes. Ils défendent l'idée selon laquelle les actions de résilience dans les systèmes pourraient permettre d'augmenter les niveaux de sécurité sans contraindre systématiquement les objectifs de performance à la baisse. Introduire de la résilience dans les systèmes consisterait par conséquent : 1. à redonner de l'autonomie aux opérateurs ; 2. à développer les savoirs faire dans des situations déstabilisantes (par le biais de scénarii d'anticipation, d'actions en simulateur, de partage de compétences avec des experts, etc.) ; 3. à développer les aptitudes décisionnelles dans des situations de conflits entre les objectifs de performance et de sécurité. Bien évidemment, nous devons nous interroger sur la réelle capacité des systèmes déjà ultra sûrs (et sécurisés par la prescription) à assumer un tel changement. Le retour en arrière est-il encore possible, sachant que tout a été mis en œuvre pour limiter, voire faire disparaître la résilience au sein de ces systèmes ? D'un point de vue théorique, il manque des études visant à démontrer que toute augmentation du niveau de résilience (sécurité gérée) n'induit pas automatiquement une baisse du niveau de sécurité prescriptive (et inversement). Si tel était le cas, les gains concernant le niveau de sécurité observée ( $Sobs = Sc + Sg$ ) seraient marginaux voire nuls.

Concernant les systèmes artisans (très résilients, très performants et très peu sûrs), la problématique de sécurisation est différente. Pour garder le bénéfice de cette propriété adaptative portée par la

---

<sup>4</sup> i.e. très adaptable dans des situations extrêmes. Les décisions prises s'opèrent toujours au profit de la performance économique et au détriment de la sécurité.

résilience, d'autres formes de sécurisation doivent être envisagées (et qui peuvent également l'être dans des systèmes sûrs, voire ultra sûrs) pour ne pas systématiquement avoir recours à de la sécurisation prescriptive. Actuellement, de nombreuses réflexions sont conduites autour du développement de la culture de sécurité et des systèmes de managements intégrés Qualité-Sécurité-Environnement. Les travaux de recherche futurs devront explorer ces pistes de manière à répondre aux nombreuses interrogations qui restent en suspens.

## Bibliographie

- Amalberti, R. (2001). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety Science*, 37 : 109-126.
- Billings, C. (1997). *Aviation automation: the search for a Human-centred approach*. Mahwah, Lawrence Erlbaum associates, Mahwah, New Jersey.
- Flin, R. (2006). Erosion of Managerial Resilience : Vasa to NASA. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: concepts and precepts*. Ashgate publishing, Aldershot, UK, 208-219.
- Hale, A., & Heijer, T. (2006). Defining resilience. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering : concepts and precepts*. Ashgate publishing, Aldershot, UK, 31-36.
- Hoc, J.M., & Amalberti, R. (2007). Cognitive control dynamics for reaching a satisficing performance in complex dynamic situations. *Journal of cognitive engineering and decision making*, 1 : 22-55.
- Hollnagel, E., & Woods, D.D. (2006). Epilogue: Resilience Engineering Precepts. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering : concepts and precepts*. Ashgate publishing, Aldershot, UK, 326-337.
- Hollnagel, E., Woods, D.D. & Leveson, N. (2006). *Resilience Engineering: concepts and precepts*. Aldershot, UK: Ashgate publishing.
- Hollnagel, E., & Woods, D.D. (1983). Cognitive system engineering: new wine in new bottles. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18 : 583-600.
- Klein, G., Orasanu, J., Calderwood, R., & Zsombok, C.E. (1993). *Decision Making in Action: Models and Methods*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Co.
- Leplat J (1985). *Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail*. A. Colin, Paris.
- Morel, G., Amalberti, R., Chauvin, C. (2009). How good micro/macro ergonomics may improve resilience, but not necessarily safety. *Safety Science*, 47 (2) : 285-294.
- Morel, G., Amalberti, R., Chauvin, C. (2008). Articulating the differences between safety and resilience: The decision-making process of professional sea fishing skippers. *Human Factors*, 50: 1-16.
- Perrow, C. (1984). *Normal accidents: living with high risk technologies*. Basic Books Inc, New York.
- Reason, J. (1993). New approaches to organisational safety. In B. Wilpert, T. Qvale (Eds.), *Reliability and safety in hazardous work systems*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, England, 7-22.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society, a modelling problem. *Safety Science*, 27 : 183-214.
- Rasmussen, J. (1986). *Information Processing and Human-machine Interaction*. Elsevier, Amsterdam, North Holland.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, Rules and Knowledge : signals, signs and symbols and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions : Systems, Man & Cybernetics*, 13 : 257-267.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organisational accidents*. Ashgate, Aldershot, UK.
- Reason, J. (1988). Modelling the Basic Error Tendencies of Human Operators. *Reliability Engineering and System Safety*, 22 : 137-153.
- Swain, A.D. (1964). *THERP*. Sandia Lab., Albuquerque, New-Mexico, Report SC.R.64.1338.
- Tomkiewicz, S. (2000). La résilience. *Actualités et Dossiers en Santé Publique*, 31 : 60-62.
- Turner, B.A. (1978). *Man-made disasters*. Wykeham Publications, London, England.
- Vaughan, D. (1996). *The challenger launch decision*. Univ. Chicago Press, Chicago.
- Weick, K. (2001). *Making Sense of the organization*. BlackWell Publishing, Massachusetts.
- Woods, D. D., Johannsen, L., Cook, M., & Sarter, N. (Ed.). (1994), *Behing Human Error*. Dayton OHIO : WPAFB, CERSIAC SOAR 94-01.
- Wreathall, J. (2006). Properties of resilient organizations: an initial view. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: concepts and precepts* (pp. 258-268). Aldershot, UK: Ashgate publishing.

# PRODUIRE LA SÉCURITÉ DES SOINS EN RADIOTHÉRAPIE : SUPPORTS À LA COOPÉRATION DANS LE COLLECTIF DE TRAVAIL

**Maria Isabel Munoz\*, Flore Barcellini\*\* et Vanina Mollo\*\***

\*Auditrice Master de Recherche d'ergonomie, \*\*Maître de conférences

Laboratoire d'ergonomie

Centre de Recherche sur le Travail et le Développement (CRTD-EA 4132)

41 rue Gay Lussac, 75005 Paris, France

mi.munoz@free.fr, flore.barcellini@cnam.fr, vanina.mollo@cnam.fr

## **Résumé**

La radiothérapie est un des traitements contre le cancer. Il s'agit d'une approche thérapeutique complexe qui nécessite la coopération d'une diversité d'acteurs. La construction collective du traitement s'appuie, entre autres, sur un système informatisé de modélisation du processus et d'automatisation dans la gestion des données, appelé workflow. A partir d'une étude dans un grand centre parisien de traitement contre le cancer, nous montrons que cet outil informatique coexiste avec d'autres supports, l'ensemble ayant pour objectif d'améliorer la production des soins en sécurité pour les patients. A travers une analyse des différents supports à l'activité collective, cette communication vise à contribuer à la réflexion sur la flexibilité des systèmes automatisés dans le domaine de la radiothérapie.

Mots-clés: coopération, flexibilité des systèmes, radiothérapie, système de workflow

## **Introduction**

L'étude présentée dans cette communication s'intègre dans un projet industriel de recherche et de développement de produits techniques en radiothérapie. La radiothérapie consiste à exposer les cellules d'une tumeur à des rayonnements qui empêchent leur multiplication et entraînent leur destruction. Environ 178 000 patients ont été traités en France en 2007, dans près de 180 centres de radiothérapie oncologique en activité.

Le traitement par radiothérapie est complexe. La nature du mécanisme thérapeutique utilisé (des rayons ionisants) et ses effets sur les tissus (destruction des tissus pathologiques, mais aussi des tissus sains) imposent de déterminer avec précision le calcul de la dose d'irradiation et la sélection de la cible anatomique à irradier. L'élaboration et l'administration de ce traitement nécessitent de l'implication de différents corps de métiers apportant chacun leur propre domaine de compétences.

Dans ce cadre, cette communication propose une première analyse de la chaîne de traitement et des différents outils utilisés par ces métiers pour concevoir et administrer les soins au patient. L'objectif plus général de cette étude est de contribuer à la conception d'organisation du travail de radiothérapie et d'outils permettant la production de soins en sécurité.

## **Coopération en radiothérapie**

Le processus de construction de traitements en radiothérapie peut être considéré comme une activité de coopération. La coopération fait référence à une activité collective qui porte sur un même objet, visant un même but et dans laquelle le travail se partage en fonction des connaissances et compétences des opérateurs concernés (de la Garza et Weill-Fassina, 2000).

Dans le cas de la radiothérapie, le traitement comporte différentes phases et implique la

participation d'un collectif acteurs ayant pour but commun de soigner le patient par la construction et l'administration d'un traitement adéquat en vue d'obtenir une probabilité maximale de guérison avec un taux minimal de complications.

## Les phases d'un traitement en radiothérapie et les acteurs impliqués

Le processus de traitement en radiothérapie implique cinq types d'acteurs différents (radiothérapeute, manipulateurs, dosimétristes, physiciens médicaux et patient) intervenant dans cinq étapes composant la production du traitement (plan de traitement, simulation, contourage, administration du traitement et suivi médical).

Le *radiothérapeute*, médecin spécialisé dans le traitement des cancers par radiothérapie, établit un **plan de traitement**, après **consultation** avec le *patient*. Ce plan est à l'origine du processus dans la chaîne du traitement. Suite à cette prescription, les *manipulateurs* en radiothérapie réalisent la prise de données anatomiques du *patient* dans une étape appelée **simulation**. Lors de cette étape, la position que le patient devra adopter doit être définie avec précision car elle sera reproduite à chaque séance du traitement en vue d'assurer la précision dans l'irradiation des volumes cibles (zones tumorales à irradier).

Ces zones cibles sont déterminées par le *radiothérapeute* dans la phase suivante appelée **contourage**, puis un **dosimétriste** définit les paramètres de rayonnement en fonction de la dose d'irradiation totale prescrite et du volume à irradier. L'étude dosimétrique ainsi réalisée est **validée** par le *radiothérapeute* et un *physicien médical*. Une fois que le traitement est construit et validé, il peut être administré au patient. Les *manipulateurs* installent le *patient* dans la salle de **traitement** où des machines spécifiques (des accélérateurs) produisent les doses de rayonnement. La durée d'un traitement de radiothérapie est variable, de 5 à 30 séances. Durant toute la durée de la radiothérapie, le *patient* revoit régulièrement le *radiothérapeute* en consultation pour un **suivi médical**.

## Système de workflow en radiothérapie

De par la complexification progressive du traitement, les applications informatiques, dont des outils de workflow, sont devenues un facteur indispensable à la sécurité et à l'organisation du travail en radiothérapie (Rosenwald, 2002). La gestion électronique des données et du flux de travail que soutiennent ces outils est présentée comme un progrès considérable dans l'application du traitement. Dans le cadre du projet industriel dans lequel s'intègre cette étude, le point de départ pour l'analyse du processus est le système de workflow utilisé.

Un système de workflow est un type d'outil informatisé qui modélise les différents processus à l'œuvre dans une organisation. Ces processus, appelés « processus métiers », représentent l'ensemble des activités propres à un métier, qui ont pour objectif de fournir un résultat transférable et utilisable par les acteurs suivants. Le système de workflow automatise les échanges (de données, de dossiers...) entre les différents processus métiers. La finalité de cet outil est le contrôle et le suivi de l'avancement de projets tout en favorisant la coordination, la coopération et la capitalisation des connaissances au sein d'un collectif (Levan, 1999). Il s'intègre à une volonté de favoriser la qualité des soins et à prévenir les « erreurs » de traitement qui pourraient être imputées à des difficultés de coordination. Il permet également de gérer de façon sécurisée les données concernant les patients (des paramètres du patient et de son traitement).

## Objectifs de l'étude et méthodologie

### Objectifs

Dans le processus de construction du traitement (conception et administration au patient), le collectif s'appuie sur le système informatisé de workflow comme outil soutenant la coopération entre les différents acteurs. L'objectif de notre étude est d'analyser dans quelle mesure cet outil



suffit à soutenir cette coopération et si le collectif n'a pas recours à d'autres outils de coopération reconnus ou non par l'organisation, coexistant avec le système de workflow. L'identification et l'analyse en situation de travail des outils utilisés dans la construction collective du traitement en radiothérapie, nous permettra d'appréhender et de caractériser la place réelle du système informatisé de workflow et celle des autres outils utilisés.

## **Terrain**

L'étude est réalisée dans le cadre d'un projet industriel dans le champ de la radiothérapie. Un de ses objectifs majeurs est le développement d'un environnement informatique favorisant la production de soins en sécurité. L'étude a lieu au sein du plateau technique d'un grand centre parisien de traitement du cancer. Le service dispose de deux appareils de simulation et de six machines permettant la radiothérapie. Près de 80 professionnels travaillent sur ce plateau technique, toutes spécialités confondues. Dans ce service près de 2000 patients ont été traités en 2008.

## **Observations et entretiens**

Afin de comprendre la situation de travail dans sa globalité, une première phase de prise de contact avec le domaine de la radiothérapie a consisté à réaliser des observations ouvertes des phases de planification et d'administration du traitement (30 heures) :

- 12 heures au poste de prise des données anatomiques des patients (9 patients);
- 12 heures d'observations ouvertes en salle de dosimétrie, partagée par les dosimétristes, radiothérapeutes et physiciens médicaux (une quarantaine de dossiers en cours);
- 6 heures au poste de traitement (19 patients traités).

Les observations sont complétées par des entretiens formels (un dosimétriste et deux physiciens) et des échanges informels en situation de travail avec des opérateurs de l'ensemble de corps de métiers.

## **Résultats préliminaires : une diversité de supports à la coopération**

Malgré l'automatisation du processus due à l'implantation de l'outil de workflow, nous avons vu que les échanges ne se limitent pas aux diverses possibilités que ce support permet. Nous mettons en évidence six grands types de supports impliqués dans la construction coopérative d'un traitement en radiothérapie : l'outil informatique de workflow, plusieurs types de supports papier (dossier patient, cahiers, annotations), ou encore des supports en lien avec le patient (outils de positionnement du patient ou corps du patient lui-même). La coopération est également soutenue par des échanges informels.

## **Les supports de coopération**

### *Le système de workflow et la chaîne de traitement en radiothérapie*

Le système informatique de workflow est omniprésent tout au long du processus de traitement : lors de l'acquisition de données anatomiques enregistrées dans le système, en passant par la phase d'étude dosimétrique du traitement, jusqu'à la phase d'irradiation dont les paramètres sont présentes dans le système. La figure 1 représente le modèle prescrit de structuration de la chaîne de traitement tel qu'il est incorporé dans le système de workflow:



Fig.1.Représentation de la transmission d'information modélisée par l'outil de workflow et les acteurs appartenant aux différents corps de métiers participants

La gestion de l'état d'avancement de la conception du traitement entre les différentes phases du processus, et donc les différents métiers, est gérée par cet outil. Les informations arrivent automatiquement d'un poste informatisé à un autre, ce qui est censé prévenir le risque d'erreur lié à la saisie manuelle des paramètres du traitement (Rosenwald, 2002).

Chaque processus métier dispose d'applications spécifiques aux tâches réalisées et à son domaine de compétences. A la fin de chaque phase, la validation de l'acteur concerné permet au système d'avancer vers l'étape suivante. Cet outil intègre les logiciels nécessaires à chaque corps de métier et permet l'automatisation du transfert des données entre deux étapes du processus. Concrètement, ce transfert de données est formalisé dans l'environnement informatique par la constitution du dossier médical nominatif à chaque patient en radiothérapie.

#### *Supports papier à la coopération*

- **Le dossier papier du patient.** Malgré l'omniprésence des systèmes informatisés tout au long du processus, les observations en situation de travail et les entretiens avec les opérateurs montrent l'existence et l'utilisation des dossiers papier, utilisés en parallèle de l'outil informatique de gestion des flux des données.
- **D'autres supports papier.** Nous avons observé l'existence et l'utilisation de divers supports papier répondant à des besoins différents. Il peut s'agir de supports de transmission entre les opérateurs du même corps de métier, ou entre des corps de métier différents. Par exemple, un cahier de transmission permet les physiciens et les manipulateurs de communiquer sur les dossiers à vérifier et valider avant le traitement.

#### *Supports à la coopération liés au patient*

- **Les outils de positionnement du patient.** Le positionnement du patient, qui conditionne la précision de l'irradiation de la zone tumorale, est un paramètre essentiel dans la construction du soin. Afin d'assurer à chaque séance la reproductibilité de la position du patient, des outils de positionnement individualisés sont élaborés. Il s'agit d'artefacts qui déterminent physiquement la position de la personne une fois allongé sur la table de traitement. Les manipulateurs y inscrivent des annotations concernant leur utilisation. Ces informations sont essentiellement transférées entre le poste de simulation et le poste de traitement. A travers ces artefacts de positionnement, de l'information est transmise au sein collectif.
- **Le patient.** En vue de reproduire la position dans l'espace de la tumeur irradiée lors des séances de prise de données anatomiques et lors des séances du traitement (étapes réalisées par deux équipes différentes de manipulateurs), des repères sont marqués sur la peau du patient et représentent une source d'information à la reproductibilité du positionnement du soigné.

#### *Les échanges verbaux*

Des communications verbales, formalisées ou informelles, téléphoniques ou en coprésence, représentent un autre moyen de communication au sein du collectif.

### **Modélisation du flux de travail réel intégrant la diversité des outils**

L'ensemble de ces éléments permet de compléter le modèle de l'organisation du flux de travail incorporé dans le système workflow et de la transmission d'information au sein du collectif proposé précédemment. La figure 2 illustre la fonction de médiation de ces différents supports entre métiers.

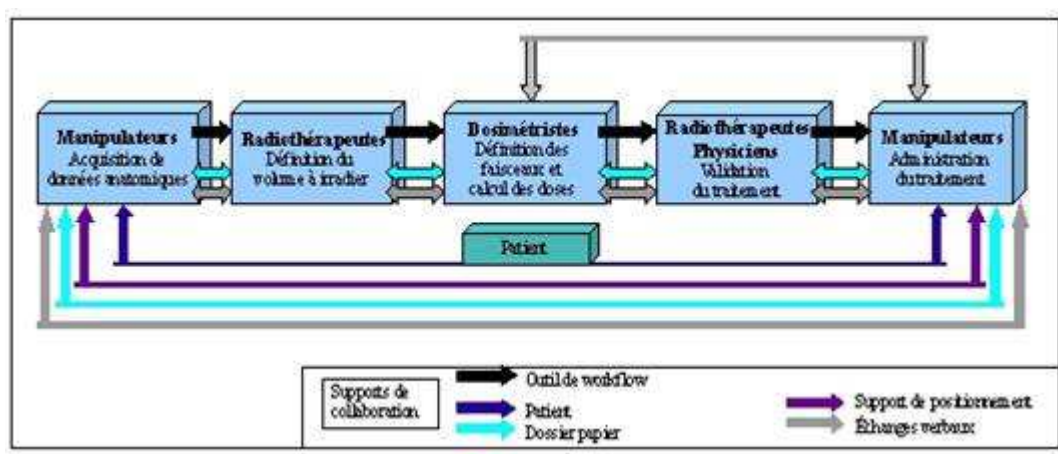


Figure 2. Modélisation simplifiée de l'usage des outils de coopération du collectif en radiothérapie

Nous observons que le dossier papier est utilisé par tous les corps de métiers et que les outils en lien avec le patient servent à la coopération notamment entre les manipulateurs au poste d'acquisition des données anatomiques et au poste de traitement.

Cette figure met en évidence que dans le plateau technique de radiothérapie considéré, le système informatisé de workflow est utilisé pour gérer les étapes successives de la construction du traitement. Néanmoins dans la situation réelle il n'y a pas une référence unique car l'équipe soignante s'appuie sur une palette de supports pour construire collectivement le traitement.

## Discussion et perspectives : sécurité des soins et flexibilité du système de supports de coopération

Ce travail a permis de mettre en évidence la diversité des supports de coopération dans le collectif de travail produisant le soin radiothérapeutique. Le système de workflow n'est pas la référence unique car l'équipe soignante s'appuie sur différents supports pour construire collectivement le traitement. Du point de vue de la sécurité des soins, la diversité des supports à l'activité peut constituer à la fois une source de risque et une base de référence pour des contrôles et vérifications (Germond & Haefliger, 2001).

Selon nos premières observations, la présence des données sur un double support peut être utilisée comme source de vérification par comparaison : avant l'application de la dose de rayons, une dernière comparaison entre les données du dossier papier et les données programmées sur l'outil informatique est réalisée par l'équipe de manipulateurs en charge de l'administration du traitement. Cette confrontation entre deux supports d'information représente une source de vérification avant l'administration du traitement.

Une perspective de ce travail sera d'analyser le rôle de ces différents supports dans la production du soin et de mettre en lumière les liens entre la diversité des supports et la sécurité du système. Ces analyses permettront d'enrichir la conception du nouvel outil technique assistant la production du traitement en radiothérapie. Dans ce cadre, la question de la flexibilité de ce type de système automatisé nous semble essentielle. La flexibilité peut constituer un facteur de risque pour la sécurité des systèmes, mais la mise en place de protocoles rigoureux de contrôle ne garantit pas complètement la suppression du risque d'erreur (Rosenwald, 2002). En radiothérapie, il semble avantageux d'éviter de contraindre l'organisation du travail par des procédures trop strictes (Nascimento, 2009).

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une réflexion sur l'association à des outils de gestion automatisés, tels que le workflow, de procédures adaptées qui permettent de flexibiliser son usage et d'accompagner le collectif dans son activité réelle de construction du soin. L'objectif étant d'avancer vers la définition d'un espace garantissant la sécurité entre l'automatisation déterminée par le processus du workflow d'une part, l'intégration des spécificités de l'activité collective d'autre part et

enfin la prise en compte de la variabilité des situations de travail.

## **Bibliographie**

- Garza, D. de la & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In H.T. Benckroun, & A. Weill-Fassina, *Le Travail Collectif: perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-232). Toulouse : Octarès.
- Germond, J.F. & Haelfiger, J.M. (2001). Gestion électronique du flux de données en radiothérapie: utilisation en routine du protocole DICOM-RT. *Cancer/Radiothérapie*, vol 5, p 172-180
- Levan, S.K. (1999). *Le projet workflow. Concepts et outils au service des organisations*. Paris: Eyrolles
- Nascimento, A. (2009). *Produire la santé, produire la sécurité. Développer une culture de sécurité en radiothérapie*, Thèse, CNAM, Paris
- Rosenwald, J.C. (2002). Sécurité en radiothérapie: le contrôle de logiciels et des systèmes informatiques. *Cancer/Radiotherapy*, 6 (2002) Suppl 1: 180-189

# DU VIRTUEL AU REEL EN RADIOTHERAPIE : LA GESTION DE LA QUALITE ET DE LA SECURITE DES TRAITEMENTS PAR LES PHYSICIENS MEDICAUX

**Adelaide Nascimento<sup>1</sup>, Pierre Falzon<sup>2</sup>, Vanina Mollo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Attachée temporaire d'enseignement et de recherche (A.T.E.R), <sup>2</sup>Professeur, <sup>3</sup>Maître de conférences

Laboratoire d'Ergonomie, CRTD (EA 4132), Cnam  
41 rue Gay-Lussac 75005 Paris, France  
adelaide.nascimento@cnam.fr

## *Résumé*

Cette étude est issue d'un travail de thèse, fruit d'une collaboration entre le laboratoire d'ergonomie du Cnam et le Service des Facteurs Humains de l'IRSN. Les résultats présentés ici mettent en évidence que les physiciens médicaux en radiothérapie disposent de deux moyens de contrôle visant à garantir la qualité et la sécurité des traitements. Le premier se situe en amont de la conception d'une solution et vise l'évitement de certains risques par anticipation. Le second se situe au poste de traitement et consiste à réduire les risques d'erreurs qui ne peuvent être éliminés en virtuel. Ceci est possible via l'assistance à la mise en place de la solution par les manipulatrices.

Mots-clés: radiothérapie, sécurité des patients, stratégies, physiciens médicaux

## **1. Introduction**

Dans la chaîne de traitement en radiothérapie, les physiciens médicaux interviennent entre la prescription médicale du médecin et l'administration des soins, assurée par les manipulatrices. D'une part, ils doivent concevoir une dosimétrie, c'est-à-dire un plan de traitement qui réponde aux contraintes déterminées par les protocoles médicaux et/ou par le médecin responsable du patient. Cette phase est réalisée en virtuel (planification de la dosimétrie via un logiciel). D'autre part, ils doivent s'assurer que ce plan de traitement est réalisable en situation réelle – selon les moyens matériels et humains disponibles – et dans des conditions sûres, c'est-à-dire des conditions qui permettent la maîtrise des risques d'exécution par les manipulatrices. L'objectif des physiciens est ainsi de garantir la santé des patients à travers la conception d'une solution dosimétrique qui répond à la prescription médicale, et de garantir la sécurité des patients à travers la minimisation des risques d'exécution de cette solution, s'ils existent (Nascimento, 2009). Si les avancées scientifiques et technologiques ont favorisé l'amélioration de la prise en charge des cancers en termes d'efficacité clinique, le gain sur la santé des patients s'est accompagné de l'apparition de nouveaux risques pour la sécurité des patients. En effet, les physiciens médicaux ont à leur disposition des techniques performantes, qui répondent à la prescription médicale, mais qui présentent des risques, notamment en termes de difficulté d'exécution par les manipulatrices. Ces situations peuvent conduire à des conflits entre la santé et la sécurité des patients : dans certains cas, un traitement se présente comme étant très efficace au niveau clinique (santé), mais très risqué au niveau de son exécution (sécurité) ; si l'on réduit les risques d'exécution, la situation inverse se présente, c'est-à-dire que le traitement sera moins risqué mais également moins efficace cliniquement. Les physiciens doivent alors élaborer la décision qui répond le mieux au compromis santé/sécurité.

La présente étude visait à comprendre comment les physiciens élaborent des compromis entre produire la santé des patients – en utilisant une technique de traitement efficace – et produire la

sécurité des patients – en utilisant une technique parmi les moins risquées.

## 2. Méthodes

La méthode de recueil employée dans cette étude consiste à présenter 2 dosimétries réelles à 14 physiciens médicaux à travers la méthode d'allo-confrontation (Mollo & Falzon, 2004). Les dosimétries ont été élaborées en collaboration avec un physicien médical, sur la base de leur niveau de complexité. L'une était considérée comme simple, protocolaire, l'autre comme complexe, non protocolaire. La consigne consistait à demander aux sujets de commenter les choix faits par leurs collègues et de dire en quoi ils se rapprochent ou s'éloignent des leurs, ce qu'ils feraient eux-mêmes et pourquoi ils le feraient. Tous les sujets ont traité les deux dosimétries, l'ordre des dosimétries étant le même pour tous. Mis à part trois sujets, tous les autres ont au moins 3 ans d'ancienneté dans la profession. Les entretiens individuels ont duré 30 minutes environ. Les verbalisations ont été enregistrées, puis retranscrites dans leur intégralité. Les données ont été analysées de manière qualitative à travers le codage des verbalisations et de manière quantitative par fréquence d'apparition d'une information dans une catégorie donnée. Les résultats seront illustrés par des *verbatim* (dans les encadrés, en italique).

## 3. Résultats

Les résultats de cette étude montrent que les physiciens ont principalement tendance à privilégier la qualité du traitement au détriment de la sécurité. Mais ils montrent également que les physiciens disposent de stratégies visant à prévenir les risques d'exécution des traitements, notamment au travers de la prise en compte des difficultés éventuelles rencontrées par les manipulatrices.

### 3.1. La qualité obtenue en virtuel peut être source de risques en réel

Nos résultats mettent en évidence que la recherche d'efficacité dosimétrique à l'aide de techniques innovantes ne se fait pas toujours sans risque vis-à-vis de la sécurité d'exécution de la solution. Au contraire, plus une solution utilise des techniques sophistiquées, plus il y aura de risques, et ce malgré la présence de contrôles automatiques :

*On peut arriver à des distributions de doses hyper sophistiquées, avec 10 faisceaux, des choses non coplanaires, mais plus on fait des choses sophistiquées et plus les risques d'erreur sont importants. P7*

*Souvent on tombe dans le piège de croire que parce que la distribution de dose là sur le papier est meilleure, que c'est bien. Après on se rend compte qu'il y a eu toute une chaîne de petites erreurs qui ont fait que cette super solution n'était en fait pas bonne en termes d'exécution. P8*

Dans toutes ces situations, la solution idéale correspondant à un traitement sûr et de qualité n'est pas possible à mettre en place. Deux choix sont alors possibles :

- o soit on réduit les risques d'exécution de la solution, mais on perd dans l'efficacité/qualité du traitement. Ce type de compromis se retrouve chez 3 sujets qui, conscients de la perte en termes de qualité des traitements, sont rassurés par le gain en termes de sécurité :

*Moi, je préfère un traitement très simple, à l'ancienne, une chose qu'on faisait déjà il y a 20 ans, avec un champ carré, et qui n'est peut-être pas optimum, mais dont je sais qu'il a fait ses preuves, à quelque chose de nouveau, très sophistiqué, mais qui n'est pas sans risque souvent. P2*

- o soit on maintient l'efficacité/qualité du traitement, malgré l'augmentation des risques d'erreurs lors de l'exécution de la solution.

Ce dernier type de compromis se retrouve chez la majorité des sujets (11/14). Il consiste à être sûr de l'efficacité clinique du traitement en contrepartie de certains risques d'exécution à prendre en compte :

*Si on peut faire quelque chose d'optimal et que c'est possible de mettre en place, même si ça sera difficile, on le fait. En tout cas, dans les cas que j'ai pu voir pour le moment, on l'a toujours fait. Pour l'instant c'est plus la qualité du traitement qui prime, même si c'est plus long et plus compliqué au poste. On préfère passer plus du temps dessus mais que ce soit au bénéfice du patient. P11*

Cependant, pour faire face à ces risques d'exécution, les médecins disposent de moyens de contrôle qui consistent à anticiper les difficultés d'exécution que peuvent rencontrer les manipulatrices et à mettre en œuvre des stratégies de prévention des risques. Cela leur permet de maîtriser la qualité optimale et la sécurité des traitements. La section suivante présente ces stratégies de prévention des risques.

### **3.2. Les stratégies de prévention visant à garantir la qualité en sécurité**

L'anticipation par les médecins médicaux des risques d'exécution d'une solution est d'autant plus constatée qu'ils considèrent la solution comme étant risquée. De manière unanime, les sujets mentionnent des stratégies visant à faciliter le travail en bout de chaîne, réalisé par les manipulatrices, et ainsi à réduire les risques d'erreurs. Ces stratégies témoignent d'une prise en compte de l'activité des collègues dans sa propre activité, ce qui constitue un gage de coopération en sécurité. L'objectif des médecins est de garantir que la solution optimale en virtuel le soit aussi en réel.

*Dans le papier on peut aller jusqu'à une illusion de précision. Evidemment sur les papiers les coupes ne bougent pas, le patient ne respire pas, tout est bien. Mais dans la réalité, ce n'est pas le cas et il faut en tenir compte. P7*

Pour ce faire, ils disposent de deux grands types de stratégies de prévention leur permettant d'agir sur les critères de sécurité d'un traitement afin de garantir la qualité optimale recherchée : l'évitement des risques et l'assistance aux manipulatrices.

#### *3.2.1. L'évitement des risques*

Une fois la solution optimale obtenue en virtuel, les critères le plus souvent mentionnés par les sujets correspondent à la prise en compte des sources de risques d'exécution de la solution. La vérification de ces critères vise à s'assurer que la solution optimale obtenue en virtuel le sera également en réel. En effet, les médecins vont vérifier la conformité d'au moins trois types de sources de risques : les facteurs techniques, les facteurs humains et organisationnels, et le patient. Ils vont ainsi réduire les facteurs d'erreurs à la source, c'est-à-dire dès la planification du traitement en virtuel, soit en évitant d'envoyer un traitement compliqué vers les postes « risqués » (chargés en patient, machines anciennes, manipulatrices novices), soit en limitant la complexité de certains paramètres d'irradiation.

*On va essayer de limiter le panachage de filtres, parce que c'est source d'erreur régulière, un filtre à 30 à la place d'un filtre à 45 et ainsi de suite, ce genre de choses. Parfois on se dit : plutôt que de mettre un 5<sup>ème</sup> faisceau, on va essayer de rester à 4 faisceaux et jouer sur d'autres éléments. Parce qu'il faut entrer en salle à chaque fois, il faut changer les caches - la précision de positionnement des caches n'est pas aussi grande qu'elle peut l'être en multi-lames. Cela est un facteur de risque qu'on prend en compte, je pense. P4*

La moitié des physiciens mentionne qu'ils ajustent certains paramètres d'irradiation pour ne pas « troubler » les manipulatrices ou pour faciliter leurs tâches. Les moyens utilisés visent notamment la réduction du temps de manipulation et la minimisation des erreurs.

*Par exemple, pour les décalages on essaye de ne jamais mettre 2,38, on met 2,5. On va arrondir au demi-centimètre pour qu'elles ne se trompent pas. P2*

Ces éléments montrent que les stratégies des physiciens sont fondées sur l'évitement des difficultés auxquelles les manipulatrices peuvent être confrontées. Les difficultés connues par les physiciens seront anticipées et prises en compte lors de la phase de planification en virtuel, c'est-à-dire avant la mise en place effective de la solution par les manipulatrices. Associées à ces stratégies, d'autres stratégies sont destinées à assister l'exécution des traitements par les manipulatrices. Elles sont détaillées ci-dessous.

### *3.2.2. L'assistance aux manipulatrices*

Les stratégies d'assistance aux manipulatrices comprennent non seulement la transmission orale et/ou écrite des solutions conçues mais aussi la présence des physiciens ou dosimétristes auprès des manipulatrices pour la première mise en place de la solution. Ces stratégies visent à contrôler les sources de risques qui n'ont pas pu être prises en compte par ailleurs, lors de la conception en virtuel.

#### *La transmission orale et/ou écrite des solutions conçues*

Au total, 13 des 14 physiciens mentionnent que lorsqu'une solution est compliquée ou inhabituelle, les consignes de mise en place habituellement présentes dans le dossier sont renforcées et les modifications éventuelles sont signalées. C'est une façon d'anticiper certaines difficultés que peuvent rencontrer les manipulatrices lors de l'administration de la séance.

*Pour les cas compliqués je vais voir les manip' et je leur dis « voilà, j'ai fait une balistique où il y a que des faisceaux obliques, c'est compliqué ». Mais je leur dis pourquoi : « la cible telle qu'elle est ne me permet pas de traiter par une technique classique, donc je préfère vous avertir que vous allez être un peu embêtées, mais c'est pour le bien du patient ». P10*

#### *La présence lors de la première mise en place d'une solution compliquée*

Pour les cas non standard, l'envoi de consignes seul ne suffit pas pour réduire les risques d'exécution d'une solution compliquée. En conséquence, les concepteurs de la solution se rendent présents lors de sa mise en place afin de garantir sa reproductibilité. Neuf des 14 sujets ont évoqué qu'une des façons de réduire la complexité d'une solution est d'assister à la première mise en place, c'est-à-dire d'être présent en salle d'irradiation avec les manipulatrices. Nous avons vu par ailleurs que les manipulatrices sont rassurées par la présence des physiciens et qu'elles vont le réclamer pour les cas qu'elles considèrent compliqués.

*J'avoue que j'ai du mal à changer une technique sans aller leur montrer, sans aller voir avec elles [les manipulatrices], réaliser leurs difficultés aussi, parce que quand on n'est pas dessus, on ne voit pas. P6*



## 4. Conclusion

En cas de conflits entre la qualité et la sécurité d'une solution, la majorité des physiciens priorisent la qualité, qui est assurée par le choix d'une solution dosimétrique. Dans l'élaboration de celle-ci, le critère de facilité de réalisation n'intervient pas. La sécurité est gérée de façon seconde, en facilitant/assistant l'exécution des traitements. La gestion des risques est proche de ce qui a été observé par Amalberti (1998) lorsqu'il développe le concept de sécurité écologique. La gestion des risques passe par une évaluation métacognitive qui donne aux opérateurs un sentiment de maîtrise de la situation. De même, les physiciens préfèrent prendre le temps d'essayer d'éliminer certains risques d'exécution de la solution et d'en minimiser d'autres plutôt que de réduire la qualité d'une solution considérée la plus efficace cliniquement. Ces résultats montrent également que les stratégies mises en place pour assurer la qualité des traitements en sécurité sont partagées pour la majorité des physiciens. Cela témoigne d'une forte culture de qualité, fondée sur l'optimisation des protocoles médicaux, associée à une culture de sécurité, fondée sur la prévention des risques au poste de traitement. La première est prescrite par les règles formelles d'irradiation, la deuxième n'est pas formalisée, et fait partie des savoir-faire à propos des situations, de l'organisation et du travail des manipulatrices. Concernant les stratégies visant à sécuriser l'administration du traitement, nous avons montré que les physiciens tiennent compte des difficultés éventuelles que peuvent rencontrer les manipulatrices. En particulier, les résultats montrent le rôle important des transmissions orales et écrites, et de la présence d'un physicien/dosimétriste en poste d'irradiation lors des mises en place compliquées. Les défaillances dans ce type d'assistance à l'exécution des traitements ont été l'une des causes contribuant à l'accident de radiothérapie ayant lieu à Tours en 2008 (Thellier, 2009).

## Références

- Amalberti, R. (1998). Gestion dynamique des erreurs et contrôle de processus. Communication présentée au XXXIIIème congrès de la SELF, "Temps et travail", Paris.
- Mollo, V. & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35(6), 531-540.
- Nascimento, A. (2009). Produire la santé, produire la sécurité. Développer une culture de sécurité en radiothérapie. Thèse de Doctorat en Ergonomie, Cnam, Paris.
- Thellier, S. (2009). Analyse d'un accident de radiothérapie sous l'angle des facteurs humains et organisationnels. *Radioprotection*, 44(1), 41-54.

# PREVENTION ET RECUPERATION DES SITUATIONS À RISQUE : UNE APPROCHE DE LA RESILIENCE EN ANESTHESIE.

Valérie Neyns<sup>1</sup>, Françoise Anceaux<sup>2</sup>, Ophélie Carreras<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorante, <sup>3</sup>Maître de Conférences, CLLE-LTC (CNRS-UMR5263), Université de Toulouse-le-Mirail, 5, Allées Antonio Machado, 31058 Toulouse. neyns@univ-tlse2.fr

<sup>2</sup>Maître de Conférences, Univ Lille Nord de France, UVHC, LAMIH FRE-CNRS 3304, SHV-PERCOTEC, F-59313 Valenciennes, France

## Résumé

L'objectif poursuivi dans cette communication est de faire état des stratégies de résilience en anesthésie en s'intéressant aux deux premières phases du processus. La première étude s'intéresse aux stratégies de prévention et d'anticipation des évènements indésirables qui sont établies en consultation. La seconde se centre sur les stratégies de détection et de récupération des dérives au bloc opératoire. Nos résultats mettent en exergue trois facteurs principaux de résilience tant au niveau de la prévention qu'au niveau de la détection et la récupération : (1) la construction et la mise à jour de la conscience de la situation ; (2) la gestion de la tâche et (3) les prises de décision. Ces résultats sont discutés en fonction du caractère proactif de la résolution de problème et de la capacité d'anticipation des anesthésistes.

Mots-clés: Anesthésie, Anticipation, Récupération, Risque

## La gestion des risques en anesthésie

A l'instar des grands systèmes technologiques, le domaine médical tente d'instaurer une culture de sécurité (cf. Marty, 2003). Des situations telles que l'anesthésie ont connu au cours de ces 20 dernières années des progrès assez remarquables en termes de sécurité. L'approche épidémiologique, dominante au départ, a permis de créer des référentiels de « bonnes pratiques ». Cette approche a ensuite été enrichie par des modèles plus ergonomiques permettant une analyse systémique et globale incluant à la fois opérateur et système (Sfez, 2002). Le concept de résilience se situe dans la lignée de cette évolution. De façon générale, il s'agit de la capacité d'un système à retrouver un état stable après une perturbation majeure et/ou en présence d'un stress (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006). Dans les situations complexes, le facteur humain est considéré comme étant la première source de résilience (Cook et Woods, 1994). La résilience peut être envisagée sur trois horizons temporels distincts : avant, pendant et après la survenue d'un événement à risque (Morel, Amalberti, & Chauvin, 2008). Ainsi, l'intérêt se centre sur les stratégies mises en œuvre pour anticiper et récupérer les dérives potentielles (Sheridan, 2008). C'est dans cette perspective que s'inscrit le travail présenté ici en rapportant les résultats de différentes études s'intéressant d'une part, aux stratégies d'anticipation et de prévention des évènements indésirables mises en œuvre par les anesthésistes en amont de l'intervention et, d'autre part, aux stratégies de détection et de récupération d'éventuelles dérives pendant l'anesthésie.

Les premiers travaux ayant étudié la gestion des risques en anesthésie sont ceux de Xiao, Milgram et Doyle (1992) qui ont proposé une taxonomie des stratégies d'anticipation et de prévention des situations à risques. Toutefois, dans la mesure où aux États-Unis, il n'existait pas de consultation pré-opératoire, l'ensemble de leurs observations a été réalisé lors de la phase opératoire et ne permet donc pas de distinguer les stratégies résilientes de prévention de celles de détection et de récupération. La présence, en France, d'une phase spécifique dévolue à la préparation de l'anesthésie (la consultation pré-anesthésique) a amené plusieurs chercheurs à s'intéresser aux activités de

planification préalable mises en oeuvre par les anesthésistes (Anceaux & Beuscart-Zéphir, 2002 ; Neyns, Carreras, & Cellier, 2008). Selon les prescriptions et les guides de bonne pratique, cette phase est principalement dévolue à la mise en évidence des facteurs de risque. Elle apparaît naturellement comme incontournable dans le cadre de l'étude de la gestion des risques et de la résilience. Quelques résultats d'une étude s'intéressant à cette phase seront présentés dans ce texte, mettant en évidence les stratégies préventives des anesthésistes.

Les études sur la gestion du risque pendant l'intervention se centrent classiquement sur les types d'erreurs, leur mode de détection (ex. Blavier, Rouy, Nyssen & De Keyser, 2005 ; Nyssen & Blavier, 2006) et les mécanismes de récupération (Sfez, 2002 ; Cuvelier & Falzon, 2008). Toutes, malgré leurs approches variées, insistent sur l'importance du facteur humain dans la gestion d'une anesthésie (ex. Flin, Fletcher, Galvin, Maran, Patey, 2003) mais elles se centrent essentiellement sur la récupération des erreurs négligeant le fait que la détection d'une dérive ou d'un « défaut » peut avoir lieu indépendamment de la survenue d'une erreur ou avant même que ce « défaut » ait une conséquence potentielle. La détection précoce et la récupération de dérives en situation nominale semble donc primordiale, or, à notre connaissance, très peu d'études se sont focalisées sur ces activités. La seconde étude présentée ici s'intéressera aux stratégies mises en place face aux micro-dérives auxquelles les anesthésistes peuvent être confrontés durant l'intervention.

## **Méthode**

### **Cadre d'analyse**

La taxonomie des aptitudes non techniques de l'anesthésiste (Flin et al., 2003) a été utilisée pour catégoriser les facteurs cognitifs à la base de la gestion des incidents, qu'elle soit anticipée ou en temps réel. Cette taxonomie a été élaborée à partir de travaux, réalisés notamment dans l'aviation et dans le secteur médical qui ont montré que, dans 80% des incidents, les aptitudes techniques de l'opérateur n'avaient pas été mises en cause. Elle comprend 15 éléments répartis en 4 catégories principales : (1) la gestion de la tâche (planifier et préparer ; « prioriser » les tâches ; fournir et maintenir une situation « normale » ; identifier et utiliser les ressources physiques et matérielles disponibles), (2) le travail d'équipe (coordonner les activités avec les membres de l'équipe ; échanger l'information ; utiliser son autorité et s'affirmer ; pouvoir évaluer les capacités ; soutenir les autres), (3) la conscience de la situation (recueillir des informations ; reconnaître et comprendre les informations ; anticiper les problèmes), (4) la prise de décision (identifier les différentes options ; équilibrer les risques ; ré-évaluer la situation).

### **Etude des stratégies de prévention et d'anticipation des évènements indésirables**

Ces stratégies ont été étudiées par le biais de situations simulées, dans la mesure où il ne nous était pas possible d'assister aux consultations. Vingt-quatre anesthésistes de 3 services du CHRU de Lille (chirurgie pédiatrique, oto-rhino-laryngologie et chirurgie cardiovasculaire) ont participé à l'expérimentation. Ils étaient confrontés chacun à 3 cas « joués » par la même personne, cas construits à partir de cas réels avec l'aide d'anesthésistes experts. Les consultations simulées étaient enregistrées (audio et vidéo) et suivies d'auto-confrontations.

### **Etude des stratégies de détection et de récupération**

Vingt-deux interventions ont été observées dans une clinique toulousaine. Cinq anesthésistes experts différents ont participé à cette étude (M = 30,8 années d'expérience, ET = 3,42). Des entretiens semi-directifs concomitants ont complété les observations. Nous nous sommes ici centrés sur la survenue de micro-dérives identifiées comme telles par l'anesthésiste et leur récupération. Toutes les informations ont été collectées à l'aide du programme Actogram pour PDA (Kerguelen, 2008) permettant le relevé de plusieurs catégories d'observables.

## Résultats

### Les stratégies de prévention et d'anticipation des événements indésirables

Étant donné le rôle central que la fiche d'anesthésie tient dans la gestion des risques par anticipation, la quasi-totalité des informations notées est utilisée pour cette gestion, qu'il s'agisse de s'assurer que la fiche est celle du patient (par le nom, par exemple), de transmettre les informations pertinentes pour l'élaboration de la représentation de l'état du patient (par les valeurs de ses paramètres vitaux) ou encore de noter des éléments décisionnels (le choix d'une technique particulière).

En moyenne, 50 unités d'informations sont notées sur les fiches d'anesthésie durant la consultation (soit près de 4000 unités d'informations au total). La plupart des informations données par le patient sont utilisées pour aboutir à une notation, à l'exception des échanges verbaux ayant pour fonction de « rassurer » le patient. 32% des informations notées le sont de manière « brute », c'est-à-dire telles que le patient les a fournies, 28% sont « résumées », les 40% restantes étant « interprétées », par exemple par un signe signifiant que tout va bien.

Parmi les 4 catégories construites par Flin et al. (2003), nous n'avons pas utilisé pour cette étude la catégorie relative au travail d'équipe. En effet, l'activité est ici individuelle, même si sa finalité est clairement coopérative puisque la fiche sert également de support à la transmission d'informations. Dans ce cadre, on peut d'ailleurs considérer que la totalité des informations notées le sont à des fins coopératives puisque l'anesthésiste en charge de la consultation ne sait pas qui sera celui de bloc, lui ou un autre. En ce qui concerne les 3 autres catégories, 14% des informations portent sur des éléments décisionnels relatifs à l'intervention et représentent généralement des décisions très génériques, la particularisation de la décision étant laissée à l'anesthésiste de bloc. 22% des informations notées sont relatives à la gestion de la tâche : la moitié d'entre elles portent sur des éléments de la tâche de supervision (le monitoring) et l'autre moitié sur les ressources, qu'elles soient humaines ou matérielles (techniques particulières). Enfin, il est intéressant de noter que 64% des informations sont quant à elles utilisées pour la construction et/ou le maintien de la conscience de la situation. La quasi-totalité des informations de cette dernière catégorie est relative à l'état du patient (passé et actuel) et permet ainsi la construction d'une représentation orientée vers les caractéristiques « à risque » des patients. C'est d'ailleurs dans cette seule sous-catégorie que l'on trouve des informations mises en emphase, par exemple par surlignage (10% en moyenne des informations notées) dans le but d'attirer l'attention de l'anesthésiste de bloc.

### Les stratégies de détection et de récupération des événements indésirables

Cinquante dérives ont été directement observées sur les 22 interventions. Pour chaque dérive observée, il était demandé à l'anesthésiste d'identifier le problème et d'expliquer ce qu'il se passait.

#### *Les sources des dérives*

Cette première partie a pour objectif de déterminer pourquoi une dérive est apparue. La grande majorité des dérives (80%) renvoie à un « déficit » au niveau de la conscience de la situation. Certaines dérives sont dues à des problèmes de gestion de la tâche (16%) avec quasi exclusivement des problèmes pour l'anesthésiste à identifier et utiliser ses ressources. Enfin, 4 % des déficits renvoient à des problèmes de travail d'équipe (mauvaise évaluation des compétences des collègues et problème lié à l'échange d'informations).

Parmi les dérives liées à la conscience de la situation, la majorité (63%) renvoie à des événements qui n'ont pas été correctement anticipés par les anesthésistes du bloc. 35% des dérives relèvent de difficultés à reconnaître et comprendre les informations disponibles via le monitoring au bloc opératoire et autres données physiques (p. ex. : la couleur de la peau du patient, etc.). Enfin, 2% sont des problèmes de prise d'informations. Par exemple, l'anesthésiste n'a pas cherché des informations supplémentaires dans l'anatomie du patient que la description faite par son collègue sur la fiche d'anesthésie.

A ce niveau, aucune dérive n'est apparue dans les aptitudes à prendre des décisions.

### *Les stratégies de récupération*

Lorsqu'une dérive apparaît 4 types d'actions de récupération sont relevés. L'activité principale de récupération consiste en une amélioration de la gestion de la tâche (58%), l'anesthésiste tentant de maintenir la situation dans des limites acceptables. Par exemple, il injecte au patient une drogue qui permet aux constantes vitales de retrouver des valeurs acceptables. On remarque également des prises de décisions (28%) durant lesquelles l'anesthésiste compare les options disponibles en évaluant les risques de chacune d'elle en vue de sélectionner la plus pertinente. Il pourra, par exemple, décider de reporter l'intervention s'il estime que c'est la meilleure solution. La troisième activité de récupération observée repose sur un enrichissement de la représentation de la situation (10%) par une diversification des sources d'informations et une augmentation du nombre d'informations prises en compte. Enfin, des actions au sein du travail d'équipe (4%) sont relevées soit par l'affirmation de son autorité soit par le soutien des membres de son équipe.

## **Discussion**

Nos résultats mettent en exergue un premier facteur de résilience relatif aux stratégies et activités reposant sur la construction et la mise à jour continue de la conscience de la situation. En effet, les anesthésistes relèvent massivement, lors de la consultation, des informations permettant la construction d'une représentation, en particulier sur l'état du patient. Il s'avère que la source principale des dérives observées relève d'un déficit de représentation plus spécifiquement relative à une difficulté d'anticipation des informations ou événements pouvant survenir au bloc opératoire. Ainsi, la phase de préparation permet de fournir des informations importantes pour la gestion de la situation en temps réel.

Le second facteur de résilience relève d'un traitement proactif de la résolution de problèmes. On observe que 38% des stratégies de récupération reposent sur une réévaluation des décisions (28%) ou sur un enrichissement de la représentation (10%). Cela semble confirmer une des observations de Vicente, Mumaw, Roth (2004). Ces auteurs considèrent que, contrairement à ce qui est admis dans la plupart des modèles de la résolution de problèmes, les humains n'ont pas uniquement recours à des activités dirigées par les connaissances que lorsqu'ils ont épuisé leurs ressources cognitives de bas niveau. Ainsi, des raisonnements délibérés et des traitements actifs peuvent être mis en œuvre pour éviter les problèmes ou pour les anticiper avant qu'ils ne deviennent sévères. Cet aspect proactif de la résolution de problèmes relèverait d'une mise en œuvre par les opérateurs de stratégies métacognitives permettant de réguler la charge de travail par anticipation. Cette anticipation apparaît durant les deux temps étudiés et elle repose sur une des caractéristiques de la résilience qui selon Woods (2003) consiste, dans le domaine médical à « prédire-anticiper les formes changeantes des risques iatrogéniques, avant que les patients ne soient atteints ». Toutefois, le caractère changeant des risques est particulièrement important en anesthésie où les actions du chirurgien peuvent provoquer sur les constantes vitales des patients des conséquences non anticipables. Cette caractéristique peut expliquer le fait que, malgré les anticipations réalisées par les anesthésistes de consultation, le besoin en informations reste très important au bloc et est la principale cause de la majorité des micro-incidents. Une grande partie des risques ne peut ainsi être envisagée qu'à un niveau très général lors de la consultation et nécessitera la mise en œuvre d'une résilience « réactive ».

Nos résultats mettent également en évidence l'intérêt primordial d'étudier les discontinuités dans les actions, ainsi que les stratégies mises en œuvre pour les surmonter. Selon Cook, Render & Woods (2000), ces discontinuités sont tellement intriquées dans la réalisation de l'activité qu'on ne les reconnaît pas comme distinctes de l'activité technique. En anesthésie, il existe non seulement des discontinuités dans la réalisation de la supervision générale de l'anesthésie (comme vu dans la seconde étude), mais également dans la discontinuité temporelle qui existe entre la consultation et l'anesthésie. Durant ce laps de temps (allant d'une semaine à quinze jours pour une anesthésie programmée), l'état du patient peut fortement changer. En effet, nos résultats montrent de fortes

concordances avec ceux observés par Patterson et al (2010) dans le cadre de l'activité d'administration des médicaments, qui se concentraient sur les stratégies permettant de faire face aux ruptures et d'augmenter la résilience du système. On retrouve plus particulièrement des stratégies d'adaptation à la variabilité du système reposant sur une identification proactive des manières de procéder à partir des informations notées dans la fiche d'anesthésie ainsi que des stratégies réactives permettant d'identifier les effets en cascade consécutifs à des modifications du cours de l'activité et/ou de l'état du patient.

Ces deux études ont permis de confirmer la place centrale des opérateurs comme acteurs de la résilience pour la gestion du risque pour le patient. Néanmoins, des analyses plus fines des stratégies sont nécessaires pour proposer des pistes précises pour favoriser cette résilience. Une étude longitudinale, centrée sur les éléments anticipés et les dérives récupérées au long des différentes étapes pour un même patient, permettrait de repérer certains points de rupture et les liens précis entre ce qui est anticipé et comment l'information est utilisée en situation. La modélisation de l'activité est en effet une des stratégies permettant de favoriser les facteurs de résilience (Patterson et al., 2010).

Relevons pour finir un intérêt primordial du concept résilience dans la gestion des risques, celui de contribuer à une vision positive de la sécurité, ne se centrant plus exclusivement sur les erreurs et accidents, mais surtout sur le rôle positif et primordial de l'opérateur vu comme un rouage indispensable de la sécurité des systèmes.

## Références

- Anceaux, F. & Beuscart-Zéphir, M. C. (2002). La consultation pré-opératoire en anesthésie: gestion de la prise d'information et rôle des données retenues dans la planification du processus d'anesthésie. *Le Travail Humain*, 65, 59-88.
- Blavier, A., Rouy, E., Nyssen, A. S., & de Keyser, V. (2005). Prospective issues for error detection. *Ergonomics*, 48, 758-781.
- Cook, R. I., Render, M., & Woods, D. D. (2000). Gaps in the continuity of care and progress on patient safety. *British Medical Journal*, 320, 791-794.
- Cook, R. I. & Woods, D. D. (1994). Operating at the sharp end: The complexity of human error. In M.S.Bogner (Ed.), *Human Error in Medicine* (pp. 255-310). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cuvelier, L. & Falzon, P. (2008). *Methodological issues in the quest of resilience factors*. Paper presented at the 3rd International Symposium on Resilience Engineering. Antibes, F., oct.
- Flin, R., Fletcher, G., Galvin, R., Maran, N., & Patey, R. (2003). Anaesthetists' Non Technical Skills (ANTS). *System Handbook*. UK: University of Aberdeen.
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.) (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Ashgate, U.K.: Aldershot.
- Kerguelen, A. (2008). "Actogram Kronos" : Un outil d'aide à l'analyse de l'activité . In H. Norimatsu, & N. Pigem (Eds.), *Les techniques d'observation en sciences humaines* (pp. 142-158). Paris: Armand Collin.
- Marty, J. (2003). *Organisation, Qualité, Gestion des risques en anesthésie-réanimation*. Paris. Masson
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2008). Articulating the differences between safety and resilience: The decision-making process of professional sea-fishing skippers. *Human Factors*, 50, 1-16.
- Neyns, V., Carreras, O., & Cellier, J.-M. (2008). *effects of expertise and case complexity on anasthetists' mental representation during pre-operative consultation*. Paper presented at the XXIX International Congress of Psychology. Berlin, G., jully.
- Nyssen, A. S. & Blavier, A. (2006). Error detection: A study in anaesthesia. *Ergonomics*, 49, 517-525.
- Patterson, E. S., Cook, R. I., Woods, D. D., & Render, M. L. (2010). Gaps and resilience. In M.S.Bogner (Ed.), *Human error in medicine* (second edition ed.
- Sfez, M. (2002). *Analyse et maîtrise du risque en anesthésie*. Paris. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier
- Sheridan, T. B. (2008). Risk, human error, and system resilience: Fundamental ideas. *Human Factors*, 50, 418-426.

- Vicente, K. J., Mumaw, R. J., & Roth, E. M. (2004). Operator monitoring in a complex dynamic environment: a qualitative cognitive model based on field observations. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 5, 359-384.
- Woods, D.D. (2003). Creating Foresight: How Resilience Engineering Can Transform NASA's Approach to Risky Decision Making. Testimony on The Future of NASA to Senate Committee on Commerce, Science and Transportation.
- Xiao, Y., Milgram, P., & Doyle, D. J. (1992). Off-loading, prevention, and preparation : planning behaviours in complex systems management. In *Proceedings of the 25th Annual Conference of Human Factors Association of Canada* (pp. 193-200). Mississauga, Ontario: Human Factors Association of Canada.
- Xiao, Y., Milgram, P., & Doyle, D. J. (1997). Capturing and modeling planning expertise in anaesthesiology : results of a field study. In C.E.Zsombok & G. A. Klein (Eds.), *Naturalistic Decision Making* (pp. 197-205). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

# MÉCANISMES MOTIVATIONNELS À L'ORIGINE DES VIOLATIONS SUR DES TÂCHES DE CONTRÔLE. UNE ANALYSE DE CAS DANS L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

**Anne Sophie Nyssen**

Professeur, Ergonomie cognitive, B32 FAPSE, 5. Bld du Rectorat, 4000 Liège, Belgique  
asnyssen@ulg.ac.be

## **Résumé**

Depuis plusieurs années, on assiste, dans tous les secteurs, à une véritable explosion des documents prescripteurs. L'objectif est de mieux contrôler l'activité de l'homme, en sélectionnant les bonnes pratiques et donc, en réduisant la variabilité et l'erreur humaine. Mais contrairement à l'effet attendu, les entreprises sont aujourd'hui confrontées à un nouveau problème : la violation des procédures par les opérateurs. Contournant intentionnellement la prescription, ceux-ci court-circuitent le paradigme dominant de sécurité sur lequel se base les entreprises. Dans cette étude, sur base d'observations, nous avons collecté les violations des opératrices sur une ligne d'emballage d'une entreprise pharmaceutique. Nous avons ensuite réalisé des entretiens pour mieux comprendre les mécanismes à l'origine des violations et leur relation au risque. Nos résultats révèlent que le choix de la procédure violée n'est pas le fruit du hasard : elle est violée par les opérateurs de façon consensuelle et son choix repose sur une représentation faible du risque associée à l'écart. Ce qui suggère une approche de la rationalité influencée à la fois par les processus sociaux et à la fois par les compétences cognitives qui doit être pris en compte dans la construction des prescriptions.

Mots-clés: Violation, perception du risque, sécurité.

## **Introduction**

Depuis plusieurs années, on assiste, dans tous les secteurs, à une véritable explosion des documents prescripteurs sous la forme de normes, de réglementations, de procédures et de documents de travail. Leurs fonctions sont diverses : guide, aide, support de mémoire, do list, protocole, traçabilité, contrôle, checklist. L'objectif est de mieux contrôler l'activité de l'homme, en sélectionnant les bonnes pratiques et donc, en réduisant la variabilité et l'erreur humaine. Mais contrairement à l'effet attendu, les entreprises sont aujourd'hui confrontées à un nouveau problème: la violation des procédures par les opérateurs qui ne suivent pas aveuglément les règles.

Dans la littérature, on distingue, classiquement, les violations routinières qui appartiennent au répertoire comportemental d'un individu ou d'un groupe, des violations exceptionnelles et situationnelles qui se produisent dans un concours particulier de circonstances ou qui sont exigées par une situation nouvelle non couverte par la procédure. Vaughan (1999) a introduit le concept de normalisation de la déviance et a décrit, à partir de l'analyse de la catastrophe de Challenger, comment le personnel d'une organisation comme la Nasa peut progressivement accepter et normaliser une dérive de la pratique par rapport à la règle pour pallier un dysfonctionnement et répondre à des objectifs économiques et politiques; Le risque associé à la déviance est alors progressivement perdu de vue et accepté par les personnels et l'organisation toute entière. Le groupe construit alors ses propres normes, ses propres procédures par des mécanismes de régulation collective bien décrits par De Terssac (1992) qu'il tente d'homogénéiser.

Dans un article récent, Besnard & Greathead (2003) suggèrent que lorsque la violation repose sur un



modèle mental correct du risque, elle permettrait d'assurer malgré tout la sécurité du système. Cela laisse à penser que l'opérateur choisirait la règle qu'il viole, qu'il estimerait le risque associé au non suivi et évaluerait les bénéfices secondaires de l'écart à la règle. Ce faisant, il redonnerait « sens » à la règle (Weick 1993) lorsqu'elle se présente comme une liste d'actions à faire et/ou à ne pas faire sans justification.

Notre objectif dans la recherche dont nous rendons compte ici était de mieux comprendre les mécanismes à l'origine des violations et leur relation au modèle du risque à travers l'analyse concrète d'une situation de travail normalisée. Il s'agit d'une situation de travail dans le domaine pharmaceutique où les opératrices travaillent sur une ligne de production automatisée. Le monde pharmaceutique constitue un terrain privilégié pour l'étude des écarts par rapport aux normes. La pression de la qualité, le travail à la chaîne, en font un terrain particulièrement sujet à la normalisation.

## Contexte et Méthodologie

La ligne observée est une chaîne d'emballage de fioles de perfusion. Deux équipes (7h30-14h15 et 14h15-21h) s'y relayent, composées de trois opératrices (n=6). Celles-ci travaillent sous la supervision d'une chef de ligne et changent de poste toutes les deux heures à l'exception du poste de mireuse<sup>1</sup> où elles tournent toutes les demi-heures. Toutes les opératrices travaillent sous contrat à durée indéterminée et ont trois ans d'ancienneté au minimum. Les nouvelles opératrices sont formées par les anciennes directement sur la ligne. Une procédure de certification de l'opératrice a lieu en fin de période de formation et est renouvelable tous les deux ans. Il s'agit d'un examen théorique portant sur la connaissance des procédures associées à la ligne.

En début de ligne, une opératrice est chargée de vérifier si le lot placé sur la chaîne par le magasinier correspond bien aux données reprises dans les feuilles de travail (offre de fabrication x numéro de lot et nombre d'éléments). Les fioles sont ensuite automatiquement étiquetées puis emballées dans des étuis avec un bracelet et une notice; puis les étuis sont automatiquement pesés pour vérification; les étuis incomplets sont rejetés sous la supervision d'une opératrice; les autres étuis poursuivent leur chemin vers l'enfardeuse<sup>2</sup>. Les fardeaux constitués (ensemble de 5 étuis) sont emballés dans des caisses; celles-ci sont ensuite pesées puis palettisées pour la distribution.

Le contrôle du fonctionnement en sécurité de la ligne est assuré par un dispositif de « défenses en série » qui inclut des zones de confinement, des contrôles doublés réalisés par les opératrices mais aussi des dispositifs techniques (comme le pesage automatique) capables de détecter certains défauts. Une autre ligne de défense est constituée par la traçabilité de toutes les actions réalisées par les opératrices, qu'elles doivent mentionner sur leur feuille de route.

Les procédures sont conçues par les ingénieurs responsables qualité au sein du bureau d'étude: elles sont validées sur le terrain auprès du chef de ligne puis sont distribuées aux opératrices pour être intégrées dans leur pratique. Elles sont disponibles sur les lignes dans des classeurs. Une procédure comprend plusieurs tâches à réaliser. On peut distinguer les tâches de contrôle et de réglages de machines et les tâches de contrôle de produit fini. Chaque opération effectuée doit également être répertoriée par l'opératrice sur sa feuille de travail.

Dans un premier temps, nous avons pris connaissance des procédures applicables sur la ligne en consultant les classeurs et en interviewant les prescripteurs. Après une phase de familiarisation avec les procédures et l'activité des opératrices, nous avons construit une grille de relevé des écarts pour chaque poste.

Dans un second temps, nous avons observé l'activité des opératrices sur chaque poste à raison de deux jours par semaine et relevé les écarts par rapport aux tâches prescrites.

---

<sup>1</sup> Poste de mireuse : poste d'observation à la loupe, des flacons remplis, bouchonnés et scellés pour la détection et le rejet des flacons présentant une ou des anomalies.

<sup>2</sup> Enfardeuse : machine qui entoure d'un film plastique un ensemble de 5 étuis.

Ce plan d'observation nous permettait l'observation d'au moins trois opératrices par poste sur une durée de deux heures.

Nous avons également relevé l'indice de qualité et de production établi par l'entreprise durant la période de nos observations.

Enfin, nous avons réalisé des entretiens individuels semi structurés (d'environ une heure) auprès des opératrices, des chefs de lignes et des 3 prescripteurs. Ces entretiens nous ont permis auprès des opératrices et des chefs de ligne de vérifier la connaissance des prescriptions et de relever les causes mentionnées à l'origine des écarts observés.

Nous leur avons également demandé d'estimer le risque associé au non suivi des prescriptions violées à partir de l'évaluation de la probabilité du dommage et de son incidence. Ceci fut également demandé aux trois prescripteurs en vue d'une comparaison.

## **Résultats**

### **Nombre et type de prescriptions**

Les prescriptions répertoriées incluent trois cent cinquante tâches à réaliser sur les différents postes de la ligne. Les prescriptions sont regroupées dans des procédures qui se présentent comme une liste d'actions à faire sans justification. Elles concernent essentiellement des tâches de contrôle: vérification des flacons dans les différentes zones (zone stérile, chargement,...), contrôle du fonctionnement des machines, contrôle de l'intégrité des étuis aux différents postes etc. D'autres prescriptions portent sur des tâches à réaliser à des moments clé comme la détermination du poids des composants et une série de calculs. Enfin, toutes les tâches de traçabilité comme le relevé des heures de test, la signature des opérations de nettoyage, la clôture du dossier font également l'objet de prescriptions.

### **Nombre et fréquence des écarts observés**

Pendant la période d'observation, nous avons relevé des écarts sur 11 tâches prescrites, ce qui représente 3% du nombre total de tâches prescrites sur la ligne. Sur base des entretiens, nous pouvons définir ces écarts comme des **violations**. Dans chaque cas, l'opératrice connaît la règle et choisit volontairement de ne pas la suivre. Les écarts se manifestent de diverses manières: soit la prescription n'est pas réalisée, soit la prescription n'est pas réalisée mais pourtant annotée comme réalisée sur la feuille de route, soit la notation n'est pas conforme (manque de donnée ou donnée erronée).

Nos résultats montrent que les opératrices commettent les mêmes violations et qu'elles les commettent régulièrement ; la fréquence des écarts sur les tâches violées est en moyenne de 95%.

### **Indices de qualité et de production**

Durant la période d'observation, l'indice de qualité mensuel de production est à son maximum : de 23/23 tant en ce qui concerne les produits que les documents de travail.

### **Représentation des risques pour les opératrices et pour les prescripteurs**

De façon globale, il y a cohérence entre la représentation du risque des opératrices et celle des prescripteurs. Nos résultats montrent que le risque associé au non suivi des prescriptions violées est estimé faible par l'ensemble des opératrices et des prescripteurs. Pour six des prescriptions, on observe une différence dans la représentation du risque entre prescripteurs et opératrices qui correspond à une sous-évaluation de la part des opératrices de la probabilité d'occurrence du dommage. Il est à noter cependant que les prescripteurs n'estiment jamais le risque comme nul.

En ce qui concerne l'estimation de la gravité, on constate que les prescripteurs estiment de façon plus consensuelle l'incidence tandis que les réponses des opératrices sont plus nombreuses et se répartissent sur toute l'échelle.

## **Facteurs à l'origine des violations**

Au cours de l'entretien, nous avons relevé les causes mentionnées par les opératrices à l'origine des violations observées. Nous les avons ensuite regroupés sous trois facteurs. Le principal facteur fait référence à la perception par les opératrices du manque de pertinence de la procédure (41%). 31% des opératrices font référence à un manque de faisabilité de la procédure et 28% font référence au manque de temps pour exécuter la procédure.

## **Discussion**

L'objectif de cette étude était de mieux comprendre les mécanismes motivationnels à l'origine des violations dans un contexte de travail normalisé, collectif et à risque. Nos résultats révèlent que le choix des prescriptions violées n'est pas le fruit du hasard dans le contexte étudié, les opératrices s'écartent des mêmes prescriptions et le font très régulièrement. Même si nous ne disposons pas du modèle de risque associé aux prescriptions non violées, la mise en relation de nos résultats montre que le choix des prescriptions violées repose sur une représentation du risque spécifique à la procédure non suivie, estimé comme faible, partagée par l'ensemble des opératrices et qui tient compte des défenses du système en amont et en aval.

Les opératrices mettent donc en cohérence leurs comportements et leur représentation du risque et elles le font de façon consensuelle.

L'indice de qualité qui reste stable à 100% malgré les violations ainsi que la comparaison des modèles du risque entre opératrices et prescripteurs tendent à confirmer l'adéquation du modèle du risque construit par les opératrices sur base de leur expérience. En effet, les prescriptions violées sont associées à une représentation du risque estimé au plus comme faible à la fois par les opératrices et par les prescripteurs. Dans la moitié des tâches prescrites violées, l'évaluation du risque correspond à celle des prescripteurs. Dans l'autre moitié des cas, le risque évalué par les opératrices est sous-estimé par rapport à celui des prescripteurs. Néanmoins, on constate que ceux-ci n'estiment jamais le risque comme nul.

Si l'on regarde en détail le type de tâches prescrites qui fait l'objet d'une sous-estimation du risque de la part des opératrices par rapport à celle des prescripteurs, on observe qu'il s'agit de tâches qui font l'objet de contrôles redondants sur la ligne. Or, les multiples contrôles sont connus des opératrices qui changent de poste toutes les deux heures. Cela confirme l'idée que les opératrices estiment le risque et négocient l'exécution des prescriptions en tenant compte du système de sécurité du processus.

La question fondamentale sous-jacente aux violations qui découle de nos résultats ne réside pas tant dans la chasse aux écarts et dans la gestion des sanctions associées aux écarts, que dans l'identification des écarts et du modèle du risque associé.

On rejoint ici l'idée avancée par Besnard & Greathead (op.cit.) selon laquelle la violation basée sur un modèle de risque adéquat peut concourir à la sécurité du système. Le partage consensuel observé dans notre étude à la fois du modèle du risque et des écarts renforce encore la fiabilité des comportements observés car il empêche les écarts individuels et aléatoires.

L'enjeu est donc moins la délimitation de ce qui est sanctionnable et de ce qui ne l'est pas, que dans la méthodologie de construction de prescriptions basées sur un modèle de la tâche et du risque adéquat à la fois pour le travailleur et pour l'entreprise toute entière. Cela suppose que l'on prête attention aux compétences et aux appétences de l'individu tout autant qu'aux objectifs et aux contraintes techniques, que l'on considère les processus sociaux qui affectent l'adoption d'un comportement par le collectif à qui s'adresse la prescription.

Si nos résultats suggèrent que les opératrices expérimentées de notre étude attendent d'abord une fonction d'aide de la prescription, nos recherches futures devraient se doter de méthodes et de dispositifs plus expérimentaux qui permettent une comparaison plus efficace des différentes sources de prescriptions qui pèsent sur l'opérateur et des compromis construits au sein de l'activité en fonction du modèle de la tâche, du modèle du risque, du niveau d'expérience et des processus de

régulation collective afin de pouvoir proposer des repères dans le processus de conception des règles et des situations de travail.

## **Bibliographie**

Besnard, D., & Greathead, D. (2003). A cognitive approach to safe violations. *Cogn. Tech. Work*, 5, 272-282.

Terssac, G. de. (1992). *Autonomie dans le travail*. Paris : PUF.

Vaughan, D. (1999). The dark side of Organizations : Mistake, Misconduct, and Disaster. *Annu. Rev. Sociol.*, 25, 271-305.

Weick, KE. (1993). The collapse of sensemaking in organizations. *Admin.sci. Q.*, 38, 628-52.

# NOUVELLES TECHNOLOGIES ET INDUSTRIES À RISQUES : LA CONCEPTION D'UN TERMINAL PORTABLE D'AIDE AUX AGENTS DE TERRAIN DU NUCLÉAIRE

**François Palaci**

Doctorant en ergonomie

Tech-CICO – Institut Charles Delaunay (UMR 6279 CNRS) – Université de Technologie de Troyes

EDF R&D – Département Management des Risques Industriels – Groupe Facteurs Humains

1, avenue du Général de Gaulle – 92141 Clamart Cedex – France

francois@palaci.fr

## Résumé long

Nous présentons une étude menée<sup>1</sup> pour le compte d'EDF R&D, de janvier à juillet 2009, dans le cadre de notre stage de fin de Master Professionnel d'ergonomie du CNAM.

En 2007, EDF R&D lance un programme de long terme afin d'évaluer les possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication pour mieux contrôler le fonctionnement des centrales nucléaires et accroître l'efficacité de leur exploitation. Un des projets porte sur la conception de terminaux portables destinés aux agents de terrain pour fiabiliser et simplifier leur travail. À notre arrivée dans ce projet il nous est demandé d'étudier, en situation expérimentale, les fonctionnalités les plus utiles à la ronde de deux logiciels de relevés de paramètres, en vue de leur intégration dans le futur terminal. Cette demande initiale, outre son parti pris méthodologique expérimental, est ainsi centrée sur la technique (les logiciels) et sur le prescrit (la ronde de relevés).

À l'issue d'une phase d'observations préliminaire, de nature ethnographique, nous recentrons notre intervention sur l'analyse de l'activité globale des agents en situation naturelle, en envisageant la ronde comme une mission y étant intégrée. Nous cherchons à identifier les conditions dans lesquelles un terminal pourrait être utile aux agents et portons notre attention particulièrement sur les savoirs et savoir-faire qu'ils mobilisent, les contraintes et difficultés auxquelles ils sont confrontés, les pratiques de coopération déployées dans la résolution collective de problèmes, les enchaînements des différentes tâches, les interruptions, les « histoires » s'étalant sur plusieurs jours.

De manière à prendre en compte la structure temporelle de l'activité, nous menons l'ensemble des observations pendant des quarts entiers sur deux semaines entières. Les données réunies consistent en prises de notes systématiques et enregistrements vidéo des actions et communications de l'agent observé, en enregistrements audio des réunions de début de quart et en photographies des documents consultés par l'agent. Dix entretiens d'auto-confrontation utilisent ces données comme support et permettent la construction d'une « description intrinsèque » de l'activité.

Indiquons quelques résultats de notre étude qui se sont traduits directement en repères pour la conception du terminal : la ronde est réalisée par les agents de manière fractionnée dans le temps, en intrication avec les autres tâches qui leur sont confiées ; ils respectent rarement l'ordre prescrit des relevés à faire pendant la ronde car ils élaborent des stratégies de déplacement plus efficaces en termes de contrôle du bon fonctionnement en local de la centrale et de charge physique ; le fractionnement de la ronde et l'organisation des déplacements sont déterminés par la restructuration de leur activité qu'ils mettent en œuvre au fur et à mesure de la survenue d'aléas quasi quotidiens.

---

<sup>1</sup> En collaboration avec Malgorzata Tarasewicz, elle aussi ergonome stagiaire à EDF R&D lors de l'étude.

Les recommandations que nous formulons comprennent 29 fonctionnalités pour le terminal, des caractéristiques générales qu'il devra présenter ainsi que des pistes pour hiérarchiser ces propositions et favoriser l'acceptabilité du futur terminal portable.

# CHANGEMENTS ORGANISATIONNELS, EVENEMENTS DE VIE ET ABSENCE MALADIE

Aurélia Pellaux<sup>1</sup>, Ghislaine Tirilly<sup>2</sup>, Corine Sutter<sup>1</sup>, Christian Blatter<sup>2</sup> & Daniel Ramaciotti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ergonomes, ERGOrama SA, 6, rte des Acacias CH-1227 les Acacias - Genève, Suisse ; info@ergorama-sa.ch

<sup>2</sup>Ergonomes, SNCF Direction de l'innovation et de la recherche, 45 rue de Londres

F-75339 Paris cedex 08, France ;

ghislaine.tirilly@sncf.fr

## Résumé

L'objectif de la recherche était de mieux comprendre comment les salariés de la SNCF font face, individuellement et collectivement, à un nombre et un rythme croissant de changements. Les fréquences et les durées des absences pour maladie durant les années 2004 à 2008 ont été considérées comme des indicateurs « d'adaptation » au changement et les événements professionnels et personnels ont été considérés comme des indicateurs de changement. Les résultats montrent que les absences sont principalement liées au statut socioprofessionnel des agents, ainsi qu'aux caractéristiques des situations de travail. Pour certains groupes d'agents, les changements sont liés statistiquement à une augmentation des absences maladie.

Mots-clés: changement, absence maladie, situation de travail.

## 1) Introduction

L'objectif général de la recherche présentée est de comprendre comment les changements se répercutent sur l'état de santé des individus et des groupes, sur la fréquence des accidents du travail et sur les relations sociales au sein de l'entreprise.

La question à laquelle nous allons tenter de répondre ici est de savoir dans quelle mesure la fréquence, la durée et les trajectoires individuelles d'absences 2004-2008 pour cause de maladie peuvent être reliées aux caractéristiques des situations de travail et à des événements professionnels et personnels vécus par des salariés. Plus précisément, nous nous sommes demandés quelle part des absences maladie pouvait être considérée comme un signe de dysfonctionnement au sein de l'organisation et quelles étaient les stratégies d'ajustement mises en œuvre par les individus, les équipes de travail et les gestionnaires pour protéger la santé des agents et par là-même, limiter les absences maladie.

Les résultats présentés ici portent sur l'analyse statistique des trajectoires individuelles d'absence maladie 2004-2008 de plus de 240 000 salariés employés au sein de l'entreprise entre 2004 et 2008. Ils relèvent d'une approche statistique et sont donc très généraux. Ils demandent à être confirmés, interprétés et complétés par des investigations ergonomiques et cliniques sur le terrain. Leur principal intérêt est, à nos yeux, de montrer que des décisions stratégiques prises au plus haut niveau peuvent avoir des répercussions directes sur la santé et la sécurité des salariés. Accessoirement, ils permettent de relativiser la portée de pratiques managériales fondées sur l'idée que les absences maladie sont le reflet des comportements individuels et qu'elles peuvent être gérées par des mesures RH générales, indépendantes des situations de travail.

## 2) Population et méthodes

La base de données anonymisées utilisée provient du système de gestion des ressources humaines de l'entreprise (SIRH). Elle contient des informations sur 242 550 salariés travaillant ou ayant travaillé au sein de l'entreprise entre 2004 et 2008. Les données portent sur des caractéristiques professionnelles et personnelles des sujets correspondant à l'état de la base au moment de l'extraction en juin 2009 (métier, fonction, niveau hiérarchique, région, statut marital, etc.). Il n'a donc pas été possible de reconstituer des trajectoires professionnelles et personnelles à partir de ces variables. Par contre, les données relatives aux absences pour différents motifs, aux accidents, promotions, mutations, détachements, changements de situation maritale, naissances, etc. étaient disponibles pour chacune des années durant lesquelles les personnes étaient actives à la SNCF, soit cinq ans pour les personnes présentes entre 2004 et 2008. Les événements professionnels et personnels ont été considérés comme des indicateurs - ou des traces - des changements, voulus ou non, survenus dans la vie de chacun des salariés. Ils ont été mis en relation entre eux et avec les caractéristiques professionnelles et personnelles des salariés, ainsi qu'avec la fréquence et la durée des absences pour « maladie ordinaire », considérées comme un indicateur de l'état de santé des salariés.

Les statistiques descriptives et les analyses multivariées, principalement des analyses en composantes principales suivies de classifications ainsi que des régressions logistiques, ont été effectuées à l'aide des logiciels SPSS et SPAD. Des précautions méthodologiques ont été prises dans l'interprétation des résultats pour tenir compte du fait que la distribution des absences est très asymétrique. Elle correspond en fait à une loi de Pareto : moins de 20% des sujets accumulent à eux seuls plus de 90% des jours d'absences. Dans ces conditions, la notion de moyenne est dépourvue de sens et les seuils de signification statistique, fondés sur des méthodes paramétriques, ne sont pas fiables. La plupart des résultats apparaissent comme significatifs, même si les différences sont faibles, ce qui n'est pas étonnant au vu de l'effectif de la population étudiée. Nous n'avons donc retenu que les résultats présentant des différences ayant un sens du point de vue de notre problématique.

Nous nous intéressons ici davantage aux relations entre les variables, aux différences entre les groupes et à la manière dont celles-ci peuvent être interprétées, qu'aux chiffres eux-mêmes qui sont situés, datés et, dans une certaine mesure, contingents. Ce sont donc des résultats dé-chiffrés qui seront présentés et discutés au fur et à mesure. Enfin, dans le cadre de cette brève présentation, nous avons choisi de ne citer les principaux résultats de la littérature que de manière elliptique sans faire référence à des recherches et à des auteurs précis, ce qui nous aurait conduits trop loin.

## 3) Les « invariants » de la répartition statistique des absences pour maladie

La figure 1 montre la distribution de Pareto évoquée ci-dessus. Nous constatons que, dans notre cas, 20% des agents occasionnent plus de 90% des jours d'absences annuels de l'entreprise. Cela signifie qu'une faible proportion de la population cumule des absences de très longue durée (en fait, jusqu'à 365 jours/an). Corollairement, la grande majorité des salariés font face à leur situation de travail et s'absentent pas ou peu (effet du travailleur sain) ; reste à savoir comment, à quel prix et pour combien de temps. Nous constatons que cette distribution reste relativement stable durant les cinq ans, mais nous nous sommes tout de même intéressés aux modalités de renouvellement de la population considérée, car le moindre changement dans la manière dont les entreprises traitent les absences de longue durée a un impact très important sur la durée annuelle moyenne des absences par salarié, qui est souvent considérée comme valeur de référence.



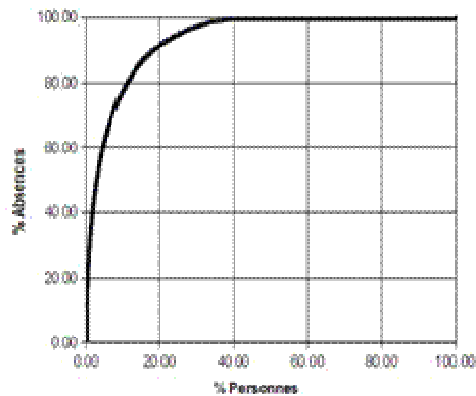


Figure 1 : distribution de Pareto de la durée annuelle des absences maladie en 2008

Pour le reste, les statistiques descriptives auxquelles ont été soumises nos données ont permis de retrouver les principales caractéristiques de la répartition des absences pour maladie décrites dans la littérature depuis plusieurs décennies. Nous rappellerons, pour mémoire, que toutes choses égales par ailleurs, les femmes s'absentent davantage que les hommes, le personnel d'exécution davantage que la maîtrise et les cadres et les plus âgés plus longtemps mais moins fréquemment que les jeunes. Des différences entre les métiers et les régions ont également été mises en évidence, rien qui ne soit déjà connu mais qui témoigne de la qualité du relevé des données.

Plus intéressant pour l'entreprise, des régressions logistiques ont permis de neutraliser l'effet des variables démographiques et professionnelles et d'identifier des métiers, des unités opérationnelles ou des situations de travail présentant des risques particuliers. A ce titre, on peut considérer l'analyse statistique de l'absence maladie comme un outil de dépistage permettant d'orienter l'action sur le terrain des spécialistes en ergonomie, santé et sécurité au travail.

#### 4) L'évolution des absences maladies entre 2004 et 2008

Pour l'ensemble des salariés considérés, le nombre de jours moyen d'absence maladie par salarié, mentionné plus haut comme étant une référence quasi universelle, est resté parfaitement stable durant la période considérée alors que le sentiment qui prévaut au sein de l'entreprise est que la situation se dégrade. Une analyse plus fine des données confirme pourtant cette impression. Différents indicateurs en témoignent. Sur l'ensemble de la population, la proportion d'agents ne s'absentant pas dans une année donnée a diminué et la part des absences de courte durée a augmenté, sans que cela ne se manifeste de manière significative sur la moyenne, tant le poids des absences longues est élevé. De ce fait, l'absence devient plus visible au sein des équipes et perturbe davantage l'organisation du travail. Si on limite la statistique aux agents présents durant les cinq ans, on constate une nette augmentation de la durée moyenne des jours de maladie par salarié. Au niveau de la population, cette augmentation est masquée par la sortie de malades de longue durée et leur remplacement par des salariés plus jeunes et par l'augmentation des engagements sur des contrats à durée déterminée (CDD). Si cette évolution devait se poursuivre, les statistiques pourraient montrer une diminution de l'absence maladie dans la population générale alors que la situation du personnel permanent et plus ancien continuerait à se dégrader. Nous retiendrons donc de cette analyse que l'établissement de statistiques longitudinales doit, pour avoir un sens, impérativement tenir compte des conditions dans lesquelles la population de salariés se renouvelle.

L'analyse longitudinale a également montré que l'augmentation de la fréquence et de la durée des absences des agents présents durant les cinq ans est davantage liée à l'ancienneté dans l'entreprise qu'à l'âge. Nous pouvons émettre l'hypothèse que cette augmentation reflète soit un phénomène d'usure au travail soit une stratégie, volontaire ou non, d'adaptation à la perception d'une dégrada-

tion des conditions de travail liée aux processus de changement dont nous cherchons à évaluer l'impact. La diminution régulière des effectifs de cheminots et l'augmentation du volume des prestations de la compagnie peuvent être mises en relation avec ces constatations. Là aussi, seules des investigations approfondies et ciblées sur le terrain pourraient permettre de mieux comprendre les processus qui régissent les évolutions observées au niveau des populations.

## 5) Les trajectoires d'absences maladie

Afin de tenter de réduire l'immense variabilité contenue dans les données, qui est le reflet de la variété des situations de travail et des différences inter- et intra-individuelles, nous avons construit différentes typologies (analyses en composantes principales et classifications) mettant en évidence des profils caractéristiques d'absences sur cinq ans. Les groupes ont été construits sur la base de la fréquence et de la durée d'absences maladie de chaque personne pour chacune des cinq années considérées. Les autres variables, caractéristiques professionnelles et individuelles ainsi que les événements professionnels et personnels survenus durant les cinq ans, ont permis de caractériser les profils (ou classes) sans que ces variables ne soient intervenues dans leur construction. Nous n'avons retenu pour ces analyses que les sujets présents durant les cinq années considérées. Ce faisant, nous avons perdu les informations relatives aux personnes sorties de la cohorte (retraites, démissions, maladie et décès) et à celles qui y sont entrées ou qui n'ont fait que passer (CDD, stagiaires, etc.).

Nous retiendrons de ces analyses les résultats suivants : quel que soit le nombre de profils retenus, nous retrouvons toujours une classe regroupant plus de la moitié des agents qui présente des fréquences et des durées d'absence très inférieures à la moyenne et stable durant les cinq ans. Paradoxalement, cette classe se caractérise par une ancienneté et une moyenne d'âge supérieures à la moyenne alors que pour l'ensemble de la population, les régressions logistiques, confirmées par les données de la littérature montrent qu'en moyenne, les absences maladie sont plus longues chez les salariés les plus âgés et les plus anciens (effet de sélection, de génération ou artefact lié à la distribution statistique ?). Ce qui est moins étonnant, c'est que les modalités telles que « cadre », « maîtrise », « homme », « marié » soient surreprésentées dans cette classe. Nous retrouvons aussi dans cette classe une surreprésentation de certains métiers et catégories d'établissements considérés comme moins exposés aux changements, une sous-représentation des régions urbaines et surtout un nombre d'événements professionnels et personnels inférieurs à la moyenne, quelle que soit la nature des événements. En bref, cette classe se définit par un statut social plus élevé que la moyenne ainsi que par une grande stabilité professionnelle et personnelle de ses membres.

A l'opposé, nous trouvons une classe regroupant un très faible pourcentage de l'effectif pour lequel la durée d'absence est très élevée durant les cinq ans. Peu de variables et d'événements professionnels et personnels caractérisent cette classe. Etant donné le faible nombre de variables caractérisantes, cela signifie que cette classe regroupe des personnes présentant des problèmes de santé chroniques, ne pouvant pas être reliés à ce qu'on connaît de leurs situations de travail.

Nous passerons rapidement sur des classes intermédiaires qui présentent des durées d'absence supérieures à la moyenne du fait « d'accidents de parcours » qui se manifestent par un pic d'absence, une année ou l'autre, et un retour à des valeurs « normales » dans les années qui suivent.

Plus intéressants sont les profils qui reflètent une augmentation régulière et importante de la fréquence et/ou de la durée des absences durant plusieurs années consécutives, voire sur toute la période. Ces classes se caractérisent par une surreprésentation du personnel d'exécution, du personnel peu qualifié, des femmes, des jeunes, des personnes divorcées, des établissements de la région parisienne et surtout par un nombre plus important d'événements de vie professionnels et person-

nels. En bref, ce sont les classes du changement, par opposition à la première classe qui pourrait être définie comme celle de la stabilité. L'augmentation de l'absence maladie au sein de ces classes semble témoigner d'une dégradation de l'état de santé que l'on pourrait associer à la difficulté de faire face à de nombreux événements de la vie professionnelle et personnelle dans un contexte difficile au sein duquel les marges de manœuvre sont restreintes.

## **6) Absences maladie, événements professionnels et modes de vie**

Une nouvelle typologie a été construite afin de confirmer les résultats présentés précédemment et mieux comprendre les processus (statistiques) qui, au niveau de groupes importants de salariés, conduisent au maintien d'un équilibre en matière de santé ou, au contraire, à la maladie et son corollaire : l'absence au travail. La construction en question a porté sur la sous-population des sujets présents durant les cinq ans, comprenant 61 865 individus n'ayant pas eu d'absences ordinaires durant deux années consécutives (2004 et 2005). La typologie a été construite sur quatre variables : la fréquence et la durée des absences en 2008 ainsi que l'ancienneté et l'âge dont nous avons déjà montré l'importance. Les variables illustratives ont été les mêmes que dans les analyses précédentes.

Nous avons retrouvé le premier groupe « stable » et « adapté » décrit ci-dessus. Celui-ci comprend toujours la moitié de la population présentant moins d'absences en 2008 que la moyenne, l'âge et l'ancienneté étant plus élevés et le nombre d'événements professionnels et privés plus faible. D'autres similitudes avec les classes issues de la typologie précédente ont été mises en évidence. Elles portent notamment sur les classes comprenant des sujets ayant des absences longues associées à un nombre plus important d'événements. Ce que cette analyse apporte de nouveau, ce sont des classes comprenant des sujets plus jeunes et de moindre ancienneté, présentant des fréquences et des durées d'absence relativement basses et stables ainsi qu'un nombre d'événements plus élevés que la moyenne (env. 1/5<sup>ème</sup> de l'effectif considéré). Ce résultat peut être interprété comme un signe d'adaptation au milieu. Des groupes intermédiaires sont formés de sujets dont les durées d'absences se situent autour ou nettement au dessus de la moyenne et pour lesquels la fréquence des absences est nettement plus élevée. Ces absences, généralement courtes mais fréquentes, pourraient être considérées comme le résultat de stratégies de régulation, conscientes ou non. Il convient également de relever que les variables relatives au statut socioprofessionnel des agents, à l'environnement et à la situation de travail permettent de caractériser les profils d'absences, indépendamment de la prise en compte des profils psychologiques des sujets qui, selon certains auteurs, sous-tendent les comportements des sujets en la matière. Plus généralement, cette typologie met en évidence le fait qu'en matière d'absence au travail, les mêmes causes (les événements) n'ont pas toujours les mêmes effets (les absences).

## **7) Les absences maladie sont-elles prévisibles ?**

Les résultats des analyses qui viennent d'être présentées ont révélé des « facteurs de risques » qui devraient permettre d'attribuer des niveaux de risques à certaines situations de travail et même de prévoir de manière probabiliste l'impact de certains changements sur la santé et les absences des agents. En d'autres termes, il devrait être possible de prévoir combien de personnes seront absentes et pour quelle durée dans un contexte donné, mais en aucun cas « qui » sera absent. Heureusement ! Par contre, la connaissance de facteurs de risques devrait permettre, comme c'est le cas pour les maladies cardiovasculaires ou les TMS, par exemple, de concevoir, de mettre en œuvre et de valider des mesures de prévention fondées sur la transformation des situations de travail plutôt que sur des actions visant à agir sur les comportements des salariés face à l'absence, comme c'est le cas dans de nombreuses entreprises.

## 8) Conclusion

A l'heure où la littérature managériale fait souvent l'apologie du changement, les résultats de la recherche qui vient d'être présentée inciteraient davantage à un éloge de la stabilité...

Plus sérieusement, cette étude a montré l'intérêt et les limites de l'analyse statistique de l'absence maladie pour la prévention. Selon nous, ce type d'analyse au niveau des populations des salariés est complémentaire des approches ergonomiques et cliniques sur le terrain. Les facteurs de risques mis en évidence peuvent contribuer à la définition des priorités d'intervention, constituer des clés de lecture des situations de travail et participer à l'interprétation des observations ergonomiques et cliniques.

Sur le plan méthodologique, nous avons montré que la construction de typologies permettait, mieux que les méthodes de régression, de rendre compte de la variété des processus régissant un phénomène aussi complexe que l'absence maladie lorsque les mêmes causes n'ont pas toujours les mêmes effets, que les effets ne sont pas proportionnels aux causes et que les distributions sont éloignées de la normalité statistique.

Enfin, les résultats présentés s'inscrivent tout à fait dans le cadre de ce que nous savons sur la morbidité sociale différentielle et sur l'impact des situations de travail sur la santé. A nos yeux, leur originalité est liée au fait qu'ils sont plus près du terrain que les données épidémiologiques habituelles et plus généraux que ceux issus des interventions cliniques et ergonomiques.

# **ACTIONS INTER INSTITUTIONNELLES POUR REDUIRE L'INCIDENCE D'ACCIDENTS AVEC LES MACHINES DE BOULANGERIE, D'ÉPICERIE ET DE BOUCHERIE AU BRÉSIL**

## **Peres, Claudio Cezar**

Ingénieur, auditeur fiscal du travail, 1013, avenue Mauá, Porto Alegre, Brésil; ccperes@portoweb.com.br

## **Lima, Valdir dos Santos**

Directeur juridique du syndicat des travailleurs dans le commerce de Porto Alegre, SINDEC et secrétaire de la santé et de la sécurité du travail dans la force syndicale du Rio Grande do Sul, Brésil.  
113, rue General Vitorino, Centro, Porto Alegre, Brésil  
valdirslima@hotmail.com

## **Araujo, Paula Rousseff**

Procureur du travail, 104, rue Ramiro Barcelos, Porto Alegre/RS  
paula@prt4.mpt.gov.br

## **Delpino, Sheila Ferreira**

Procureur du travail, 104, rue Ramiro Barcelos, Porto Alegre/RS  
sheiladelpino@hotmail.com

### **Résumé**

Il s'agit d'un rapport d'actions inter institutionnelles promues par le ministère du Travail et de l'Emploi au Brésil (M.T.E.), le syndicat des Travailleurs de Porto Alegre (SINDEC), le ministère Public du Travail de la 4<sup>e</sup> Région (M.P.T.) du Brésil et les entreprises elles-mêmes concernant le commerce des marchandises faites à partir de 2007 dans l'Etat du Rio Grande do Sul (Brésil). Ces actions ont pour objectif de prévenir les accidents de travail et les troubles musculo-squelettique dans l'utilisation de machines de boulangerie, de boucherie et d'épicerie. Dans ce sens l'objectif de ce travail est celui de décrire et d'analyser les actions réalisées face aux accidents de travail qui surviennent lors de l'opération de ces machines. La méthodologie utilisée est l'analyse de documents et le registre des actions fiscales. Les actions ont abouti à une publication de la Note Technique n°94 du M.T.E. qui a pour but de prévenir ces accidents dans le pays.

Mots-clés : supermarchés, machines, sécurité, fiabilité.

# LEAN MANUFACTURING : L'OPERATEUR AU CENTRE DE L'ACTIVITE ? COMPRENDRE LES STRATEGIES DE GESTION DE LA DIVERSITE POUR L'AMELIORATION CONTINUE

## **Maria Sol Perez Toralla**

Doctorante en ergonomie  
PSA Peugeot-Citroën  
CNAM - Laboratoire d'ergonomie  
41 rue Gay Lussac, 75005 Paris, France  
maria.pereztoralla@mpsa.com

## **Pierre Falzon**

Directeur de thèse  
CNAM -Laboratoire d'ergonomie  
41 rue Gay Lussac, 75005 Paris, France  
pierre.falzon@cnam.fr

## **Alexandre Morais**

Ergonome – Tuteur industriel  
PSA Peugeot-Citroën  
2-10, boulevard de l'Europe- Poissy  
78092 Yvelines Cedex 09  
alexandre.morais@mpsa.com

## **Résumé**

Cette étude répond à une demande du département d'ergonomie du groupe PSA Peugeot-Citroën qui souhaite étudier les impacts de la mise en place du Lean manufacturing sur l'activité des opérateurs à la chaîne. Une étude empirique à porté sur trois postes de la ligne « planche de bord » où des questions d'ergonomie liées aux difficultés de gestion de la diversité se posaient. Les résultats ont montré un décalage entre les principes annoncés par le Lean et leur application sur le terrain notamment en termes de méthodes de gestion de la diversité. Ce décalage contribue à la dégradation des conditions de travail où les opérateurs tentent de mettre en place des stratégies pour répondre aux objectifs de la tâche. Il s'agit alors d'étudier les possibilités de prendre en compte ces stratégies dans l'amélioration continue du système.

Mots-clés: Lean manufacturing, production à la demande, travail cyclique répétitif, adaptation.  
Contexte de l'étude

## **Contexte de l'étude**

### *Présentation du Système de Production PSA*

Dans un contexte de forte concurrence internationale, le Lean manufacturing (dont la forme la plus élaborée aujourd'hui est le Toyota Production System) et sa gestion de la production au « Juste nécessaire » et « Juste à temps » est aujourd'hui la méthode la plus utilisée dans l'industrie automobile pour diminuer les coûts de production et augmenter la qualité et la diversité. Inspiré du TPS, le constructeur automobile PSA a développé son propre système de production, le SPP (Système de Production PSA). Le SPP repose sur trois principes généraux : « Aucun défaut : qui se traduit notamment par l'arrêt de la ligne en cas de défaut ; Production au nominal : à travers des processus stables et standardisés et Juste nécessaire : par l'élimination du travail non nécessaire ».

Ainsi, en se référant à une « situation idéale », il s'agit avec le SPP de mettre en évidence les dysfonctionnements et de les corriger grâce à une démarche d'« amélioration continue ». Si on reprend l'expression de Taiichi Ohno il s'agit d'éliminer « toutes les activités pour lesquelles le client n'est pas prêt à payer ».

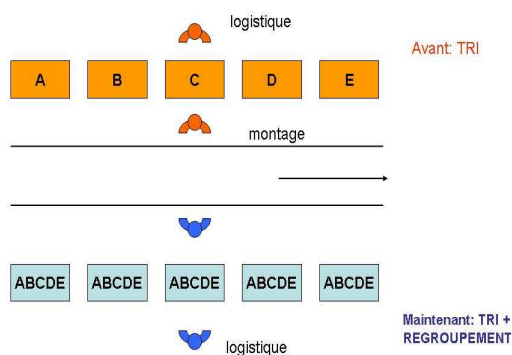


Figure 1- Re cadencement des pièces pour le montage par la logistique

nominales » garantit une activité régulière ou flux continu. La variabilité du marché est l'une des principales sources de « non nominal » à laquelle le SPP essaye d'y répondre.

### Orientations de l'ergonomie dans le SPP

Les nouvelles contraintes économiques et industrielles auxquelles le SPP veut répondre ont des effets sur les conditions de travail : une densification du travail par l'ajout de tâches complémentaires avec des temps réduits au strict nécessaire par exemple est observée. Les temps donnés par les méthodes pour faire face aux aléas ont presque disparus. De ce fait tout aléa se traduit par des retards. L'ergonomie dans le groupe a réussi à faire diminuer considérablement les postes dits « lourds » physiquement (par rapport à la dépense énergétique de l'opérateur au poste). Néanmoins une nouvelle forme de pénibilité traduite à travers des postes légers ressentis comme pénibles est apparue. Ainsi, afin d'agir sur les conditions de travail et sur l'apparition de cette nouvelle pénibilité mentale l'ergonomie doit intégrer dans son analyse l'évolution des méthodes de travail. Il s'agit donc d'aborder les conditions de travail aux postes par le traitement d'une pénibilité globale qui tient compte des compactages des temps et de l'espace, des ruptures des routines par des tâches de contrôle de qualité, de l'ajout de tâches supplémentaires dont les temps sont sous estimés car n'apportent pas de la valeur ajoutée au véhicule. L'objectif final est de tenir les deux pôles de la problématique de l'ergonomie : la performance de l'entreprise et la préservation de la santé des opérateurs.

### Gestion de la diversité sur une ligne de montage

Cette étude fait suite au déploiement du SPP dans l'une des usines de montage du groupe. L'étude porte sur trois postes où, selon le Responsable d'Unité, la diversité de production est facteur de stress pour les opérateurs. Des chantiers Hoshin (chantiers de productivité des postes) avaient été conduits pour changer l'étiquetage et les systèmes d'aide au choix pour diminuer les erreurs à ces postes. Les erreurs ont diminué même si d'autres problèmes, notamment de connectique, sont apparus. Et dans le même temps de nouvelles plaintes en lien avec la gestion de la diversité ont émergé. L'intervention a consisté dans une première partie à identifier les ressources offertes aux opérateurs pour gérer la diversité de la production. Par ailleurs, des observations globales ont mis en évidence la création de stratégies individuelles pour faire face à la diversité et diminuer le sentiment de surcharge. Dans un deuxième temps, l'intervention a visé à identifier la construction de ces stratégies et à étudier les possibilités d'intégration dans une démarche d'amélioration continue.

Dans l'esprit du SPP, il s'agit de faire sortir des lignes de montage les actions sans valeur ajoutée pour le véhicule. Par exemple par l'introduction de nouvelles procédures à la logistique telles que le re cadencement des pièces (tri+regroupement) (Figure 1), l'opérateur sur la ligne n'est plus confronté à la gestion de la diversité des pièces car la logistique lui fournit « la bonne pièce au bon moment ».

L'étalement de la demande dans le temps (Figure 2) dans l'esprit de la « production

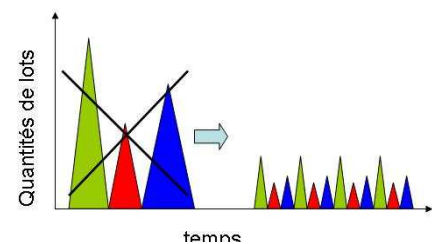


Figure 2- Nivellement de la production (produire des petits lots étalés sur le temps de production)

## Cadre théorique

### *De la production de masse à la production à la demande*

L'invention de l'interchangeabilité et la simplicité d'assemblage des différentes parties du véhicule par Henri Ford au début des années 1900 rendit possible le travail à la chaîne et donna naissance à la production de masse (Womack, Jones et Roos, 1997). Cependant la production de masse s'est confrontée à ses limites lorsque les clients ont voulu plus de diversité dans les produits. C'est alors que Taiichi Ohno, l'un des pères fondateurs du Toyota Production System (TPS), à l'origine du *Lean manufacturing*, mit en place un système permettant de « *produire de petites quantités de nombreux modèles de produits [c'est pourquoi] ce système est fondamentalement performant dans la diversification. Alors que le système classique de production de masse planifié est relativement réfractaire au changement, le système Toyota se révèle au contraire très plastique ; il s'adapte bien aux conditions de diversification les plus difficiles* » (Ohno, 1978 p.49, dans Coriat, 1991, p19).

Dans le *Lean manufacturing* l'opérateur est donc supposé être performant dans la diversité, c'est-à-dire choisir la bonne pièce, inspecter la qualité etc. Cette diversité introduit de la variabilité des actions et la nécessité de contrôler sa propre activité (Faye, 2007). Or dans la logique du *Lean manufacturing*, ces tâches n'apportant pas de valeur ajoutée au produit, les temps qui leur sont alloués sont réduits au minimum. Daniellou (1983) a mis en évidence dans des postes d'assemblage d'une usine automobile, ne requérant a priori pas de qualification, une série de mécanismes complexes d'identification et de contrôle. Cette activité mentale n'est pas reconnue car elle ne se voit pas (Daniellou, Laville & Teiger, 1983). Ainsi, comme le souligne Coninck (2005, cité par Pillemont, 2009) « *les salariés sont confrontés à des injonctions auxquelles il est difficile de faire face dans la mesure où l'organisation leur fournit peu d'outils pour y parvenir [...]* ». Pourtant, plusieurs études (par exemple Eklund, 2001) mettent en avant le fait que les travailleurs désirent, naturellement, accomplir un travail de qualité, la qualité définissant un travail intéressant et enrichissant. Les opérateurs développent alors des stratégies individuelles pour atteindre cet objectif.

### *Des stratégies individuelles pour s'adapter aux contraintes de production*

Le développement de stratégies individuelles pour faire face aux situations de travail non prises en compte par l'organisation a été souvent mis en évidence en ergonomie (par exemple Gaudart, 1996 ; Vézina et al.2003 ; Faye, 2007). Des études sur le rôle et l'acquisition de ces gestes ont été menées (Chassaing, 2004). Comme le souligne Faye (2007) le développement de stratégies opératoires malgré le peu de marges de manœuvre existait déjà dans les organisations tayloriennes-fordiennes « *mais elles sont d'autant plus nécessaires que le travail dans le néo taylorisme [le TPS] est contraignant et plus intense* » (p.59). Ces stratégies reposent sur des savoirs concernant les « *principes d'utilisation de leur corps au travail pour anticiper, atténuer et donc prévenir la douleur et/ou la fatigue* » (Chassaing 2004, p.151). Le développement de ce type de stratégies pour faire des économies de temps, par exemple en remontant la chaîne pour prendre de l'avance (Teiger, Laville et Duraffourg, 1974), a été mis en évidence (Leplat & Cuny, 1977). Daniellou (1983) a étudié les mécanismes d'identification et de contrôle mis en œuvre par deux opérateurs dans une usine de montage automobile où la diversification des produits posait des questions de marquage et d'identification des pièces. Plus récemment Faye (op.cit) et Branlat (2006) ont étudié dans des organisations de type « *Qualité Totale* » le développement de stratégies de récupération des erreurs. De plus, les stratégies individuelles étant le reflet de l'expertise de l'opérateur (Gaudart, op.cit) il convient de s'interroger sur la place de celles-ci dans le processus d'amélioration continue du *Lean manufacturing*

La présente étude s'inscrit dans la lignée de ces travaux à savoir l'adaptation des opérateurs, par l'élaboration de stratégies individuelles, à la diversification de la production dans le travail à la chaîne. L'originalité de cette étude repose sur le contexte dans lequel elle s'est effectuée. En effet,



comme il a été souligné plus haut, le SPP se présente comme permettant au système technique et humain d'être efficace dans un univers de diversification. De plus, la démarche d'amélioration continue dans le SPP suppose de placer l'opérateur et le terrain au centre. Il s'agit donc d'identifier les ressources données aux opérateurs pour s'adapter à la diversité de production et de mettre en évidence les stratégies individuelles développées lorsque les ressources sont insuffisantes ou non adaptées. Finalement une réflexion sera menée sur la prise en compte de ces stratégies dans l'amélioration continue.

### Méthode d'intervention

Des observations systématiques ont été réalisées afin de répondre aux différentes questions énoncées ci-dessus. Les observables choisis ont été construits d'une part, à partir des grandes catégories d'observables utilisées en ergonomie (Guérin et al, 1997) et d'autre part à partir des principes d'optimisation des postes prescrits par le Lean. Les observations ont permis d'apporter des connaissances sur l'activité réelle des opérateurs, mais elles ont aussi servi de support pour produire des explications de la part des opérateurs (Guérin et al. 1997) sur l'origine de leurs difficultés et sur leurs stratégies pour y faire face. Ainsi les observations ont été accompagnées des explications fournies par les opérateurs.

### Les postes étudiés

Les trois postes étudiés font partie du secteur « planches de bord » (climatisation, conduits d'air, commandes de fermeture centralisée, airbags etc.). Plusieurs modèles de véhicules sont assemblés sur cette ligne, chacun des modèles avec une très grande combinatoire des possibles. La production journalière était en moyenne de 360 véhicules par équipe (soit 53 véhicules par heure). Le temps de défilement de la ligne était de 1,128 secondes, c'est-à-dire que l'opérateur dispose en moyenne de 1,128 secondes par véhicule.

Le tableau 2 résume les caractéristiques des trois postes étudiés. Ils sont présentés selon l'ordre chronologique du montage.

Poste	Cotation ergonomique (posture & effort)	Particularité	Gammes
Poste « faisceaux »	léger	Poste de conformité (vérification des pièces montées en amont)	Mise en place du groupe climatisation et recadencement des faisceaux
Poste « boutons push » (p.ex bouton de condamnation centrale des portes)	léger	« Générateur de stress » selon le responsable car « gymnastique mentale » nécessaire	Mise en place de la barrette et des « boutons push ». Branchement des boutons aux faisceaux.
Poste « afficheur »	lourd	Poste de conformité. Sur deux pas de travail. Beaucoup de déplacements.	Vérification, par code de barre de la conformité du jeu des clés et de l'air bag. Installation de l'afficheur

Tableau 1- Postes de la ligne "planche de bord" étudiés

### Résultats

#### *Ressources pour gérer la diversité*

Un premier niveau d'observation a permis de constater que des outils du SPP de gestion de la diversité et des aléas étaient absents. Par exemple l'absence de système d'alerte (Andon) obligeait les opérateurs à gérer seuls le plus souvent leurs difficultés quitte à laisser partir le véhicule avec un défaut. Dans le cas contraire ils se trouvaient obligés de « crier derrière le moniteur toute la journée ». Mais surtout, en ne facilitant pas l'intervention rapide du moniteur, les défauts qui n'étaient pas gérés passaient aux postes en aval jusqu'à un point où la ligne devait s'arrêter pour

traiter toutes les opérations qui n'avaient pas été réalisées. Un autre constat concernait l'agencement des pièces en bord de ligne afin que l'opérateur ait « la bonne pièce au bon moment » selon le principe du « Juste à temps ». Les observations ont montré, notamment au poste « faisceaux » que ce principe n'était pas complètement respecté, ce qui créait des déplacements inutiles pour l'opérateur. Il est important de souligner que l'opérateur lui-même jugeait que ces déplacements lui faisaient perdre du temps (car ils n'étaient pas comptabilisés dans son temps de cycle). Beaucoup de temps d'attente dus à des ruptures d'approvisionnement ont également été observés. Ces attentes obligent l'opérateur à accélérer sa cadence après le réapprovisionnement pour rattraper son retard. Ces quelques exemples mettent en évidence des chantiers Hoshin incomplets et des points négligés qui pourraient aider l'opérateur dans son activité. Malheureusement ne disposant pas des données sur la conduite des chantiers de conception de ces postes il n'a pas été possible d'étudier les critères de décision menant au résultat présent.

### *Des stratégies d'adaptation dans la recherche de performance*

Plusieurs stratégies individuelles d'adaptation aux contraintes de production ont été identifiées. Une première illustration concerne le poste « faisceaux ». A ce poste l'opérateur a devant lui quatre plateaux où il doit placer quatre « groupes clim » selon l'ordre des commandes ; une fois les quatre plateaux vides, il peut aller chercher les quatre pièces suivantes en se servant du support des plateaux comme chariot. Les observations ont montré que, bien que l'opérateur connaisse le standard de son poste, il a mis en place d'autres stratégies pour « gagner du temps » et éviter les temps d'attente (le temps que les plateaux se vident par la consommation du poste en aval). Ces temps d'attente sont une source de stress, selon ses explications, pour l'opérateur. Ainsi, dès que deux plateaux sont vides, il va chercher à la main deux autres « groupes clim ». Des explications de la part de l'opérateur ont permis de comprendre cette stratégie : Comme l'opérateur du poste en aval lui renvoie les plateaux vides, une fois les groupes clim intégrés à la planche de bord, ce dernier pour ne pas voir les plateaux se cumuler devant lui (situation qui génère du stress) les prend au fur et à mesure que les places se libèrent sur le chariot « Si j'attends que les 4 plateaux soient vides après je vais avec le chariot m'approvisionner et, quand je reviens le poste en aval m'a déjà renvoyé plein d'autres plateaux vides ». Ainsi, l'opérateur trouvait plus efficace d'aller chercher les groupes clim au fur et à mesure qu'ils étaient consommés plutôt que d'attendre et de devoir se déplacer avec un charriot pour aller en chercher quatre en une seule fois. Il n'a pas été possible d'évaluer cette meilleure efficacité.

Un deuxième exemple concerne le poste « boutons push ». Sur une période d'observation de vingt minutes, cinq différents modèles de voitures se sont présentés sur la chaîne (tableau 3). Les variations des temps de cycle allaient de 50 secondes pour le modèle le plus simple à 1min30 pour le modèle haut de gamme. Ces écarts de temps sont des indicateurs importants permettant de comprendre le stress qui peut être ressenti par l'opérateur.

Type de combinatoire	Temps de cycle
Modèle A	1 min 00
Modèle B	0 min 50
Modèle C	1 min 30
Modèle A	0 min 50
Modèle C	1 min 30
Modèle D	1 min 30
Modèle D	1 min 30
Modèle D	1 min 30
Modèle C	0 min 50
Modèle E	1 min 30

En effet le temps moyen, compte tenu de la variabilité des modèles est de 1,128 secondes. Si un modèle « haut de gamme » se présente quatre fois de suite (cf. tableau 2) l'opérateur coule : prend du retard sur la production. En l'occurrence, l'opérateur, à ce poste depuis plus de deux ans, connaissait bien ces variations de temps ce qui lui a permis de développer des stratégies pour éviter de couler. L'une de ces stratégies concernait l'évitement des déplacements pour gagner quelques secondes en prévision de l'arrivée des modèles « hauts de gamme » (ce type de stratégie avait déjà été montré par Teiger, Laville et Duraffourg, 2004)

Tableau 2- Différents modèles observés au poste "boutons push"

Par ailleurs, une autre stratégie consiste, lors des arrêts de la ligne (par exemple lors des ruptures d'approvisionnement à un autre poste) à chercher visuellement les informations sur les fiches FAV (Fiche d'Affectation Véhicule) des véhicules en amont afin de préparer les pièces à installer. Lorsque l'opérateur n'arrive pas à lire les informations sur les FAV (le véhicule était encore trop loin), il demande oralement à son collègue en amont de lui transmettre les informations nécessaires. Ce type de stratégie renvoie aux travaux de Muller (2005) (cité par Faye, 2007) sur les stratégies collectives d'entraide issues de l'adaptation collective aux contraintes de production.

Enfin, dans la méthode Lean, les postes sont construits pour que les pièces à monter soient alignées sur le bord de ligne par rapport à l'ordre d'assemblage. Au poste « afficheurs », pour prendre de l'avance l'opérateur remonte vers le poste en amont. Mais comme l'opérateur prend de l'avance, le véhicule ne se retrouve pas en face du bord de ligne au bon moment. Quand le véhicule arrive devant l'approvisionnement le cycle est presque terminé. Lors des verbalisations il ressort qu'à l'origine du stress de l'opérateur se trouvent les difficultés au niveau de la saisie des codes de barres avec le scanner. Cette opération est ressentie comme pénible du fait que le scanner, ne fonctionnant pas bien, l'opérateur a peur de ne pas valider une saisie.

Il est intéressant de noter que sur tous les postes de la ligne (et non pas uniquement sur les postes étudiés) les opérateurs, lorsqu'ils ont la possibilité, remontent au pas en amont pour prendre de l'avance, comme l'avait montré Teiger et al. (1974). Il existe donc un dévalage entre les principes annoncés par le SPP dont la gestion de la diversité, et leur application sur le terrain.

### **Discussion**

Les situations de travail illustrées ci-dessus mettent en évidence des contraintes de diversité auxquelles le SPP (Lean manufacturing) est confronté et les difficultés toujours existantes du lissage de l'activité. L'opérateur apparaît comme une des variables d'ajustement et il s'adapte à ces contraintes en créant diverses stratégies. Ces situations contribuent à l'apparition de plus en plus fréquente de postes « légers » ressentis comme pénibles. Comprendre l'origine et les usages de ce type de stratégies lors des chantiers Hoshin (chantiers d'amélioration des postes pour la productivité) pourrait aider à appréhender la réalité du terrain, ce qui est à l'origine de l'amélioration continue dans le système TPS (Toyota Production System) original. D'ailleurs, dans le groupe PSA, la participation de l'ergonomie dès la conduite de projet véhicule ainsi qu'un niveau de l'amélioration continue des postes existants est de plus en plus demandée.

Puisque le SPP prévoit de mettre l'opérateur et le terrain au centre de l'amélioration continue « car ce sont les opérateurs qui connaissent le mieux leurs postes » il faudrait effectivement prendre en compte les propositions de ceux-ci. Pourtant les possibilités réelles données à l'opérateur pour agir sur ses conditions de travail sont limitées. Le manque de formation quand à l'analyse de leur propre activité et leurs faibles marges de manœuvre lors de leur intervention dans les chantiers Hoshin diminuent ces possibilités. Les futures pistes d'intervention peuvent alors se situer dans l'étude du fonctionnement des chantiers Hoshin et des possibilités réelles d'intervention de l'opérateur. L'étude des formations des opérateurs aux activités de type méta fonctionnelles (Falzon, 1994) pour participer aux démarches d'amélioration continue constitue également une piste d'intervention.

### **Bibliographie**

- Branlat, M. (2006). *Charge de travail mental aux postes de montage automobile. Etude et tentative de conception d'un outil d'évaluation*, Master de recherche Ergonomie, s.d. Falzon, P et Morais, A
- Chassaing, K. (2004). L'expérience d'opérateurs "tôliers" confrontée au retour de la "normalization" gestuelle. In Rey, P., Ollagnier, E., Gonik, V. & Ramaciotti, D. (Eds.), *Ergonomie et normalization. Actes du XXXIXe congrès de la SELF (pp.147-158)*. Toulouse: Octarès
- Coninck (de), F., 2005. Crise de la rationalité industrielle et transformations de la prescription. Une étude de cas. *Sociologie du travail* 47 (1), 77-87.
- Daniellou, F. (1983). Eléments sur la collaboration de 2 opérateurs, dans une tâche d'identification, de contrôle et de marquage, *Psychologie Française*, 28 (3), 283-288.

- Daniellou, F., Laville, A., Teiger, C. (1983). Fiction et réalité du travail ouvrier. *Les Cahiers Français*, 209, 39-45.
- Daniellou, F. (2008). Développement des TMS : désordre dans les organisations et fictions managériales. 2<sup>ème</sup> congrès francophone sur les TMS – Montréal : IRSST
- Eklund, J. (2001). Une approche de développement dans la qualité en ergonomie. *Comptes rendus du congrès SELF, Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie, 2001*.
- Falzon, P. (1994). Les activités méta-fonctionnelles et leur assistance. *Le Travail Humain*, 57 (1), 1-23.
- Falzon, P., Mas, L. (2007). Les objectifs de l'ergonomie et les objectifs des ergonomes. In M. Zouinar, G. Valléry & M.-C. Le Port (sous la coord. de), *Ergonomie des produits et des services, XXXXII congrès de la SELF*, Toulouse : Octarès.
- Faye, H. (2007). *Les savoir-faire de résilience : Gestion des écarts à la norme en production industrielle*. Thèse de doctorat en ergonomie, CNAM, sous la direction de Falzon, P.
- Gaudart, C. (1996). *Transformation de l'activité avec l'âge dans des tâches de montage automobile à la chaîne*. Thèse de doctorat en ergonomie, Paris, EPHE.
- Leplat, J., Cuny, X. (1977). Le travail à la chaîne. In Leplat, J., Cuny, X. (Eds.), *Introduction à la psychologie du travail* (pp.180-196). Paris: PUF.
- Pillemont, J. La mise en œuvre défaillante des modèles organisationnels. *Comptes rendus du congrès SELF, Ergonomie et organisation du Travail, Toulouse, 2009*. 613-618
- Teiger, C., Laville, A., et Duraffourg, J. (1974). Nature du travail des OS: une recherche dans l'industrie électronique. *L'orientation professionnelle et scolaire*, 1er trimestre, 7-21.
- Vézina, N., St-Vincent, M., Dufour, B., St-Jacques, Y et Cloutier, E. (2003). *La pratique de la rotation des postes dans une usine d'assemblage automobile- Etude exploratoire* (Rapport R-343). IRSST, Montréal.
- Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. (2007) *The Machine That Changed the World : The Story of Lean Production*. Free Press : New York

# UNE ORGANISATION « SUBSIDIARISTE » POUR PRÉVENIR DES RPS

## Johann Petit

Enseignant-Chercheur, Département d'Ergonomie, ENSC, Institut Polytechnique de Bordeaux  
146, rue Léo-Saignat, 33076 Bordeaux Cedex  
johann.petit@ensc.fr

## Bernard Dugué

Enseignant-Chercheur, Département d'Ergonomie, ENSC, Institut Polytechnique de Bordeaux  
146, rue Léo-Saignat, 33076 Bordeaux Cedex  
bernard.dugue@ensc.fr

### Résumé

L'objet de cette communication consiste à discuter le concept de résilience organisationnelle au regard des risques psychosociaux. Sur la base d'une intervention ergonomique dans une compagnie d'assurance, nous avons pu mettre en avant que les difficultés de santé perçues par les opérateurs provenaient majoritairement de leur incapacité à produire un travail de qualité. Ensuite, nos analyses ont permis de montrer les liens entre la mauvaise qualité perçue, les difficultés de production et la rigidité de la structure organisationnelle. Après la mise en place de groupes de travail sur le traitement de difficultés de production, nous avons pu identifier et tester une forme organisationnelle plus adaptée à la gestion des contraintes de production quotidiennes et finalement plus à l'écoute des difficultés individuelles provoquant, à la longue, des conflits intrapsychiques.

Mots-clés: conception organisationnelle, RPS, qualité du travail

### Support théorique

Le travail que nous présentons dans cette communication s'inscrit dans le cadre des recherches sur les RPS et plus particulièrement sur les possibilités d'action dans ce champ. Au cours des 40 dernières années, la description, en ergonomie, des termes de la prise en charge de la variabilité s'est enrichie. L'adaptation des modes opératoires pour faire face à la variabilité a d'abord été décrite comme une exigence d'efficacité productive (Laville, Teiger & Duraffourg, 1972 ; Daniellou, Laville, & Teiger, 1982). Or, cette capacité à faire face aux variations de la situation n'est pas purement réactive : elle repose sur, et alimente l'exploration perceptive de l'environnement par l'opérateur (Berthoz, 1999). Le monde n'existe pas indépendamment du sujet (Merleau-Ponty, 1990 ; Varela, 1988). Cette manière de décrire l'interaction entre l'expérience de l'opérateur, les informations qu'il prélève dans la situation, et l'action qu'il va déployer permet d'introduire la notion de « rapport sensible au travail » (Böhle & Milkau, 1998, Davezies, 1995). Un enrichissement de la description du rapport sensible au travail est possible dès lors que l'on s'attache aux rapports à d'autres humains que l'opérateur développe à travers son rapport à l'objet du travail. L'opérateur découvre progressivement que, suivant la manière dont il réalise son travail, cela a des conséquences positives ou négatives pour d'autres humains, les collègues, les clients, les patients etc. (Teiger, Cloutier, & David, 2005 ; Davezies, 2006). Le travail est toujours adressé, comme le souligne Clot (1999). Léontiev (1984) indique que l'activité humaine est « tirée par des buts » et « poussée par des mobiles ». Dans les premiers temps d'une activité de travail, on peut imaginer que les mobiles de l'opérateur sont principalement économiques, et que les buts sont ceux que prescrit l'organisation du travail. Mais la découverte par le sujet des rapports qui se nouent avec autrui, à travers la réalisation du travail sur l'objet, modifie la donne : à partir de ses mobiles

personnels, de ses valeurs, de ses croyances, le sujet va se fixer dans son travail de nouveaux buts, correspondant à l'idée qu'il se fait du « travail bien fait », par exemple le fait de faciliter l'activité d'un collègue ou d'améliorer le service au client (Davezies, 2006). Le rapport sensible à l'objet est un rapport à autrui, qui fonde la créativité (Rabardel & Pastré, 2005). Le problème, pour la santé des opérateurs, n'est pas l'existence d'une contradiction entre les buts, qui est une composante normale du fonctionnement de l'entreprise. C'est plutôt le fait que ces conflits de buts ne sont ni reconnus, ni à plus forte raison débattus. S'il y a absence de débat sur le travail, sur ses particularités, sur ses variabilités, il n'existe plus de recherche de buts communs, entre ceux des opérateurs et ceux de l'organisation. La gestion convenable des variabilités va devenir difficile, voire impossible pour l'opérateur, (« activité empêchée », Clot, 2006), et ces situations répétées vont entrer en dissonance avec les mobiles de l'opérateur. Il risque de devoir fréquemment gérer des injonctions paradoxales (Watzlawick, Weakland, & Fisch, 1975). Si en outre l'organisation met en concurrence les opérateurs entre eux, il est probable que ces contradictions ne pourront pas être partagées avec les collègues, chaque individu se trouvant isolé pour y faire face. Les conflits intrapsychiques qui se développent alors reflètent des débats sociaux qui n'ont pas lieu.

## **Contexte**

Pour mettre en lumière ces aspects théoriques, nous nous appuyerons sur le cas d'une intervention ergonomique dans une assurance. La demande initiale portait sur une aide possible à la prise en charge des RPS. L'entreprise a connu, en l'espace de 10 ans, plusieurs changements importants : une fusion de trois établissements départementaux, une réorganisation des services selon une spécialisation par site géographique, la création d'une plateforme téléphonique de service (PTS) et le déploiement de la GEIDE (Gestion Electronique de l'Information et de la Documentation de l'Entreprise) qui vise à dématérialiser tous les documents. Lors de ces changements successifs, l'entreprise a subi la perte d'environ 10 % de ses effectifs, dont plusieurs postes de cadres. Elle compte aujourd'hui 400 salariés. C'est dans ce contexte que plusieurs signaux d'alerte parviennent aux élus du CHSCT et au médecin du travail témoignant d'un « mal-être » croissant des salariés : arrêts maladies, plaintes individuelles, difficultés à réaliser le travail demandé, manque de formation, pleurs sur le lieu de travail. Par ailleurs, la direction constate une dégradation des indicateurs de production (retards importants), de la qualité du travail (temps de traitement des dossiers, réclamations, difficulté de prise de contact pour les assurés) et de la gestion du personnel (absentéisme).

## **Méthodologie**

Nous sommes donc partis de l'idée développée plus haut, que les tensions psychosociales se jouent dans le travail précis de chacun, et que c'est là que résident aussi les ressources pour dépasser ces difficultés, les mettre en débat et retisser des liens avec ses collègues. Plutôt que de lancer une opération de grande envergure sur l'ensemble de l'entreprise, nous avons proposé de sélectionner quelques services dans lesquels la démarche pourrait être mise en œuvre et « testée » avant de la reproduire sur un périmètre plus large. L'intervention a donc été structurée à plusieurs niveaux.

Tout d'abord un pilotage a été constitué par la direction générale et des représentants du CHSCT. Il s'agissait au démarrage de s'accorder sur le problème à traiter, sur la démarche proposée et de valider les services dans lesquels le travail serait mené. Le choix s'est porté sur sept unités dans lesquels des problèmes avaient été identifiés, mais aussi, à notre demande, un service réputé a priori « sans difficultés ». La population de ces services représentait environ 40 % des effectifs globaux. Plusieurs journées d'observation du travail ont ensuite été effectuées dans ces services par les intervenants avant de passer à une phase d'entretiens individuels. Enfin, un groupe de travail a été constitué dans chacun des services pour valider les données recueillies par les observations et entretiens, recueillir des données complémentaires et discuter des pistes d'action possibles. Ces groupes de travail regroupaient des agents administratifs et des agents de maîtrise. Un groupe de

cadres a été constitué par la suite pour discuter du travail spécifique du personnel d'encadrement. Au total, nous avons conduit 71 entretiens avec les salariés et cadres des différents services, cinq journées d'observation du travail, huit réunions de groupes de travail, sept entretiens avec la direction, trois avec le médecin du travail, quatre avec les élus du CHSCT.

## Résultats

L'analyse du contenu des entretiens nous a permis de catégoriser les propos des opérateurs et d'évaluer les liens faits par les salariés entre leur santé, la qualité du travail réalisé, les processus de production et la structuration organisationnelle. Ces catégories ont été faites à partir des termes utilisés au cours des entretiens et elles ont été validées par les opérateurs concernés (cadres et agents techniques). De manière plus précise :

- 74 % (53/71) font un lien entre leur santé et la qualité du travail ;
- 62 % (44/71), un lien entre la qualité du travail et les processus de production ;
- 66 %, un lien entre les processus de production et la structure organisationnelle ;
- Enfin, 39 salariés sur 71 (55 %) ont établi des liens entre ces 4 catégories.

De plus, les entretiens nous ont fourni des exemples concrets de contraintes productives et des « lourdeurs organisationnelles » pour les solutionner, des conséquences précises sur la qualité du travail, et enfin, des expressions concernant les ressentis des salariés vis-à-vis de leur santé. Notre diagnostic a permis d'identifier plusieurs « points bloquants », concernant un manque de qualité du travail, une rigidité organisationnelle, une nécessaire fiabilisation des process, une sous-utilisation des savoir-faire, une détérioration des collectifs de travail et des difficultés majeures dans le travail des cadres. Tout ceci a mis en avant les difficultés des cadres et des salariés à faire face aux différents changements subis et à leur incapacité à modifier la structure organisationnelle existante. La suite du travail a consisté à traiter les difficultés quotidiennes (appels non traités, retard de traitement, erreurs, etc.) en proposant des solutions de niveaux différents (transferts de tâches, modifications de procédures, formation, etc.) et en pointant les défaillances organisationnelles qui avaient, jusque-là, empêchés cadres et agents de les résoudre.

## Discussion : développer la « subsidiarité organisationnelle »

Au regard des résultats présentés ci-dessus, nous constatons que dans le contexte de changement important de cette entreprise, les opérateurs n'ont cessé de s'adapter mais avec des limites liées à leur santé et à l'efficacité de la production. Nous considérons que l'élaboration d'une résilience de l'organisation (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006), comme sa capacité à anticiper, détecter précocement, et répondre adéquatement à des variations du fonctionnement du système par rapport aux conditions de références, en vue de minimiser leurs effets sur sa stabilité dynamique, aurait permis d'éviter les conséquences négatives, présentées plus haut. La structure organisationnelle aurait du, avant tout, permettre de fiabiliser la production et, en ce sens, 3 étapes de régulations nous semblent avoir été oubliées :

Identifier un problème

- À partir d'espaces d'échanges entre collègues ;
- S'exprimer, être écouté et discuter collectivement de la réalité du problème, de son importance et de ses conséquences ;
- Ces débats sur le travail doivent faire apparaître les différents points de vue sur la qualité du travail produit et les différentes manières de le produire.

Faire remonter le problème

- Informer sa hiérarchie des difficultés identifiées collectivement en proposant éventuellement des pistes de solutions ;
- S'attendre à ce que la hiérarchie traite, d'une façon ou d'une autre le problème.

## Traiter le problème

- Pouvoir catégoriser les problèmes en fonction des conséquences mais aussi des moyens à mettre en œuvre pour les résoudre ;
- Pouvoir traiter au plus bas niveau ce qui l'est ;
- Pouvoir faire remonter les cas qui nécessitent des circuits de décision plus complexes.

L'idée est de favoriser la fiabilité de la production en permettant l'élimination de tout ce qui va la perturber et empêcher de produire un résultat « jugé » de qualité. Ce jugement sur la qualité ne peut pas seulement dépendre de critères purement économiques, il doit aussi prendre en compte d'autres aspects pouvant être sous-estimés par les gestionnaires : la détresse sociale, financière ou psychologique d'un client, une accumulation de dossiers, l'absence d'un collègue, la particularité technique d'un cas à traiter, le temps alloué à traiter des cas plus compliqués, etc. Pour cela, il faut intégrer dans la boucle de régulation les acteurs compétents, c'est-à-dire les opérateurs qui sont au plus près de la production. Cette manière d'envisager la prise en compte des difficultés de travail permet, au-delà de la fiabilisation de la production, de laisser une place à l'expression des salariés sur ce qui pose problème à chacun. Ceci permet de donner une dimension collective à un problème individuel (Sen, 2008) qui peut très vite déboucher sur un isolement de l'individu qui n'a plus de solution pour résoudre ces difficultés (ni par les collègues, ni par la hiérarchie).

Ceci implique de traiter une question centrale en matière de fonctionnement organisationnel, celle de la répartition des lieux de décisions tout au long de la ligne hiérarchique. Autrement dit, se demander ce qu'il est préférable de traiter à chacun des niveaux de la hiérarchie, depuis l'agent technique jusqu'à la direction, pour rendre le travail de chacun plus riche, développer l'autonomie et la responsabilité, ne pas encombrer la hiérarchie avec des questions qui pourraient très bien être traitées à un niveau inférieur, facilitant ainsi une plus grande réactivité. Il s'agirait d'instaurer un mode de fonctionnement fondé sur une délégation de pouvoir maîtrisée, de développer la confiance organisationnelle, d'inventer en quelque sorte une capacité d'action et de décision plus « juste ». Il s'agit là d'une question d'efficacité, de responsabilisation de tous, et donc, au bout du compte, de fiabilité organisationnelle. Il nous semble que la notion de subsidiarité peut nous aider à définir les contours d'une telle organisation. Dans l'entreprise en question, la nécessité de l'harmonisation des réponses données aux clients et de la fiabilisation des processus a été évoquée pour justifier une forte centralisation des décisions de gestion, y compris celles relevant du fonctionnement des services au quotidien. Or, certaines décisions sont plus pertinentes si elles sont prises de manière centralisée, d'autres certainement pas. Mais il n'y a pas non plus de liste définie a priori de toutes les décisions qui peuvent être prises à chacun des niveaux hiérarchiques. L'efficacité consiste alors à adapter en permanence le niveau de décision au problème à traiter et au contexte du moment, en fonction des connaissances nécessaires dont chacun dispose. Cela suppose une organisation qui soit sensible au détail des événements du travail et qui pourra ajuster en permanence les niveaux de traitement, à utiliser des leviers d'action répartis à différents niveaux hiérarchiques (Hasle & Møller, 2007). Mais le basculement possible d'un niveau de décision à un autre ne peut se faire que si l'organisation et les personnes qui la composent y sont préparées.

Le principe de subsidiarité est une notion ancienne puisque nous en trouvons les prémices chez Aristote. Mais c'est au 17<sup>ème</sup> siècle qu'Althusius en fait une théorie permettant de comprendre et d'organiser les relations politiques entre les individus et les communautés, dans l'optique d'éviter la concentration des pouvoirs et de donner de l'autonomie aux communautés « inférieures » selon une idée de « distribution des compétences ». Le principe de subsidiarité a été popularisé par son intégration dans le Traité de Maastricht (Cameron & Ndhlovu, 2001 ; Colombo, 2008), et il a été, en France, à la base des nouvelles relations entre les collectivités territoriales et l'Etat dans le cadre des politiques de décentralisation. Nous ne nous situons évidemment pas ici par rapport à cette application politique du principe de subsidiarité, mais nous souhaitons entamer une réflexion sur la



pertinence de cette notion appliquée à la sphère de la conception organisationnelle (Melé, 2005). Nous retrouvons là d'ailleurs une réflexion qui a été esquissée, dans la lignée de Thomas d'Aquin, de l'encyclique du Pape Pie XI « Quadragesimo Anno » (1931) et de celle de Jean XXIII « Mater et Magistra » (1961), par les tenants du catholicisme social critiquant à la fois les conceptions tayloriennes et l'école des relations humaines en matière d'organisation et de management des entreprises. Une définition (Pradines, 2004) en fait ressortir 3 principes:

- l'échelon supérieur s'interdit toute tâche que peut accomplir par lui-même l'échelon inférieur (principe de compétence) ;
- l'échelon supérieur a le devoir de s'acquitter des tâches que l'échelon inférieur ne peut réaliser (principe de secours) ;
- l'échelon inférieur s'interdit de se décharger de certaines tâches qui lui reviennent en propre (principe de suppléance).

La subsidiarité se veut donc un modèle de coopération et de solidarité, de construction de la structure organisationnelle par emboitements, où chaque niveau garde sa capacité d'agir et son autonomie, où chacun détient une « parcelle de souveraineté » comme le souhaitait Proudhon, lui aussi défenseur du principe de subsidiarité.

Nous ne considérerons pas le principe de subsidiarité comme une recette à appliquer pour la conception organisationnelle, mais plutôt comme une aide à la réflexion sur ce que pourrait être une entreprise « durable ». Cette manière de concevoir les relations dans une organisation (entreprise, administration, institution) peut nous aider à proposer une structuration et un fonctionnement de l'entreprise qui soit à la fois efficace et respectueux des individus et de leur santé. Le concept de subsidiarité appliqué à l'organisation pourrait permettre de revisiter un certain nombre d'autres concepts utilisés pour expliquer les liens entre l'activité de travail et la santé : l'autonomie, le pouvoir d'agir, la latitude décisionnelle, la dépendance organisationnelle, les marges de manœuvre, les régulations. Il nous semble qu'en posant la question : « pourquoi faire traiter par un niveau hiérarchique donné ce qui pourrait très bien être traité par le niveau inférieur ? », l'idée de subsidiarité nous permet de penser l'opérationnalisation, la mise en œuvre, de ces différents concepts. Il ne s'agit pas seulement d'une question de management, mais d'abord d'un problème d'espaces organisationnels dans lesquels les salariés vont pouvoir exercer leur autonomie.

## Bibliographie

- Böhle, F., & Milkau, B. (1998). *De la manivelle à l'écran. L'évolution de l'expérience sensible des ouvriers lors des changements technologiques*. Paris : Éditions Eyrolles.
- Cameron, J., & Ndhlovu, T.P. (2001). The comparative economics of EU 'subsidiarity': lessons from development/regional economic debates. *International Journal of Urban and Regional Research*, 25, 2: 327-345.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- Clot, Y. (2006). Action et connaissance en clinique de l'activité. *Activités*, 1, 1, 23-33.
- Colombo, A. (2008). The "Lombardy Model": Subsidiarity-informed Regional Governance. *Social Policy & Administration*, 42, 2: 177-196.
- Daniellou, F., Laville, A., & Teiger, C. (1982). Fiction et réalité du travail ouvrier. *La Documentation française*, les Cahiers français, 209, le travail ouvrier, 39-45.
- Davezies, P. (1995). Position du médecin du travail face aux dimensions cognitive, psychiques et relationnelles du travail. *Archives des Maladies Professionnelles*, 56, 4, 294-306.
- Davezies, P. (2006). Une affaire personnelle ?. In L. Théry (s/d), *Le travail intenable*. Paris, Editions La Découverte, (pp. 138-168).
- Hasle, P., & Møller, N. (2007). From Conflict to Shared Development: Social Capital in a Tayloristic Environment. *Economic and Industrial Democracy*, 28, 3: 401-429
- Hollnagel, E., Woods, D., & Leveson N. (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing Ltd, Aldershot, UK.

- Laville A., Teiger C., & Duraffourg J. (1972). *Conséquences du travail répétitif sous cadence sur la santé des travailleurs et les accidents*. Rapport final, no 29, Collection du Laboratoire de Physiologie du Travail et d'Ergonomie du Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris, 385 p.
- Melé, M. (2005). Exploring the Principle of Subsidiarity in Organisational Forms. *Journal of Business Ethics*, 60: 293-305.
- Merleau-Ponty, M. (1990). *Phénoménologie de la perception*. Paris : Éditions Gallimard. (Edition originale, 1945, « Bibliothèque des Idées »).
- Pradines, P. (2004). *Management : la subsidiarité, organisation de l'entreprise et enseignement de l'Eglise*. <http://biblio.domuni.org/articlesphilo/subsidiarite/>
- Rabardel, P., & Pastré, P. (2005). *Modèles du sujet pour la conception*. Toulouse : Octarès.
- Sen, A. (2008). The Idea of Justice. *Journal of Human Development*, 9, 3, 331-342.
- Teiger, C., Cloutier, E., & David, H. (2005). Les activités de soins à domicile : soigner et prendre soin. In M. Cerf et P. Falzon (Eds.), *Situations de service : travailler dans l'interaction* (pp. 179-204). Paris : PUF.
- Varela, J.F. (1988). *Connaître les sciences cognitives : tendances et perspectives*. Paris : Éditions du Seuil.
- Watzlawick P., Weakland J.H., & Fisch R. (1975). *Changements, paradoxes et psychothérapie*. Paris : Éditions du Seuil.

# LE SOUTIEN MUTUEL SUR LE WEB : UN NOUVEAU MODE D'ADAPTATION AUX VECUS PROFESSIONNELS DIFFICILES ?

Magali Prost  
Béatrice Cahour  
Françoise Détienne

Télécom ParisTech-CNRS, 46 rue Barrault, 75013 Paris, France  
prenom.nom@telecom-paristech.fr

## Résumé

Pour gérer les situations d'inconfort émotionnel, les professionnels trouvent de nouveaux moyens de coping. L'aide proposée par les participants aux forums de discussion sur le web peut aider le processus d'adaptation à la situation difficile. La communication explore les structures d'interaction contenues dans deux forums et distingue une structure « centralisée » et une structure « distribuée ». L'étude s'intéresse également aux différentes manières d'exposer un problème et aux manifestations du soutien social. Les initiateurs des discussions utilisent différents procédés qui vont de la distanciation discursive à la dramatisation discursive. Les réactants peuvent manifester leur soutien sous la forme de partage d'expérience, d'opinions-conseil, d'opinions-analyse de la situation et d'opinions-évaluation de la solution, accompagnés ou non de soutien émotionnel.

Mots-clés : forum de discussion, problèmes professionnels, soutien social, interactions, coping.

## Introduction

Les organisations du travail et les technologies évoluent et ont des répercussions à différents niveaux. Les lieux de partage social dans les entreprises tendent à disparaître et les professionnels doivent trouver de nouveaux moyens de gérer les situations de travail difficile. A l'heure où tous les regards sont braqués sur le bien-être et les risques psycho-sociaux des travailleurs (Lancry, 2007, Litim, 2006, Grosjean & Ribert-Van De Weerd, 2005), il est important de faire le bilan des modes de coping et de résilience dont ceux-ci disposent pour gérer la pénibilité mentale. Les stratégies de coping correspondent aux stratégies, plus ou moins conscientes, que les personnes mettent en place pour gérer des situations d'inconfort émotionnelles. La résilience, au sens premier de Cyrulnic (1999), est un processus de réparation psychique qui désigne « *la capacité à réussir, à vivre, à se développer positivement, de manière socialement acceptable, en dépit du stress ou d'une adversité qui comportent normalement le risque grave d'une issue négative* ». Les stratégies de coping et la résilience permettent ainsi la gestion et la résolution de vécus difficiles. Les recherches sur ces thèmes montrent que ces processus sont liés à la personnalité de l'individu et à ses interactions avec son entourage. Le soutien social est un outil qui aide à redéfinir son travail par rapport à ses objectifs, ses compétences et ses valeurs, pour redonner du sens à son travail. En ce sens, il peut être considéré comme un des moyens de résilience et de stratégie de coping.

Les professionnels ont investi, depuis peu, les forums de discussion sur lesquels ils échangent leur vécu de situations de travail problématiques. Les forums peuvent être considérés comme le reflet de ce qui met en péril l'équilibre des professionnels. La communication s'intéresse à l'activité interactionnelle et discursive des échanges contenus sur les forums. Après un rappel des études réalisées dans le domaine du soutien social, la communication exposera la méthode utilisée pour

l'analyse des corpus verbaux et présentera les résultats obtenus (activité interactionnelle, expression émotionnelle et manifestations du soutien social) ainsi que les objectifs futurs.

## Repères théoriques

L'individu, afin de gérer une situation d'inconfort émotionnel, met en place des stratégies de coping. Cette notion, introduite par Lazarus et Folkman (1984), fait référence à « *l'ensemble des efforts cognitifs et comportementaux toujours changeants que déploie l'individu pour répondre à des demandes internes et/ou externes spécifiques* » (p. 141). Cette tentative de maîtrise est le fruit d'une évaluation plus ou moins consciente des conséquences de la situation. On peut distinguer les stratégies de coping auto-centrées, centrées sur l'environnement ainsi que l'évitement. Dans la première catégorie, l'individu cherche à s'adapter à la situation-problème, le coping peut porter sur l'émotion (coping centré émotion), la personne cherche à changer son rapport aux émotions en les régulant; ou porter sur la situation (coping centré problème), l'individu veut changer la réalité de la situation en mettant en place des actions. Dans la seconde catégorie, l'individu attribue ses problèmes à des sources externes et tend à se déresponsabiliser. Enfin, l'individu peut avoir recours à l'évitement de la situation qui est un coping passif (Cahour, 2010). Aucune stratégie de coping n'est efficace ou limitée en soi, il s'agit d'un équilibre entre les possibilités d'action provenant de l'individu, de son réseau social et de sa personnalité.

Il y a un consensus dans la définition du soutien social, il est composé (1) du soutien émotionnel qui vise à témoigner à l'autre d'un lien affectif positif (sympathie, amitié, humour, etc.) ; (2) du soutien informationnel qui procure à la personne des informations, des conseils et des évaluations relatives à la situation ; et (3) du soutien instrumental qui correspond à une aide pratique (instrumentale, financière).

Rimé (2005) et Pennebaker (2001) défendent la thèse selon laquelle le partage social des émotions est une conséquence caractéristique de toute expérience émotionnelle. Les travaux dans ce domaine mettent en évidence l'importance du non verbal pour l'expression des émotions (Ekman, 1994, Scherer, 1984) et le rôle central de la connaissance interpersonnelle pour le partage des émotions (Cosnier, 1994, Rimé, 2005). Ainsi, les forums de discussion peuvent apparaître comme des dispositifs rendant *a priori* problématiques l'expression et le partage des émotions (écrit, asynchronie, anonymat). Pourtant, des recherches ont montré que ce média permet de nombreuses manifestations émotionnelles et du soutien social (Maccoccia, 2000 ; Pfeil, 2007, 2009, Preece, 2001). L'anonymat et la suppression des distances permet une déshinhibition et un dévoilement de soi plus important que dans les relations non médiatisées (Lewkowicz & al., 2008).

Les témoignages de forumers recueillis par Pfeil et al. (2009) montrent qu'il est important de connaître son interlocuteur et d'avoir des informations sur le contexte pour savoir quel type d'aide apporter. Rimé (2005) montre que plus un message a des marques de soutien émotionnel de type empathique (écoute, compréhension, disponibilité, etc.), plus il est considéré comme de qualité.

## Méthodologie

### Présentation des forums

Un forum est un dispositif de communication médiatisée par ordinateur permettant à un groupe d'internautes d'échanger des messages sur un sujet particulier de manière asynchrone. L'étude porte sur deux forums : l'un est « généraliste », tous les sujets sont abordés ([commentcamarche.net](http://commentcamarche.net)), l'autre est « spécialisé », dédié aux professionnels du domaine médico-social ([lesocial.fr](http://lesocial.fr)). Une étude exploratoire menée sur une centaine de discussions des deux forums montre que les thèmes les plus fréquents sont liés au harcèlement, au stress et à l'angoisse. Les principales sources de ces vécus sont le manque de valorisation et d'outils, les problèmes relationnels avec les collègues ou la hiérarchie, un rythme de travail soutenu ainsi que de la lassitude vis-à-vis de son travail.

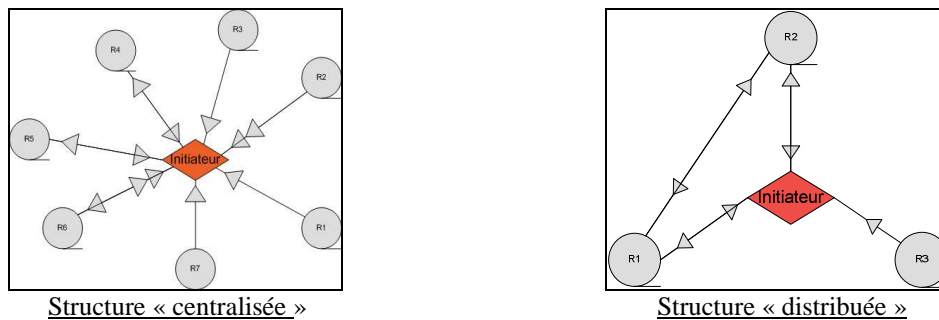
## Méthode

La méthode construite a pour but d'analyser la structure des échanges, l'expression émotionnelle de l'initiateur de la discussion et les expressions du soutien social. Elle a été expérimentée (après observation d'une centaine de discussions) sur 7 discussions des deux forums, composées de 8 à 42 messages chacune (700 à 8300 mots). Il y a 46 forumers au total (5 à 15 participants par discussion). La durée s'étale de 2 jours à 9 mois. Les participants travaillent dans les domaines variés : enseignement, médical, agence de voyage ou encore en grande surface. L'étude s'intéresse dans chaque séquence, au **type de discours** (discours en situation, récit d'expérience et opinions/informations), au **type d'acte communicatif** (assertif, directif, etc.), à la **fonction** (clarification du problème, évaluation et proposition de solution, etc.), aux **émotions** (au sens large) communiquées et à des **éléments du cadre participatif** (adressage, référence).

## Analyses

### Activité interactionnelle

Les schémas représentent les deux types de structures d'interaction observées sur les deux forums.



Dans la **structure « centralisée »** (5 discussions sur 7), l'initiateur (en rouge) est au cœur des interactions. Le message est toujours adressé à l'auteur de la discussion. Chaque réactant émet son opinion et propose une solution pour le problème évoqué par l'initiateur. Dans la **structure « distribuée »** (2 discussions sur les 7), les interactions sont réparties entre plusieurs forumers, il y a une co-élaboration entre plusieurs participants. Les réactants échangent entre eux leurs opinions, leurs expériences afin de proposer à l'initiateur une aide adaptée à sa situation. Les solutions proposées sont évaluées, discutées entre les participants. On trouve plus ou moins de références aux propos des autres réactants dans les deux types de structure.

### Expression émotionnelle dans la manière de se présenter

L'analyse permet de distinguer plusieurs façons de se présenter qui peuvent être représentées sur un continuum dont les extrémités sont la **dramatisation discursive** et la **distanciation discursive** (qui ne correspondent pas forcément à des états internes). Les forumers qui se situent à l'extrémité de la dramatisation discursive utilisent un discours très imprégné de marques qui traduisent un état émotionnel négatif (ponctuation, mots marquant l'intensité, négations)<sup>1</sup> : « *j'ai vraiment l'impression de ne pas les gérer et sors démoli après chaque cours avec eux.* ». Dans la forme la plus extrême de la **dramatisation discursive**, le forumer ne fait pas preuve de prise de recul pour analyser la situation, son discours est centré sur ses propres émotions. Il considère son environnement comme responsable de son mal-être et de ses difficultés. Il demande explicitement de l'aide « *aidez-moi je vous en supplie* ». A l'inverse, dans la **distanciation discursive**, le locuteur fait preuve d'abstraction (opinions métacognitives) « *Je pense que le risque dans lequel je suis*

<sup>1</sup> Ces indices correspondent aux indices de la subjectivité définis par Kerbrat (2006)

*tombé est celui de me montrer trop disponible (...)*». Le paroxysme est de ne pas (ou peu) exprimer ses émotions. Lorsqu'elles sont exprimées, les émotions sont apparentées à la colère. Le participant focalise son discours sur les actions à mener (coping centré problème).

Entre les deux extrémités se trouvent différentes positions intermédiaires avec des éléments de la dramatisation et de la distanciation discursives. Dans les conversations analysées, 2 initiateurs se rapprochent de la dramatisation discursive, 2 de la distanciation discursive et 4 se trouvent dans des positions intermédiaires.

## Les manifestations du soutien social

L'analyse montre que les réactants peuvent avoir recours à des moyens différents pour manifester leur soutien. La première manifestation est le **partage d'expérience**, le participant témoigne de son expérience personnelle, il peut mettre l'accent sur :

⇒ Les **solutions** qu'il a utilisé « *j'arrive quand même à tenir, et ça grâce à mes collègues* », ce qui peut avoir une valeur de **conseil indirecte** (Pfeil & al (2009), ou d'une **justification** de sa réaction « *On m'a joué le même tour, et pourtant j'ai évoqué l'affaire dans la presse, et on ne m'a pas attaquée en diffamation* »

⇒ **La situation** pour attester de sa connaissance de celle-ci « *j'ai un boulot qui me saoule moi aussi et c'est pas facile* »

Une autre manifestation du soutien est **d'émettre son opinion** qui peut avoir trois fonctions différentes :

⇒ **L'opinion-analyse** de la situation, le réactant exprime son point de vue sur la situation dans laquelle se trouve l'auteur de la discussion, il aide l'initiateur à construire du sens.

⇒ **L'opinion-évaluation** de la solution « *Effectivement tu ne peux pas te retrouver sans ressource avec des enfants.* ».

⇒ **L'opinion-conseil** présenté sous la forme d'un conseil plus ou moins injonctif « *Et si tu allais voir les syndicats* » « *Evite de revenir travailler après tes études* ».

Parallèlement à ces deux formes de soutien, les réactants peuvent exprimer explicitement du **soutien émotionnel (empathique)** : de la compréhension « *Je comprends ta culpabilité* », de l'encouragement « *Tiens bon !* », de la réassurance « *ça va aller* ». Le soutien émotionnel ne se résume pas à ces manifestations et peut être contenu dans un partage d'expérience ou une opinion.

L'analyse des sept conversations montre que 30/39 des réactants témoignent d'une expérience vécue similaire à celle de l'initiateur. L'engagement dans ce type de discussions est orienté par une visée d'aide mutuelle et par un intérêt pour les situations de travail difficiles. Ils construisent ensemble des significations nouvelles autour de ces expériences communes. Par ailleurs, 9/39 réactants font part de leur expérience mais ne s'adressent pas à l'initiateur de la discussion. Ils sont centrés sur leurs propres difficultés et demandent explicitement de l'aide. Ces personnes agissent comme s'ils voulaient réinitialiser la discussion mais ils n'ont aucun écho.

## Lien entre la présentation de soit et le soutien social manifesté

La façon dont l'initiateur exprime ses émotions dans le 1<sup>er</sup> post peut avoir un impact sur les réactions des participants. On peut déjà noter que sur les 7 conversations analysées, deux initiateurs dont l'expression émotionnelle est proche de la distanciation discursive pour l'un et de la dramatisation discursive pour l'autre sont suivis de messages à caractéristiques communes. Sans chercher à généraliser ces résultats, on remarque que les messages qui suivent le 1<sup>er</sup> post marqué de dramatisation discursive ont pour objet les émotions et la situation. Les réactants témoignent explicitement de soutien émotionnel de type empathique et proposent des solutions. Par exemple, une forumeuse commence par commenter la situation et témoigne de sa bienveillance « *C'est un message plein de détresse que tu envoies (...) je ne dis pas ça pour te blâmer crois moi* ». Puis, elle partage son expérience et propose des alternatives possibles. Enfin, elle manifeste du soutien

empathique et propose une solution de manière directive « *si il te propose un arret maladie prends le* ».

Par contraste, les réponses au 1<sup>er</sup> post de l'initiateur qui utilise la distanciation discursive, sont des messages à faible expression émotionnelle. Les réactants centrent leurs discours sur leurs opinions sur la situation et partagent leur expérience de ce type de situation.

## Discussion-ouverture

L'étude, pour l'instant limitée à l'analyse des interactions, a montré qu'il y a différentes manières d'exposer ses problèmes qui vont de la dramatisation à la distanciation discursive, et différentes manières de manifester son soutien : le partage d'expérience, l'opinion-conseil, l'opinion-analyse de la situation et le soutien émotionnel. Elle a permis de stabiliser la méthode d'analyse qui sera étendue à d'autres discussions.

L'étude sera complétée par un questionnaire et des entretiens d'auto-confrontation avec les participants aux forums. Ceux-ci permettront (1) de savoir où se situe le soutien social en ligne vis-à-vis d'autres formes plus classiques, (2) de connaître le vécu subjectif des participants et (3) de connaître l'effet de ces différents types d'expression émotionnelle et de modes de soutien. Ces questionnements vont dans le sens de l'objectif principal qui est d'étudier les bienfaits de ce type de soutien social, après avoir étudié l'activité communicationnelle qui s'y déploie.

## Bibliographie

- Cahour, B. (2010). Emotions, affects et confort comme nouveaux déterminants de l'activité et de l'usage. In G. Valléry, M. Zouinar & M.C. Leport (Eds). *Ergonomie des produits et des services médiatisés : nouveaux territoires, nouveaux enjeux*. Paris : PUF.
- Cyrluk, B. (1999). *Un merveilleux malheur*. Paris : Odile Jacob.
- Grosjean, V. & Ribert-Van De Weerd, C. (2005). Vers une psychologie ergonomique du bien-être et des émotions : les effets du contrôle dans les centres d'appels. *Le travail humain*, 68 (4), 355-378.
- Herring, S. C. (1999). Interactional coherence in CMC. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 4 (4),
- Kerbrat-Orecchioni, C. (1999). *L'énonciation, De la subjectivité dans le langage*. Paris : Armand Colin.
- Lancry, A. (2007). Incertitude et stress. *Le travail humain*, 70 (3), 289-305.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. New York: Springer.
- Lewkowicz, M., Marcoccia, M., Atifi, A., Benel, A., Gauducheau, N. & Tixier, M. (2008). *Online Social Support: Benefits of an Interdisciplinary Approach for Studying and Designing Cooperative Computer-Mediated Solutions*. Communication présentée à COOP'08, Carry-Le-Rouet, France, Mai.
- Litim, M., Amarouche, K., Barron, P. & Le Joliff, G. (2006). *Du métier au boulot : genèse d'une souffrance L'exemple du travail dans la sidérurgie*, Congrès de la SELF, Caen, France.
- Pennebaker, J.W., Zech, E., & Rimé, B. (2001). *Disclosing and sharing emotion: Psychological, social and health consequences*. In M. Stroebe, W. Stroebe, R.O. Hansson, & H. Schut (Eds.) *Handbook of bereavement research: Consequences, coping, and care*. Washington DC: American Psychological Association.
- Pfeil, U. & Zaphiris, P. (2007). *Patterns of empathy in online communication*. Proceedings of the SIGCHI, New York, USA, mai.
- Pfeil, U., Zaphiris, P. & Wilson, S. (2009). Older adults' perceptions and experiences of online social support. *Interacting with computers*, 21, 159-172.
- Preece, J. (2001). Online communities: Usability, Sociability, Theory and Methods. In R. Earnshaw, R. Guedj, A. Van Dam & T. Vince (Eds) *Frontiers of Human-Centred Computing, Online Communities and Virtual Environments*. Springer Verlag: Amsterdam.
- Rimé, B. (2005). *Le partage social des émotions*. Paris: PUF.

# EMOTIONS AU TRAVAIL ET STRATÉGIES D'ADAPTATION

**Corinne Ribert-Van De Weerd**

Psychologue – ergonome, INRS, Département Homme au Travail,  
rue du Morvan, CS 60027, 54519 Vandœuvre Cedex, France  
corinne.vandeweerd@inrs.fr

## **Résumé**

Les émotions au travail intéressent de plus en plus les chercheurs, soucieux de pouvoir déterminer leurs liens avec le travail et la santé. Il en est de même pour les entreprises. En effet, parce qu'elles cherchent avant tout à fournir un service de qualité et des prestations de haut niveau entraînant une satisfaction de la clientèle, les sociétés étudient la question des structures organisationnelles qui permettraient d'atteindre eu mieux cet objectif, et également, d'influencer les émotions « dans le bon sens ». Le texte retrace une intervention menée dans un centre de relation clients. Cette intervention a permis de récolter et d'étudier les émotions au travail de conseillers clientèle, d'analyser les stratégies d'adaptation en œuvre, d'évaluer les contraintes de l'activité, et enfin, de dégager des résultats plus généraux sur la santé au psychique et la prévention des risques psychosociaux.

Mots-clés : Adaptation, émotion, stratégie, stress

## **1. Problématique**

Depuis quelques temps maintenant, on sait que les émotions ne sont plus uniquement des éléments perturbateurs de la cognition, mais qu'elles sont utiles, voire nécessaires, à la prise de décisions (Damasio, 1995). En effet, les émotions ont longtemps été considérées comme la partie « illogique », « irrationnelle », « incontrôlable » de l'homme. En cela, elle apparaissait franchement opposée à la composante cognitive de l'individu, renvoyant au contraire à la « logique », la « raison » (Ribert-Van De Weerd, 2004a, 2008). Aujourd'hui ce n'est plus le cas, tout au moins de façon aussi tranchée, puisque l'émotion est reconnue comme essentielle, ne serait-ce pour l'adaptation de l'homme dans son environnement (qu'il soit privé, social, professionnel, etc.). De plus, l'émotion est un sujet de plus en plus investi par les chercheurs, dans le sens où la charge émotionnelle peut avoir une influence sur l'individu, ses conduites, sa performance, sa santé et sa sécurité.

Les entreprises s'intéressent également à cette question, et notamment au lien entre émotions, stress et santé. Notamment parce qu'elles cherchent à fournir un service de qualité à leur clientèle, et des prestations avec un haut niveau de satisfaction en retour, les sociétés se penchent sur la question de la mise en place d'une structure organisationnelle qui permettrait d'atteindre cet objectif, et pour cela, d'influencer les émotions dans le bon sens.

L'intervention retracée ici a été menée sur ce thème. Elle montre comment les émotions, en entreprises, sont prescrites par l'organisation. Nous verrons comment, dans un centre de relation client, les modes de contrôle sont mis en place et appliqués, tant sur le plan de l'expression émotionnelle que de l'activité commerciale à réaliser à distance (Lechat & Delaunay, 2003, Calderon, 2005).

On trouve, par exemple, des procédures sur le discours client, des guides de traitement d'appels, des règles de communication client, des chartes verbales, ou encore des scripts (Jeantet, 2002). Le souci permanent des centres est de s'assurer que les objectifs d'ordre qualitatif sont poursuivis et atteints. Dans ce contexte, on pourrait s'attendre à ce que les critères d'évaluation du travail des agents



portent sur ces aspects qualitatifs des échanges téléphoniques et sur la réussite des communications en termes d'adéquation des réponses par rapport aux demandes.

Or, il semble que, bien souvent, les contrôles de l'activité des opérateurs et de leurs performances ne soient pas uniquement dirigés vers ce but mais relèvent également de critères propres à l'aspect quantitatif du travail (tels que la durée des communications téléphoniques, le nombre d'appels pris dans un temps donné, les durées de déconnexion entre deux appels, etc.) (Ribert-Van De Weerd & Grosjean, 2005).

On peut alors s'interroger sur les implications de ce type de contrôle (Zapf, 2002 ; Totterdell & Holman, 2003 ; Herrbach & Lérat-Pytlak, 2004 ; Van Hoorebeke, 2004 ; Calderon, 2005, Scherer, 2006). Ces critères d'évaluation ont-ils des retentissements sur la façon dont est réalisée l'activité par des opérateurs, à qui l'on demande d'être performants à la fois sur le contenu des échanges et sur le temps passé en communication ? Autrement dit, quels sont les effets de cette double exigence sur les stratégies des agents qui y sont confrontés et sur le sens qu'ils attribuent à leur travail ? Quelle est l'efficacité de ces stratégies, et leurs limites en termes d'adaptation au système, et de prévention de la santé.

## **2. Terrain et méthodologie**

L'intervention s'est déroulée dans une entreprise de service à distance, spécialisée en téléphonie mobile et employant environ 400 personnes. A l'origine, ce centre d'appels fonctionnait en tant que prestataire de services réalisant des missions de sous-traitance pour un client principal. Puis, elle a rejoint le groupe auquel appartient ce client en tant que partie intégrante de ce groupe. Ce changement d'identité a entraîné de nombreuses modifications, tant sur le plan de son activité que de son organisation. L'une d'elle concerne la finalité de l'activité et les modes d'évaluation de celle-ci. En effet, la logique quantitative des appels qui prédominait auparavant est passée au deuxième plan, cédant la place à une logique qualitative centrée davantage sur la satisfaction des clients.

Le but de notre intervention a consisté à suivre cette évolution et à accompagner les changements au moyen d'analyses et de propositions faites à l'entreprise, pour mettre en place, avec elle, des actions et favoriser ainsi un ajustement au fil de l'eau. Pour cela, il a été question d'intervenir à différentes étapes et moments-clés (qui seront détaillés).

Notre méthodologie s'appuie sur la réalisation d'entretiens (collectifs et individuels) avec des membres de la direction générale et du site en question, le service des ressources humaines, des opérateurs, des managers, des supports, le service de santé et de sécurité, les partenaires sociaux, le service médical. Des observations sur site ont été effectuées. Dans cinq cas, les observations ont été filmées et ont été suivies d'entretiens en auto-confrontation (Ribert-Van De Weerd, 2004b).

## **3. Principaux résultats**

En ce qui concerne l'activité, les salariés sont passés de « téléopérateurs » à « conseillers clientèle ». Cela ne se résume pas à une simple question d'appellation, le métier et l'activité ont réellement été transformés. Les missions se sont tournées vers la qualité de service, le conseil et la vente. Il n'est plus uniquement question de prendre des appels en nombre élevé. L'activité, jugée avant comme monotone et répétitive, s'est enrichie. Les salariés parlent aujourd'hui de métier et non plus d'emploi transitoire. D'après leur représentation, leur rôle a également changé, tout comme l'image du métier à l'extérieur de l'entreprise. L'activité est technique, mais aussi relationnelle et commerciale. Elle exige une concentration élevée et une adaptation à des situations variées (provenant de la diversité des clients et des demandes).

De plus, une part importante de l'activité consiste à essayer d'empêcher qu'une situation ne se dégrade et qu'elle n'aboutisse à un conflit. Pour cela, plusieurs stratégies de communication et de vente sont employées par les conseillers (en jouant sur le ton de la voix, en insistant sur le fait qu'ils

sont là pour trouver une solution aux problèmes, etc.).

Face à ce changement dans la nature de l'activité, les conseillers doivent acquérir de nouvelles compétences et fournir des efforts élevés pour parvenir à apporter des réponses adaptées aux clients, tout en maîtrisant les techniques de communication et de vente. En effet, la recherche d'informations s'accompagne souvent d'un jeu d'acteur au niveau émotionnel (consistant par exemple à afficher une assurance vis-à-vis du client ou, du moins, à cacher ses doutes pour ne pas laisser entrevoir un manque de connaissance de la réponse, ceci dans le but d'éviter les situations inconfortables pour l'un ou l'autre des interlocuteurs).

Or, une première contrainte (sinon la principale) touche à l'évaluation du travail réalisé, et plus précisément, aux critères retenus pour procéder à cette évaluation. Le fait d'être évalué très largement (c'est-à-dire de façon poussée et continue) sur des aspects quantitatifs et sur la forme du discours à tenir au téléphone (interdiction de prononcer certains mots, respect des phrases imposées de début et de clôture d'appel, etc.) est mal vécu.

Les salariés considèrent que la nature de leur activité est devenue plus valorisante, plus diversifiée et plus enrichissante ; néanmoins les contraintes sont devenues plus fortes et plus nombreuses puisque les aspects quantitatifs du travail sont toujours contrôlés (en plus des aspects qualitatifs visant la satisfaction et la fidélisation des clients). En outre, le sens du travail pour les conseillers est lié à la relation client, et non au respect du temps d'appel. Le décalage existant entre les modes de contrôle et la nature de l'activité (plus créative qu'auparavant) est très fort.

Pour faire face à ces contraintes, les salariés mettent en œuvre de stratégies d'adaptation. Elles ont pour effet de réguler une partie des difficultés, mais elles ne sont pas sans impacts pour les salariés. En effet, parce qu'elles sont coûteuses en termes de charge (et notamment de charge émotionnelle), elles ont des retentissements certes positifs sur la régulation des situations de travail mais aussi négatifs sur la santé.

La fatigue des conseillers clientèle en fin de journée est à la fois physique et mentale, et devient, dans plusieurs cas, assimilable à un épuisement mental et émotionnel. C'est, par exemple, le cas de la stratégie qui consiste à « se mettre en condition » (commune à tous les conseillers clientèle) avant toute prise d'appel. Cette stratégie, mise en évidence dans cette intervention, consiste à se préparer le plus tôt possible (avant même le premier appel) mentalement et psychologiquement. Elle a pour but de se « mettre en conditions » pour tenter d'acquérir un état d'esprit positif et confiant. Elle permet aux conseillers, quand ils parviennent à la mettre en œuvre, d'être optimiste et d'aborder la prise d'appel plus sereinement (dans un contexte où les appels conflictuels ne sont pas si rares que cela, et en tous cas, très marquants pour les conseillers). Cette stratégie a pour bénéfice de permettre d'aborder les appels de façon positive et de réduire les risques d'appel conflictuel ; en revanche, elle provoque une fatigue nerveuse intense et entraîne une dissonance émotionnelle néfaste pour la santé de conseillers. Cette « dissonance émotionnelle », c'est-à-dire l'écart entre les émotions exprimées aux autres et celles qui sont ressenties intérieurement, est décrite notamment par Zapf (2002), qui souligne les effets négatifs de cet écart, surtout lorsqu'il est important.

Un autre exemple est celui de la recherche de maîtrise de soi et de son savoir-être au cours des appels (notamment lorsque les conseillers cachent au client des émotions négatives qu'ils éprouvent).

Cette recherche de maîtrise favorise la gestion des appels et la régulation des relations au téléphone, mais constitue une vraie difficulté dans le travail des conseillers au quotidien car elle demande un effort important, et alourdit considérablement la charge de travail globale.

Par ailleurs, des symptômes de stress ont été relevés. Les plus présents sont relatifs à des problèmes de sommeil, des maux de ventre, de dos, des symptômes cutanés, des problèmes visuels, des douleurs au niveau cervical, un état d'épuisement s'accompagnant d'un sentiment d'être « vidé », une perte de motivation pour effectuer des activités extra-professionnelles.

## 4. Conclusion

Nous avons pu voir que l'évolution de l'entreprise vers une recherche d'optimisation de la qualité de service avait contribué à enrichir le contenu des tâches des salariés. Certes, cette évolution a amené un accroissement des exigences, mais également un enrichissement de l'activité. Les conseillers clientèle ont vu leur métier évoluer vers un contenu plus riche, plus complet, des missions plus valorisantes, plus motivantes, où le sens du travail tend vers un véritable soutien, une aide personnalisée aux clients. De ce fait, ils se sentent davantage responsabilisés. En contrepartie, de nouvelles contraintes sont apparues. La plus forte (d'après les entretiens) concerne la question des modalités d'exercice du management.

Une meilleure mise en phase des modalités d'action du management de proximité constitue sans nul doute un chantier important pour l'entreprise. L'une des pistes d'action proposées et discutées avec les acteurs de l'entreprise est relative à ces critères d'évaluation à reconsidérer (surtout ceux portant sur les aspects quantitatifs du travail et sur la forme des échanges).

S'il est difficile d'envisager la suppression de ces contrôles, une possibilité serait par exemple pour les conseillers clientèle de disposer d'une certaine latitude permettant, pour un certain nombre d'appels (à déterminer) et en fonction de la situation, de lever l'évaluation quantitative, si ces conseillers jugent qu'il est plus pertinent d'y consacrer beaucoup de temps plutôt que de veiller au respect des normes de durées habituelles. Ceci pourrait leur permettre de favoriser la recherche de fidélisation d'un client (notamment), dans le but de pouvoir garantir sa satisfaction et ainsi, de travailler dans des conditions non contraintes par des aspects temporels.

Cette piste, découlant directement des résultats recueillis au moyen de cette intervention, s'ajoute à d'autres pistes qui ont été débattues avec l'ensemble des acteurs de l'entreprise (qui seront présentées).

Enfin, les avantages et les limites des stratégies d'adaptation au travail, du point de vue de la régulation de l'activité, mais aussi de la préservation de la santé à plus long terme, seront discutés dans la communication finale.

## Bibliographie

- Calderon, J. (2005). L'implication quotidienne dans un centre d'appels : les nouvelles « initiatives éducatives ». *Travailler*, 13, 75-94.
- Damasio, A.R. (1995). *L'erreur de Descartes : la raison des émotions* (M. Blanc, Trad.). Paris, Ed. Odile Jacob. (Edition originale, 1994).
- Herrbach, O., & Lérat-Pytlak, J. (2004). *Implication et émotions au travail : une étude empirique*. Communication présentée au Congrès AGRH, Uqam, Montréal, Québec, 1-4 sept.
- Jeanet, A. (2002). L'émotion prescrite au travail. *Travailler*, 10, 99-112.
- Lechat, N., & Delaunay, J.C. (2003). *Les centres d'appels : un secteur en clair-obscur*. Paris : L'harmattan.
- Ribert-Van De Weerd, C. (2008). Prise en compte des émotions au travail : cas pratique en entreprise. *Revue Hygiène et Sécurité du Travail. Cahiers de Notes Documentaires*, 211, ND 2287, 2<sup>ème</sup> trimestre 2008, pp. 5-12.
- Raufaste, E., Daurat, A., Mélan, C., Ribert-Van De Weerd, C. (2004a). Aspects intensifs de la cognition en situation de travail. In F. Darses et J.M. Hoc (Eds). *Psychologie Ergonomique : tendances actuelles* (pp. 175-199). Paris, Presses Universitaires de France.
- Ribert-Van De Weerd, C. (2004b). Les émotions au travail dans la relation client, réflexion méthodologique à partir d'une étude de cas. In A. Battistelli, M. Depolo, F. Fraccaroli (Eds), *La qualité de vie au travail dans les années 2000*. Actes du 13<sup>è</sup> Congrès de l'AIPTLF, Cédérom, CLUEB : Bologne.
- Ribert-Van De Weerd, C., & Grosjean, V. (2005). *Determinants of emotions in a call centre*. Proceedings of the Workshop on "Adapting the Interaction Style to Affective Factors" in conjunction with the 10th International Conference on User Modeling (UM'2005), Edinburgh, UK, July 24-29.
- Scherer, K. (2006). Le poids de l'émotion. Entretien. *Sciences humaines*, 171, 42-43.
- Totterdell, P., & Holman, D. (2003). Emotion regulation in customer service roles: Testing a model of emotional labor. *Journal of Occupational Health Psychology*, 8, 55-73.

- Van Hoorebeke, D. (2004). *Mesure de la dissonance émotionnelle au travail : un problème méthodologique*. Communication présentée au Congrès AGRH, Uqam, Montréal, Québec, 1-4 sept.
- Zapf, D. (2002). Emotion Work and Psychological Well-being. A Review of the Literature and some Conceptual Considerations. *Human Resource Management Review*, 12, 237-268.

# RESILIENCE AUX SOINS INTENSIFS

**Fanny Rome, Nicolas Lot, Jean Pariès**

Dédale S.A.S. 15 place de la Nation 75011 Paris  
frome@dedale.net ; nlot@dedale.net; jparies@dedale.net

**Didier Tassaux**

Médecin adjoint, Service des Soins Intensifs, Hôpitaux Universitaire de Genève  
Rue Perret-Gentil 4  
Genève 1211 Genève 14, Suisse  
didier.tassaux@hcuge.ch

## **Résumé**

Les Services de soins Intensifs se voient régulièrement exposés à des situations dites de surcharge. L'enjeu est de réussir à maintenir un niveau de performance en termes de productivité, qualité des soins et sécurité patient malgré des dégradations récurrentes sévères des conditions de fonctionnement. Comprendre les adaptations quotidiennes peut permettre d'appréhender la capacité à faire face à des situations exceptionnelles, et ses limites, et au-delà, d'organiser la résilience, c'est-à-dire de l'inscrire dans les gènes de l'organisation. L'étude basée sur des observations en service de soins intensifs et des entretiens cherche à déterminer dans quelle mesure, on peut extraire de ces adaptations des éléments qui permettent de mettre en place des conditions résilientes.

Mots-clés: Résilience, Soins intensifs, Travail collectif.

## **Introduction**

Les services de soins intensifs (SI) suisses sont décrits par Tassaux, Revelly, Ribordy et Vermeulen (2008) comme des « systèmes dynamiques à haut risque caractérisés par l'omniprésence de l'imprévu, la diversité des situations et des acteurs ainsi que la présence d'interactions complexes à tous les niveaux ». Les contraintes sur ce secteur s'accroissent de façon exponentielle et les SI se voient régulièrement exposés à des situations dites de surcharge qui témoignent d'une inadéquation entre la charge de travail réelle ou ressentie et les compétences nécessaires, en nombre et/ou en qualité, pour y faire face, dans l'organisation du travail en place.

Parfois, lorsque les capacités courantes sont dépassées, émergent de nouvelles pratiques permettant de maintenir la performance à un niveau jugé acceptable. Ces adaptations, non formalisées, sont vécues différemment par les acteurs et peuvent prendre des connotations négatives (prises de risque, non respect des protocoles, sentiment de culpabilité) comme positives (augmentation des performances du service, exploits personnels...).

En conscience de cette situation, des réflexions pratiques, opérationnelles sont en cours dans le service des soins intensifs de Genève. Deux interrogations émergent :

1. Quelle est la capacité du service de soins intensifs à maintenir ses missions de soins et leur qualité, lors des situations de surcharge ?
2. Le système peut-il s'appuyer sur les modes adaptatifs en place de facto dans ces situations pour définir plus explicitement une organisation ou une réorganisation du travail adaptée aux situations de surcharge ?

Objets d'un projet de recherche, ces questions s'inscrivent dans une réflexion plus globale autour de l'adaptation et de la résilience dans les services de soins intensifs. Nous présentons, dans cette communication, les premiers éléments de cette réflexion, en décrivant notamment les questions adressées, le protocole de recherche suivi et les résultats attendus.

## La résilience aux soins intensifs

Les services de soins intensifs sont de plus en plus exposés à des situations de surcharge posant la question de la qualité des soins fournis et de la sécurité patient associée. Le premier niveau de régulation de ce décalage entre les demandes et les ressources repose sur la diminution des premières et/ou l'augmentation des secondes. Cependant, réguler le flux des patients arrivant aux soins intensifs n'est pas sans conséquences immédiates. Le secteur médical a ceci de particulier que l'absence de production peut avoir les mêmes conséquences fâcheuses que l'absence de sécurité. Par ailleurs, l'augmentation des ressources n'est pas toujours possible (manque de personnels qualifiés, manque de moyens) ou même souhaitable. Les soins intensifs font partie des organisations à hauts risques qui, selon Leveson, Dulac, Zipkin, Cutcher-Gershenfeld, Carroll, et Barrett (2006), opèrent à la confluence de forces telles que des pressions économiques, des pressions politiques, des exigences sécuritaires qui les poussent aux limites de leur capacité opérationnelle.

Aussi l'enjeu actuel pour les services de soins intensifs est de réussir à maintenir leur niveau de performance en termes de productivité, qualité des soins et sécurité patient malgré des dégradations récurrentes sévères des conditions de fonctionnement, au-delà de celles pour lesquelles il a été structuré. En d'autres termes, un service de soins intensifs ne peut pas être dimensionné pour l'heure de pointe. Ce qui est en jeu est donc bien la résilience du service des soins intensifs telle que la définit par exemple Pariès (2006) : « Capacité d'un système, d'une organisation à conserver son (une) identité structurelle, ses (des) fonctionnalités, et en partie au moins ses performances, en présence de perturbations importantes, exceptionnelles, imprévues qui dépassent celles pour lesquelles le système a été conçu (s'il s'agit d'un système artificiel), ou auxquelles il s'est adapté (s'il s'agit d'un système naturel). »

La résilience doit se concevoir comme une propriété émergente du système et se comprend au croisement entre des niveaux individuel, collectif et organisationnel. Si un objectif commun de fourniture de soins existe, les actions coexistent et interfèrent à des échelles structurelles et temporelles différentes. Par exemple, les adaptations effectuées spontanément par les individus lors des situations de surcharge peuvent permettre de maintenir un niveau de performance collective dit acceptable, ou dans certains cas dégrader au contraire la performance collective par déstructuration de la coopération, perte de synchronisation, etc. Symétriquement, l'interférence de ces adaptations individuelles modifie le fonctionnement global du collectif de travail (ex : augmentation des rythmes, densification des communications) qui impose en retour des adaptations individuelles. Au niveau individuel, ces adaptations sont parfois vécues de façon négative, donnant le sentiment d'un « travail bâclé et mal fait ». Il en résulte alors à l'échelle organisationnelle et à plus long terme une augmentation de l'absentéisme, comme un symptôme de ce mal être, qui entraîne des réactions organisationnelles diverses (ex : restriction de congés) et aggrave à la fois l'exposition à la surcharge (sous-effectif) et la fragilité (risque de burn out de ceux qui continuent à se dévouer). On entre alors dans un cercle vicieux.

L'échelle de temps considérée renvoie par ailleurs à la frontière, pas toujours explicite entre les notions d'adaptation et de résilience. L'adaptation du service de soins intensifs se réfère à la fois à l'adéquation à un moment donné entre ce système et le contexte dans lequel il évolue, et le processus qui lui permet d'atteindre cette adéquation. Dans une vision plus proactive, on peut

également chercher à appréhender son aptitude à moduler sa capacité d'adaptation à des situations autres que celles auxquelles il s'est adapté. Cette dernière notion s'apparente à sa capacité d'adaptation de second d'ordre (selon les termes de Morel, 2007 p186), ou encore à sa résilience. Aussi s'agit-il d'étudier non seulement l'adéquation du service lors des situations de surcharge mais aussi comment le service s'est adapté à ces situations de surcharge et encore la capacité du service à absorber d'autres situations de surcharge plus importantes ou d'autres situations exceptionnelles. Ceci pose la question des relations entre l'adaptation à la variété quotidienne et la capacité d'absorber les variations exceptionnelles.

Hollnagel (2004) critique la focalisation classique de l'étude des situations à risques sur la notion de défaillance et propose une alternative, l'étude de la variabilité, de ses rôles et de ses effets sur le comportement d'un système. La variabilité des conditions, des composantes et de la performance découle de la nature même d'un système complexe. Il ne s'agit pas d'une variabilité résiduelle, qu'on n'aurait pas (encore) pu éradiquer, mais qu'il serait bien d'éradiquer. Il s'agit de l'état normal du système. Le comportement macroscopique du système émerge de la combinatoire des variations microscopiques. Selon les contextes, ces combinaisons produisent des succès ou des échecs, des découvertes ou des accidents. Par exemple, la variété des expériences, des savoir-faire et des pratiques individuelles au sein d'une équipe de soins augmente, sous certaines conditions de coopération, la probabilité que l'équipe dispose collectivement des bonnes cartes, du répertoire de réponse adapté à la diversité des cas rencontrés. A plus long terme, des mécanismes de renforcement (notamment de spécialisation) vont tendre à optimiser le bénéfice de cette variété en sélectionnant et en stabilisant de plus en plus de réponses bien adaptées à des situations spécifiques et répétitives. En référence à ces réponses, la variété des expériences, des savoir-faire et des pratiques individuelles sera alors vue comme créant des dispersions de performance qui éloignent d'une qualité optimale des soins, voire provoquent des accidents. Mais en même temps, ces mécanismes de sélection/stabilisation des « bonnes réponses » diminuent la variété du répertoire de réponses potentielles, et cela peut mener le système à l'échec par incapacité de s'adapter en cas de changement brutal du contexte. Il faut donc que le système soit capable en permanence et à la fois d'apprendre, de stabiliser les bonnes réponses aux invariants, et de répondre aux variations, c'est-à-dire de se déstabiliser, de se reconfigurer, de redistribuer ses ressources, de rebattre ses cartes et d'en créer de nouvelles pour conserver sa performance.

En se fondant sur ces éléments, comprendre les adaptations quotidiennes peut donc effectivement permettre d'appréhender la capacité à faire face à des situations exceptionnelles, et ses limites, et au-delà, d'organiser la résilience, c'est-à-dire de l'inscrire dans les gènes de l'organisation.

## **Protocole d'étude**

### **Méthode**

La première étape est centrée sur la description des mécanismes de résilience collective à partir de données provenant de l'activité réelle des opérateurs. Des observations directes, non participantes, ont pour objectif d'appréhender les contraintes et les pratiques des différents groupes professionnels. Ce recueil de l'activité s'accompagne d'un enregistrement vidéo remplissant deux objectifs : (1) permettre un accès a posteriori à des données brutes non relevées au cours des observations ; (2) obtenir des verbalisations a posteriori des opérateurs en leur présentant un film de traces observables de leurs actions et de la situation. Des entretiens collectifs sont ainsi menés, s'appuyant sur les situations filmées.

Outre ces entretiens dédiés à l'étude des situations observées, des entretiens sont conduits permettant d'appréhender les mécanismes d'adaptation en place lors de situations

« exceptionnelles ». En s'appuyant sur une consigne de sélection d'une situation critique par les participants, les entretiens sont axés sur la caractérisation de la situation, la description des adaptations, l'évaluation de la « performance » obtenue.

La deuxième étape est destinée à appréhender la possibilité d'une construction d'une résilience organisationnelle. Cette étape s'appuie sur les travaux du groupe « Procédures Simplifiées Centrées sur les Objectifs Prioritaires » mis en place au sein du service des soins intensifs. Il s'agit, en fonction des résultats obtenus dans la première étape, d'orienter ces travaux en validant ou infirmant la pertinence de la formalisation des adaptations du collectif sous forme de prescriptions organisées.

## **Résultats attendus**

La recherche exposée dans cette communication est en cours de réalisation. Le recueil des données sera achevé d'ici fin 2010.

Les résultats devront permettre de caractériser les situations rencontrées. Les situations non nominales pourront être décrites selon plusieurs dimensions comprenant entre autres leur imprévisibilité, leur rareté et leur criticité. La notion de « situation exceptionnelle » sera précisée : Une situation exceptionnelle est-elle le fruit d'un événement exceptionnel et/ou de l'exceptionnelle concomitance d'événements normaux ? Cuvelier, Falzon, Granry et Mol (2009), dans le cadre d'une étude sur les stratégies des anesthésistes pour faire face aux imprévus, proposent de distinguer deux types de situations imprévues : (1) les situations « aléatoires » pour lesquelles l'imprévu ne porte pas sur l'événement en tant que tel mais sur le moment de survenue de l'événement ; (2) les situations « impensées » pour lesquelles le caractère imprévu porte sur la nature même de l'événement. En se fondant, sur cette distinction, on pourra notamment déterminer si les situations exceptionnelles correspondent à des situations aléatoires ou impensées. On s'attachera également à distinguer le référentiel de l'exceptionnalité : Une situation exceptionnelle pour le collectif l'est-elle nécessairement pour l'organisation ? Et inversement ?

Les résultats devront permettre de décrire les mécanismes d'adaptation en place en analysant comment les acteurs s'adaptent et gèrent les situations réelles de travail se rapprochant ou s'éloignant d'une situation nominale. On déterminera si les stratégies d'adaptation diffèrent selon les situations rencontrées. Anders, Woods, Wears, Perry et Patterson (2007) considèrent par exemple quatre stratégies d'adaptation dans un service d'urgence : une personne clé reconnaît une dégradation d'une situation, les adaptations se passent au niveau de tout le service, le service est réorganisé en continu, un événement catastrophique demande une réorganisation complète du service. On veillera d'autre part à expliciter les mécanismes d'adaptation en mettant en relief la part de l'anticipation et des méta-connaissances. L'hypothèse est que des facteurs techniques et organisationnels (accès à l'information, sa diffusion, protocoles) mais aussi sociaux permettent d'absorber les chocs et de faire face aux perturbations : facteurs culturels et institutionnels, transmission et partage des compétences, normes de groupes, culture organisationnelle.

On cherchera à savoir dans quelle mesure, en s'appuyant sur les processus sous-jacents, on peut extraire des capacités d'adaptation des individus, du collectif et d'une organisation, des éléments qui permettent de mettre en place des conditions résilientes. Une piste envisagée concerne la création de procédures simplifiées s'appuyant sur les adaptations en place. Cette piste peut se rapprocher du courant des économistes évolutionnistes (Nelson et Winter, 1982), selon lesquels, une organisation, intervenant dans un environnement dynamique, doit développer des routines pour pouvoir d'une part être efficace, d'autre part subsister. Si les compétences individuelles sont essentielles, leur valeur véritable dépend de leur emploi dans des montages organisationnels



particuliers. Les routines statiques sont celles qui représentent la capacité de l'entreprise de reproduire des tâches effectuées antérieurement ; les routines dynamiques sont celles qui sont orientées vers l'apprentissage et le développement de nouveaux produits et procédés. Dans les termes de Nelson et Winter, les routines statiques relèvent du satisficing tandis que les routines dynamiques renvoient à un comportement de « search ». Les routines dynamiques sont très efficaces, permettent d'être réactif et innovant : il s'agit de les repérer, d'encourager leur développement et leur partage.

## Bibliographie

- Anders, S., Woods, D.D., Wears, R.L., Perry, S.J., Patterson, E. (2006) Limits on adaptation: Modeling resilience and brittleness in hospital emergency departments In E. Hollnagel and E. Rigaud (Eds.) *Proceedings of the Second International Symposium on Resilience Engineering. Juan-les-Pins, France, Nov. 8-10, 2006.*
- Cuvelier, L., Falzon, P., Granry, J.C. & Moll, M.C. (2009). La résilience : réorganiser le travail pour faire face à l'imprévu. *44ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 22-24 septembre, Toulouse, France.
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Leveson, N., Dulac N., Zipkin, D., Cutcher-Gershenfeld, J., Carroll, J. and Barrett, B. (2006) Engineering Resilience into Safety-Critical Systems, in Hollnagel, E., Woods, D. and Leveson, N. "Resilience Engineering, Concepts and Precepts", Aldershot, Ashgate, 2006.
- Morel, G. (2007). *La sécurité et la résilience dans les activités peu sûres : exemple de la pêche maritime*. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Sud, Lorient.
- Nelson R.R., Winter S.G. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University, Cambridge & London.
- Pariès, J. (2006). Complexity, Emergence, Resilience In Hollnagel, E., Woods, D.D. (Eds.). *Resilience Engineering: concepts & precepts*, (pp 38-48).. Aldershot, Ashgate.
- Tassaux, D., Revelly, J., Ribordy, V., Vermeulen B. (2008) *Evolution des soins intensifs en Suisse : historique, situation actuelle et perspectives*. *Revue Médicale Suisse*, vol. 4, no183, pp. 2672-2676

# ADAPTATION MUTUELLE DU PROCESSUS DE CONCEPTION, DU ROLE DE L'ENSEIGNANT ET DE LA QUALITE DE LA COLLABORATION DANS UNE SITUATION DE CONCEPTION COLLABORATIVE A DISTANCE

**Stéphane Safin**<sup>1</sup>, chercheur ; **Aurelie Verschuere**<sup>1,2</sup>, étudiante

<sup>1</sup>LUCID-ULg, Lab for User Cognition and Innovative Design

<sup>2</sup>LECIT – Laboratoire d'Ergonomie Cognitive et d'Intervention au Travail  
Université de Liège - Bât B52, 1, Chemin des chevreuils 4000 Liège- Belgique  
stephane.safin@ulg.ac.be, aurelie.verschuere@student.ulg.ac.be,

**Jean-Marie Burkhardt**, enseignant-chercheur

LATI - Université Paris Descartes  
jean-marie.burkhardt@univ-paris5.fr

**Françoise Détienne**, Directrice de Recherche HDR

LTCI- UMR 5141 - CNRS - Telecom Paris Tech / Département SES - Bureau B 421/ 46 rue Barrault 75634 Paris  
Cedex 13  
Francoise.Detienne@telecom-paristech.fr

## Résumé

Cet article présente les résultats d'une étude des modes de collaboration dans un dispositif d'atelier de conception architecturale à distance, outillé notamment par un Studio Digital Collaboratif. Nous investiguons trois variables et leurs interrelations : la qualité de la collaboration, le processus de conception collective et la posture spontanément adoptée par l'encadrant. Nous montrons que ces variables sont étroitement dépendantes les unes des autres.

Mots-clés: qualité de la collaboration, Studio Digital Collaboratif, collaboration à distance

## Introduction

Ce papier décrit les résultats d'une expérience pédagogique d'atelier de conception architecturale collaborative à distance, qui s'est tenue entre septembre et décembre 2010, entre l'Université de Liège (Faculté des sciences appliquées) et l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy. 16 étudiants, 5 en Belgique et 11 en France, répartis par groupes de quatre (un belge et deux français, ou deux belges et deux français), étaient chargés de concevoir, de manière collaborative, une salle de spectacles polyvalente sur un site liégeois. Le programme était entièrement défini, et les étudiants ont eu l'occasion de visiter le site lors de leur première rencontre en coprésence. Chacun des participants devait endosser deux rôles pour la mener à bien cet atelier, parmi les huit suivants : Composition architecturale, Architecture d'intérieur, Structure/Enveloppe, Cibles HQE, Eclairage/Acoustique, Techniques spéciales, Responsable des échanges. Pour collaborer durant ce quadrimestre, les groupes d'étudiants étaient encadrés par quatre membres des équipes pédagogiques et avaient plusieurs outils à leur disposition :

- Des outils de collaboration asynchrone (courriels, armoires à plans électroniques, bases de données d'échanges...)
- Des outils de collaboration synchrones (clavardage, téléphone, visioconférence)
- Un environnement multimodal de collaboration à distance synchrone exclusif, le Studio Digital Collaboratif (SDC – voir point suivant), visant à reproduire à distance les conditions de

réunions en coprésence. Chaque groupe d'étudiants était habilité à utiliser le système pour une réunion d'une heure par semaine. Lors de chacune de ces séances de travail, les groupes étaient accompagnés par un encadrant (à Liège).

Au total, les groupes d'étudiants ont eu 12 séances de travail synchrones, la première (visite du site et présentation des consignes) et la dernière (présentation finale) en coprésence, les dix autres à distance sur le SDC (dont une présentation intermédiaire). Entre ces rencontres, des séances de travail individuel étaient planifiées, ainsi que des échanges avec les différents moyens à disposition des étudiants (synchrones et asynchrones).

Les analyses de la présente étude ne portent que sur les séances synchrones. Nous nous intéressons à trois variables que nous mettons en relation.

- Le processus de conception et l'avancement du travail dans ces groupes.
- La qualité de la collaboration au sein des groupes
- Le rôle (ou les rôles) endossé par l'encadrant durant les séances de travail collectif.

## **Le Studio Digital Collaboratif**

Le Studio Digital Collaboratif consiste en un environnement de tables digitales connectées en réseau, munies d'un système logiciel de *Sketch Sharing* (croquis distribués) permettant à deux équipes distantes de collaborer dans des conditions reproduisant la coprésence, en transmettant en temps réel les interactions multimodales – graphiques, annotations et gestes – de collaborateurs géographiquement dispersés. Il se compose de trois modules principaux :

- un bureau virtuel, qui est un dispositif matériel composé d'une table de dessin numérique connectée en réseau, munie d'un stylo électronique et d'un système de projection étendu. Il fournit aux utilisateurs un espace de d'interaction au stylo de grande taille, dans la mouvance de l'ordinateur invisible (Norman, 1998).
- le logiciel SketSha (Figure 1), qui supporte le travail synchrone par interactions multimodales – graphiques, annotations et gestes de pointage – de concepteurs géographiquement distants. Il permet de partager, via internet, des documents entre postes connectés en réseau (plans techniques, dessins et esquisses, notes, photos, schéma, diagrammes, storyboards, etc.), de les manipuler (mise à échelle, rotation, translation, superposition, etc.) et de les annoter en temps réel.
- un dispositif de visio-conférence qui, outre la transmission du canal verbal, permet les échanges sociaux en donnant accès aux caractéristiques posturales et émotionnelles : chaque acteur dispose de l'information visuelle lui permettant d'apprécier l'attitude de ses interlocuteurs.

L'ensemble permet ainsi de placer ses utilisateurs en situation virtuelle de co-présence (figure 2). Une description plus complète du système peut être trouvée dans Safin, Delfosse & Leclercq, 2010, Safin & Leclercq (2009), Safin, Boulanger & Leclercq (2005).



Figure 1 Espace d'esquisses digitales



Figure 2 : réunion de travail sur le Studio Digital Collaboratif.

## Méthodologie

Nos analyses ont porté sur deux des quatre groupes d'étudiants, choisis en fonction de la qualité de la collaboration en début de processus, telle que perçue par les enseignants : un groupe (G1) jugé comme efficace dès le démarrage et un groupe (G2) semblant éprouver des difficultés à collaborer et à avancer. Tous leurs échanges asynchrones ont été consignés et les séances de travail synchrones ont été intégralement filmées.

Notre méthodologie tient en plusieurs niveaux. Tout d'abord, l'ensemble des activités des deux groupes a été observé directement et les échanges et productions graphiques ont été tracés. Des « débriefings » hebdomadaires ont eu lieu avec les équipes d'enseignants pour bien appréhender l'état d'avancement des projets. Ces actions nous ont permis de qualifier le déroulement du processus de conception. Pour l'analyse de la qualité de la collaboration et du rôle des encadrants, nous avons analysé les vidéos de trois séquences d'activité. Ces séquences sont des extraits de 20 minutes environ, tirés des séances de travail synchrone 3, 6 et 10.

## Grilles d'analyse

Afin d'analyser nos trois variables, nous avons utilisé les grilles d'analyse suivantes :

### *Processus de conception*

Afin de pouvoir caractériser l'avancement du processus de conception collectif, nous avons défini trois phases, basées sur les travaux généraux de Rasmussen (1990) et Lebahar (1983), ainsi que sur les exigences implicites et explicites des enseignants :

- Une phase de définition consistant à élaborer les principes généraux du bâtiment : une volumétrie globale, un organigramme des espaces-fonctions ou des circulations, un principe d'implantation du bâtiment. Ces points devaient impérativement être exposés à la présentation intermédiaire.
- Une phase de conception à proprement parler, qui vise à prendre l'essentiel des décisions sur le bâtiment (aménagement des sous-espaces, technologies envisagées, matériaux susceptibles de répondre aux problèmes de structure,...)
- Une phase de production, lors de laquelle le groupe, sur base des décisions structurantes prises précédemment, produit tous les éléments nécessaires à sa communication et à sa vérification : plans, calculs précis, vues 3D...

### *Qualité de la collaboration*

Nous avons utilisé une grille développée précédemment (Burkhardt *et al.*, 2009a, 2009b), inspirée des travaux de Spada *et al.* (2005) dans le domaine du CSCL. Cette méthode permet d'effectuer un

codage rapide des extraits vidéos, dans la mesure où il fait appel à des indicatifs subjectifs, tout en garantissant une forte fidélité inter-codeurs.

Cette grille décrit la qualité de la collaboration selon six dimensions : (1) La fluidité de la collaboration, (2) La compréhension mutuelle soutenue, (3) L'échange d'informations pour la résolution de problèmes, (4) L'argumentation et la prise de décision, (5) Les processus de travail et la gestion du temps (6) L'équilibre des contributions

L'analyse des extraits vidéos permet d'établir un score (de 1 à 5) sur chacune de ces dimensions pour chaque séance de travail. A noter aussi que la grille comporte une septième dimension (orientation individuelle envers la tâche), qui n'a pas été traitée pour cette étude.

### Rôles de l'enseignant

Pour caractériser le rôle des enseignants, une analyse des protocoles verbaux a été mise en place. Ainsi, en se basant sur les travaux de Anastassova et Burkhardt (2009), nous avons identifié 7 types d'interventions de la part de l'encadrant :

- Fournir une information, pour alimenter le contenu du projet ou rappeler des contraintes
- Poser une question, pour chercher l'accord de tous ou faciliter la compréhension
- Poser un jugement, pour marquer son accord ou son désaccord
- Gérer l'organisation du groupe : rappeler les contraintes temporelles ou gérer le fonctionnement du groupe
- Effectuer une action, pour gérer l'utilisation du système ou pour illustrer des idées (par le dessin)
- Répondre à une question
- Donner une injonction, pour faire approfondir des idées ou pour entériner des décisions.

## Résultats

Tout d'abord, l'approche longitudinale a permis de qualifier l'avancement du processus de conception dans les deux groupes de la façon suivante :

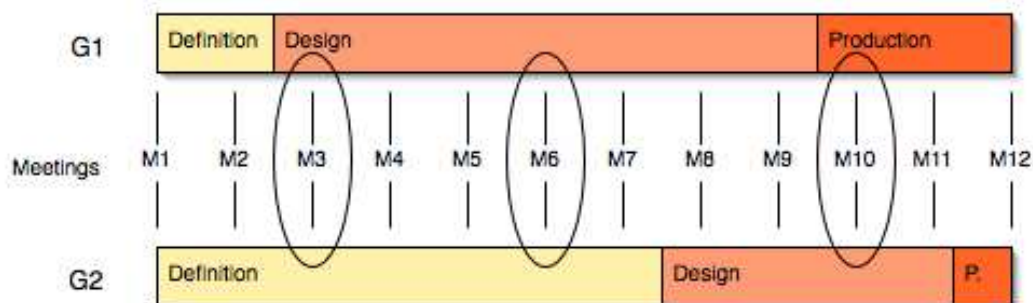
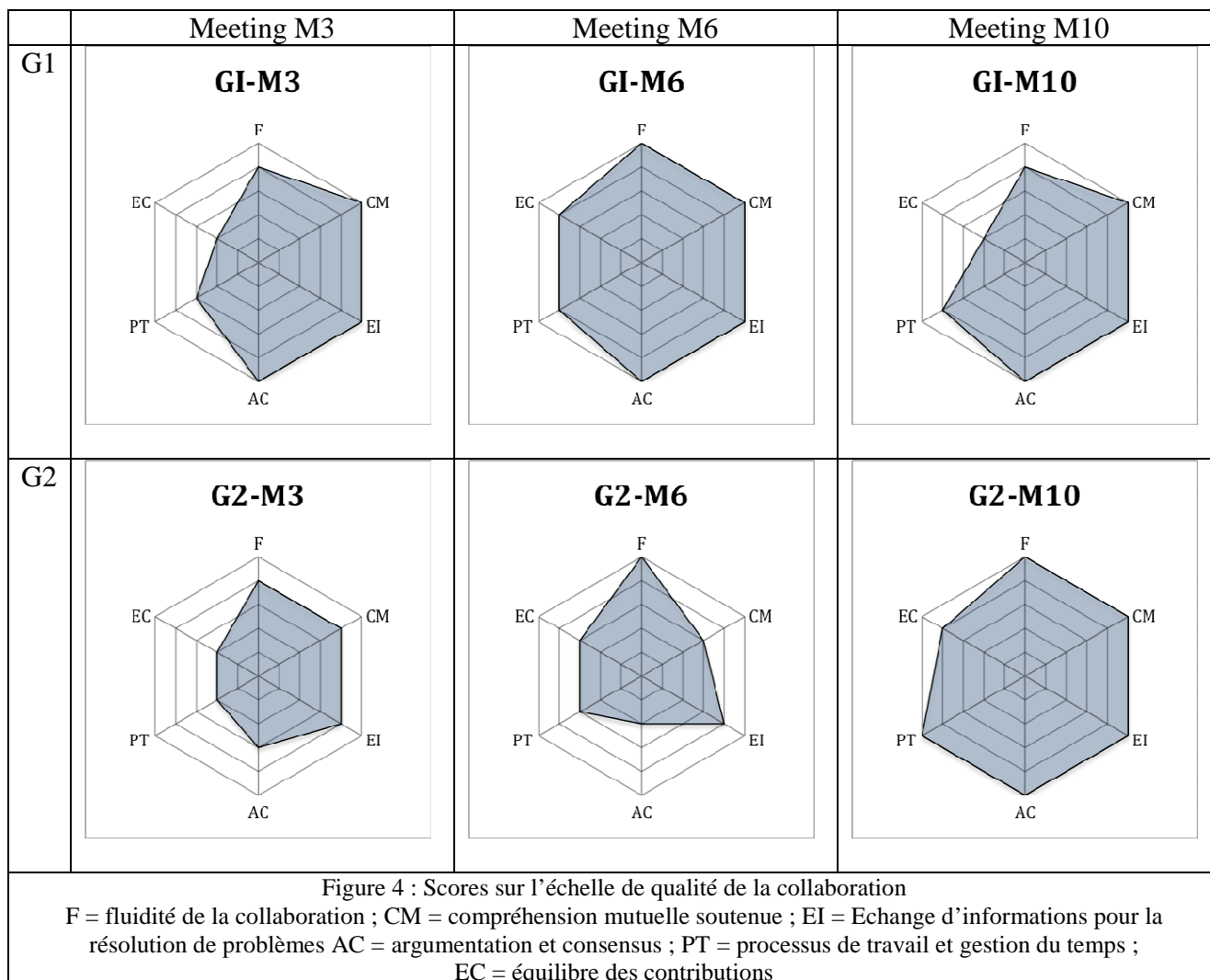


Figure 3 : Ligne du temps. Les rencontres M1 et M12 ont eu lieu en coprésence, les autres sur le SDC. Une présentation intermédiaire a eu lieu lors de M8. Les rencontres M3, M6 et M10 font l'objet des analyses détaillées.

De cette ligne du temps, on peut conclure qu'effectivement, le groupe G1 est plus efficace que le groupe G3 : un temps considérable est passé sur la définition des grandes lignes du bâtiment, ce qui implique une réduction de la longueur des autres phases. Nous reviendrons sur ces résultats.

## Qualité de la collaboration

Les graphiques suivants montrent les scores des deux groupes sur les six dimensions de l'échelle de la qualité de la collaboration.



### Comparaisons inter-groupes

A la rencontre M3, les graphiques de la figure 4 montrent clairement que les deux groupes ne collaborent pas sur les mêmes bases : Le groupe G1 a un score légèrement plus élevé que le groupe G2 sur presque tous les critères. Les deux groupes ont cependant une faiblesse dans les dimensions « processus et gestion du temps » (PT) et « Equilibre des contributions » (EC). Ces deux dimensions se réfèrent plus à la « forme » qu'au contenu de la collaboration.

A la rencontre M6, la différence observée entre les deux groupes semble s'intensifier : alors que G2 est rentré en rythme de croisière (la collaboration est jugée d'excellente qualité), G2 éprouve de nombreuses difficultés et son score régresse même sur les dimensions « compréhension mutuelle » et « argumentation et consensus », signe saillant d'une forme de « crise » dans la collaboration.

A la rencontre M10, cependant, la situation est inversée : G1 voit un grand déséquilibre des contribution de ses membres, alors que G2 est caractérisé par une collaboration jugée excellente.

Ces premiers résultats nous montrent que d'une part, la collaboration est un processus dynamique, qui peut évoluer dans le temps et, d'autre part, qu'elle est multidimensionnelle, car les différentes dimensions évoluent de manière indépendante, et qu'un unique score de qualité de la collaboration ne permet pas de mettre en avant la richesse de ce processus.

### *Comparaisons intra-groupes*

Dans le groupe G1, on peut identifier une structure semblable dans les rencontres M3 et M10 (collaboration de qualité excepté pour l'équilibre des contributions), alors que la rencontre du milieu (M10) peut être qualifiée d'excellente sur toutes les dimensions. Pour le groupe G2, on observe des difficultés en M3, une véritable crise dans M6 et une collaboration excellente en M10. Pour être interprétés correctement, ces résultats doivent être mis en rapport avec le processus de conception (voir ligne du temps, figure 3).

Pour G1, en M3, le groupe démarre la collaboration, ce qui peut expliquer que les contributions des membres ne soient pas encore équilibrées et qu'il soit difficile de gérer le temps et le processus (rappelons que les contraintes sont fortes, les séances étant strictement limitées à une heure et prenant place sur un environnement nouveau). Cependant, le groupe n'a pas de mal à prendre des décisions consensuelles : il est d'ores et déjà en phase de conception. En M6, G1 a véritablement atteint son « rythme de croisière » : les décisions sont prises par tous les membres et la qualité de la collaboration est jugée excellente. En M10, la diminution du score dans la dimension « équilibre des contributions » est aisément explicable par le fait que le groupe est passé en phase de production. Ainsi, les réunions sont l'occasion de résoudre collectivement des difficultés précises liées au travail de l'un ou de l'autre. Il est donc tout à fait naturel que les contributions soient déséquilibrées, fonction des problèmes à résoudre. La collaboration n'en est pas moins d'excellente qualité.

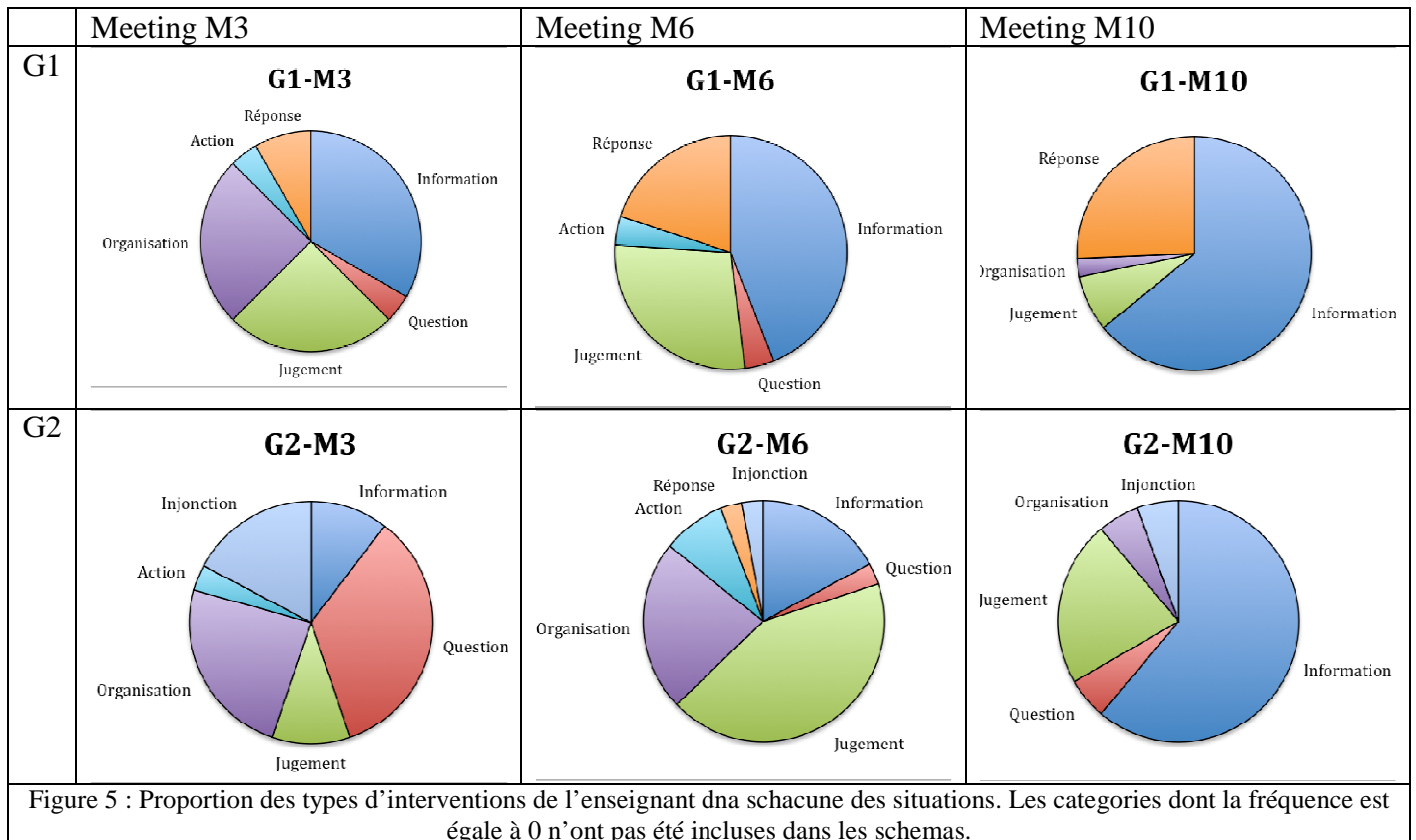
Pour G2, la même difficulté de démarrage existe en M3 mais, en outre, le groupe a globalement du mal à se mettre d'accord. Ils sont d'ailleurs toujours à ce stade dans la définition du problème. En M6, le groupe est manifestement en crise : il leur est difficile de prendre des décisions, et le groupe est manifestement bloqué dans la phase de définition. Il faudra une intervention de l'enseignant (voir point suivant) pour débloquer la situation. En M10, cependant, le groupe est rentré en phase de conception, et est caractérisé par une qualité de collaboration tout à fait comparable à celle de G1 dans la même phase.

Au vu de ces résultats, il est intéressant de constater que la qualité de la collaboration est plus liée à l'état d'avancement du processus qu'à la composition intrinsèque du groupe. Il semble que la qualité de la collaboration et le processus de conception entretiennent un double rapport : une bonne collaboration est nécessaire à l'avancement du projet, et cet avancement fournit une condition pour une bonne collaboration.



## Rôle de l'enseignant

Les différentes interventions de l'enseignant lors de chacune des séances sont répertoriées dans les schémas de la figure 4.



On remarque que l'encadrant adopte plusieurs types de rôles. Dans le groupe 1, l'enseignant adopte une posture de co-concepteur, en fournissant de nombreuses informations (idées, références...) pour susciter la réflexion. Mais, alors que cette posture perdure dans le temps, l'enseignant, en parallèle, va progressivement passer d'une posture de facilitateur en M3, caractérisée par des interventions d'organisation de la gestion du groupe et de jugements (ici majoritairement positifs), à une posture d'expert en M6, consistant à répondre à des questions du groupe.

Dans le groupe 2, l'enseignant se pose d'abord pleinement en facilitateur : Il organise le groupe, pose des questions pour clarifier la communication et donne même plusieurs injonctions. Ensuite, en M6, au moment où le groupe est manifestement dans une impasse (comme en témoigne leur difficulté à sortir de la phase de définition de problème et par les difficultés de collaboration évoquées au point précédent), l'encadrant va pleinement adopter une démarche de correction : il pose principalement des jugements (ici, très souvent des désaccords), gère le groupe et les contraintes de temps (organisation) de manière assez explicite pour préparer le groupe à sa présentation intermédiaire, et fournit des informations qui visent à aider le groupe à prendre de bonnes décisions. L'enseignant à ce stade essaie surtout à faire sortir le groupe de l'impasse dans laquelle il est coincé, en adoptant une posture relativement ferme. Enfin, en G10, l'enseignant adopte une posture de co-conception (avec une majorité d'informations et de jugements positifs), telle qu'on peut la retrouver pour G1.



## Synthèse

Les résultats de cette première étude montrent clairement une adaptation mutuelle des trois variables étudiées. Les tableaux 1 et 2 synthétisent les résultats pour les deux groupes aux trois moments observés.

Groupe 1	M3	M6	M10
Phase	Conception	Conception	Production
Qualité	Excellente sauf Gestion et Equilibre des contributions	Excellente	Excellente sauf Equilibre des contributions
Enseignant	Co-concepteur, Facilitateur	Co-concepteur, Facilitateur, Expert	Co-concepteur, Expert

Tableau 1 : phases du processus, qualité de la collaboration et posture de l'enseignant dans les trois moments pour G1

Groupe 2	M3	M6	M10
Phase	Définition	Définition	Conception
Qualité	Problématique	Problématique	Excellente
Enseignant	Facilitateur	Correcteur	Co-concepteur

Tableau 2 : phases du processus, qualité de la collaboration et posture de l'enseignant dans les trois moments pour G2

Ainsi, en fonction de l'état d'avancement du processus de conception, la collaboration est d'une qualité différente et l'enseignant agit différemment. Même si de nouveau il est difficile de pouvoir exactement déterminer quelle variable a une influence sur l'autre, ces résultats montrent que la collaboration est intimement liée au résultat, ainsi qu'à des agents extérieurs.

## Discussions et perspectives

Cette étude nous montre plusieurs choses. Tout d'abord, elle démontre la faisabilité de la conception collaborative à distance. Les étudiants arrivent, même pour le groupe ayant subi des difficultés au démarrage, à un résultat tout à fait satisfaisant au terme de l'expérience. Le dispositif du Studio Digital Collaboratif semble très adapté à cette problématique.

Ensuite, elle nous donne des enseignements sur la collaboration. Nos résultats montrent clairement qu'il est réducteur de voir le processus collaboratif comme un phénomène isolé, mais qu'au contraire, il entretient des rapports complexes avec d'autres éléments du contexte. Si ces premiers résultats sont intéressants, nos futurs travaux investiguerons d'autres variables en œuvre dans cet atelier : l'importance des représentations externes pour communiquer, le rôle des modalités d'échanges...

Enfin, cette étude met en exergue le rôle actif endossé par les enseignants dans ce dispositif. En effet, l'encadrant adapte naturellement sa posture à la conduite du processus. Il est une ressource pour sortir les groupes des difficultés et, quand le groupe collabore efficacement, il endosse un rôle de co-concepteur. Ainsi, il influence directement la conduite du processus de conception et, directement et indirectement, la qualité de la collaboration des groupes.

## Bibliographie

- Anastassova, M. & Burkhardt, J-M. (2009), Automotive technicians' training as a community-of-practice: Implications for the design of an augmented reality teaching aid. *Applied Ergonomics*, 40, pp. 713–721
- Burkhardt, J-M., Détienne, F., Hebert, A.-M., Perron, (2009) Assessing the "Quality of Collaboration" in Technology-Mediated Design Situations with Several Dimensions. *Proceedings of INTERACT 2009*, , pp. 157–160

- Burkhardt, J.-M., Détienne, F., Hebert, A.-M., Perron, L., Safin, S., Leclercq, P. (2009) An approach to assess the quality of collaboration in technology-mediated design situations. *Proceedings of ECCE 2009 : European Conference on Cognitive Ergonomics*. Helsinki, Septembre
- Norman, D.A. (1998). *The invisible computer*, MIT Press, Cambridge University Press, MA
- Safin, S., Boulanger, C. & Leclercq, P (2005) Premières évaluation d'un Bureau Virtuel pour un processus de conception augmenté. *Proceedings of IHM 2005*. Toulouse, France : ACM Press. pp. 107-114 .
- Safin, S., Delfosse, V., & Leclercq, P. (2010) Mixed-reality prototypes to support early creative design. In E. Dubois, P. Gray & L. Nigay (Eds). *The Engineering of Mixed Reality Systems*. London : Springer
- Safin, S. & Leclercq, P. (2009). User studies of a sketch-based collaborative distant design solution in industrial context. *Proceedings of CDVE 2009. The 6th International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering*. Luxembourg, Septembre.
- Spada, H., Meier, A., Rummel, N., Hauser, S.: A new method to assess the quality of collaborative process in CSCL. In: Koschmann, T., Suthers, D., Chan, T.W. (eds.) *Computer Supported Collaborative Learning 2005: The Next 10 Years!*, pp. 622–631. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah (2005)

# PROCESSUS DE CREATION DE LA COMPASSION EN ENTREPRISE POSITIVER LA SOUFFRANCE DES ACTEURS

**Gilles Teneau**

Doctorant en science de gestion  
65 Quai de Seine, 75019 Paris  
Gilles\_teneau@yahoo.fr

## *Résumé*

La résilience en entreprise peut-être mise en place suite à une crise, un choc. Certaines personnes participent à la mise en place de cette résilience et permettent à leur entreprise de rebondir. Ces personnes prennent sur elles les souffrances de l'entreprise. La compassion est une fenêtre ouverte sur l'identité des individus et de l'organisation en tant qu'accomplissement personnel et collectif. Ce processus, peut prendre la forme d'interrelation, de discours ou d'un système organisé. Point de départ la résilience démarre par l'intervention des porteurs de souffrance. Les études de la compassion en entreprise permettent selon des études américaines, l'attraction du personnel (baisse du turn over), un moral plus élevé, l'absence du burnout, une meilleure qualité et productivité.

Mots-clés : Compassion, crise, résilience, émotion

# LA RESILIENCE ORGANISATIONNELLE REBONDIR FACE AUX TURBULENCES

Gilles Teneau & Guy Koninckx

Paris, Bruxelles

www.resilience-organisationnelle.com

## Résumé

Le contexte actuel sollicite de nouveaux modes de fonctionnement et comportements organisationnels. L'identité individuelle et organisationnelle sont bousculées voire déconstruites. La résilience donne accès à la reconstruction de l'identité. L'objectif principal est de mettre en œuvre les conditions de résilience. Pour cela nous avons érigé un ensemble d'outils et de stratégies. Ces éléments viendront se poser selon le cycle de vie de la crise. Parmi ces outils nous trouvons :

- Le modèle CRC : crise - résilience - changement, permet d'appréhender le processus de résilience. Certains acteurs jouent un rôle clé.
- Le SRS, « Strategic Resiliency Scoring » permet d'apprécier le niveau de résilience individuelle et organisationnel.
- Des matrices de gestion de crises, d'analyse des risques.
- Des études de cas et des retours d'expérience ont permis de créer le modèle CIRERO.

Une démarche structurée est proposée pour la mise en œuvre de conditions de résilience. Aborder la résilience c'est s'atteler au futur des organisations.

Mots-clés : résilience, crise, identité, rebond.

## Introduction

Les organisations sont mises à rude épreuve. Elles évoluent dans un contexte de turbulences, de crises et de changements incessants (Shrivastava, 1993). La stabilité côtoie l'instabilité, la sécurité et l'incertitude se conjuguent. Les évolutions et les ruptures rythment de plus en plus le quotidien des individus et des équipes. Les événements peuvent prendre des allures de crise et générer des chocs ; ils rendent les individus et les équipes hésitants sur la ligne de conduite à tenir. En situation de « choc » les individus et les organisations sont en recherche de repères (Ashforth, 1996). L'identité est directement concernée. Des formes de crise d'identité « individuelle ou organisationnelle » voient le jour. Ce qui donne du sens devient confus. Plusieurs formes de rebonds sont possibles en situation de crise : l'effondrement et la résilience. Nous distinguons la résilience de type 1 et la résilience de type 2. L'articulation de la crise et de la résilience permet de repérer différentes trajectoires de résilience. La résilience met en évidence la capacité intrinsèque des individus et des organisations à retrouver leur état ; à donner un nouveau souffle, une conscience collective, un nouvel équilibre. Développer les capacités de résilience, c'est contribuer à une gouvernance efficace. Créer les conditions favorables au développement des capacités de résilience demande d'adopter un nouveau regard sur les comportements organisationnels.

## La résilience : un nouveau concept

Les bouleversements qui agitent une organisation interpellent l'individu. En fonction de l'intensité

des turbulences, ces bouleversements peuvent prendre des allures de crise. La personne est sollicitée au niveau de son identité et la manière dont elle se représente son organisation n'est pas épargnée. L'identité n'est pas figée (Weick, 1995 ; Dutton, 2002); la crise d'identité est une situation de trouble individuel profond qui marque une période de transition : comment la personne vit-elle son identité avec les autres, le collectif, au sein de l'entreprise ? L'identité organisationnelle est interpellée à son tour : quelle est la nature de la crise d'identité organisationnelle ? (Weitten, 1985) À partir du moment où l'identité vacille, la personne entre en crise et une perte d'appartenance s'installe. Au cours de cette période de turbulences, un choix se présente à elle : se replier sur soi et laisser l'événement prendre toute la place ou exploiter sa capacité de résilience pour l'affronter et saisir l'opportunité de rebondir. Dans ce contexte, on peut observer l'émergence d'une sorte de « contrat psychologique » dans lequel l'individu et l'organisation peuvent s'investir différemment, à savoir l'engagement. Celui-ci s'articule sur un partenariat « émotion-pensée ». Nous ouvrons ainsi des voies complémentaires aux théories et aux modèles de la motivation (Bandura, 2003).

### **La résilience organisationnelle**

La résilience est une porte ouverte à la reconstruction de l'identité. Dans le langage courant, la résilience se définit comme « l'art de rebondir ». Nous décrivons la résilience en tant que processus et nous énumérons les conditions favorables à l'émergence de la résilience au sein de l'organisation. Il existe des liens entre la gestion du changement et la résilience ; une approche comparative en montre l'existence. La relecture des cycles de vie de la gestion du changement a permis de repérer plusieurs formes de résilience. (Teneau, Koninckx, 2010)

Partant de la survenance d'un choc ou d'un bouleversement au sein de l'organisation, nous allons examiner ce qui se produit, identifier les phases de rupture, observer le cycle de vie de l'organisation, apprécier les processus de structure, de stratégie et de management, ainsi que les résistances face à un choc. La crise peut adopter des formes différentes : le choc, la tension ou la surprise (Lagadec, 1993). En situation de crise, les individus sont aux prises avec le sens, sa déconstruction et sa reconstruction. Plusieurs formes de rebond sont possibles en situation de crise : l'effondrement et la résilience. Il y a un avant et un après crise, un entre deux (Sibony, 1993).

### **Le modèle CRC : crise – résilience – changement**

L'identité de l'entreprise composée par la structure, la stratégie et le management est ébranlée par la survenance d'une crise (Strategor, 2004). Confrontés à cette crise, à l'inattendu du changement, les individus perdent leurs repères et font acte de résistance (Teneau, 2006). Comment rebondir au regard des turbulences ? Le modèle CRC (crise – résilience – changement) permet d'appréhender le processus de la résilience et de voir comment intégrer la résilience dans le changement organisationnel. Cette particularité que nous appelons « résilience » est analysée comme un processus. La capacité à rebondir au sein de l'organisation est portée par certains individus, appelés « *toxic handlers* » (Frost, 2003). Ceux-ci prennent sur eux les « souffrances » des collaborateurs de l'organisation et participent à la mise en place de la résilience. Grâce à leur capacité de compassion, ils peuvent devenir un point central et unique au sein de l'organisation. Ils sont les catalyseurs de leurs propres souffrances (crise interne) et des souffrances de l'organisation (crise externe).

### **Outils et mise en œuvre**

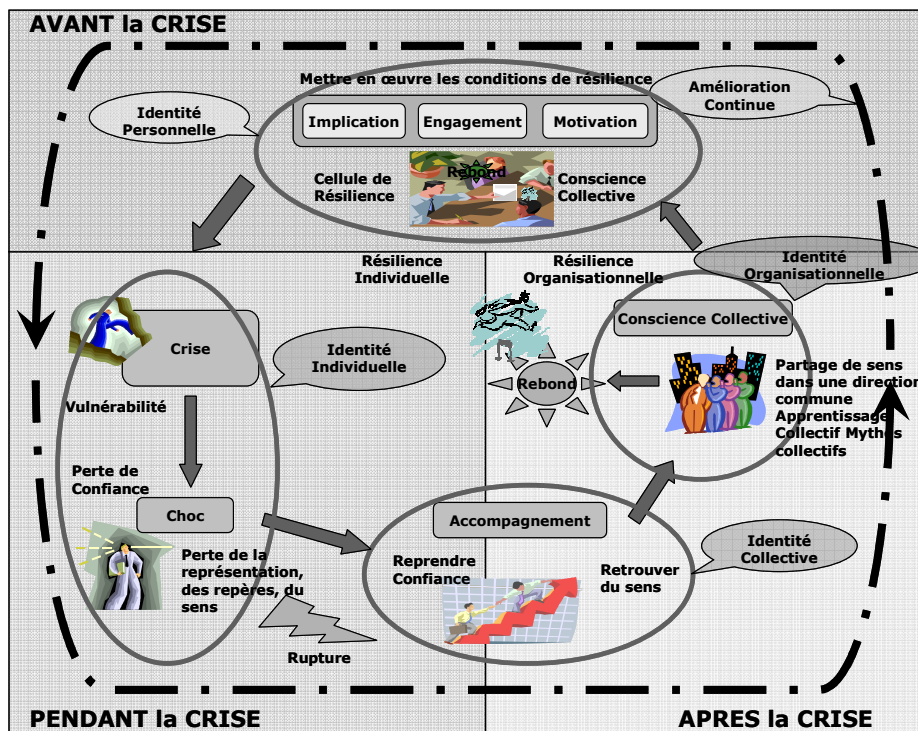
Notre travail vise la mise en place de conditions de résilience. Nous sommes dans une démarche proactive. Pour suivre une trajectoire de résilience, il peut être utile de disposer d'une boîte à outils. Sans prétendre à l'exhaustivité, nous proposons au lecteur de découvrir plusieurs de ces outils. Nous présentons successivement des modèles qui peuvent servir de guide, des moyens et des

méthodes à appliquer et nous observons le rôle de quelques acteurs clés. Certains outils sont plus appropriés que d'autres selon l'ampleur des turbulences et de la phase de la crise. Certains sont plus en adéquation avec la résilience à un niveau individuel, et d'autres avec la résilience collective ou organisationnelle. Le processus de résilience peut s'appuyer sur le déploiement de la conscience collective, de la cellule de résilience et de la cellule transversale, dans une sorte de veille organisationnelle.

Parmi ces outils figure le « *Strategic Resiliency Scoring* » (SRS) qui permet d'apprécier le niveau de résilience individuel et organisationnel (Teneau, Koninckx, 2010). L'ensemble des éléments proposés est utilisé pour la mise en œuvre des conditions de résilience. Il s'agit de répondre en priorité à quatre questions. Quand intervenir ? Quel outil utiliser ? De quelle manière intervenir ? Qui doit intervenir ? Toutefois, ces outils doivent être articulés avec des options stratégiques. Selon le cycle de vie de la crise, la stratégie à adopter pour la mise en œuvre de la résilience sera différente. C'est un ensemble de stratégies et d'attitudes qui sont préconisées en fonction du moment de la crise. Aussi avons-nous déterminé huit stratégies d'attitude possibles selon le type de crise et selon le moment (avant, pendant ou après) dans son cycle de vie. La description détaillée des différentes stratégies permet d'identifier les périodes critiques.

### **La mise en œuvre des conditions de résilience**

Nous distinguons l' « avant-crise » ; le « pendant la crise » ; « l'après-crise » (Kaes, 1979). Pendant l'avant-crise, lorsque le choc de la crise ne se fait pas encore sentir une cellule de résilience mettra en place les conditions de résilience. Il est possible de travailler sur la composante comportementale (la motivation, l'engagement, l'implication). Ce triptyque sera utile pour mettre en place une conscience collective, développer une création de sens, un partage commun (Weick, 1995). Dans la phase de « pendant la crise », le choc rend les individus et les équipes vulnérables. Il y a une perte de représentation, des repères, du sens. La rupture des identités opère ; nous parlons de crise d'identité (Larçon, Reitter, 1979). Dans la mesure où cette perturbation se poursuit, le chaos risque de s'installer. La perte d'identité devient collective ; elle peut se transmettre à toute l'organisation et aboutir à une perte d'identité organisationnelle. A partir du moment où rien n'est entrepris, c'est l'écrasement, l'effondrement de l'organisation. Il devient important de mettre en place un accompagnement afin de redonner confiance aux équipes, de les aider à retrouver du sens, et de créer une conscience collective. Elle relève d'un partage collectif du sens dans une direction commune. A partir de ce moment l'identité organisationnelle peut se rétablir. Au cours de la dernière étape, l' « après-crise » l'organisation repartira dans une nouvelle direction : le rebond. Les individus retrouveront leurs repères, redonneront du sens et du lien à la structure, à la stratégie et au management de l'organisation.



La mise en œuvre des conditions de résilience

## Études de cas et retours d'expérience

Des études de cas d'organisations confrontées à de sérieux bouleversements et traversant des périodes de turbulences ont enrichi notre approche. Parmi ces études, citons : une crise se situant au sein d'une organisation d'audit et l'effondrement de cette organisation suite à la crise. Une étude analysant un profond changement dans le secteur informatique (résilience de type 1). Une autre étude concernant une organisation agroalimentaire et les profondes mutations positives que celle-ci a vécues au fil de nombreux changements d'organisation (résilience de type 2).

Ces études de cas ont été complétées par des retours d'expérience livrant un large éventail d'informations. Le premier retour d'expérience concerne la mise en place des conditions de résilience pendant la crise, au sein d'une organisation du secteur audiovisuel. Le second retour d'expérience est un cas de fusion lié au secteur des mutuelles et à la mise en place des conditions de résilience avant la crise. Ces retours d'expérience mettent en lumière la démarche développée tout au long de nos recherches. Ils seront utiles à toute personne amenée à mettre en place des conditions de résilience dans une organisation.

## Perspectives

La résilience n'est pas un phénomène nouveau. De tout temps les individus, les collectivités, les organisations ont dû affronter des situations difficiles voire éprouvantes. Certaines ont été qualifiées de crise. Là où certains les traversent sans encombre apparent d'autres se trouvent en difficulté ou perdent pied. Quoiqu'il en soit elles font partie de notre quotidien. Des situations de ruptures font de plus en plus souvent partie du décor et interpellent l'organisation à tous les niveaux. Un même événement peut être perçu et vécu sur des modes forts différents.

Au moment où nous avons débuté nos travaux en 2003, nous avons l'intuition que nos organisations et leurs équipes allaient, dans un futur proche, être confrontées à de sérieuses difficultés. Les faits l'ont confirmé. Nous avons été interpellés par le fonctionnement des

organisations et les évolutions de l'économie. Il nous a semblé que nous n'étions pas préparés à fonctionner hors de nos systèmes sécuritaires. C'est comme si nous avions été amputés d'une série de capacités pour affronter des situations déstabilisantes. Nos organisations ne sont pas épargnées. Dans pareil contexte, certaines s'effondrent d'autres survivent voir se déploient. Pour mener nos travaux nous avons tenu à effectuer un aller retour entre les cadres théoriques et le vécu organisationnel. Au terme, nous disposons de plusieurs grilles de lecture pour appréhender ce qui est à l'œuvre dans les situations de turbulence. Au départ du choc s'amorcent des phases de déconstruction et de re-construction. Cette distinction nous a conduit à distinguer l'avant, le pendant et l'après crise. La manière d'articuler les interactions entre la stratégie, le management et la structure influence la capacité de résilience de l'organisation. Aussi nous proposons différentes options de mise en œuvre. Ce qui émerge de notre étude ce sont les nombreux liens à effectuer pour déployer la résilience organisationnelle. Elle interpelle le fonctionnement de nos organisations. Aborder la résilience organisationnelle c'est évoluer à la croisée de nombreux liens et redonner du sens aux valeurs éthiques de l'entreprise (Teneau, Koninckx, 2007).

Loin d'avoir été exhaustif, nos travaux suscitent des questions. Il s'en dégage le besoin de créer de nouveaux modèles organisationnels, de développer des compétences particulières telles que la compassion (Teneau, 2009). Ils permettent d'envisager des trajectoires différentes pour aborder les bouleversements d'un monde en questionnement. Arrivé à ce stade, le lecteur est outillé pour relire les trajectoires des organisations confrontées à des bouleversements ou en tenir compte pour une future organisation. Il est possible de se limiter à une approche conceptuelle et de prendre appui sur les apports théoriques pour établir des liens avec d'autres champs conceptuels. La boîte à outils proposée contient des modèles, des méthodes, des stratégies pour s'atteler aux trajectoires de résilience. Il est facile de s'y référer pour analyser le niveau de résilience, utiliser des indicateurs de résilience, de recourir à la stratégie appropriée à son contexte.

Voici des pistes de réflexion et de questions, ces thématiques concernent la manière de :

- Profiler des styles de management favorables à l'émergence de la résilience organisationnelle.
- Inventer de nouveaux modes de fonctionnement des organisations.
- Développer une culture favorable à de nouvelles postures.
- Revisiter les politiques de management des ressources humaines à la lumière des découvertes.
- Questionner la gestion des talents et des plans de développement des compétences.
- Effectuer une relecture de l'organisation du travail et ce qu'elle génère.
- Intégrer des indicateurs de résilience dans les tableaux de bord.
- Articuler la résilience économique et la résilience individuelle.
- Elaborer (établir) sa résilience personnelle et professionnelle.
- Intégrer la dynamique de la résilience organisationnelle dans l'approche de la RSE.

Aborder la résilience organisationnelle c'est s'atteler au quotidien et au futur de nos organisations. La résilience organisationnelle est un des leviers pour aider les individus de l'organisation à rebondir, à faciliter le changement organisationnel, à traverser les turbulences et à garder le cap ou s'en donner un nouveau.

## **Bibliographie**

- Albert S. & Whetten D., « Organizational identity », in L.L. Cummings et B.M. Staw (éd.), *Research in Organizational Behavior*, Greenwich, CT, JAI PRESS, 1985, vol.7, pp. 262-295.
- Ashforth B.E. & Mael, F., « Organizational identity and strategy as a context for the individual », in J.A.C. Baum et J.E. Dutton (éd.), *Advances in strategic management*, Greenwich, CT, JAI, 1996
- Bandura A., *Auo-efficacité : sentiment d'efficacité personnelle*, Bruxelles, Paris, De Boeck, 2003



- Dutton J.E., Frost P.J., Worline M.C., Lilius J.M. & Kanov « Leading in times of trauma », Harvard Business Review, January, 2002, pp. 54-61.
- Frost P.J., Toxic emotions at work, Cambridge, Harvard Business School Press, 2003.
- Kaës R., Crise, rupture et dépassement, Paris, Dunod, 1979.
- Lagadec P., Apprendre à gérer les crises : société vulnérable, individus responsables, Paris, Éditions d'Organisation, 1993.
- Larçon P.-R. & Reitter R., Structures de pouvoir et identité de l'organisation, Nathan, 1979.
- Sibony D., Entre-deux, l'origine en partage, Paris, Seuil, 1991.
- Shrivastava P., « Crisis theory and practice », Industrial and environmental crisis quarterly, n° 7, 1993.
- Teneau G., La résistance au changement, perspective sociocognitive, Paris, l'Harmattan, 2006.
- Teneau G & Koninckx G, La résilience organisationnelle, rebondir face aux turbulences, Ed De Boeck, 2010
- Teneau G., « Le toxic handler, empathie au travail », Business Digest, juin 2009, pp. 30-33.
- Teneau G. & Koninckx G., « Éthique et résilience », in Madoz J.-P., Éthique d'entreprise : 100 questions, AFNOR, 2007.
- Weick K., Sensemaking in organizations, Thousand Oaks, CA, Sage publications, Foundations for organizational science, 1995.

# L'EXPÉRIENCE DE TRAVAIL DES JEUNES ÉTUDIANTS DU QUÉBEC. UNE PARTICULARITÉ NORD-AMÉRICAINE

## **Chloé Thuilier**

Assistante de recherche / IRSST  
505 boul. De Maisonneuve Ouest, Montréal (Qc), H3A 3C2, Canada  
chloe.thuilier@irsst.qc.ca

## **Élise Ledoux**

Chercheuse / IRSST  
505 boul. De Maisonneuve Ouest, Montréal (Qc), H3A 3C2, Canada  
elise.ledoux@irsst.qc.ca

## **Luc Laberge**

Chercheuse / Groupe ÉCOBES  
Cégep de Jonquière  
3791 rue de la Fabrique  
Jonquière (Qc), G7X 3W1, Canada  
Luc.Laberge@cjonquiere.qc.ca

## **Sandra Bescou**

Étudiante / Master d'ergonomie  
Université Paris XI Sud  
Faculté des Sciences, bât 452  
91405 Orsay Cedex, France  
sandra.bescou@gmail.com

### **Résumé**

Les jeunes étudiants travaillent de plus en plus dans les pays de l'OCDE, et ce de façon plus marquée en Amérique du Nord. Après avoir proposé une réflexion les différences de cette réalité au Québec et dans la francophonie européenne, nous regarderons le parcours de travail d'étudiants au Québec. Quels sont les apports, les impacts pour ces jeunes d'un tel cumul ? Cette situation étant maintenant une réalité bien établie, nous proposerons quelques réflexions afin de faciliter l'exercice de ce double rôle dans une perspective de construction de la santé.

Mots-clés: jeunes, expérience, cumul études-travail

### **Comparaison de la situation du travail des jeunes et la place du travail des étudiants francophones d'un continent à l'autre**

D'après les données de l'OCDE (2007, 2008, 2009), la participation des jeunes nord-américains et européens sur le marché du travail n'est pas de la même ampleur : le taux d'emploi de près de 60% des jeunes canadiens de 15 à 24 ans est le double des taux en France et en Belgique. Selon les auteurs, plusieurs facteurs expliquent cette différence : la difficulté d'insertion des jeunes sur le marché du travail, l'allongement du temps des études couplé au faible taux de cumul travail-étude. Le phénomène de cumul études-travail est en forte progression des 2 côtés de l'océan depuis une vingtaine d'années, et ce de façon beaucoup plus marquée au Canada et au Québec (OCDE, 2009 ; ISQ, 2007 ; Charbonneau, 2007). D'après les données de l'Enquête sur la population active, le tiers des adolescents de 15-19 ans aux études à temps plein et plus de la moitié des étudiants de 20-24

ans travaillent pendant l'année scolaire (ISQ, 2007). En France, selon l'Enquête emploi continue sur 2004-2006, ce serait le cas de 8% des étudiants 15-19 ans et 25% des étudiants de 20 à 25 ans (OCDE, 2009). En Belgique, selon l'Enquête communautaire sur les forces de travail, seulement 5% des étudiants de 20-24 ans occupent un emploi durant l'année scolaire (OCDE, 2007).

Cette réflexion sur les différences du travail des étudiants entre le Québec et la francophonie européenne ne se veut pas exhaustive. Au-delà de la problématique de chômage récurrente, en France comme en Belgique, le travail pendant l'année scolaire est avant tout considéré comme préjudiciable aux études (OCDE 2007, 2009). La comparaison de données de 2 panels de jeunes étudiants québécois et français entre 17 et 23 ans (Bidart et al., 2007) permet de mettre en lumière (après l'attrait financier), qu'au Québec, le travail est vécu comme un moyen de marquer son autonomie, de se responsabiliser, de ne pas être à la marge, d'acquérir des expériences. Les jeunes français, eux, perçoivent d'avantage le travail comme un moyen de soutenir les parents, et s'engagent avant tout à se concentrer sur leurs études. On dénote aussi des éléments structureux influençant ces réalités. Comme le montre Moulin & Doray (2007), la loi québécoise sur les normes du travail permet la combinaison études et travail : les jeunes de moins de 16 ans peuvent travailler en dehors des heures de classes (avec un consentement écrit parental pour un jeune de moins de 14 ans). Les lois françaises séparent les temps des vacances et des études : le travail n'est, sauf exception, autorisé qu'à partir de 14 ans et, jusqu'à 16 ans, avec autorisation parentale pour des travaux durant la moitié de leurs vacances scolaires. La Belgique limite le travail durant la période scolaire (OCDE, 2007) : le travail est autorisé à partir de 15 ans, l'étudiant de moins de 18 ans ne peut travailler le dimanche ou un jour férié et des allocations sont retirées aux jeunes étudiants de 18 à 25 ans qui travaillent plus de 240h durant l'année scolaire. De plus, une certaine flexibilité des lois québécoises régissant les statuts étudiants à temps plein ou partiel en enseignement postsecondaire permet de faciliter la combinaison études-travail alors que ces différents régimes n'existent pas en France (Moulin & Doray, 2007). On notera aussi qu'au Canada, l'augmentation des frais de scolarité semblerait être en lien avec la progression du taux d'emploi et du nombre d'heures travaillées par les étudiants au cours de l'année scolaire (OCDE, 2008). Enfin, dans les années 90, une nouvelle loi permettant d'élargir les plages horaires pour les commerces, a favorisé l'explosion du travail à temps partiel étudiants (Charbonneau, 2007).

## **Parcours d'emploi, expérience et stratégies de cumul études-travail**

Dans le cadre d'une étude en cours s'intéressant aux effets du cumul études-travail de jeunes âgés de 20 ans, nous avons documenté le parcours d'emploi de 33 filles et 31 garçons étudiants travailleurs. L'âge du premier emploi rémunéré se distingue en 2 périodes : une première vague autour de 12 ans et une seconde vague entre 15 et 17 ans. À 14 ans, 40% des répondants avaient déjà exercé un travail rémunéré : on parle là principalement de garde d'enfants pour les filles et de distribution de journaux (camelot), tonte de pelouses ou travaux agricoles pour les garçons. Rares sont ceux qui ont une expérience comme plongeur ou dans un commerce familial. La deuxième vague correspond aux deux dernières années de l'école secondaire et postsecondaire et presque tous ces jeunes ont intégré le marché du travail. Ainsi, les deux tiers ont occupé un emploi dans le secteur du commerce de détail mais ils sont aussi nombreux à avoir travaillé dans le secteur de la restauration-bar, le secteur des sports et loisirs et, dans une moindre mesure dans le secteur de l'agriculture. Rares sont ceux qui ont travaillé en usine et quelques uns ont été camelot ou ont gardé des enfants. Les métiers qui sont plus demandant physiquement sont majoritairement occupés par des garçons (commis, plongeur, employé d'entretien-maintenance, aide-agricole, opérateurs en usine et camelot) alors que les filles investissent plus les métiers où elles sont amenées à prendre soin d'autrui (animatrice, entraîneuse sportive, infirmière, préposée bénéficiaire, garde d'enfant) ou sont souvent caissières. De plus, la mobilité en emploi se caractérise tant par la diversité des types d'emploi que par les secteurs d'activités investis. Depuis l'âge de 15 ans, ils ont en moyenne déjà

occupé plus de 4 emplois, presque 1 jeune sur 5 en ont occupés plus de 5 et seulement la même proportion sont restés au moins 3 ans à un même endroit. D'une autre manière, plus de la moitié ont travaillé uniquement dans 1 ou 2 secteurs d'activité et plus d'un jeune sur 5 a travaillé au sein de 4 ou 5 secteurs d'activité. Néanmoins, il faut rester prudent avec ces résultats puisque certains n'ont travaillé que l'été pendant plusieurs années. Mais, à 20 ans, quasiment les trois-quarts concilient école et travail depuis au moins 3 ans.

Ils sont rares à avoir occupé des emplois en lien avec les études mais ces « petits boulots » peuvent s'avérer riches en expérience. Tout d'abord, l'expérience acquise n'englobe pas uniquement la capacité de refaire mieux ce que l'on a déjà fait mais développe la capacité de s'adapter à de nouvelles situations de travail, d'intérioriser les contraintes et les conduites inhérentes à la vie de travail, et permet d'acquérir des aspects relatifs au comportement comme la ponctualité et la capacité de travailler avec les autres (Vincens, 2001). Aussi, on peut faire l'hypothèse que ces jeunes, restant de longues années à travailler dans le secteur des services développent certains savoirs peut-être sous-estimés, transférables d'un petit boulot à l'autre et surtout dans leur future carrière. Par exemple, les deux tiers des répondants ont travaillé en relation avec le public ou quelques uns ont été amenés à gérer une équipe de travail (chef caissier, assistante-gérant...). Dans le cas d'auxiliaires de soins à domicile (Cloutier & al., 2005), il a été démontré que les habiletés de communications développées dans des emplois antérieurs (dans l'automobile ou le transport scolaire) sont très utiles dans leur travail, notamment pour gérer un patient agressif.

De plus, dans l'enquête que nous menons actuellement auprès de 94 répondants de 20 ans, les analyses montrent que les jeunes travaillent en moyenne plus de 18h et cumulent 45 heures de travail, de cours et d'études par semaine (résultats qui varient selon le niveau scolaire). Comme en parle Roy (2008), nous constatons que les jeunes étudiants québécois montrent une capacité à gérer leur temps. Ils adoptent une multiplicité de stratégies pour organiser leur agenda : ceux qui ont beaucoup d'école et qui travaillent semaine et fin de semaine; ceux qui, en majorité à l'université (ou qui sont à temps partiel au cégep) ont moins d'heures de cours, travaillent surtout la semaine et ont plus de congés ; ceux qui se rendent tous les jours de la semaine à l'école et travaillent les fins de semaine ; ceux qui fréquentent plus l'école aux adultes ou des DEP, et qui travaillent plus de 30h ; et ceux dont les horaires de travail varient d'une semaine à l'autre à l'intérieur de leurs disponibilités. De manière générale, les horaires de travail sont négociés dans les créneaux horaires disponibles en dehors des heures en classe, souvent en prévoyant du temps pour étudier. Les horaires ne sont pas forcément fixes et les jeunes ont souvent la possibilité d'échanger des quarts de travail. Mais dans quelques cas, les répondants sont surchargés et sont amenés à essayer de diminuer leurs heures de travail, ou pour ceux qui cumulent 2 emplois, à en arrêter un des deux. Aussi, la littérature nous permet de constater que ce cumul pousse certains étudiants à réduire leur temps de sommeil (Ledoux, 2008) et l'augmentation trop importante du temps de travail peut accroître le stress (Marshall, 2007). Enfin, trop de travail a tendance à nuire à la réussite scolaire, le seuil du nombre d'heures variant selon l'âge (Dumont, 2005 ; Roy, 2008). Pourtant, l'effet ne semble pas linéaire, puisqu'à moindre dose, le travail peut s'avérer un facteur de rétention : consacrant autant de temps à faire leurs travaux, ils ont des résultats légèrement supérieurs, les priorités étant normalement mises à la bonne place (Roy, 2008).

## **Quelques pistes de réflexions pour favoriser la préservation de la santé et l'adaptation à ce double rôle de nos jeunes étudiants québécois**

Le travail des jeunes est maintenant un fait au Canada. Les préoccupations entourant la question du décrochage scolaire commencent tout juste à faire naître un débat sur le travail des étudiants. La persévérance scolaire est d'ailleurs un atout important pour ces futurs diplômés qui occuperont des emplois moins à risque d'accident que les jeunes décrocheurs (Gervais et al., 2006). Autant, pour

les jeunes adolescents (Pronovost, 2007) qu'à partir de 15 ans (ISQ, 2007), les parcours exposés ci-dessus reflètent les emplois occupés par les jeunes québécois. Les emplois concentrés dans le secteur des services, comptent de nombreux petits établissements, reconnus pour leur faible rémunération, le peu de protection sociale et leur haut taux de roulement (ibid.). Or, les petites entreprises sont souvent beaucoup moins bien outillées en matière de prévention et de gestion de la SST comparativement aux grandes entreprises (Champoux & Brun, 2000). L'enquête élargie que nous menons auprès de 94 étudiants de 20 ans sur les effets du cumul fait ressortir que plus d'un quart des répondants ont subi au moins un accident de travail dans les 2 dernières années et que les petits incidents semblent faire « partie du métier ». Ces jeunes sont aussi confrontés dans leurs « petits boulots » à un niveau assez élevé de contraintes. Pour exemple, plus des trois quart des répondants ont occupé un emploi où ils devaient maintenir la posture debout, souvent sans possibilité de s'asseoir. Les données de l'Enquête sociale et de santé du Québec 1998 montrent que les jeunes travailleurs âgés de 15 à 24 ans cumulent davantage de contraintes d'organisation et physiques que les travailleurs plus âgés (Gervais et al., 2006). Or ce cumul, combiné aux données d'exposition, est associé à une hausse du taux d'accident. La mobilité d'emploi pourrait aussi être un des prédicateurs de la survenue précoce des accidents dans le parcours professionnel (Godin et al., 2009) puisqu'ils se retrouvent souvent dans des situations de nouveaux travailleurs. Alors, les conditions d'intégration en emploi, les exigences de production et les contraintes de temps sont telles que la transmission des savoirs et des savoirs de prudence entre les travailleurs expérimentés et les recrues peut souvent être mise en échec (Cloutier et al., 2002).

### **Quelles initiatives pour soutenir ces jeunes travailleurs?**

Un organisme, le CRÉPAS dont la mission est de prévenir l'abandon des études chez les jeunes par des actions locales concertées a, entre autres actions, développé une certification pour les entreprises qui s'engagent volontairement à se préoccuper du temps de travail de leurs employés étudiants. Aussi, puisque nos jeunes étudiants travaillent de plus en plus, d'un point de vue législatif, faut-il se poser la question de limites de la durée de travail durant l'année scolaire ? Est-ce que des réflexions sur le financement des études postsecondaires ou du salaire minimum se posent ? Dans un autre ordre d'idée, à ce jour, au Québec, il n'existe aucune approche sectorielle des organismes de prévention pour rejoindre les secteurs de la restauration et du commerce de détail. Ces milieux, formés d'un large tissu de petits établissements et qui s'appuient en grande partie sur les étudiants, sont actuellement peu organisés. N'auraient-ils pas eux aussi tout à gagner à travailler ensemble sur les conditions d'emploi et la gestion de la SST ? Ils pourraient ainsi faciliter la rétention d'une main d'œuvre qui travaille de longues années durant leurs études

### **Bibliographie**

- Bidart C, Bourdon S, Charbonneau J (2007). *Le rapport au travail des jeunes au Québec et en France: mise en perspective longitudinale*. Communication présentée au colloque sur les Approches longitudinales: Confrontations franco-canadiennes. Paris, France, Oct.
- Champoux, D. & Brun, J.P. (2000). Prise en charge de la sécurité dans les petites entreprises manufacturières : État de la situation et pistes pour l'intervention et la recherche. *Pistes*, 2, 2, 1-17.
- Charbonneau, J. (2007). L'influence du contexte sociétal sur les trajectoires scolaires et professionnelles des jeunes adultes. In S. Bourdon & M. Vultur (Eds), *Les jeunes et le travail* (pp.53-68). Québec, Canada : Les Éditions de l'IQRC/PUL.
- Cloutier, E., Lefèbvre, S., Ledoux, E., Chatigny, C., & St-Jacques, Y. (2002). *Enjeux de santé et de sécurité du travail dans la transmission et la construction des savoirs professionnels : le cas d'un programme de compagnonnage en entreprises chez les usiniers et les cuisiniers*. Montréal : IRSST.
- Cloutier, E., David, H., Ledoux, É., Bourdouxhe, M., Teiger, C., Gagnon, I., Ouellet, F. (2005). *Importance de l'organisation du travail comme soutien aux stratégies protectrices des AFS et des infirmières des services de soins et de maintien à domicile*. Montréal : IRSST.

- Dumont, M. (2005). Impact du travail à temps partiel sur l'adaptation sociale et scolaire des adolescents. *Nouvelles CSQ. Bulletin du CRIRES*, 18, 21-24.
- Gervais, M., Massicotte, P. (2006). Conditions de travail, de santé et de sécurité des travailleurs du Québec. Montréal : IRSST.
- Godin J.-F., Laplante, B., Ledoux, É, Vultur, M., & Tsala Dimbuene, Z. (2009) *Étude exploratoire des parcours d'emploi en lien avec l'apparition des premières lésions chez les jeunes de 16 à 24 ans*. Montréal : IRSST
- Gervais, M., Massicotte, P. & Champoux, D. (2006). Conditions de travail, de santé et de sécurité des travailleurs du Québec. Montréal : IRSST.
- ISQ - Institut de la statistique du Québec (2007). *Réalités des jeunes sur le marché du travail en 2005*. Québec : Gouvernement du Québec
- Ledoux, É., Laberge, L., Thuilier, C., Prud'homme, P., Veillette, S., Gaudreault, M., & Perron, M. (2008). *Étudier et travailler en région à 18 ans. Quels sont les risques de SST ?* Montréal : IRSST.
- Marshall, K. (2007). La vie bien chargée des adolescents. *Perspective*, 8, 5, 5-17.
- Moulin S. & Doray P. (2007). *Les parcours des jeunes : catégorisations statistiques et représentations normatives*. Communication présentée au colloque sur les Approches longitudinales: Confrontations franco-canadiennes. Paris, France, Oct.
- OCDE - Organisation de coopération et de développement économiques (2009) *Des emplois pour les jeunes/Jobs for Youth : FRANCE*. Éditions OCDE.
- OCDE (2008) *Des emplois pour les jeunes/Jobs for Youth : CANADA*. Éditions OCDE.
- OCDE (2007) *Des emplois pour les jeunes/Jobs for Youth : BELGIQUE*. Éditions OCDE.
- Pronovost, G (2007). *L'univers du temps libre et des valeurs chez les jeunes*. Québec : PUQ.
- Roy, J. (2008). *Entre la classe et les McJobs - Portrait d'une génération de Cégépiens*. Québec : PUL
- Vincens, J. (2001). Définir l'expérience professionnelle. *Travail et emploi*, 85, 21-34.

# ÉTUDE DES DETERMINANTS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS DE LA RESILIENCE ORGANISATIONNELLE

## ENQUÊTE EXPLORATOIRE DANS LE CADRE DE L'ANALYSE ORGANISATIONNELLE DE LA SURETE AU SEIN D'UN CENTRE NUCLEAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

**Sarah-Virginie Triplet**

Université de Picardie Jules Verne, Laboratoire de Psychologie Appliquée  
sarah.v.triplet@gmail.com

**Gérard Valléry**

Université de Picardie Jules Verne, Laboratoire de Psychologie Appliquée, France  
gerard.vallery@wanadoo.fr

**Sylvain Leduc**

Université de la méditerranée Aix-Marseille II, Laboratoire de Psychologie Sociale, France  
sylvain.leduc@univmed.fr

### *Résumé*

Cette étude a pour objet le concept de résilience par le biais d'une approche en psychologie du travail centrée sur le rôle et la place du facteur humain dans les systèmes de travail. Elle explore plus particulièrement l'expression organisationnelle de la résilience dans la perspective élargie d'un ou plusieurs collectifs de travail ainsi que de la dimension organisationnelle des ressources et compétences identifiées et nécessaires à la poursuite de l'activité dans un contexte difficile, voire critique. Dans le cadre d'une recherche-action, ce questionnement est abordé au moyen d'une analyse organisationnelle de la sûreté dans un centre nucléaire de production d'électricité.

Mots-clés: résilience organisationnelle, sûreté, compétences, ressources.

# RÉSILIENCE ET BIAIS DE LA COGNITION IDÉALE UNE PLACE POUR LES ÉMOTIONS ?

**Claude Valot, Léonore Bourgeon, Marie-Pierre Fornette**

Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA)

Brétigny sur orge, 91220 - France

cvalot@imassa.fr lbourgeon@imassa.fr mpfornette@imassa.fr

## **Résumé**

La résilience est un concept de plus en plus fréquemment utilisé pour décrire l'adaptation des personnes et des organisations. L'ergonomie se doit de questionner les conditions de la mise en œuvre de processus résilients. S'agit-il uniquement de processus cognitifs ? Cela irait bien avec la manière dont l'ergonomie cognitive s'est appropriée les concepts de la cognition en développant implicitement un modèle organisé autour d'une cognition idéale, maintenant devenue résiliente. Le fonctionnement humain est aussi affaire d'émotion, de domination, de réponses automatiques peu adaptées qu'il importe d'intégrer rapidement dans le champ de l'ergonomie. Cet article explore les hypothèses qui pourraient expliquer le désintérêt de l'ergonomie cognitive pour les émotions, tente de cerner à la fois les coûts et les manques ; il se conclut par quelques pistes pour l'appropriation des dimensions émotionnelles par l'ergonomie.

Mots-clés: Résilience, adaptation, émotion, neurosciences, méthode.

## **Introduction**

L'adaptation a, pour l'ergonomie, trois champs intéressants à considérer. Le premier est l'objet même de l'ergonomie lorsqu'il est question d'adapter les machines au fonctionnement humain pour faire en sorte que la personne au travail exerce ses capacités avec aisance et sans autres efforts que ceux de la tâche qui lui incombe.

Le deuxième est l'adaptation en tant qu'une des fonctions essentielles du vivant par lequel l'organisme renforce ses capacités de survie dans un contexte donné. Ce processus d'adaptation est à l'œuvre dans toute situation car l'opérateur y déploie des stratégies multiples de gestion de ses ressources, même, et surtout, lorsque des priorités et des critères autres qu'ergonomiques auront présidé à la définition des conditions du travail.

Le troisième champ d'adaptation à considérer pourrait être appliqué, de manière réflexive, à l'ergonomie elle-même pour analyser la manière par laquelle elle s'adapte, s'approprie des concepts pertinents pour ses analyses.

Dans ce dernier champ, la place occupée par les émotions au sein des concepts et pratiques ergonomiques constitue un objet tout à fait opportun d'investigation pour questionner l'ergonomie sur son adaptation. Nous assistons à un fort développement des neurosciences dont les modèles et les méthodes s'approchent de plus en plus de l'activité humaine quotidienne ; cet effort n'a que très peu d'échos en ergonomie.

Pourtant, la dimension émotionnelle est omniprésente dans la pratique ergonomique. Elle est souvent rencontrée lors d'entretiens qui sont souvent l'occasion de "vider son sac" ; elle s'exprime douloureusement dans la souffrance au travail. L'ergonome est sans doute l'un des acteurs du monde du travail les mieux placés pour prendre en compte et intégrer les émotions. Sa nécessaire empathie, son éthique et ses buts le placent souvent dans une bienveillante neutralité auprès des opérateurs



dont il est l'un des "avocats" privilégiés.

Et cet ergonome se comporte comme s'il ne savait pas bien quoi faire de ce matériau, comme si aucune connaissance structurée ne pouvait soutenir une démarche intégrant émotion et cognition dans l'analyse de l'activité.

Les travaux sur la résilience semblent vouloir suivre le même fil d'une rationalité prévalante, ce qui serait bien paradoxal puisque ce concept a deux faces dont l'une est émotionnelle.

Alors prenons un peu de recul et analysons cet état de fait pour l'éclairer et en tirer quelques orientations.

## **Un manque d'émotion ou un excès de cognition ?**

Notre hypothèse est qu'un biais dans l'analyse s'est progressivement instauré pour privilégier une cognition pertinente et vertueuse, rationnelle en un mot. Cette cognition idéale dont on retrouve la trace tout à la fois dans les principes cartésiens, les sciences de l'ingénieur ou l'Empirisme logique du Cercle de Vienne pourrait aussi être un lointain effet de l'aspiration de la démarche expérimentale vers une "bonne forme" de la cognition. Nous pourrions qualifier cette hypothèse de "biais de la cognition idéale",

Un premier jalon nous en est d'ailleurs proposé par le comité d'éthique du CNRS (COMETS, 2007), à propos des sciences du comportement humain. Il identifie une approche cognitiviste du comportement "*insistant sur les aspects rationnels et conscients du comportement, tout en négligeant les aspects plus incarnés du fonctionnement mental (infra conscient et émotions)*". L'approche éthologique, de son côté, "*met l'accent sur le rôle régulateur des mécanismes instinctuels et corporels. Les recherches actuelles sur le rôles des émotions et de l'hédonisme dans les processus cognitifs renforcent cette tendance qui privilégie les explications émotionnelles par rapports aux explications rationnelles du comportement*".

## **Quels éléments soutiendraient l'existence de ce biais ?**

### **L'ergonomie cognitive a distendu ses liens avec la physiologie**

Considérons les manuels (Falzon, 2004; Wiener & Nagel, 1988) et les enseignements de l'ergonomie comme autant de "symptômes" des connaissances transmises, des vérités partagées à propos de l'ergonomie cognitive (Leplat & de Montmollin, 2001; Valléry & Amalberti, 2006). Force est de constater que la référence à la physiologie s'est distendue avec le temps. Illustrons le propos : du Vocabulaire de sciences cognitives (Houdé, Kayser, Koenig, Proust, & Ratier, 1998) l'ergonomie cognitive semble n'avoir considéré, pour l'essentiel, que les entrées mentionnées sous la rubrique *psychologie*, approché celles relevant de la *philosophie*, de la *linguistique* et de l'*intelligence artificielle* et plutôt ignoré celle traitant des *neurosciences*.

Pourtant, les neurosciences éclairent des concepts familiers à l'ergonome. Les séquences d'action, les scripts, les schémas d'action développés par Norman, Shank ou Abelson trouvent ainsi leur substrat physiologique en termes d'activité du cortex frontal investigué à l'aide de comparaison entre activités de sujets avec et sans lésions pathologiques (Allain & Le Gall, 2004).

Il ne s'agit pas pour autant d'accuser l'ergonomie d'avoir fait preuve de cécité. Sans doute l'approche cognitive est-elle plus aisée à mettre en œuvre lorsqu'il est question de passer des modèles au terrain ; sans doute permet-elle mieux d'atteindre une sphère valorisée sur les savoir-faire des opérateurs débutants ou experts à l'aide de la verbalisation et d'autres techniques d'étude du comportement. La cognition est indispensable dans les démarches ergonomiques mais cette construction, hors de toute référence physiologique, pourrait se révéler problématique à mesure où les neurosciences se développent et nous apportent des éléments de connaissance sur le fonctionnement du cerveau alliant cognition et émotion.

## **Cognition et organisation**

L'étude des processus d'adaptation au sein des organisations et l'analyse de leur déroulement montre une dynamique de même nature. Les démarches de type High reliability organisations (HRO) (Perrow, 1984) ou celles centrées sur le concept de résilience (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006) se sont montrées heuristiques. A vingt ans d'intervalle, elles ont, l'une et l'autre, ouvert la voie à de nombreux travaux et ont créé les conditions d'analyses d'événements ou de fonctionnements organisationnels novatrices. Ces deux démarches ont aussi, pour caractéristiques communes, un manque d'incarnation marqué et une référence à une cognition idéale. Les analyses semblent menées comme si les organisations n'étaient pas incarnées par des acteurs dont les actions sont aussi faites de volonté de pouvoir, d'effet d'image de soi, de grégarité, d'intuition, d'émotions en un mot.

S'il fallait retenir un exemple de la prévalence cognitive, les conclusions de l'analyse de la manière dont des structures hospitalières s'adaptent à des événements soudains et dramatiques sont illustratives : Cook & Nemeth (2006) considèrent que la cognition est décisive dans ce processus d'adaptation : "*Cognition creates what we observe as resilient performance*".

Lorsque des auteurs (Hillson & Murray-Webster, 2007) consacrent une large place aux modèles consacrés aux émotions et à leur usage dans l'analyse de la prise de risque, ils ne vont toutefois pas jusqu'à intégrer le rôle des structures préfrontales et limbiques dans la régulation de l'activité. Ce à quoi, pourtant, nous éveillent les neurosciences.

### **La "cognition idéale" butte sur des réalités humaines**

Nous disposons, en tant qu'être humain, de mécanismes de régulation performants : la réflexivité, les métaconnaissances et la métacognition, des fonctions exécutives centrées sur l'auto régulation... et, pourtant, comme les acteurs que nous observons, nous nous emportons, nous confondons, nous répétons des stratégies inadaptées, nous répondons hâtivement négligeant ainsi le produit de notre expérience métacognitive (Valot, 2002). Nos actions peuvent avoir, pour origine profonde, des effets d'image, de domination. Nombre de travaux (Joule & Beauvois, 1998 ; La Boétie, 1995) montrent que nos comportements ne cadrent pas exactement avec une cognition idéale. Les relations dominant / dominé, les mécanismes d'influence, les croyances, la gestion des conflits interpersonnels, les stratégies argumentatives (Ghiglione, Kekenbosch, & Landré, 1995) sont autant de facettes qui échappent à la stricte cognition tout en étant omniprésentes dans la gestion de toute situation "naturelle" comme la sociologie nous l'avait déjà montrée (Crozier & Friedberg, 1981).

Tout processus d'adaptation doit aussi prendre en compte ces dimensions particulières, or, la tentation de les reléguer à un statut de bruit de fond indésirable est forte. Les choses se passent comme si la cognition semblait bien plus attractive pour l'ergonomie que la sphère émotionnelle.

### **Les émotions relèvent-elles de la sphère du privé et de la personnalité ?**

Au delà de la distinction entre approche cognitiviste et éthologique citée précédemment, le comité d'éthique se montre circonspect sur l'approche des états mentaux privés : "*Alors que l'enveloppe peut être accessible sans réserve, le contenu, du fait même de son caractère idiosyncrasique, devrait échapper de facto au questionnement du chercheur*". Certaines approches, conduites sur ces mêmes pensées privées (Vermersch, 1993) montrent qu'il est possible de distinguer "enveloppe" et "contenu" tout en protégeant la personne. Leur originalité résultait de ce que l'analyse du travail a longtemps scindé vie professionnelle et vie privée ; l'ergonomie s'est centrée sur la sphère du travail et s'est fait une règle d'ignorer la sphère privée.

Les transformations en cours dans le monde du travail nous obligent à reconsidérer les frontières et les périmètres. Les contraintes croissantes sur le lieu de travail exercent une violence devenue telle qu'aucune défense personnelle ne suffit à protéger le domaine privé de la personne (Dejours, 1998), le travail, lui même, devient diffus dans ses frontières privé/public, spatiales et temporelles. Si les travaux de Milgram ont été utilisés pour expliquer des comportements de soumission durant la seconde guerre mondiale (Browning, 1984), ils pourraient sans doute éclairer nombre de stratégies actuelles de gestion du personnel.

L'ergonomie se trouve ainsi quelque peu embarrassée par ces situations où la rationalité de la cognition trouve ses limites. Le concept "passerelle" qu'est la confiance en est une illustration. Est-ce une émotion, un sentiment, est-elle le produit, la cause d'une relation spécifique à l'environnement, la marque d'un conditionnement hérité de nos premières relations à notre environnement familiale ? Pour aller plus loin sans doute est-il nécessaire que cette passerelle, et d'autres, jouent leur rôle dans l'extension du champs des concepts de l'ergonomie.

## **Pourquoi toutes ces questions ?**

### **Les avancées des neurosciences**

Les travaux des neurosciences ont très sensiblement fait progresser les connaissances et apportent de nouveaux éclairages fédérateurs sur les émotions en s'intéressant de plus en plus aux situations non pathologiques et aux activités humaines (Channouf & Rouan, 2002; Coan & Allen, 2007).

Le rôle des émotions est de contribuer à placer l'organisme dans un contexte de survie et de bien être. Certaines sont ainsi programmées, avant la naissance, pour réagir à des agressions. La dynamique des émotions se joue largement de manière non consciente par l'articulation de stimulations spécifiques avec la mémorisation de résultats positifs ou négatifs pour la personne. L'évitement de situations désagréables et la recherche de situations agréables constituent une base forte pour l'adaptation des personnes aux contraintes rencontrées. Le système limbique (amygdale...), en interaction avec le cortex préfrontal, est maintenant bien identifié comme étant le siège des émotions (Damasio, 2003 ; LeDoux, 2005 ; Rolls, 2007).

Les neurosciences qualifient d'émotion les modes de réaction spécifiques de l'organisme à des stimulations particulières ; la part du cerveau régissant cette réaction est aussi celle qui commande le déclenchement des mécanismes conduisant à la conscience du sentiment induit par cette réaction. De nombreuses dimensions de la régulation émotionnelle sont éclairées par la distinction entre les systèmes attentionnels antérieur et postérieur. Le premier (région préfrontale) jouerait un rôle important dans le contrôle du second (région limbique) plus orienté vers la réactivité et la régulation émotionnelle. Ainsi, la focalisation de l'attention, la capacité à changer de foyer attentionnel et le contrôle flexible de la pensée seraient renforcés sous le contrôle des fonctions exécutives.

L'observation expérimentale de la dynamique du ressenti d'un sentiment par une personne permet de constater qu'une carte de transformations cérébrales se développe avant même que la personne ait conscience de ce sentiment (Damasio *op cit*). La désignation des émotions par tel ou tel qualificatif (peur, joie...) importe moins que la dynamique de construction d'un emboîtement hiérarchique des émotions au long de la vie de la personne, depuis les émotions d'adaptation les plus fondamentales jusqu'aux interactions sociales complexes.

Les émotions constitueraient ainsi des mécanismes initiaux d'adaptation, aux réponses plutôt rigides, alors que les sentiments affecteraient mémoire et attention, permettant la mise en œuvre de réponses plus créatives et non stéréotypées. Le sentiment est donc le résultat de la dynamique adaptative qui lui a donné naissance. Il se prolongerait au travers de la manière dont les décisions, les actions adaptatives vont se réaliser et être contrôlées. Les sentiments seraient ainsi dotés d'une tonalité positive ou négative selon les émotions qui les ont déclenchés.

Au delà de cet effet initial, d'autres dimensions vont transformer les émotions et les sentiments en fonction du processus adaptatif en cours. Sa réussite, ou son échec, en lien avec le principe général de conservation de la personne a une influence certaine sur la poursuite du processus.

Le lien émotion - sentiment s'applique tout autant à l'individu isolé qu'à sa dimension sociale. Les émotions sociales (celles relevant des interactions individuelles) sont essentielles pour la construction des relations individuelles d'adaptation et pour expliquer les dynamiques collectives de dominance et de dépendance.

## Emotions : quelques pistes pour des relectures

### *Des activités déviantes ou des financiers analysables à livre ouvert ?*

Les nombreux événements financiers de ces dernières années nous montrent que la cognition et la rationalité ne peuvent suffire à expliquer les comportements des acteurs au sein des instances les plus hautes et les plus dignes de confiance. Échappement au contrôle, contournement des règles, appât du gain, primat du court terme, individualisme forcené sont autant de qualificatifs qui sont venus commenter ou décrire les péripéties récentes du monde financier et industriel.

Les travaux sur la sécurité et ses dimensions organisationnelles (Amalberti, Auroy, Berwick, & Barach, 2005) se sont trouvés maintes fois justifiés sur le terrain : *"Le deal fictif passe inaperçu car il n'y a pas de contrôle de cohérence en janvier à la Société générale. En février, mini-krach en Asie, et je coupe ma position. Fin février, je n'ai donc plus de position, avec un résultat de 28 millions d'euros, je suis alors plus que fier et satisfait"* déclare Jérôme Kerviel (Davet & Vincent, 2008). En d'autres termes : s'il n'est pas possible d'obtenir de résultats satisfaisants en respectant les règles, le seul moyen d'atteindre ces résultats est de s'affranchir des règles. Observons que si les travaux fondés sur l'approche cognitive proposent des stratégies d'endiguement face aux passions humaines et à leurs conséquences, ils ne décrivent pas la nature des vagues, pour filer cette métaphore maritime.

Il est intéressant de mettre ces faits en relation avec les récents prix Nobel d'économie décernés en 2009 à Elinor Ostrom et Oliver Williamson pour des travaux sur la gestion collective et solidaire des biens par la communauté considérée comme une alternative efficace à la gestion classiquement rationnelle issue du marché (Ostrom, Burger, Field, Norgaard, & Policansky, 1999).

Ceci ne peut exister sans la mobilisation d'états mentaux créatifs et adaptatifs qui permettent de dépasser les objectifs de la maximalisation des gains à court terme. Là aussi, la résilience est évoquée (Adger, 2000).

S'il est utile de noter qu'une "neuroéconomie" se développe rapidement (nombreuses formations académiques, travaux (Braeutigam, 2005) et un prix Nobel d'économie décerné, en 2002, au psychologue Daniel Kahneman (Kahneman, 2002)), c'est pour aussitôt ajouter qu'une "neuroergonomie" n'aurait pas plus de sens qu'une ergonomie ignorante des émotions.

### *Organisations pathologiques ou leaders limbiques et stressés*

Prenons l'exemple des trois formes d'organisation proposées par Westrum (2004) (pathologique, bureaucratique ou générative). Ce sont des dimensions culturelles définies dans un contexte sociologique. Considérons les maintenant comme autant de comportements symptômes. L'hypothèse d'un encadrement sous forte tension, et aux réponses majoritairement limbiques, cadrerait assez bien avec les traits attribués à l'organisation pathologique. A l'opposé, l'organisation dite générative serait une bonne illustration d'un fonctionnement pré-frontal.

## Conclusion

Initialement, la cognition a joué un rôle libérateur pour l'ergonomie de langue française qui s'est développée en réaction à une limitation par trop physique de la physiologie ou trop behavioriste de la pensée. Peut-être nous sommes-nous arrêtés au milieu du gué et avons-nous à étendre nos investigations à l'ensemble de la personne, au-delà de la seule cognition et de la rationalité.

Le piège du biais de la cognition idéale qui pourrait nous guetter (primat du rationnel et du conscient) n'est pas inéluctable. De nombreux travaux nous ouvrent des possibilités heuristiques.

Nous ne pourrions mener d'analyses pertinentes pour comprendre l'adaptation, la résilience, que si nous sommes en mesure d'intégrer l'ensemble des facettes de l'activité humaine, l'ensemble des comportements humains sans jugements moraux ni biais dans l'approche. Les connaissances sont disponibles, les modèles à perfectionner : le champ ouvert devant nous en vaut la peine.

Un autre piège nous guettera, mais nous en serons avertis : le biais de l'émotion idéale. La solidarité rationnelle plutôt que la rationalité individualisée, mais nous n'en sommes pas encore là.

## Bibliographie

- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related. *Progress in human geography*, 24(3), 347-364.
- Allain, Philippe, & Le Gall, D. (2004). Fonctions exécutives, et scripts. In Thierry Meulemans, Fabienne Collette & Martial Van der Linden (Eds.), *Neuropsychologie des fonctions exécutives* (pp. 109-136). Marseille: Solal.
- Amalberti, René, Auroy, Yves, Berwick, Don, & Barach, Paul (2005). Five System Barriers to Achieving Ultrasafe Health Care. *Annals of internal medicine*, 142(9), 756-765.
- Braeutigam, Sven (2005). Neuroeconomics—From neural systems to economic behaviour. *Brain Research Bulletin*, 67, 355–360.
- Browning, Christopher (1984). *Des hommes ordinaires - le 101ème bataillon de réserve de la police allemande et la solution finale en Pologne*. Paris : Les belles lettres.
- Channouf, A., & Rouan, G. (2002). *Emotions et cognitions*. Bruxelles : De Boeck université.
- Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (2007). *Handbook of emotion elicitation and assessment*. Oxford: Oxford university press.
- COMETS, Comité d'éthique (2007). *Réflexion sur éthique et sciences du comportement humain*. from <http://www.cnrs.fr/presentation.ethique/comets/index.htm>.
- Cook, R. I., & Nemeth, C. (2006). Taking things in one's stride: cognitive feature of two resilient performances. In E. Hollnagel, D.D. Woods & N. Leveson (Eds.), *Resilience engineering, concepts and precepts* (pp. 205 - 221). Aldershot, England: Ashgate.
- Crozier, M., & Friedberg, E. (1981). *L'acteur et le système*. Paris : Editions du seuil.
- Damasio, Antonio R. (2003). *Spinoza avait raison*. Paris: Odile Jacob.
- Davet, Gérard, & Vincent, Elise (2008, 29 janvier). Jérôme Kerviel : "Je ne peux croire que ma hiérarchie n'avait pas conscience des montants que j'engageais". *Le Monde*.
- Dejours, C (1998). *Souffrance en France*. Paris: Le seuil.
- Falzon, Pierre (2004). *Ergonomie*. Paris: Presses universitaires de France.
- Ghiglione, R, Kekenbosch, C, & Landré, A (1995). *L'analyse cognitivo-discursive*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- Hillson, D., & Murray-Webster, R. (2007). *Understanding and Managing Risk Attitude*. Aldershot, England: Gower publishing company.
- Hollnagel, E., Woods, D.D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering, concepts and precepts*. Aldershot, England: Ashgate.
- Houdé, O., Kayser, D., Koenig, O., Proust, J., & Ratier, F. (1998). *Vocabulaire des sciences cognitives*. Paris : Presses universitaires de France.
- Joule, R. V., & Beauvois, J. L. (1998). *La soumission librement consentie*. Paris : Presses universitaires de France.
- Kahneman, D. (2002). *Maps of Bounded Rationality: A Perspective on Intuitive Judgement and Choice*. Paper presented at the Nobel Prize Lecture. from: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/economics/laureates/2002/kahneman-lecture.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2002/kahneman-lecture.html)
- La Boétie, Etienne de (1995). *Discours de la servitude volontaire*. Paris : Editions Mille et une nuits.
- LeDoux, Joseph (2005). *Le cerveau des émotions*. Paris : Odile Jacob.
- Leplat, J., & de Montmollin, M. (2001). *Les compétences en ergonomie*. Toulouse : Octarès.
- Ostrom, E., Burger, J., Field, C. B., Norgaard, R. B., & Policansky, D (1999). Revisiting the Commons: Local lessons, Global challenges. *Science*, 284(5412), 278-282.
- Perrow, C (1984). *Normal accident*: Basic Books.
- Rolls, E. T. (2007). *Emotions explained*. Oxford: Oxford university press.
- Valléry, G., & Amalberti, R. (2006). *L'analyse du travail en perspectives, influences et évolutions*. Toulouse : Octarès.
- Valot, C. (2002). An ecological approach to metacognitive regulation in the adult. In M. Izaute P. Chambres, P. J. Marescaux (Ed.), *Metacognition: Process, function and use*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Vermersch, Pierre (1993). Pensée privée et représentation dans l'action. In Annie Weill-Fassina, Pierre Rabardel & Danièle Dubois (Eds.), *Représentations pour l'action* (pp. 209-232). Toulouse : Octarès.
- Westrum, R. (2004). A typology of organisational cultures. *Quality and safety in health care*, 13(2), 22 - 27.
- Wiener, Earl L., & Nagel, D. C. (1988). *Human factors in aviation*. San diego: Academic press.

# ENTRE SECURITE GEREE ET SECURITE CONTRAINT DANS L'AIDE MEDICALE URGENTE

**Agnès Van Daele**

Professeur, Université de Mons (UMONS), Service de Psychologie du Travail,  
Place du Parc, 7000 Mons, Belgique  
agnes.vandaele@imons.ac.be

## **Résumé**

Les systèmes très sûrs sont sur-réglés. Ils deviennent dès lors rigides et finalement peu adaptatifs aux situations rares mais perturbantes. Comment augmenter la sécurité en préservant la résilience liée à la sécurité gérée, en ne renforçant pas exclusivement la sécurité contrainte ? Sans prétendre répondre de manière exhaustive à cette question, la communication vise à présenter un système relevant de l'aide médicale urgente dans lequel nous avons étudié la sécurité gérée. Celle-ci a pu être mise en relation avec la sécurité contrainte au moment de l'étude mais aussi avec des changements annoncés visant une augmentation de la sécurisation du système. Cette confrontation ouvre une discussion sur la sécurisation effective du système.

Mots-clés: sécurité gérée, sécurité contrainte, aide médicale urgente.

## **Différents modèles pour sécuriser les systèmes**

Pour Amalberti (2006), il existe quatre grandes familles de modèles pour sécuriser un système.

La première incite à l'évaluation des risques (notamment par le retour d'expérience), l'établissement d'une cartographie des risques et la mise en place d'une défense à l'aide de différentes barrières (surtout préventives). Il s'agit d'une approche technique qui débouche sur un « modèle idéal de défense » nécessitant de la prescription (règles, recommandations...). Or, dès que ce modèle idéal est mis en place, de multiples déviations sont observées (violations, erreurs, non conformités...).

Une deuxième famille de modèles vise non pas à supprimer les déviations (les déviations sont souvent décrites comme liées au facteur humain et donc impossibles à supprimer là où les opérateurs sont maintenus pour superviser les systèmes) mais plutôt à les contrôler collectivement. On voit alors apparaître la notion de « culture de sécurité » à laquelle les travailleurs doivent adhérer pour limiter les déviations.

La troisième famille de modèles - modèles dits systémiques - postulent que les risques sont plus liés « aux problèmes d'assemblage » entre la composante technique et la composante humaine qu'aux défaillances de chacune de ces composantes prises isolément (cf. concept de Joint Cognitive Systems (Hollnagel & Woods, 1983 ; Woods & Hollnagel, 2006)). Pour augmenter la sécurité, il faut régler les problèmes d'assemblage.

Certains systèmes tels que ceux rencontrés dans les domaines du nucléaire ou des transports, ont connu ces différentes étapes de sécurisation et peuvent être considérés aujourd'hui comme ultra-sûrs. Toutefois, comme le pointe Amalberti (2006), la sur-sécurisation actuelle de ces systèmes

pourrait représenter une part importante des causes des rares catastrophes à venir. Par les mesures mises en place (limitation de la performance du système, nombreuses normes à respecter (procédures) et perte d'autonomie des opérateurs, formation et culture de l'expertise équivalente, blocage des erreurs, perte de visibilité du risque...), les systèmes très sûrs sont sur-réglés.

Ils deviennent dès lors rigides et finalement, peu adaptatifs aux situations rares mais perturbantes.

Une quatrième voie (très différente des précédentes) est celle qui consiste à réfléchir à la sécurisation des systèmes autour du concept de résilience (capacité d'un système à anticiper, percevoir et répondre à la suite de la survenue d'une perturbation (Hollnagel et Woods, 2006)). L'articulation de cette quatrième voie avec les précédentes n'est pas évidente puisqu'il apparaît que plus on renforce de manière classique la sécurisation des systèmes, plus ils sont sûrs mais plus ils sont vulnérables par un manque de résilience. Il est intéressant de noter que dans des systèmes qui ne sont pas encore très sûrs (dans le domaine de la médecine, par exemple), il existe souvent une résilience spontanée qui repose sur l'expertise des opérateurs (Amalberti, 2006). Il s'agit d'une forme de sécurité autogérée qui assure la performance du système mais qui n'est généralement pas suffisante pour lui procurer un grand niveau de sécurité (Morel, Amalberti, & Chauvin, 2009). Dans ces systèmes, une question cruciale mérite d'être posée: comment augmenter la sécurité en préservant la résilience liée à la sécurité gérée, en ne renforçant pas exclusivement la sécurité contrainte ?

Sans prétendre répondre de manière exhaustive à cette question, la communication vise à présenter un système relevant de l'aide médicale urgence dans lequel nous avons étudié la sécurité gérée. Celle-ci est mise en relation avec la sécurité contrainte au moment de l'étude mais aussi avec des changements annoncés visant une augmentation de la sécurisation du système. Cette confrontation ouvre une discussion sur la sécurisation effective du système.

## **Le système étudié**

En Belgique, l'aide médicale urgente repose sur une chaîne comprenant plusieurs maillons. C'est le premier maillon de cette chaîne qui a retenu plus particulièrement notre attention. Celui-ci renvoie à des centres régionaux (les centres 100) où des opérateurs réceptionnent des appels téléphoniques, les traitent et décident des secours à envoyer. La plupart du temps, les secours consistent à envoyer une simple ambulance afin que celle-ci transporte la victime vers un hôpital. Selon l'urgence et la gravité des cas, ces secours peuvent être complétés par l'envoi d'une équipe médicale. On parle alors de SMUR, pour Secours Mobile d'Urgence. Il faut mentionner que les SMUR sont en nombre beaucoup plus limité que les ambulances. Dans cette situation, il existe une obligation de moyens : toute victime a le droit d'être secourue. On peut aussi mentionner deux contraintes temporelles importantes: la pression temporelle et l'incertitude. Les risques sont principalement liés à l'éventualité d'un événement grave particulièrement redouté, à savoir la mort de la victime (ou la dégradation irréversible de son état) par manque de secours adéquat. La survenue de cet événement peut entraîner d'autres tels qu'une éventuelle sanction en interne, le recours en justice de la part des proches de la victime... Les prises de décision des opérateurs portent sur le choix des types de secours à envoyer (ambulance vs ambulance et SMUR) afin d'aider les victimes.

## **La sécurité gérée**

De nombreux résultats attestent de la gestion des risques mise en place par les opérateurs (Ait Ameer & Van Daele, 2005, 2006, 2008 ; Van Daele & Ait Ameer, 2010). La gestion des risques renvoie aux arbitrages que les opérateurs font entre un objectif de sécurité (maximiser les chances de survie des victimes sans séquelles, éviter leur mort), d'économie (limiter les coûts pour le



système, éviter une mise en œuvre inutile ou excessive des secours) et de minimisation des coûts cognitifs (ne pas s'épuiser, ne pas se laisser déborder par la situation). Ces arbitrages mènent à des prises de décision à différentes issues. En effet, si la prise de décision de l'opérateur peut conduire à l'envoi initial de secours adéquats, elle peut aussi mener à deux autres types d'issues: l'envoi de secours superflus ou insuffisants.

Les résultats montrent aussi que le fonctionnement du système est sûr (du moins durant la période observée). En effet, les secours insuffisants qui peuvent être problématiques en terme d'aide aux victimes, ne représentent environ qu'un quart des premiers secours envoyés et à une exception près, leurs conséquences négatives pour les victimes ont été récupérées. En réalité, les arbitrages réalisés par les opérateurs ont tendance à se faire au profit de la sécurité et la performance visée n'est pas d'optimiser le moyen de secours à envoyer à chaque victime mais plutôt d'apporter de l'aide à toutes les victimes.

Ces arbitrages en faveur de la sécurité se manifestent chez les opérateurs par la mise en œuvre à moyen terme de protections contre les erreurs et surtout contre les risques. Ces protections visent à éviter les événements les plus redoutés tels que le manque de SMUR dans une zone géographique et à anticiper d'autres événements indésirés compte tenu de l'évolution de la situation. Ces protections peuvent être vues comme un premier filet de sécurité dans le système contribuant à la maîtrise des risques. Les arbitrages en faveur de la sécurité se manifestent aussi par la production à plus court terme, au cours du traitement des appels, d'un nombre non négligeable de violations menant surtout à l'envoi de secours superflus, sans conséquences négatives pour les victimes. Les violations sont des déviations produites intentionnellement par les opérateurs pour court-circuiter des procédures qu'ils estiment inadaptées à la situation actuelle (lorsque l'affluence des appels augmente, lorsque le nombre d'opérateurs en salle est réduit, lorsque l'appelant est un témoin indirect...). En ce sens, les violations peuvent être vues comme des prises de risque. Toutefois, ces prises de risque renvoient à des risques acceptés par les opérateurs afin d'augmenter la performance visée. Les violations peuvent en effet être utiles pour réduire l'incertitude. Elles peuvent aussi permettre de préserver des ressources matérielles et cognitives pour faire face aux imprévus. En fait, les prises de risque à court terme sont associées à une maîtrise des risques à plus long terme. Si les violations mènent rarement à des conséquences négatives pour les victimes, ce n'est pas le cas des erreurs. Aussi, le système est doté d'un deuxième filet de sécurité. Celui-ci est lié à l'existence de tiers qui sont placés en arrière des opérateurs (les opérateurs des postes de suivi des interventions, les ambulanciers, les équipes médicales...). Ces tiers interviennent pour récupérer des erreurs (ou les conséquences d'erreurs (ou de violations)) que l'opérateur n'a pas lui-même gérées. Ce deuxième filet de sécurité contribue aussi à la maîtrise des risques.

L'ensemble des résultats de l'étude réalisée présente de nombreux points communs avec les stratégies de maîtrise des risques déjà décrites dans d'autres situations dynamiques et qui se sont avérées assez performantes (Amalberti, 2003 ; Amalberti et Wioland, 1997; Chauvin, 2003; Kontogiannis & Malakis, 2009; Marc et Amalberti, 2002).

## **La sécurité contrainte**

Au moment de la recherche, la sécurité contrainte reposait essentiellement sur :

- une obligation de moyens : toute victime doit être secourue.
- une expertise équivalente des opérateurs : lors de la création des centres 100, les opérateurs étaient des sapeurs pompiers mais depuis une dizaine d'années, l'organisation recrute uniquement des opérateurs civils (qui doivent suivre une formation de secouriste-ambulancier).

Il faut mentionner que d'importants changements se préparaient avec pour objectif explicite d'augmenter la sécurité. Ces changements reposaient notamment sur le renforcement des procédures avec l'introduction de protocoles médicaux auxquels les opérateurs allaient devoir se conformer lors du traitement des appels et ce, afin de réduire le nombre d'envois de secours inadéquats. A travers ce changement, l'organisation vise à la fois un plus haut niveau de sécurité (diminution des secours insuffisants) mais aussi une réduction des coûts (les envois de secours superflus coûtent cher). Dans un premier temps, il était prévu que ces protocoles seraient transmis aux préposés sous la forme d'un manuel de régulation. Ils fourniront aux préposés une validation d'hypothèses à travers des questions à poser à l'appelant afin d'aboutir à des indicateurs d'urgence (de léger à très grave), chaque niveau renvoyant à un type de secours particulier. A terme, il était prévu que ces protocoles seraient intégrés dans une application informatique d'aide à la décision.

## Discussion

En considérant l'étude de la sécurité gérée par les opérateurs, une question se pose : cette sécurité gérée, reposant sur les stratégies de maîtrise des risques des opérateurs, est-elle suffisante pour assurer durablement un fonctionnement sûr au système ? Bien que d'autres études seraient nécessaires pour répondre à cette question, on peut néanmoins émettre quelques réserves. Tout d'abord, il est possible que dans certains cas, le contrôle de la situation échappe aux opérateurs. Nous pensons en particulier aux cas où des secours insuffisants sont envoyés sans que leurs conséquences négatives pour les victimes soient récupérées. Si certains de ces cas peuvent être liés à la dégradation imprévisible et irréversible de l'état des victimes, d'autres sont probablement à relier aux limites de la maîtrise des risques par les opérateurs. Par ailleurs, force est de constater que dans la situation étudiée, la maîtrise des risques repose sur des équipes expérimentées et stables. On peut penser que tout changement dans la composition de ces équipes est de nature à fragiliser le fonctionnement du système.

Nonobstant ces réserves, on conçoit qu'une sécurité plus contrainte qui renforcerait les procédures visant une suppression (ou une récupération immédiate) de toutes les erreurs des opérateurs tout en les gardant comme décideurs de l'envoi des secours, n'est pas la voie à privilégier. Celle-ci conduirait probablement à l'apparition de paradoxes dont in fine, l'augmentation des risques alors qu'on cherche à les réduire. En effet, optimiser la performance pour chaque cas (en minimisant les risques et les coûts externes) permet d'améliorer la performance à court terme mais mène à plus long terme à des pertes de contrôle de la situation (notamment à cause d'une saturation des ressources cognitives). Une autre voie consiste à concevoir une assistance aux opérateurs qui n'entrave pas les stratégies (naturelles) de maîtrise (cognitive) des risques mais qui en réduit les limites. Des formations favorisant l'apprentissage de ces stratégies et mettant en garde contre leurs limites peuvent être utiles (notamment lors de changements dans les équipes). Mais plus fondamentalement, il convient de concevoir des aides (y compris des procédures) qui permettent aux opérateurs de rester à l'intérieur de marges où ils assurent un fonctionnement sûr au système, voire qui facilitent la détection d'alertes de sortie de ces marges et qui donnent plus de moyens pour éviter la perte de contrôle de la situation. C'est cette voie qui nous semble la plus pertinente à préconiser pour encore plus de sécurité dans la situation étudiée.

## Références bibliographiques

- Ait Ameer, L., & Van Daele, A. (2005). La gestion des erreurs par les opérateurs d'un centre d'appels dans l'aide médicale urgente. In E. Raufaste et A. Tricot (Eds). *Actes des Troisièmes Journées d'Etude en Psychologie Ergonomique (EPIQUE'2005)*, 157-164, Toulouse : Université de Toulouse le Mirail.
- Ait Ameer, L., & Van Daele, A. (2006). Changement dans l'aide médicale urgente : pour une prise en compte de l'expertise des préposés des centres 100. *Actes de la 3<sup>ème</sup> Conférence francophone de Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers (GISEH'06)*, Luxembourg.

- Ait Ameer, L., & Van Daele, A. (2008). Apport de l'analyse de l'activité lors de l'accompagnement du changement dans l'aide médicale urgente. In N. Petersen, J.S. Boudrias et A. Savoie (Eds.), *Entre tradition et innovation, comment transformons-nous l'univers de travail ?*, 1-11. Montréal : Presses de l'Université du Québec.
- Amalberti, R. (1998). Gestion dynamique des erreurs et contrôle de processus. *Actes du 33<sup>ème</sup> congrès de la SELF « Temps et travail »*, Paris.
- Amalberti, R. (2003). La sécurité écologique et la maîtrise des situations : concepts et stratégies mis en jeu par les professionnels pour assurer leur propre sécurité et celle du système. In R. Kouabenan et M. Dubois (Ed.), *Les risques professionnels : évolution des approches, nouvelles perspectives*. Toulouse : Octarès.
- Amalberti, R. (2006). Optimum system safety and optimum system resilience: Agonist or antagonist concepts ? In E. Hollnagel, D.D. Woods and N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Amalberti, R., & Wioland, L. (1997). Human error in aviation. In H. Soekkha (Ed.), *Aviation safety: Human factors, system engineering, flight operations*. Brill Academic Publishers.
- Chauvin, C. (2003). Gestion des risques lors de la prise de décision en situation d'interaction dynamique : approches systémique et cognitive. In J.M.C. Bastien (Ed.), *Actes des 2<sup>ème</sup> Journées d'Etude en Psychologie Ergonomique (EPIQUE'2003)*, 123-134, Rocquencourt : INRIA.
- Hollnagel, E., & Woods, D.D. (1983). Cognitive system engineering: new wine in new bottles. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18 (6), 583-600.
- Hollnagel, E., & Woods, D.D. (2006). Epilogue : Resilience Engineering Precepts. In E. Hollnagel, D.D. Woods and N. Leveson (Eds.), *Resilience Engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Kontogiannis, T., & Malakis, S. (2009). A proactive approach to human error detection and identification in aviation and air traffic control. *Safety Science*, 47, 693-706.
- Marc, J., & Amalberti, R. (2002). Contribution individuelle au fonctionnement « sûr » du collectif : l'exemple de la régulation du SAMU. *Le Travail Humain*, 65, 217-242.
- Van Daele, A., & Ait Ameer, L. (2010). Gestion des erreurs et des risques dans l'aide médicale Urgente, *Travail Humain* (soumis).
- Woods, D.D., & Hollnagel, E. (2006). *Joint cognitive systems. Patterns in cognitive systems engineering*. New York : Taylor & Francis.

# SIMULATION DE SYSTÈMES DE TRAVAIL DU POINT DE VUE DU VIEILLISSEMENT DE LA PERFORMANCE PHYSIQUE ET MENTALE

Gert Zülch, Daniel Schmidt, Marcel Becker

Institut de Technologie de Karlsruhe (anciennement Université de Karlsruhe), Allemagne

E-mail : gert.zuelch@kit.edu

## Résumé

L'évolution démographique soulève des questions quant au développement de la productivité des systèmes de travail à long terme, compte tenu du vieillissement du personnel. Ces questions sont d'une urgence particulière lorsqu'on planifie de nouveaux systèmes de travail, destinés à être utilisés pendant de longues années. Le procédé de simulation *ESPE-AS* peut aider à pronostiquer le développement de la productivité d'un système de travail sur la base d'une équipe disponible pour des périodes de planification futures. On peut ainsi examiner les mesures possibles en vue de développer des systèmes de travail répondant au mieux à ces enjeux. Cette publication décrit une méthode de planification assistée par simulation et l'illustre à l'aide de deux systèmes de travail différents.

Mots-clés: évolution démographique, développement de la productivité, planification assistée par Simulation.

## 1. Des systèmes de travail adaptés à l'âge

L'efficacité des processus de production requise de nos jours conduit souvent à des systèmes de travail fondés sur la répartition du travail, comme les lignes d'assemblage cadencés dans l'industrie automobile. L'exigence de cadences toujours plus rapides, nécessitant le cas échéant des capacités physiques importantes, fait pourtant évoluer les profils de qualification, généralement au profit des employés plus jeunes. Du point de vue du développement du personnel et des processus, ceci nécessite d'intégrer à temps l'évolution de la performance du personnel dans la conception des systèmes de production futurs.

En revanche, dans les systèmes de travail reposant surtout sur des activités mentales, il faut aussi prendre en considération les changements de la productivité liés au vieillissement du personnel. Cela est dû au fait que les capacités mentales d'un être humain n'évoluent pas toutes de la même façon. En effet, quelques-unes de ces capacités diminuent avec l'âge, tandis que d'autres restent presque à un niveau constant jusqu'à l'âge du départ à la retraite, d'autres s'améliorant même jusqu'à ce moment. Par conséquent, il est désormais crucial de prendre en compte l'influence de l'âge sur la performance humaine, particulièrement lors de la planification de nouveaux systèmes de travail.

Quant aux différences de la performance humaine, on peut généralement faire la distinction entre la variabilité individuelle et l'hétérogénéité des performances humaines. Dans le cadre de la variabilité individuelle, les changements de performance d'une personne sont observés pendant une période plus brève (par ex. Fletcher, Baines, & Harrison 2008) tandis que, pour l'hétérogénéité, les différences de performances entre personnes sont l'objet des recherches (cf. Doerr, Mitchell, Schriesheim, Freed, & Zhou 2002; Hunter, Schmidt, & Judiesch 1990). Ainsi, les entreprises doivent se préparer à un personnel à performance différenciée et intégrer des mesures de conception

appropriées dès le stade de planification de nouveaux systèmes de travail.

La planification de nouveaux systèmes de travail mise de manière croissante sur les procédés de simulation pour évaluer les solutions de planification avant leur réalisation, selon des critères économiques et de logistique de production. Cependant, contrairement aux outils de simulation orientée personnel, dans les procédés de simulation, les personnes ne sont que rarement modélisées en tant que ressources à part entière (cf. Zülch 2004). Ci-après, une approche orientée personnel servira à pronostiquer sur une période plus longue les répercussions probables liées à l'âge, d'une part sur un système de travail marqué principalement par des exigences physiques, d'autre part, sur un système affichant des exigences essentiellement mentales.

## 2. Evaluation de la performance humaine

Eu égard à la multitude de ses déterminants de performance, l'homme dispose d'un éventail de performances très spécifique et des limites de performances y associées. Celles-ci sont déterminées par des facteurs extérieurs (conception du travail) et intérieurs (âge, motivation, qualification). Si le processus du vieillissement dans le sens biologique de la dégénérescence cellulaire n'entraîne pas nécessairement des pertes de performance professionnelle, il provoque, pourtant, toujours un changement de la performance (Figure 1; Zülch & Becker 2006b, 2008). Ainsi, Willnecker (2000, pp. 32) par exemple montre quels facteurs influencent la performance humaine en premier lieu et provoquent des variations de productivité dans les systèmes d'assemblage. L'évaluation de la performance humaine exige selon REFA (1994, pp. 238), entre autres, la prise en compte du niveau de conception ergonomique du système de travail et d'autres conditions influençant la performance, telles que l'âge.

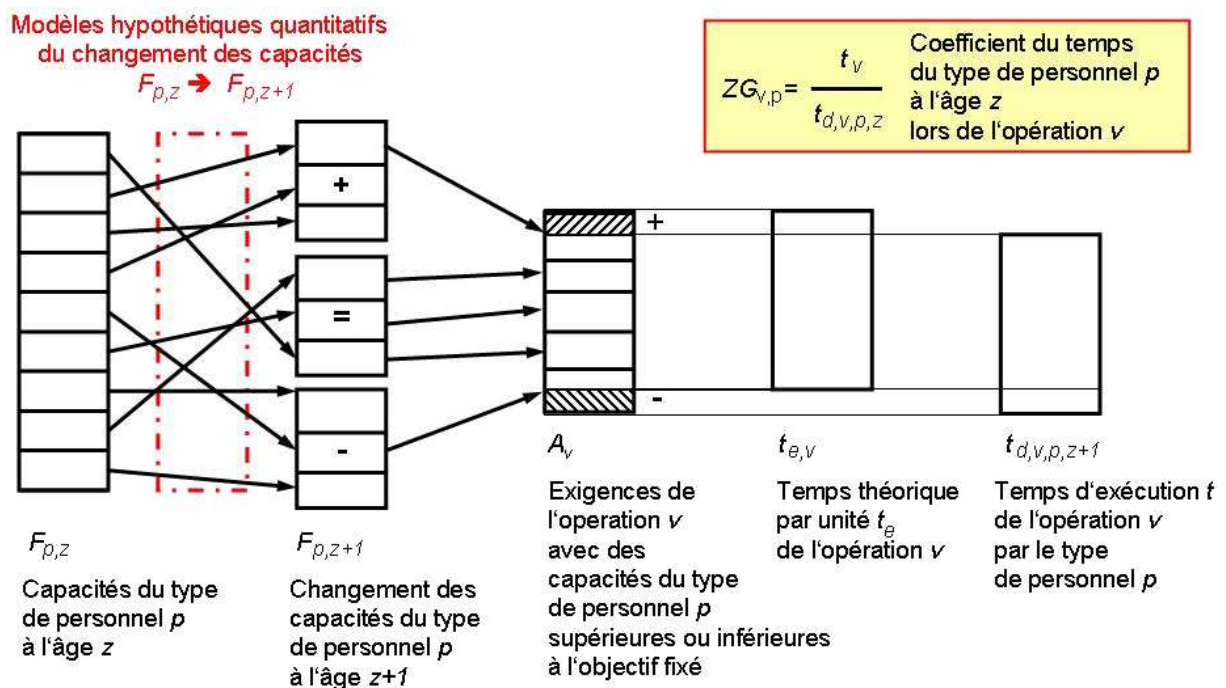


Figure 1: Contexte de modèle du changement de la capacité et de la performance dans un système de travail (traduit de Zülch & Becker 2006a, p. 155)

Ces informations se réfèrent plutôt à la performance physique. Schaie (2005), lui, a effectué de vastes analyses de coupe longitudinale et transversale pour quantifier les changements de plusieurs éléments de la capacité mentale, provoqués par le vieillissement (voir aussi Schaie & Willis 1996). Les changements des facteurs de performance mentale, tels que la capacité numérique, se répercutent directement sur les temps d'activité du personnel. Ainsi, la baisse de la capacité

numérique, par exemple, peut être interprétée comme un besoin accru en temps pour effectuer une opération concrète de travail.

### **3. Approche pour simuler le développement de la performance**

Dans ce qui suit, une version spécialisée du procédé de simulation *ESPE* (abréviation allemande signifiant : simulation orientée goulot d'étranglement de la planification de structures du personnel) sera utilisée. Celle-ci a été développée par l'*ifab*, l'Institut de Science de Travail et de l'Organisation Industrielle auprès de l'Institut de Technologie (anciennement Université de Karlsruhe) (Heitz 1994, pp. 93). Depuis 1994, cet outil fait l'objet d'un perfectionnement permanent (par ex. Zülch 1995; Zülch & Vollstedt 2001). *ESPE* est un procédé de simulation orienté événement à temps discret, qui permet, outre les fonctionnalités mécaniques, la modélisation détaillée des qualifications du personnel.

Sur la base de ce procédé, le procédé de simulation *ESPE-AS* (abréviation allemande signifiant : *ESPE* destinée à la planification de structures, différenciée en fonction de l'âge) a été développé pour répondre à la question soulevée. La situation de départ de la modélisation est une structure fixe des équipements de production ainsi qu'un programme de fabrication ou de travail pronostiqué. La structure du personnel est caractérisée par le nombre d'employés et la diversité de leurs qualifications. Dans *ESPE-AS*, cette modélisation a été élargie pour permettre d'intégrer la modélisation des évolutions de productivité. Celles-ci peuvent être combinées entre elles sous forme de mesures de compensation individuelles et techniques, ce qui permet par exemple de compenser partiellement les pertes de performance physique d'une personne par des moyens techniques. Pour prendre en considération l'influence du vieillissement du personnel, on modifie la productivité mentale et physique des employés à travers le coefficient du temps. Il exprime le rapport entre temps théorique et temps réel (cf. REFA 1992, p. 440). La littérature existante permet de se procurer des informations plus détaillées sur cette méthode de modélisation (par ex. Zülch & Becker 2006b, 2007; Zülch, Becker, & Linsenmaier 2009).

Pour les deux études de simulation décrites ci-dessous, on présume que le coefficient du temps exprime le comportement dans le temps objectivement mesurable des opérations effectuées par le personnel, et qu'il change en fonction de l'âge. En outre, le temps théorique prévu dépend des procédures, de la méthode et des conditions de travail inhérentes au système de travail étudié (REFA 1992, p. 125). Ces facteurs sont modélisables dans le cadre des scénarios technico-organisationnels lors de la simulation.

Les études décrites font référence, entre autres, à l'hypothèse sur l'évolution du coefficient du temps lié à l'âge décrite par Baines, Mason, Siebers, & Ladbrook (2004). Pour tenir compte aussi du fait, que le degré de pénibilité du travail diffère d'une opération à l'autre, on a intégré une pondération du coefficient du temps différencié selon l'âge, qui correspond au degré de pénibilité identifié. Par ailleurs, on peut effectuer l'observation nécessaire des goulots d'étranglement différenciée en fonction de l'âge, en instaurant des restrictions de qualification. Pour ce faire, le modèle considère les employés comme ayant des capacités réduites ou comme ayant perdu leur qualifications nécessaires pour effectuer l'opération de travail concerné, lorsqu'ils n'atteignent pas un coefficient du temps minimal fixé.

### **4. Etudes pilotes d'applications**

Le premier exemple pratique illustre un système d'assemblage. Ce système de travail est marqué principalement par des exigences physiques. La situation de départ est une structure du personnel déjà existante qui ne change pas pendant une période de planification de 15 années. Le

remplacement d'un employé n'est admis que lorsque celui-ci a atteint l'âge de la retraite de 67 ans.

Au sein de la période de planification, la charge de travail moyenne du personnel et le coefficient de variation de la charge de travail du personnel sont considérés comme critères d'évaluation de la logistique de production, tout comme le rendement et l'utilisation des moyens de production. La charge de travail du personnel ou l'utilisation des moyens de production signalent le temps de travail effectif de la personne ou la durée de fonctionnement de l'équipement, mesurés par rapport à leur capacité théorique (cf. REFA 1991, p. 251). Quant au personnel, cette capacité est considérée comme identique au temps de travail pendant la période d'évaluation, pour un coefficient du temps de 100%.

La Figure 2 illustre le changement de la productivité en fonction de l'âge, en mesurant le rendement réalisé sur des scénarios différents. Les indicateurs  $P_x(y)$  montrent que la personne  $x$  du scénario  $y$  n'est plus à même de fournir la prestation requise. Les indicateurs " $P_x$ "( $y$ ) signalent que la personne fournit une performance en partie réduite. Le scénario A, la situation de départ, présente le système d'assemblage sans effets de vieillissement, ce qui explique pourquoi les objectifs fixés sont atteints de manière constante. Le scénario B simule un système d'assemblage, en tenant compte des effets du vieillissement. Le résultat en est une chute forte du rendement. Les autres scénarios essaient d'éviter, autant que possible, des goulots d'étranglement liés à l'âge dans le système d'assemblage. Ce n'est qu'en combinant plusieurs mesures différentes qu'on peut améliorer le rendement par rapport à la situation de départ (voir scénario F).

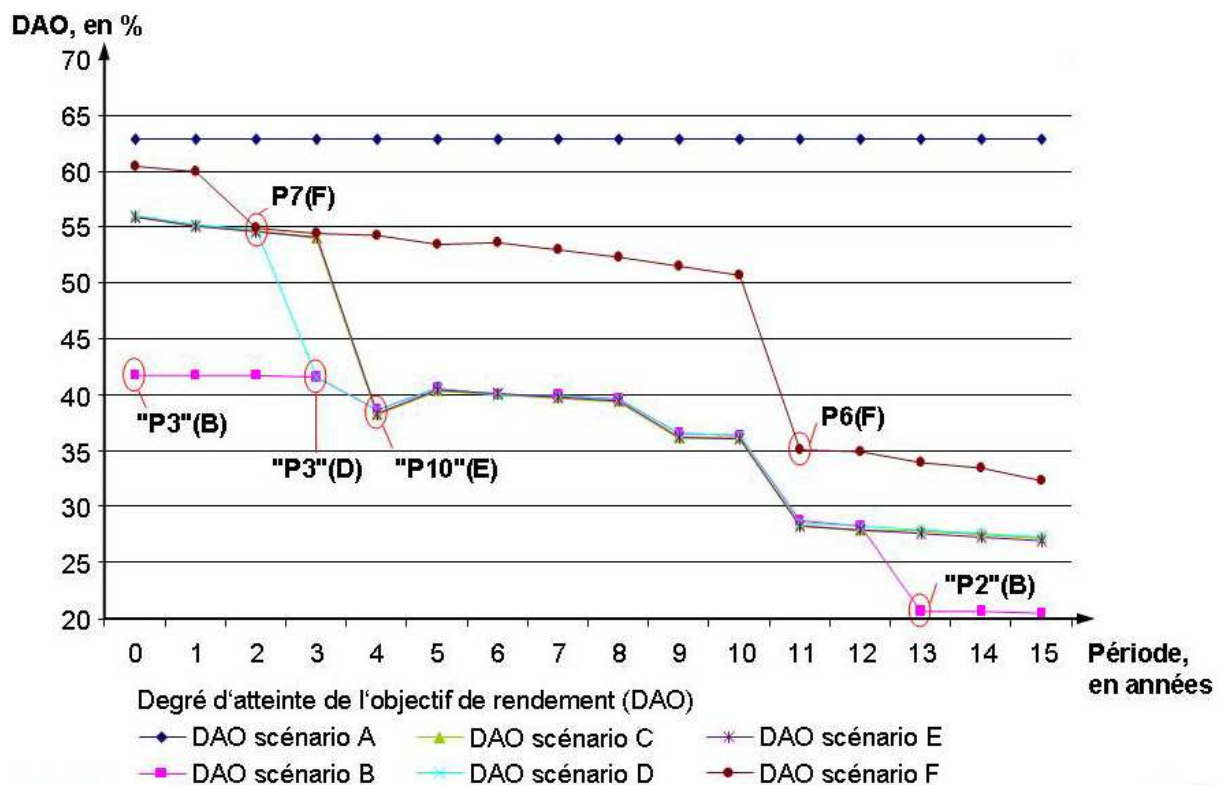


Figure 2: Evolution du degré d'atteinte de l'objectif de rendement dans un système d'assemblage (traduit de Zülch, Becker, & Linsenmaier 2009, p. 7)

Le deuxième exemple concerne le département chargé de l'organisation du travail dans une entreprise de production. Les activités effectuées ici sont plutôt routinières, telles que la préparation des plans opérations, la programmation informatisée de la commande ou bien le choix de moyens et d'outils de fabrication. A ce stade de connaissances, ces activités s'avèrent particulièrement appropriées pour analyser et modéliser les influences des changements de la capacité mentale sur la

productivité du système. Deux groupes de travail ayant un âge moyen différent sont examinés ici: le premier groupe peut être qualifié d'hétérogène quant à la structure d'âge (41,7 ans), le deuxième, en revanche, comme un groupe d'un âge plus avancé (52,6 ans).

Dans cet exemple, des scénarios du développement de la productivité au sein de ce département ont été simulés à l'aide du procédé décrit. Ceci a permis de pronostiquer pour la première fois l'évolution de la performance mentale sur plusieurs années. Pour simplifier, pour chaque tâche, on n'a sélectionné que la tendance respectivement dominante de la performance mentale. Comme dans les scénarios de le système d'assemblage, l'évolution du coefficient du temps est marquée par des variations légères, qui, pourtant, sont moins fortes que celles observées lors de la simulation des activités principalement physiques.

## 5. Conclusion et perspectives

En utilisant la procédure *ESPE-AS* il était possible la première fois de pronostiquer le rendement d'une groupe de travail vieillissante pour une longue période. Les études pilotes ont confirmés l'hypothèse selon laquelle l'évolution démographique aura des conséquences plus importantes dans les systèmes de travail caractérisés par des conditions physiques, que ce sera le cas avec des activités caractérisés par des exigences plus mentales.

La simulation permet d'évaluer aussi des mesures de compensation appropriées. Par exemple, une répartition différente des opérations de travail sur les employés peut entraîner des améliorations. Et il ne faut pas procéder à une stricte répartition, le changement des tâches menant aussi à des solutions améliorées, surtout dans les secteurs marqués par des activités fortement répétitives.

Ainsi, la productivité d'un système de travail dépend également du planning du personnel à court terme. Pour cela, à l'heure actuelle, on complète les stratégies de gestion du personnel déjà implémentées dans le procédé *ESPE-AS*, en suivant l'approche de l'affectation du personnel différenciée selon l'âge, sur la base de profils de capacités évoluant d'après ce critère. Selon les règles de priorité choisies pour répartir les tâches de manière adéquate, on obtient ainsi différents schémas d'affectation du personnel au cours du temps.

## Bibliographie

- Baines, T., Mason, S., Siebers, P.-O., & Ladbrook, J. (2004). Humans: the missing link in manufacturing simulation? *Simulation Modelling Practice and Theory*, 12(7-8), 515-526.
- Doerr, K.H., Mitchell, T.R., Schriesheim, C.A., Freed, T., & Zhou, X. (2002). Heterogeneity and variability in the context of flow lines. *The Academy of Management Review*, 27(4), 594-607.
- Fletcher, S.R., Baines, T.S., & Harrison, D.K. (2008). An investigation of production workers' performance variations and the potential impact of attitudes. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 35, 1113-1123.
- Heitz, M.-J. (1994). *Ein engpaßorientierter Ansatz zur simulationsunterstützten Planung von Personalstrukturen*. Dissertation, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- Hunter, J.E., Schmidt, F.L., & Judiesch, M.K. (1990). Individual differences in output variability as a function of job complexity. *Journal of Applied Psychology*, 75(1), 28-42.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Eds.). (1991). *Planung und Steuerung, Teil 2*. Munich: Hanser.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Eds.). (1992). *Datenermittlung*. Munich: Hanser.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Eds.). (1994). *Ausgewählte Methoden des Arbeitsstudiums*. Munich: Hanser.



- Schaie, K.W. (2005). *Developmental Influences on Adult Intelligence. The Seattle Longitudinal Study*. New York, NY: Oxford University Press.
- Schaie, K. W., & Willis, S.L. (1996). *Adult Development and Aging*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hill.
- Warr, P. (2001). Age and Work Behaviour: Physical Attributes, Cognitive Abilities, Knowledge, Personality Traits and Motives. In C.L. Cooper & I.T. Robertson (Eds.), *International Review of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 1-36). London: Wiley.
- Zülch, G. (1995). Techniques de simulation pour l'organisation du travail en groupe. In I.L.S. (Innovation Logiciel Système) de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Bayonne Pays Basque Université Paris V (Eds.), *Ergonomie et production industrielle: L'homme dans les nouvelles organisations* (pp. 87-94). Biarritz: I.L.S.
- Zülch, G. (2004). Modélisation des Ressources Humaines dans des Procédées de Simulation - La Directive de l'Association des Ingénieurs Allemands (VDI). In Rey, Paule, Ollagnier, Edmée, Gonik, Viviane & Ramaciotti, Daniel (Eds.), *Ergonomie et normalisation* (pp. 263-272). Toulouse: Octarès Éditions.
- Zülch, G., & Becker, M. (2006a). Simulationsunterstützte Prognose der Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen beialternder Belegschaft. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, (60)3, 151-159.
- Zülch, G., & Becker, M. (2006b). Qualification-Based Manufacturing Planning Based on Computer-Supported Modelling and Simulation. In Dolgui, A., Morel, G. & Pereira, C. (Eds.), *Information control problems in manufacturing 2006. Volume II: Industrial Engineering* (pp. 181-186). Oxford: Elsevier Science.
- Zülch, G., & Becker, M. (2007). Computer-supported competence management: Evolution of industrial processes as life cycles of organizations. *Computers in Industry*, 58(2), 143-150.
- Zülch, G., Becker, M., & Linsenmaier, W. (2009). *Modelling and simulation of human performance changes in assembly systems due to aging*. Paper presented at the 17th World Congress on Ergonomics IEA, Beijing.
- Zülch, G., Vollstedt, T. (2001): *Planning de structures de personnel encourageant la qualité en production*. In: *Les transformations du travail - enjeux pour l'ergonomie - Ergonomics for changing work*. Communication présentée au congrès conjoint - Joint Conference Proceedings SELF ACE, Montréal, 2001.



## Comité d'Organisation :

Anne-Sophie Nyssen (Présidente), Philippe Mairiaux (Secrétaire), Florence Laigle, Alain Piette et Agnès Van Daele



## Avec le soutien de :

