



ANNEXE 1

Rencontres de l'énergie

BIENVENUE aux rencontres de l'énergie

1. Présentation du SDE 35
2. Présentation d'Enedis
3. Fiche pratique « Facturation de l'électricité »
4. Zoom sur...
5. Questions diverses

Présentation du SDE 35

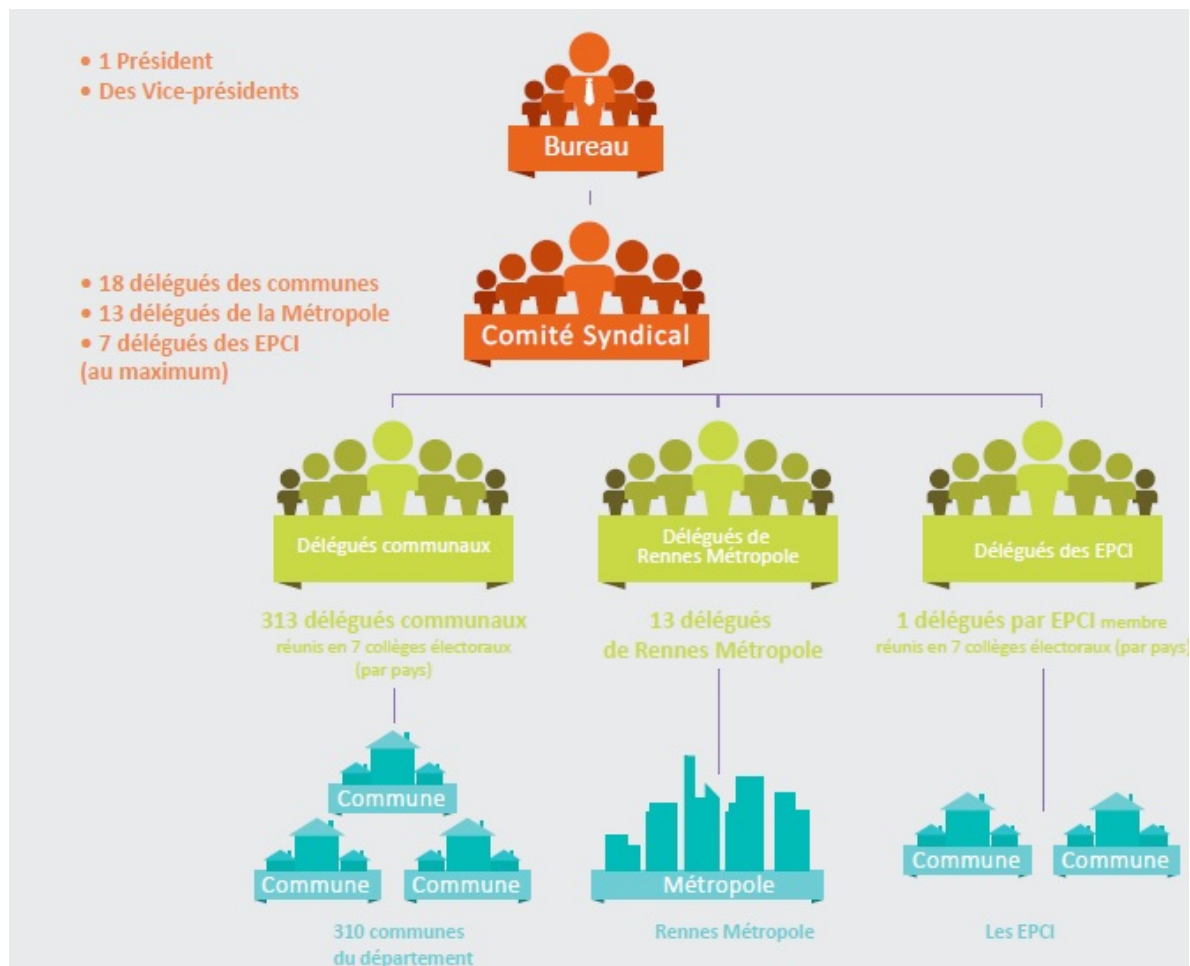
1. Le SDE 35
2. Les instances
3. Les moyens
4. Les travaux
5. L'éclairage
6. L'énergie
7. Le contrôle de la concession

Rôle et missions du SDE35

- Propriétaire des réseaux de distribution électrique
- Garant d'un service public de qualité et homogène entre territoires ruraux et urbains
- Partenaire des collectivités dans l'aménagement de leurs territoires
- Acteur de la modernisation des réseaux électriques dans les communes rurales (renforcements, sécurisation, extensions) et de la dissimulation des réseaux pour l'ensemble des communes

Les instances du SDE35

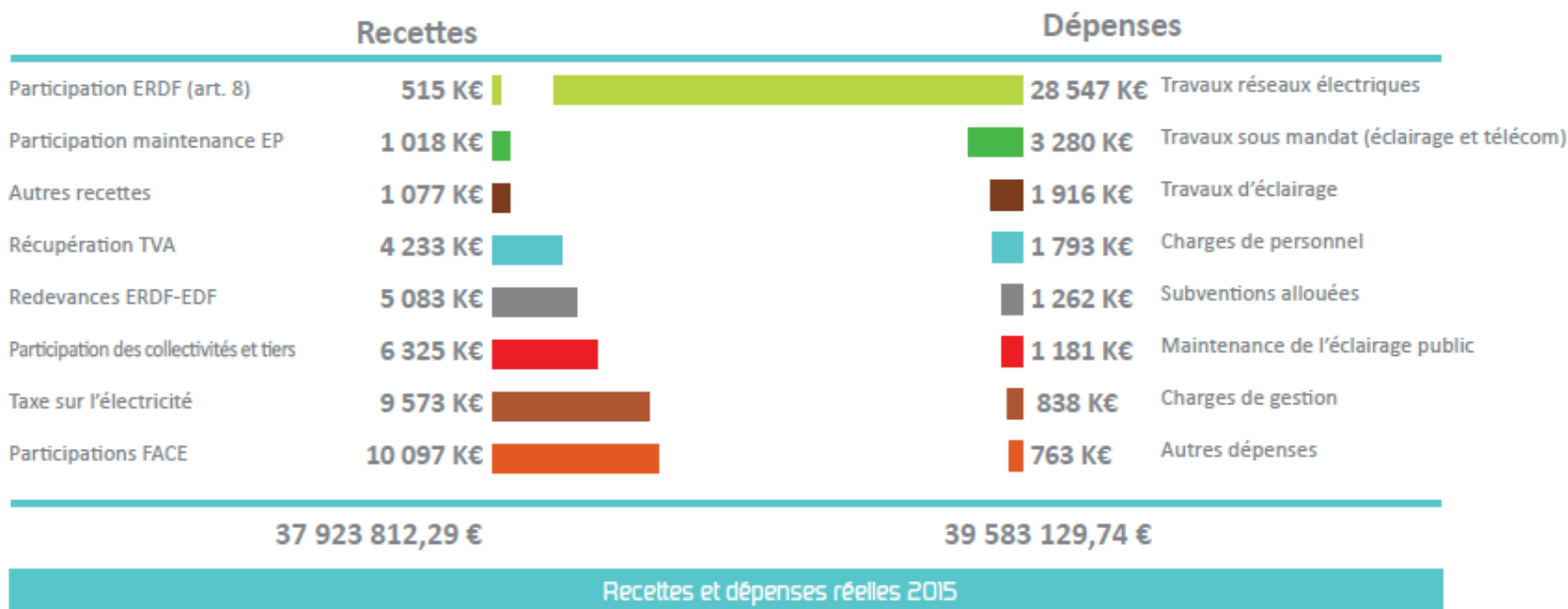
- Un syndicat mixte administré par un comité syndical
- Composition du comité syndical : des représentants des collectivités membres réparties en 3 groupes électoraux



Liste des membres du comité syndical disponible sur le site internet www.sde35.fr

Les moyens financiers du SDE 35

Comptes administratifs 2015 : 38M€ de recettes et 39,5M€ de dépenses



Plus de 85% des dépenses du SDE35 sont consacrées aux travaux sur les réseaux
Une volonté politique du SDE35 d'engager des dépenses supplémentaires sur fonds propres dans un programme ambitieux de sécurisation des réseaux

Les moyens humains

Le SDE35 compte 38 agents dont 60% proviennent de la filière technique

Une organisation en pôles

- Administration générale
- Communication
- Concession
- Informatique
- Éclairage
- Énergie
- Etudes, travaux , urbanisme et SIG



Informatisation du SDE35

- Dématérialisation
- Bientôt un nouveau logiciel pour la gestion des affaires

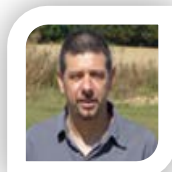
Des moyens humains renforcés et une nouvelle organisation pour plus d'efficacité

Vos interlocuteurs - Pays de Rennes

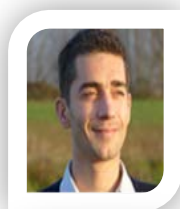
Pour chacun de vos projets, une personne référente pour vous accompagner :

Projets de travaux sur les réseaux

Intervenants techniques du secteur



Travaux réseaux
David De Oliveira
d.deoliveira@sde35.fr
02 99 23 04 39



Travaux réseaux
Jean-Pierre Nogues
jp.nogue@sde35.fr
02 99 23 04 38



Travaux réseaux
Nicolas Fillaut
n.fillaut@sde35.fr
02 99 23 45 83



Etudes
Claude Fablet
C.fablet@sde35.fr
02 99 23 11 46



Travaux réseaux
Pierre Etienvre
p.etienvre@sde35.fr
02 99 23 45 80

Rénovation Eclairage public Innovation/Smart grids

Christophe Gallet
c.gallet@sde35.fr
02 99 23 13 76



Demande de raccordements cartographies

Nathalie Beaudoin
n.beaudoin@sde35.fr
02 99 23 04 37



Bornes électriques pour Automobiles Béa Groupement d'achat (gaz & électricité)



Charlotte Rigaud
c.rigaud@sde35.fr
02 99 23 98 39

Réclamations /Innovation Smart grids



Elodie Faussurier
e.faussurier@sde35.fr
02 99 23 04 33

Communication/Collaboratrice du Président



Sophie Lanternier
s.lanternier@sde35.fr
02 99 23 98 38

Les travaux



L'investissement sur les réseaux électriques : un engagement fort du SDE35

En **2015** plus de **22 M€** consacrés à la qualité de l'énergie distribuée et au renouvellement des ouvrages



Cartographie SDE35 © Novembre 2016

Les travaux



4 types d'opérations réalisées par le SDE35:

Effacement

Extension

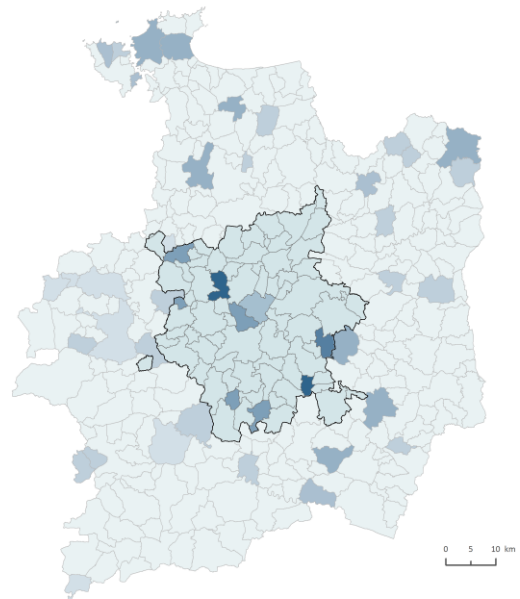
Renforcement

Sécurisation

Pour toutes ces opérations, votre interlocuteur : *Pierre Etienvre*

Les travaux d'effacement

Montant des travaux d'enfouissement réalisés en 2015

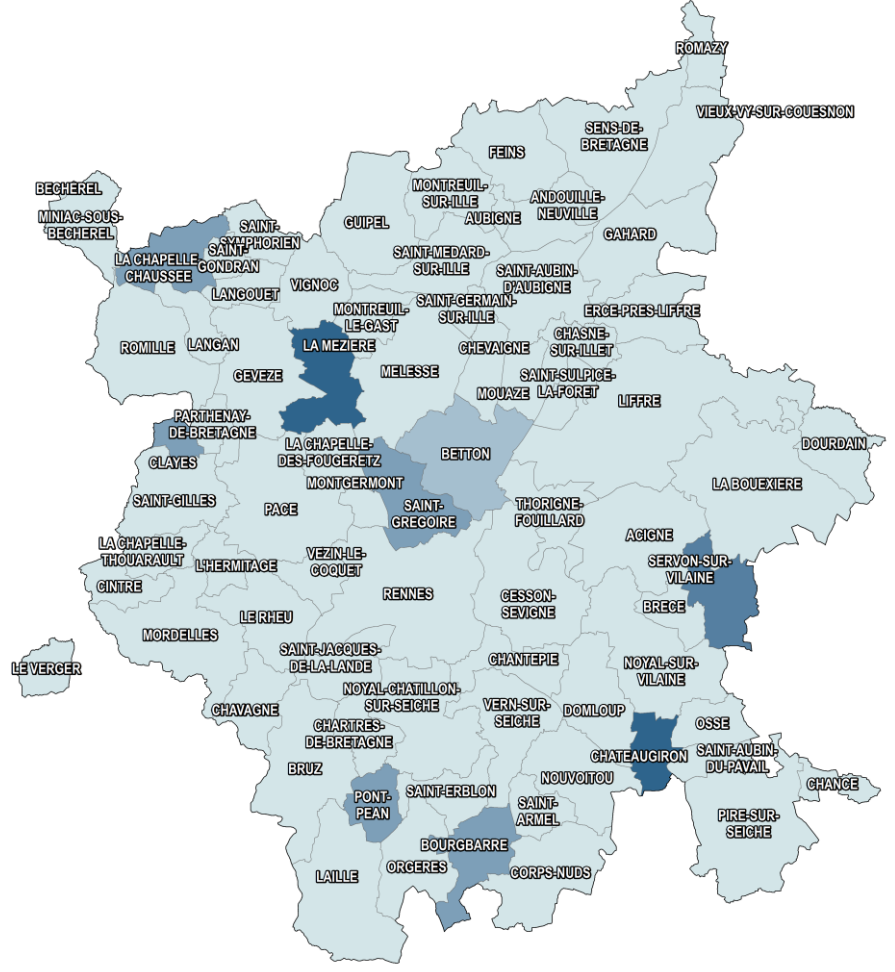


Montant des affaires (en euros)

- ≤ 10 000
-]10 000 - 35 000]
-]35 000 - 70 000]
-]70 000 - 100 000]
- > 100 000

Moyenne départementale : 9 218 €
Moyenne Pays de Rennes : 8 377 €

Cartographie SDE35 © Novembre 2016



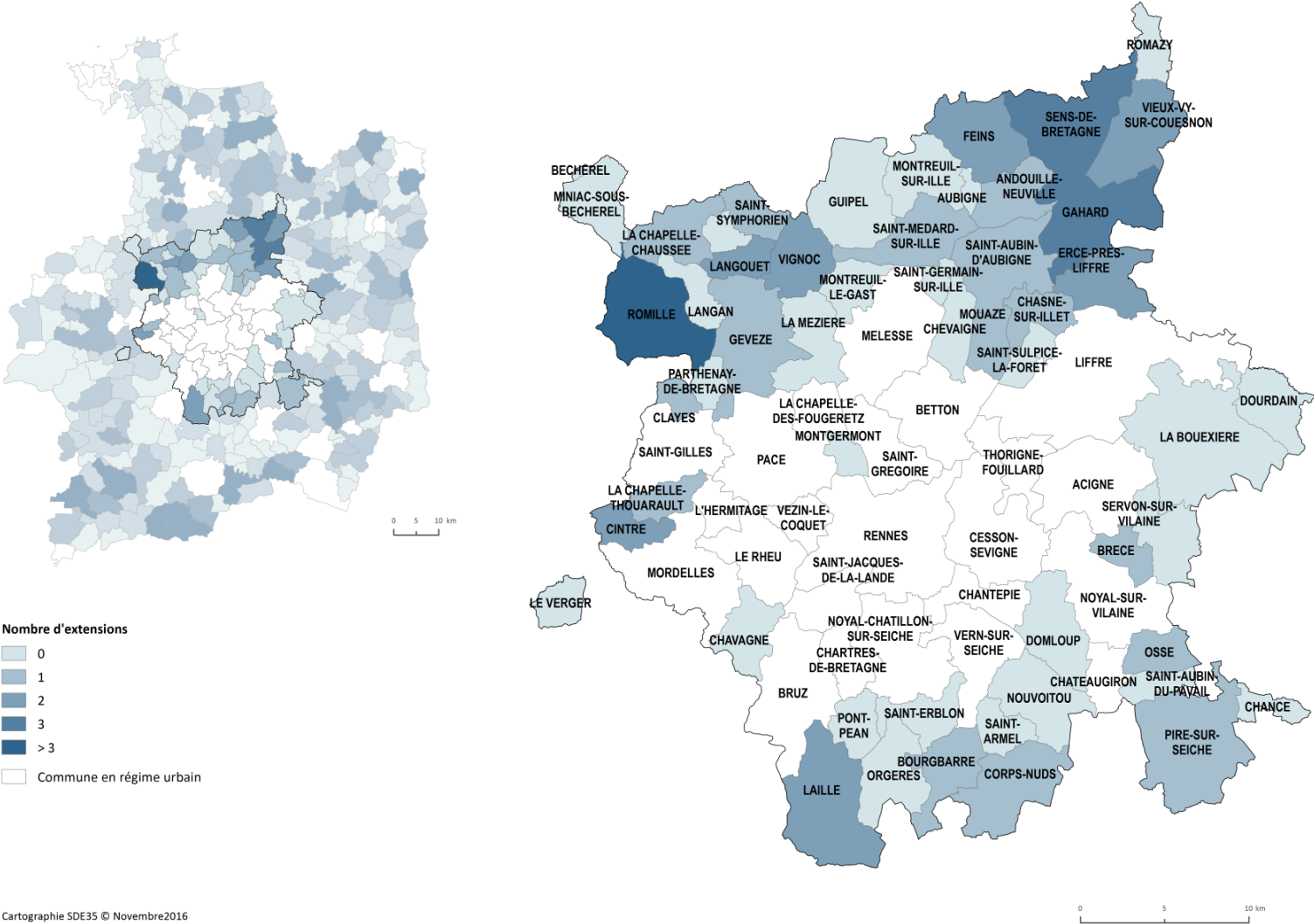
0 5 10 km

Un intérêt certain des communes pour l'intégration de la dissimulation des réseaux dans leurs aménagements de bourg

Les travaux d'extension



Nombre d'extensions individuelles réalisées en 2015

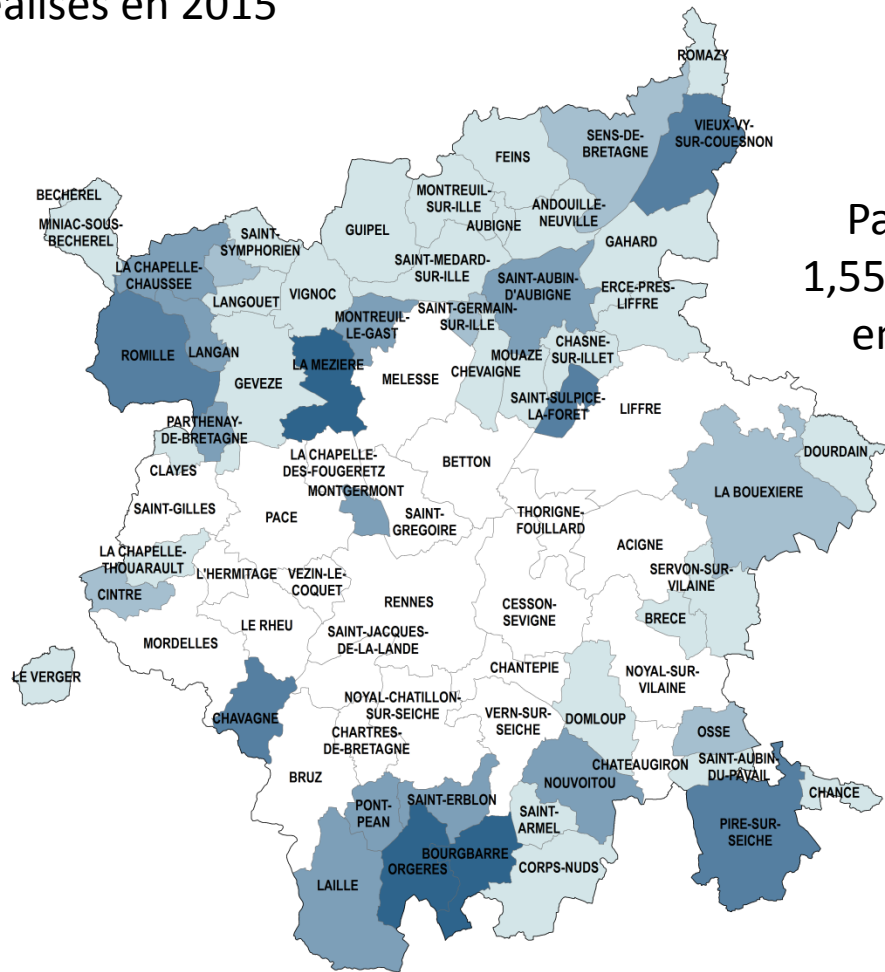
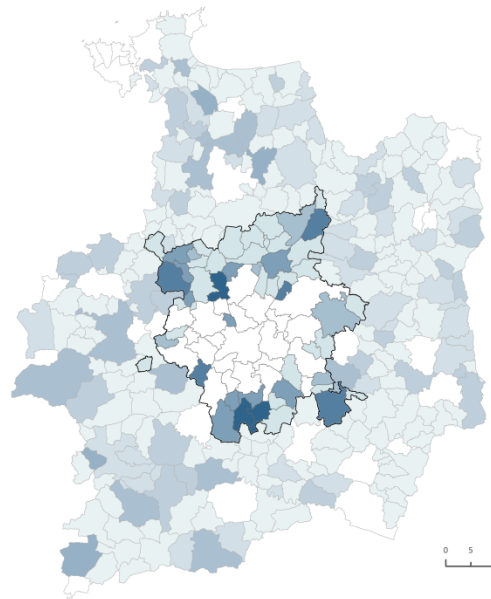


Cartographie SDE35 © Novembre 2016

Les travaux de renforcement



Montant des travaux de renforcement réalisés en 2015



Pays de Rennes :
1,55 M€ en 2015 pris
en charge par le
SDE35

- Montant des affaires (en euros)
- ≤ 10 000
 -]10 000 - 35 000]
 -]35 000 - 70 000]
 -]70 000 - 100 000]
 - > 100 000
 - Commune en régime urbain

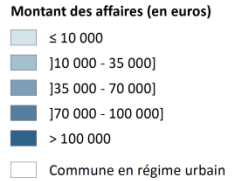
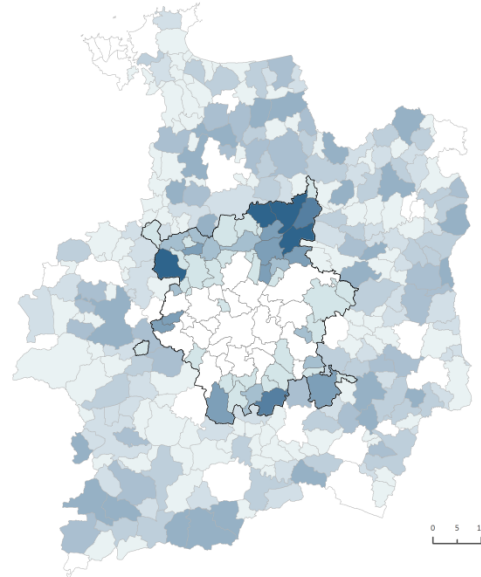
Moyenne départementale : 16 979 €
Moyenne Pays de Rennes : 29 156 €

La préoccupation du SDE35 : améliorer la qualité de l'énergie distribuée. Les opérations de renforcement et de sécurisation sont entièrement supportées financièrement par le SDE35

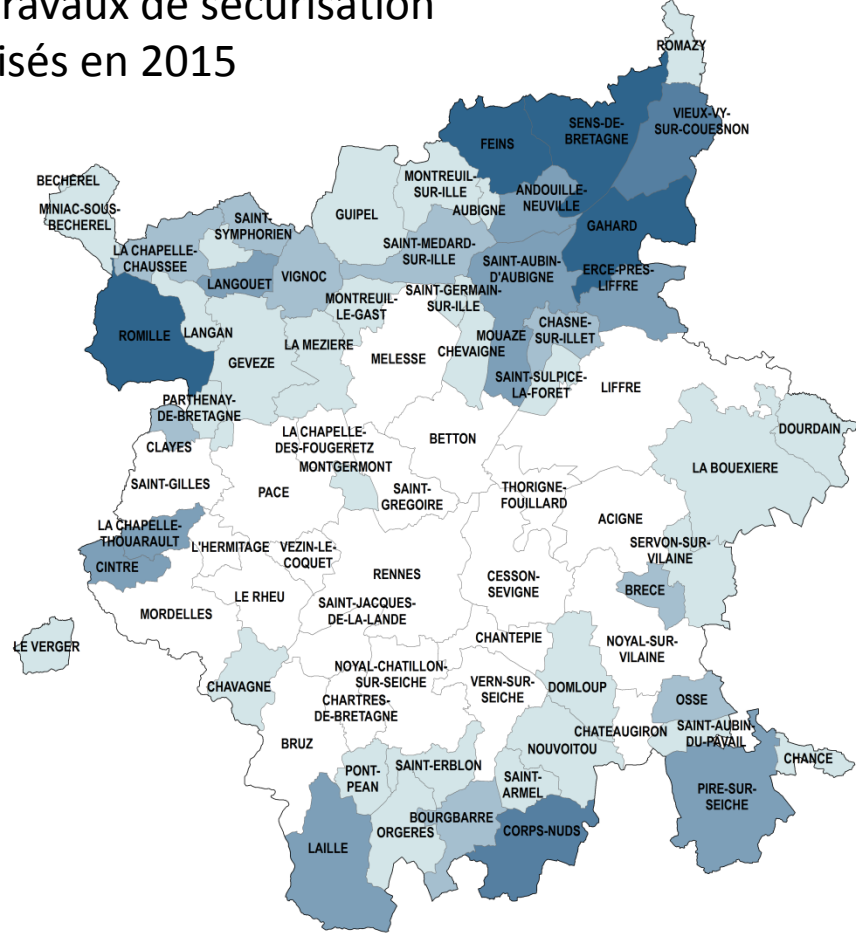
Les travaux de sécurisation



Montant des travaux de sécurisation réalisés en 2015



Moyenne départementale : 34 363 €
 Moyenne Pays de Rennes : 27 886 €



Pays de Rennes : 1,48 M€ en 2015 pris en charge par le SDE35

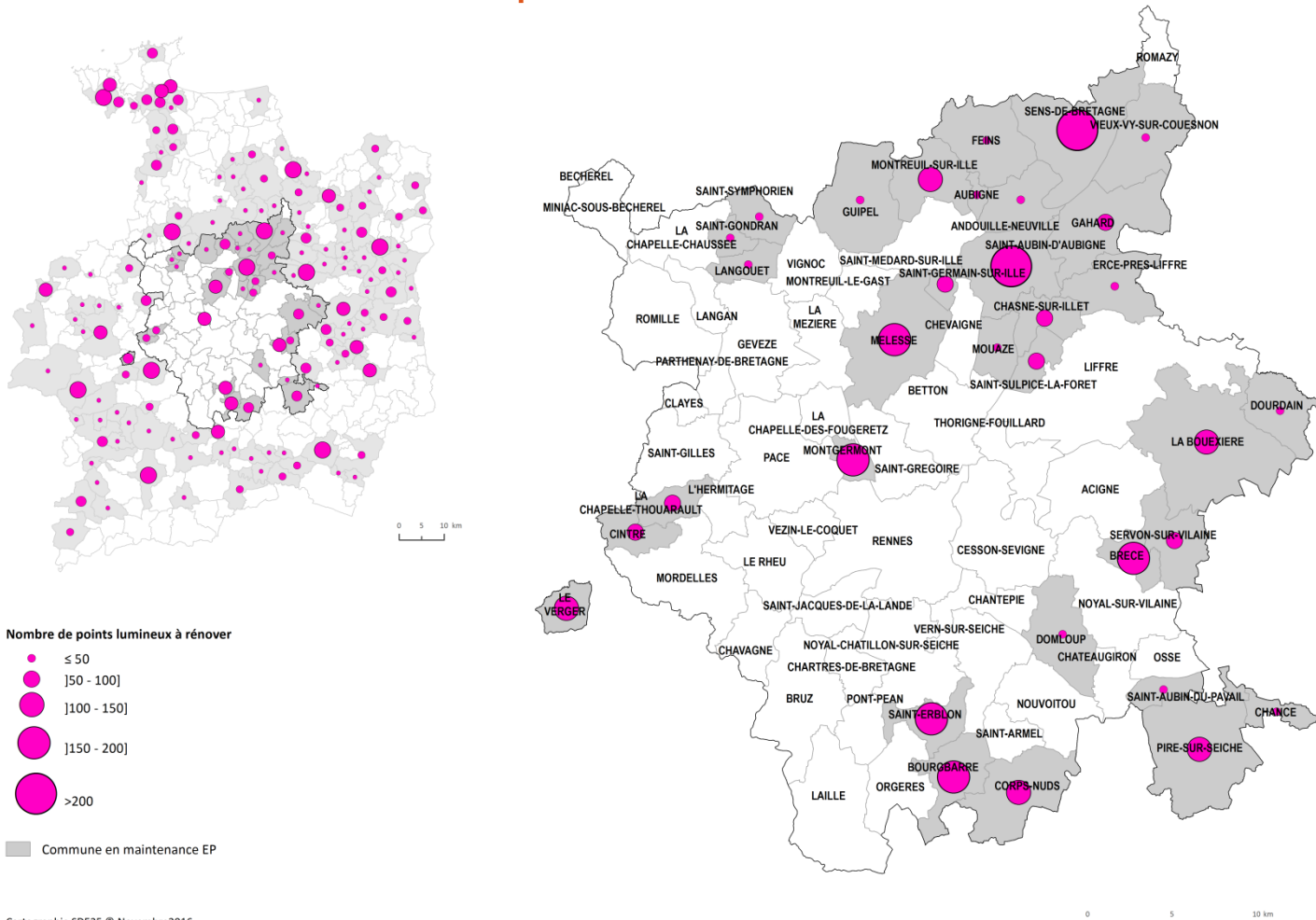


Le transfert de compétences

- Depuis janvier 2015, le SDE35 dispose, auprès de 173 communes, d'une compétence « globale » sur l'éclairage public qui comprend la maintenance, les petits travaux, les travaux d'investissement (extensions, rénovations et effacements)
- Intérêt pour les communes : un réel accompagnement du SDE35 pour définir son projet d'éclairage public (édition chaque année d'un rapport EP personnalisé)
- Réunion d'informations organisée sur le 1^{er} trimestre 2017 pour les adhérents EP (élus et services techniques) afin de présenter toutes les fonctionnalités de l'outil de suivi (logiciel SYECL) et échanger avec les entreprises de maintenance (retours de terrain)

L'éclairage

Les communes qui ont transféré leur compétence Eclairage Public au SDE35 et l'état du parc lumineux



Un parc qui s'améliore avec 11 795 soit 25% des luminaires à remplacer contre 32% en 2012

L'énergie : groupement d'achat



Electricité 2016/2017

- 270 collectivités adhérentes
- Plus d'un million d'euros économisés par les collectivités dans les 2 années à venir

Gaz 2017/2018

- 125 collectivités adhérentes
- Un seul fournisseur : Antargaz
- Une réduction moyenne de 30% sur la part Fourniture (hors taxes & contributions), soit une réduction de 18% sur la facture totale TTC pour chaque collectivité adhérente
- Réunion d'informations le mardi 29 novembre à Châteaugiron

L'objectif du SDE35 : aider les collectivités à optimiser leurs factures d'énergie

L'énergie : bornes électriques pour automobiles



➤ Le contexte

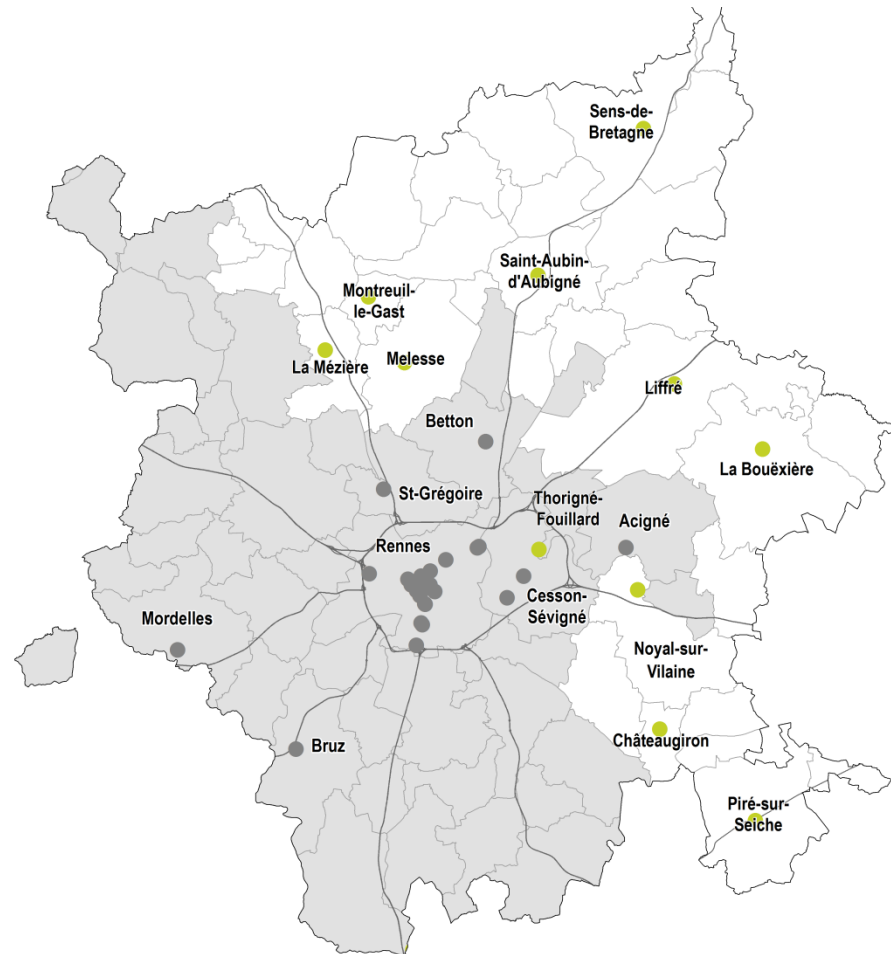
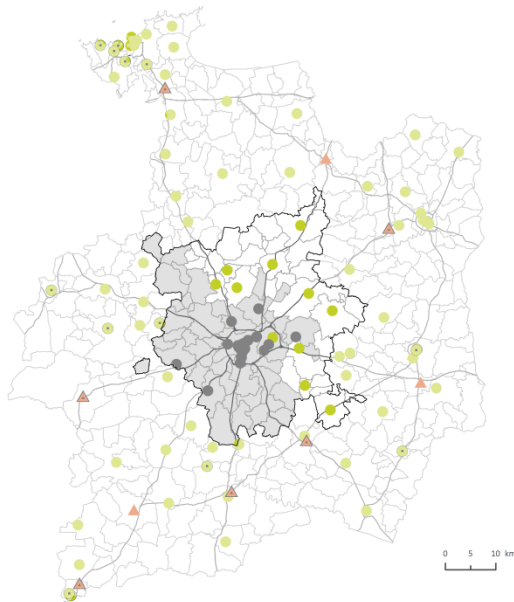
- Un plan de déploiement en Ille-et-Vilaine de 88 bornes
- Montant global d'investissement : 1 millions d'euros, en partenariat avec la Région Bretagne et l'Ademe
- Le SDE35 finance 30% des bornes et aucune participation financière demandée aux communes
- Une concertation avec les communes dès 2015 pour choisir l'emplacement des bornes

L'objectif du SDE35 : accompagner les collectivités sur la voie de la transition énergétique

L'énergie : bornes électriques pour automobiles



➤ Point d'étape sur le déploiement BÉa

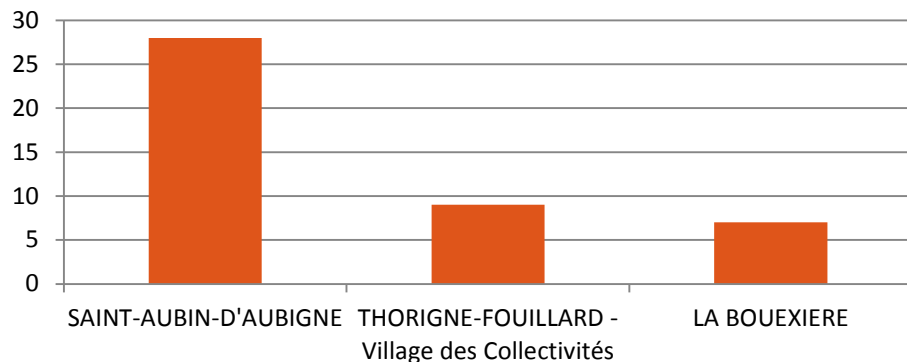


L'énergie : bornes électriques pour automobiles

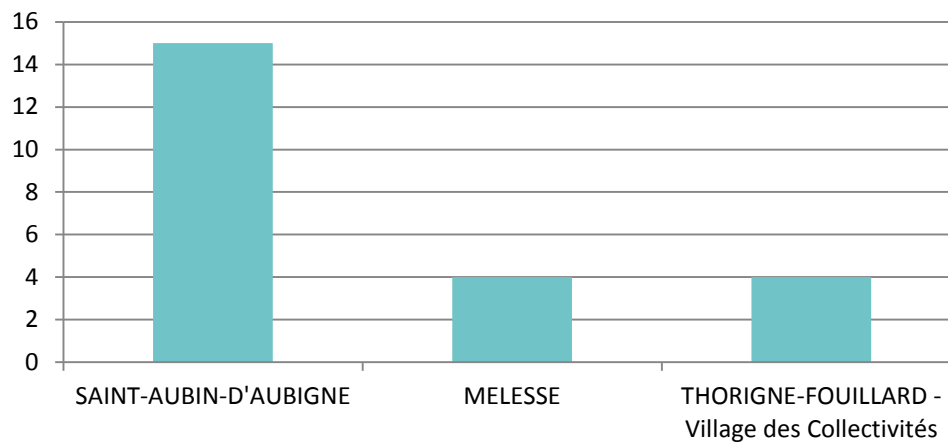


Top 3 des bornes les plus utilisées pour le Pays de Rennes

Top 3 - Octobre 2016



Top 3 - Novembre 2016 (du 1er au 15)



Le contrôle de la concession

Depuis 1992, un contrat de concession a été signé avec ENEDIS pour l'exploitation et le développement des réseaux électriques



Son contrôle :

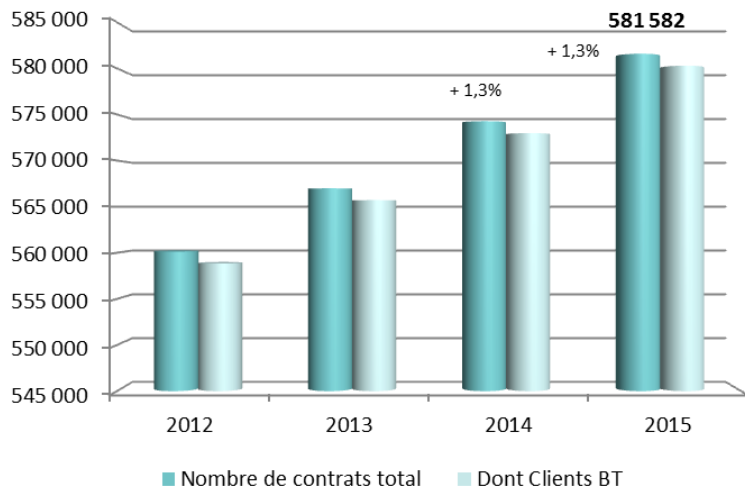
- ✓ le cœur de métier du SDE35 (compétences obligatoires)
- ✓ suivre et évaluer l'activité déléguée au concessionnaire ENEDIS
- ✓ vérifier que les moyens et investissements répondent aux enjeux d'optimisation de la qualité et de la sécurité des réseaux d'acheminement de l'électricité

Les usagers de la concession

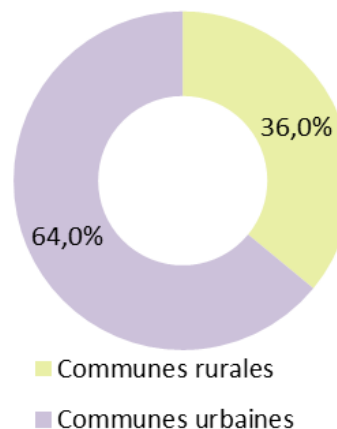
Les contrats et la consommation



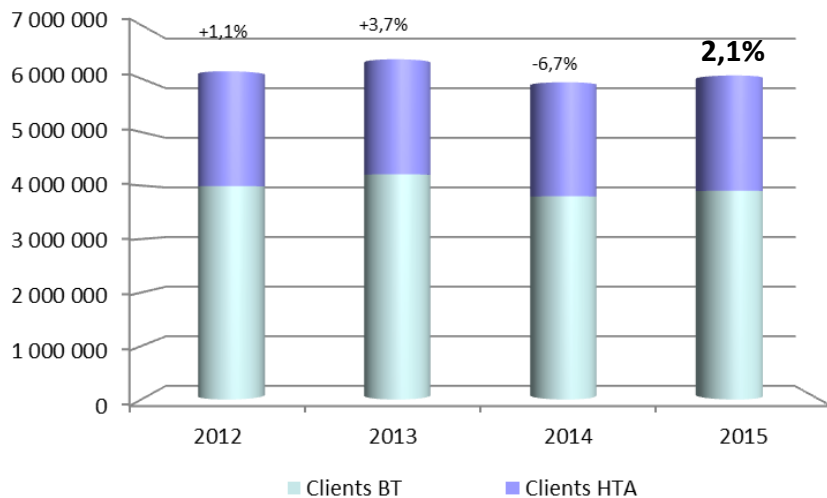
Evolution du nombre de contrats (Total et BT)



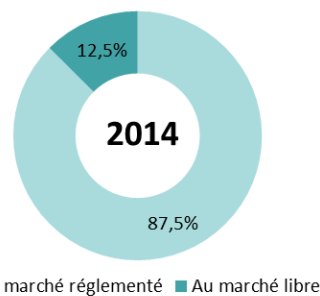
Répartition du nombre total de contrats



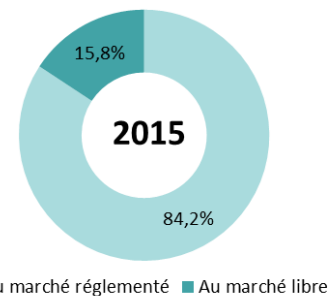
Evolution de la consommation (Mwh)



Répartition du marché de l'électricité



Répartition du marché de l'électricité



Pays de Rennes hors RM : 35 338 contrats dont 86% aux tarifs réglementés
 Rennes Métropole : 246 951 contrats dont 79,6% aux tarifs réglementés

Les usagers de la concession

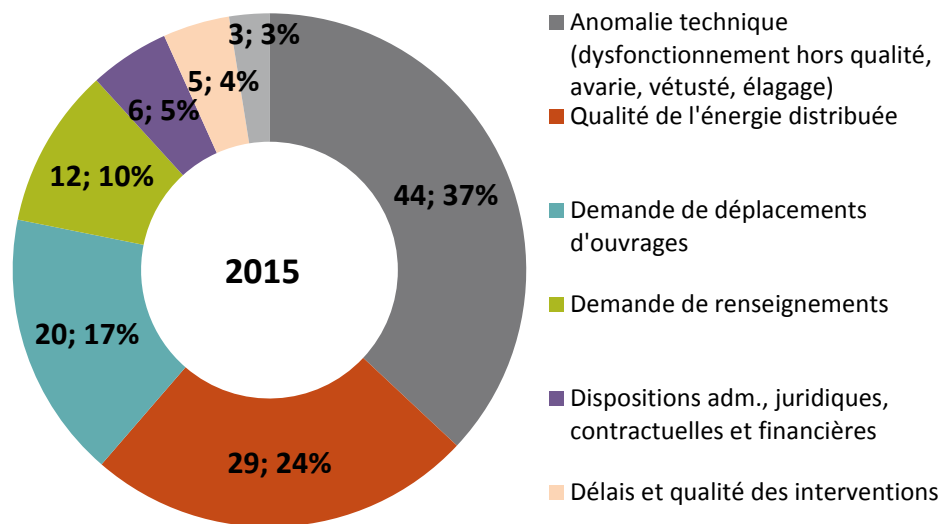
Les réclamations reçues au SDE35 en 2015



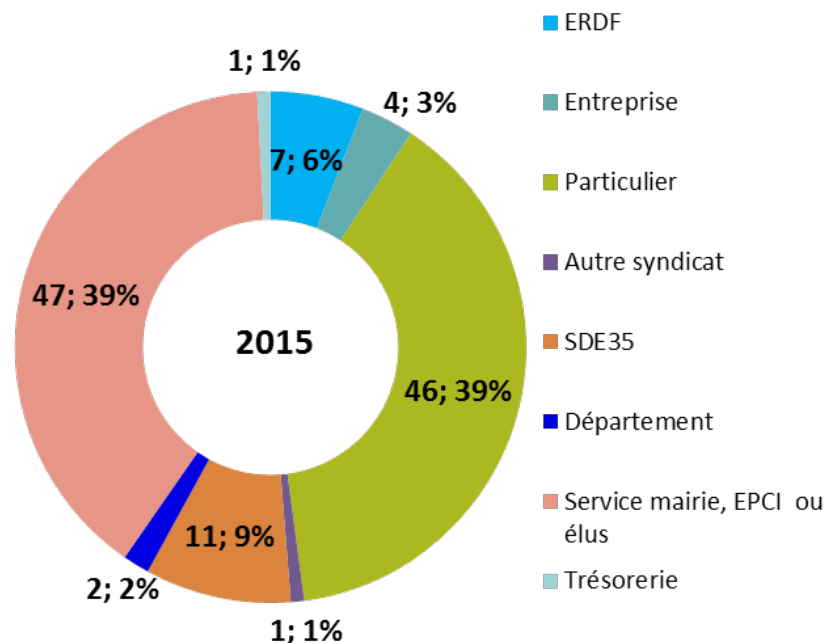
119 réclamations (138 en 2014) dont 56 à la charge d'Enedis

Délai de réponses : 25 jours

Réclamations 2015 : répartitions par thématique



Réclamations 2015 : répartition des origines



Une très nette diversification des thématiques et des origines depuis 2013

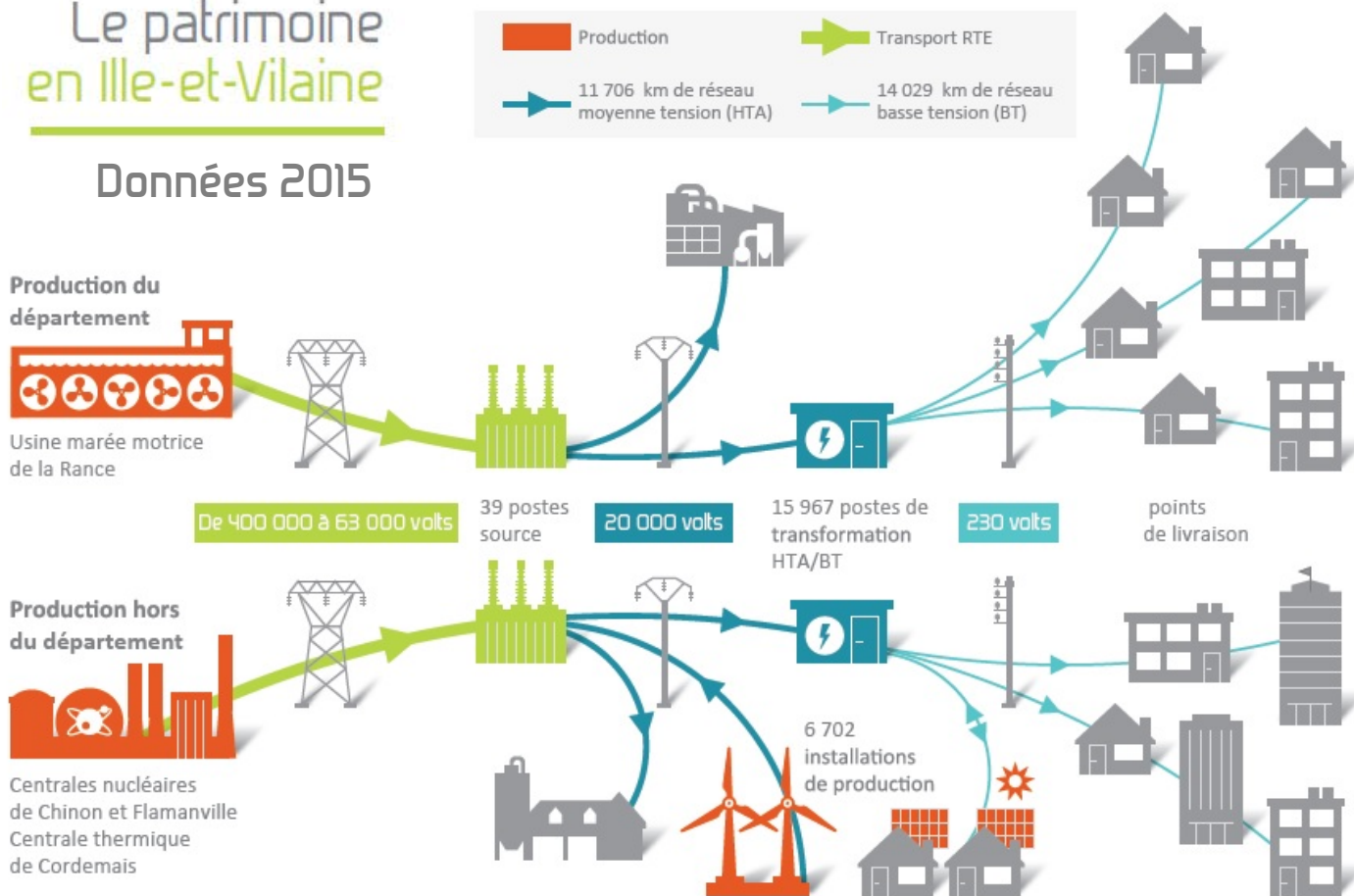
Le patrimoine de la concession



- ✓ le patrimoine électrique de moyenne et de basse tension de l'ensemble des 351 communes du département

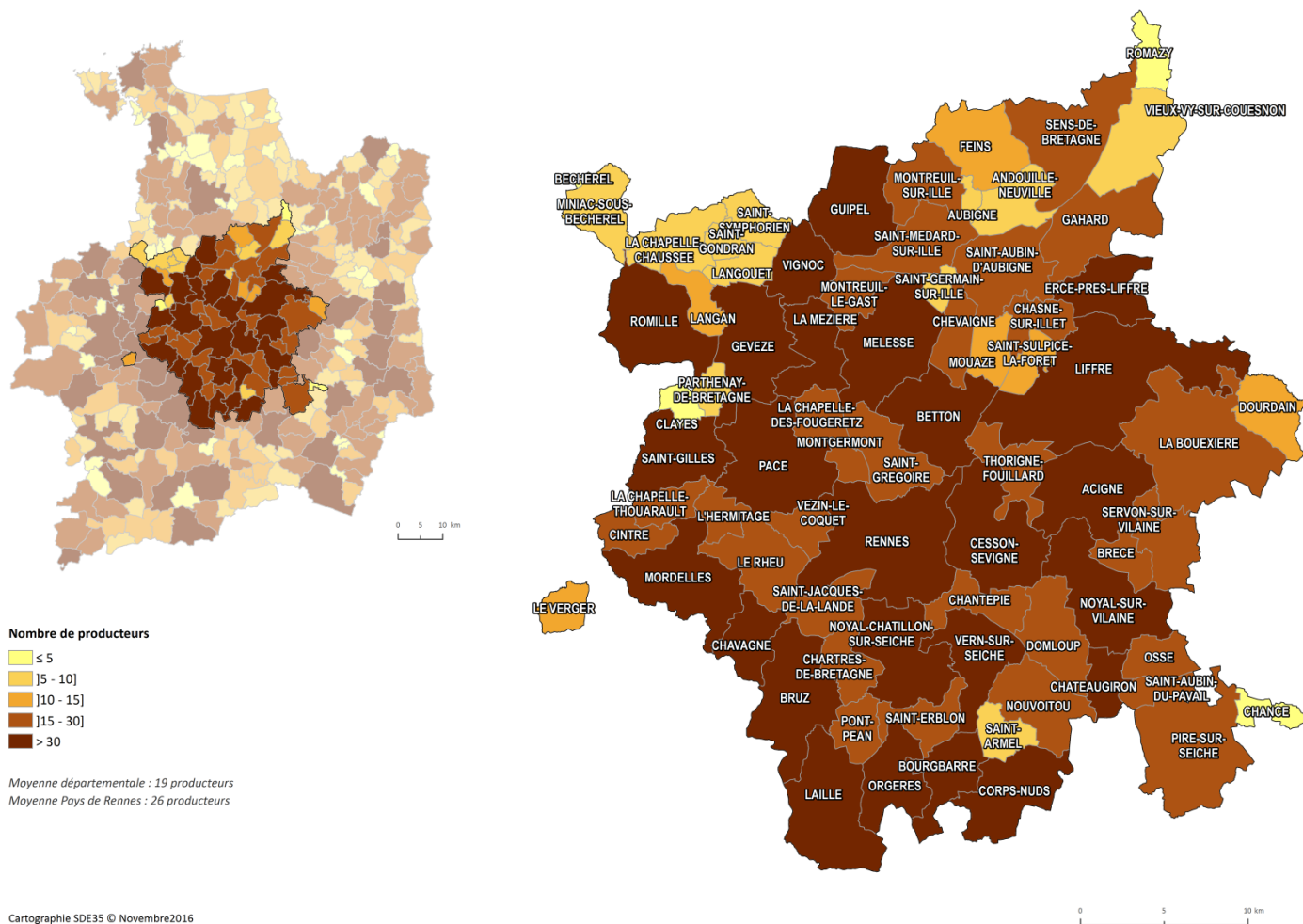
Le patrimoine en Ile-et-Vilaine

Données 2015



Les usagers de la concession

La production 2015



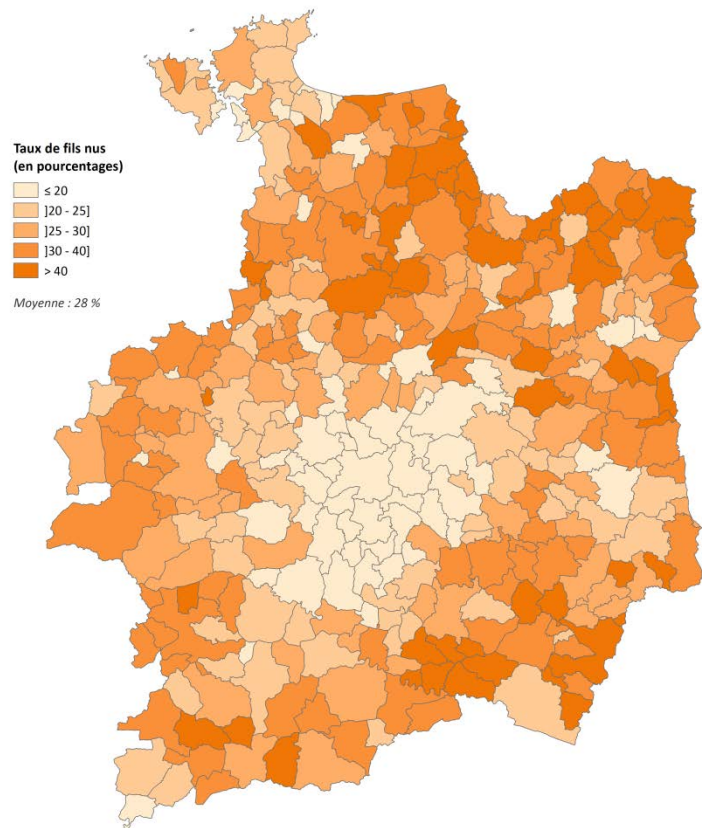
Dans le département : 6702 producteurs, 228 MVA en puissance installée, 433 GWh produits

Le Patrimoine de la concession

Le réseau BT Fil nu

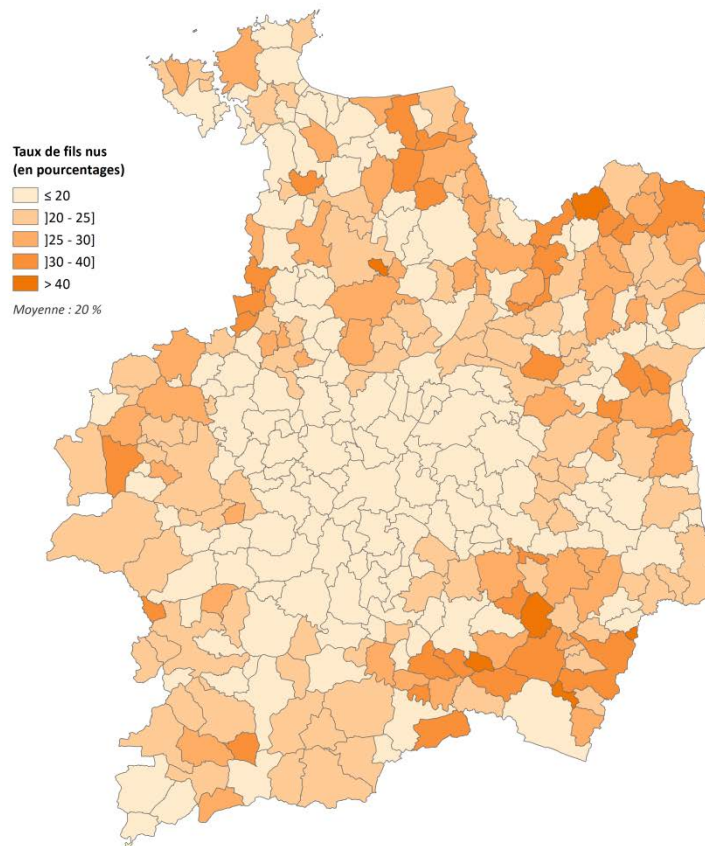


Taux de fil nu du réseau BT 2011



Cartographie SDE35 © Novembre 2016

Taux de fil nu du réseau BT 2015



Cartographie SDE35 © Novembre 2016

Les opérations préventives de sécurisation contribuent depuis 2011 à l'amélioration de la qualité de l'électricité distribuée

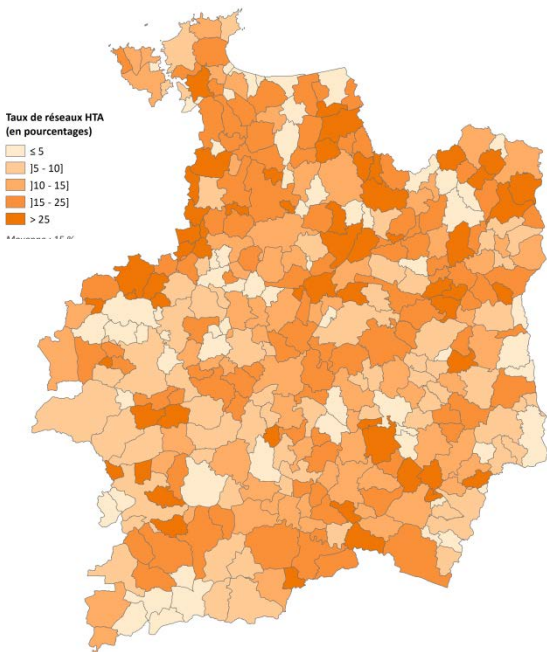
Le Patrimoine de la concession

Evolution des âges du réseau

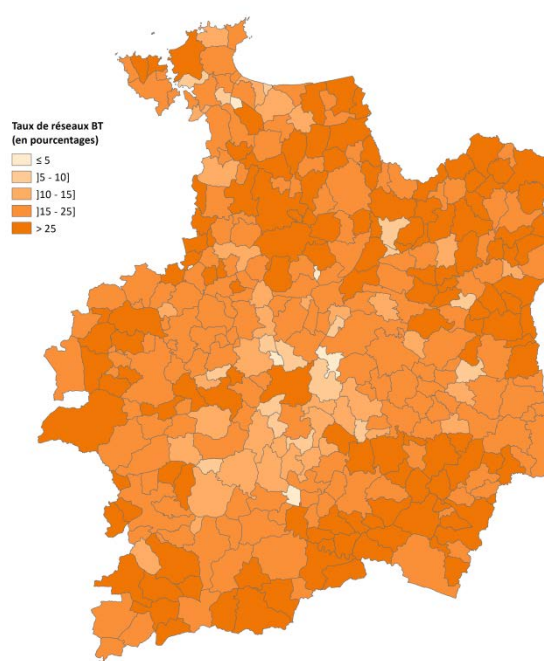


Evolution des âges moyens (Année)	2013	2014	2015	2013/2015
HTA	25,55	26,14	26,50	3,7%
BT	26,11	25,75	25,31	-3,1%
Postes	25,71	25,98	26,18	1,8%

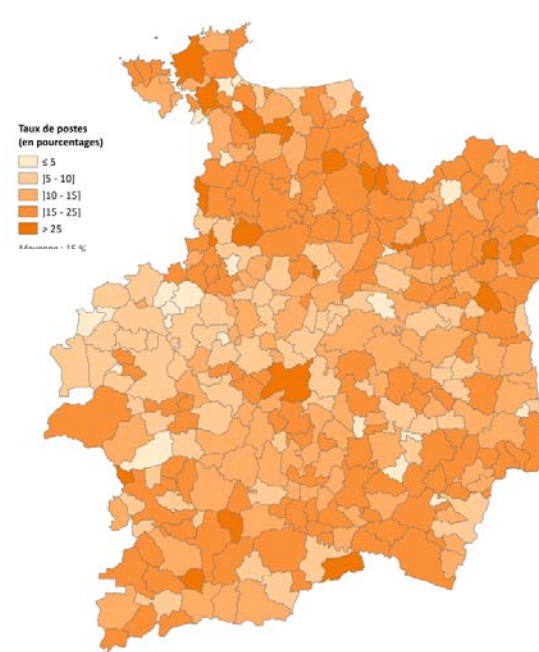
Taux de HTA > 40 ans
Moyenne 13,9 %



Taux de BT > 40 ans
Moyenne 20,6 %

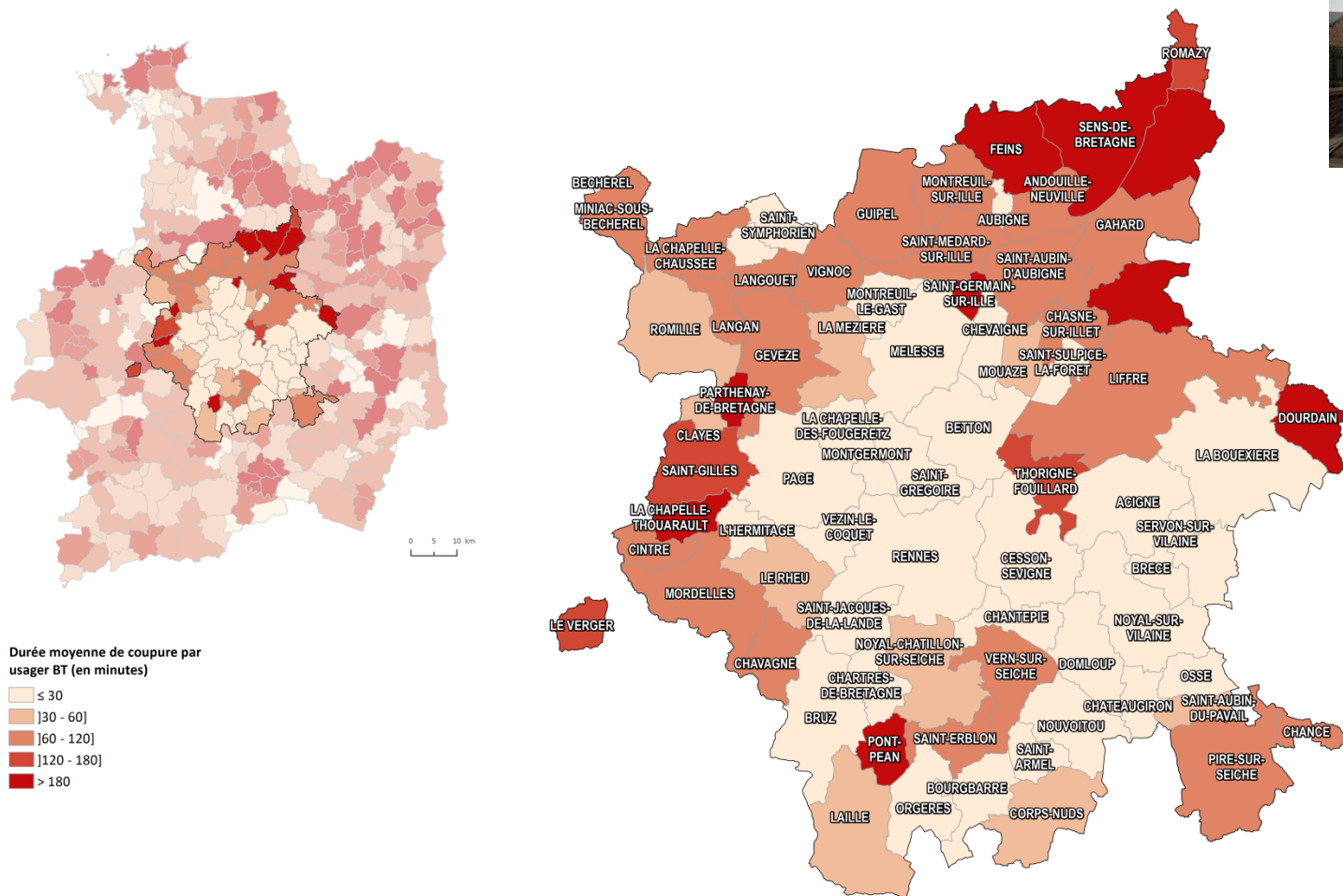
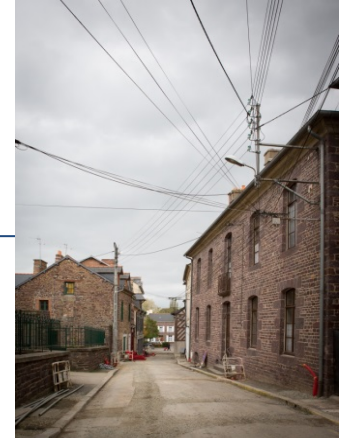


Taux de postes > 40 ans
Moyenne 16,3 %



La qualité de l'électricité

Durée moyenne de coupure par usager BT



Pays de Rennes hors RM : 58,3 min - Rennes Métropole : 20,9 min

Département : 109 minutes dont 64 min dues à un incident sur le réseau de transport



Les rencontres de l'énergie Pays de Rennes

Présentation d'Enedis

Fiche pratique « Facturation de l'électricité »



La facturation de l'électricité

Le parcours de l'électricité s'organise autour de 3 grandes étapes : la production, l'acheminement et la fourniture et la commercialisation.

Le parcours de l'électricité s'organise autour de 3 grandes étapes : la production, l'acheminement et la fourniture. Autrement dit, l'électricité est produite (à la production), transportée (à l'acheminement) et enfin vendue (à la fourniture et à la commercialisation) au consommateur.

Produite en France ou en Europe, l'électricité est acheminée par les Electricités de France : Réseau de Transport d'Électricité pour le transport (> 50 000 Volts) et Enedis (sur 95 % du territoire) ou les Entreprises Locales de Distribution pour le distribution.

Depuis 2007, le consommateur peut choisir son offre d'électricité pour une installation de moins de 36 kVA, soit dans le cadre des tarifs réglementés fixés par l'État, soit dans le cadre des offres de marché, après 1 ou 2 années de fournisseurs alternatifs. Les fournisseurs proposent aux consommateurs un contrat et assurent la facturation de leur énergie.

À la lecture de sa facture, le consommateur ne distingue pas clairement les 3 grandes étapes du parcours de l'électricité.

Comment est organisé le marché de l'électricité ? Comment la production, l'acheminement et la commercialisation de l'électricité sont-ils facturés au consommateur ? Que paie le consommateur au travers des taxes et des contributions ?

Les rencontres de l'énergie Pays de Rennes

Zoom sur ...



→ **Projet de déploiement à large échelle des réseaux intelligents sur la période 2016-2020**

Objectifs : développement des Start-Up, PME et opérateurs autour des réseaux intelligents dans le cadre de la transition énergétique



Zones de déploiement : territoires publics et privés dans les départements du Morbihan, Vendée, Loire-Atlantique et Ille-et-Vilaine

Cadre organisationnel : coprésidence et pilotage par les régions, participations actives des Syndicats et gestionnaires de réseaux

SMILE : une vitrine et un accompagnement de projets innovants pour les territoires et les entreprises

Projet SMILE

5 axes thématiques, 16 chantiers



Smart Nantes
Smart Rennes

Plateforme énergétique territoriale et citoyenne

Autoconso et
Smart Building

Métropoles

Sensibilisation
citoyens

Plateforme de flexibilité régionale

Quartier et habitat
de demain

Gestion des EmR

Usine du futur

Techno
Numérique
Objets
connectés



Politique
énergétique
locale

Gestion des EnR réparties

Plateforme de l'EP intelligent



Pilotage actif et flexibilité

Interopérabilité et
Cybersécurité

Mobilité
électrique

Iles vertes (Yeu, Ouessant)

Plateforme de gestion
de l'énergie



ZA intelligentes

Maillage IRVE intelligent
Plateforme de services avancés

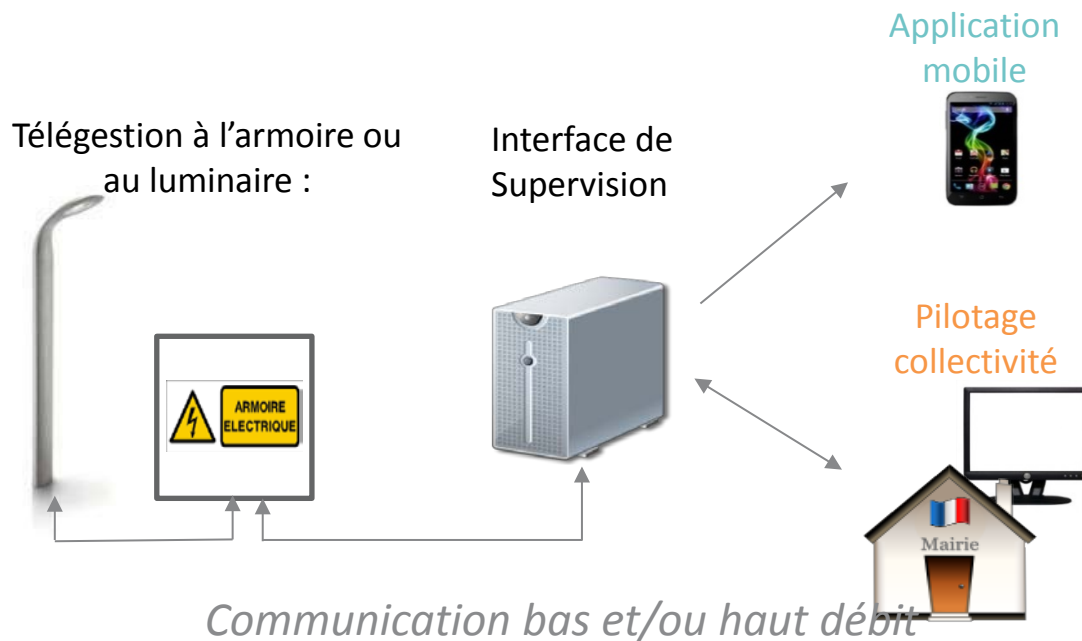
Objectif

Déploiement de plateformes innovantes et multiservices autour des réseaux d'éclairage

Services aux **collectivités**
et aux **citoyens** :

-  Electromobilité
-  Gestion parking
-  Gestion déchets
-  Animations Culturelles et commerciales
-  Vidéosurveillance
-  Wifi
-  Informations PMV
-  Capteur météo, pollution
-  Pilotage contrôle EP
Optimisation puissance & durées d'éclairage
-  Gestion, Maintenance EP
-  Autre service innovant

Mise en place de solutions par des consortia d'entreprises :



L'infrastructure d'éclairage public devient un support numérique innovant incontournable

2016-2017 : le SDE35 rencontre les territoires



Depuis un an, le SDE35 investit dans la création d'une base de données alimentée par :

- Les plans existants en possession du SDE35
- Les levés géo référencés des affaires actuelles fournies par les entreprises dans le cadre de l'application du décret DT-DICT de 2012

PLAN CORPS DE RUE SIMPLIFIÉ (PCRS)

Il sera obligatoire d'utiliser un fond de plan unique pour les travaux à proximité des réseaux enterrés (plan au 1/200e permettant de localiser les réseaux à moins de 10 cm (en classe A)

Au 01/01/2019 dans les unités urbaines (2 000 hab. et continuité du bâti)

Au 01/01/2026 pour toutes les communes

La communication au service des collectivités



Pourquoi communiquer ?

- Valoriser les projets réalisés par votre commune

Communiquer sur quoi ?

- Points presse sur chantiers en cours (5 points presse en 2016)
- Thématiques : création d'un poste de transformation en zone ABF, projet de rénovation EP, mise en lumière de bâtiments historiques, gros travaux d'effacement et aménagement de bourg, etc.)



Bais
16/06/2016

La communication sur Béa



- ✓ Des outils de communication à votre disposition



Bornes factices, kakémonos (conventions de prêt)



Flyers, affiches



Encarts presse / article types pour bulletins municipaux

L'objectif du SDE35 : faire connaître les bornes Béa pour promouvoir l'électromobilité

La communication sur Béa



- ✓ L'organisation « clé en main » de votre inauguration



Piré-sur-Seiche
06/06/2016



Sens-de-Bretagne
06/07/2016



Village des collectivités
22/09/2016

L'objectif du SDE35 : faire connaître les bornes Béa pour promouvoir l'électromobilité

La communication au service des collectivités



Retrouver toute l'actualité du SDE35 sur le site internet



www.sde35.fr

CR de Bureau et Comité
(rubrique Documentation /
Recueil actes administratifs)



Le réseau de bornes de recharge pour véhicules électriques

[Lire plus](#)



Les groupements d'énergie

[Lire plus](#)

[Recueil des actes administratifs](#)

[Support de com BEA](#)

[Publications](#)

[Expo virtuelle](#)

[Glossaire](#)

[Liens utiles](#)

[Publications](#)

[Activité 2015 - intégral](#)

[RAPPORT D'ACTIVITES 2015](#)

LES ACTUALITES

Participation du SDE35 au Marathon vert



Dimanche 23 octobre, le SDE35 était présent au Marathon vert pour la course en relais. 2 équipes de 5 agents ont porté les couleurs du SDE35 et ont réussi un bel exploit sportif! [Lire la suite](#)

Journée technique au SDE35



Le SDE35 et l'AFE Bretagne (Association Française de l'Eclairage) ont organisé une journée technique le vendredi 7 octobre à Thorigné-Fouillard. Deux ateliers ont été proposés aux 80 professionnels et collectivités : "Présentation et évolution de la norme C17-200" et « Comment protéger les installations LED ».



[Le SDE35 recrute](#)



[Obtenir son Pass Alizé BEA](#)



[Note LINKY](#)

Questions diverses



ANNEXE 2

Diagnostic Air Territorial



“L'air est **essentiel** à chacun
et mérite **l'attention de tous.**”



Document d'aide Diagnostic Air Territorial

Plan Climat Air Energie Territorial Val d'Ille-Aubigné - ANNEXES



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE



Air Breizh
28 rue des Veyettes - 35000 Rennes
Tél. 02 23 20 90 90 - Fax 02 23 20 90 95

www.airbreizh.asso.fr

“L'air est **essentiel à chacun**
et mérite **l'attention de tous.**”

Version 3



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE



Air Breizh
28 rue des Veyettes - 35000 Rennes
Tél. 02 23 20 90 90 - Fax 02 23 20 90 95

www.airbreizh.asso.fr

ANNEXE 2.1: Valeurs réglementaires

Tableau 1 : Valeurs réglementaires du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010

	Valeur limite	Objectif de qualité	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte	Niveau critique	Valeur cible
Dioxyde de soufre (SO₂)	En moyenne journalière : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an En moyenne horaire : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	En moyenne annuelle : 50 µg/m³	En moyenne horaire : 300 µg/m³	En moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³	En moyenne annuelle et du 01/10 au 31/03 (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³	En moyenne annuelle et hivernale (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³
Dioxyde d'azote (NO₂)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³ En moyenne horaire : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne horaire : 200 µg/m³	En moyenne horaire : 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. Ou 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, le jour et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	-	-
Particules fines (PM₁₀)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³ En moyenne journalière : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	En moyenne annuelle : 30 µg/m³	En moyenne journalière : 50 µg/m³	En moyenne journalière : 80 µg/m³	-	-
Ozone (O₃)	-	Seuil de protection pour la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m ³ pendant une année civile Seuil de protection pour la végétation, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m ³ .h	En moyenne horaire : 180 µg/m³	Pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure Pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2e seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives 3e seuil : 360 µg/m³ .	-	Seuil de protection de la santé : 120 µg/m ³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans Seuil de protection de la végétation : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h 18 000 µg/m ³ .h en moyenne calculée sur 5 ans.
Particules fines (PM_{2,5})	Moyenne annuelle: 25 µg/m³	Moyenne annuelle: 10 µg/m³	-	-	-	En moyenne annuelle: 20 µg/m³

*AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard=80 µg/m³)

	Valeur limite	Objectif de qualité	Niveau critique	Valeur cible
Oxydes d'azotes (NOx)	-	-	En moyenne annuelle (équivalent NO ₂) : 30 µg/m³ (protection de la végétation).	-
Monoxyde de carbone (CO)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³ .	-	-	-
Benzène (C ₆ H ₆)	En moyenne annuelle: 5 µg/m³	En moyenne annuelle: 2 µg/m³	-	-
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle: 0,5 µg/m³	En moyenne annuelle: 0,25 µg/m³	-	-
Arsenic (As)	-	-	-	En moyenne annuelle dans la fraction PM10 : 6 ng/m³
Cadmium (Cd)	-	-	-	En moyenne annuelle dans la fraction PM10 : 5 ng/m³
Nickel (Ni)	-	-	-	En moyenne annuelle dans la fraction PM10 : 20 ng/m³
Benzo(a)pyrène (utilisé comme traceur du risque cancérigène lié aux hydrocarbures aromatiques polycycliques)	-	-	-	En moyenne annuelle dans la fraction PM10 : 1 ng/m³

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble

Valeur cible : niveau à atteindre dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains

Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

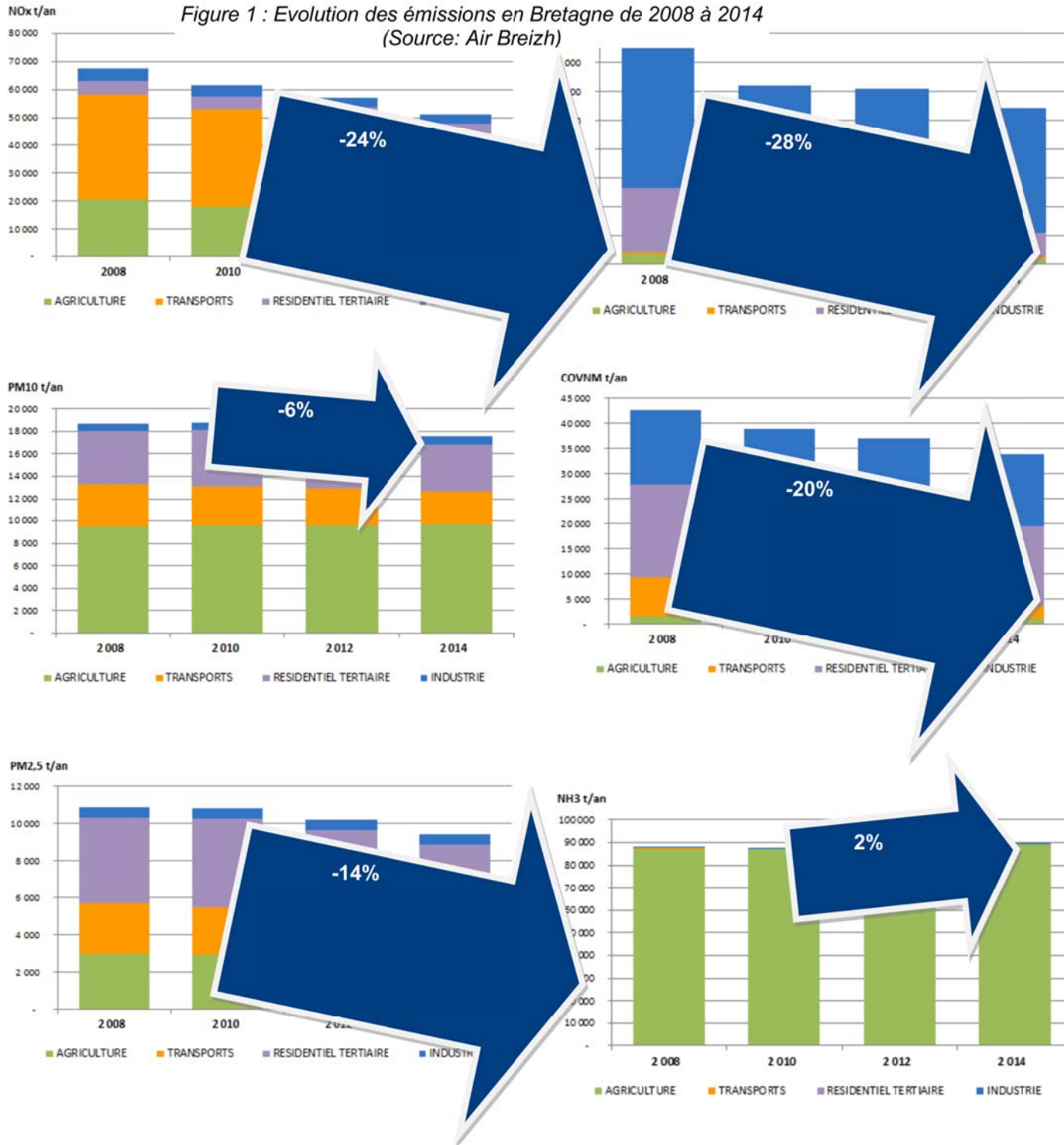
ANNEXE 2.2 : Détail des secteurs

Tableau 2 : Détail des activités émettrices

Secteurs	Activités émettrices
Agriculture /Sylviculture	<ul style="list-style-type: none"> - Culture avec engrais - Fermentation entérique - Composés azotés issus des déjections animales (bâtiments agricoles et stockage) - Combustion : Chaudières agricoles - Autres sources mobiles : Engins spéciaux agriculture, sylviculture, aquaculture (échappement moteur, abrasion pneus...)
Déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Incinération des déchets domestiques et municipaux - Décharges de déchets solides - Autres traitements de déchets : eaux industrielles et eaux usées dans le secteur résidentiel et tertiaire
Autres Transports	<ul style="list-style-type: none"> - Trafic ferroviaire - Activités maritimes - Trafic aérien
Transport Routier	<ul style="list-style-type: none"> - Voitures particulières ; - Utilitaires légers, - Poids lourds, cars, bus, - Motos, - Mobylettes - Evaporation d'essence des véhicules - Usure pneus et plaquettes de freins - Usure des routes
Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> - Combustion : chaudières (bureaux, commerces, santé, enseignement, loisirs...) - Utilisation de solvants et autres produits : application de peintures pour la réparation de véhicules, produits anesthésiant
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> - Combustion (Chauffage, production d'eaux chaudes sanitaires, cuisson, autres...) - Utilisation de solvants et autres produits : utilisation domestique de peinture, de solvants, de produits pharmaceutiques - Feux ouverts de déchets - Feux d'artifice / Consommation de tabac / Usure des chaussures
Industrie Hors Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Combustion dans l'industrie manufacturière (chaudières, turbines, moteurs fixes) - Procédés énergétiques avec contact (fours de réchauffage pour acier, fonderies de fonte, ciment, produits de recouvrement des routes, papeterie) - Procédés de production (Industrie chimique inorganique, Industrie chimique organique, Industrie du bois, de l'alimentation, de la boisson...) - Utilisation de solvants et autres produits (peinture pour la construction de véhicules, de bateaux, dans le bâtiment, bois, dégraissage et fabrication de composés électroniques, fabrication de produits chimiques, imprimerie...)
Industrie Branche Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Production d'électricité, chauffage urbain, Distribution de l'essence (Transport et dépôts, stations-service)

ANNEXE 2.3 : Evolution des émissions Bretonnes

Figure 1 : Evolution des émissions en Bretagne de 2008 à 2014
(Source: Air Breizh)



ANNEXE 2.4 : Exemples d'exploitation des données par commune

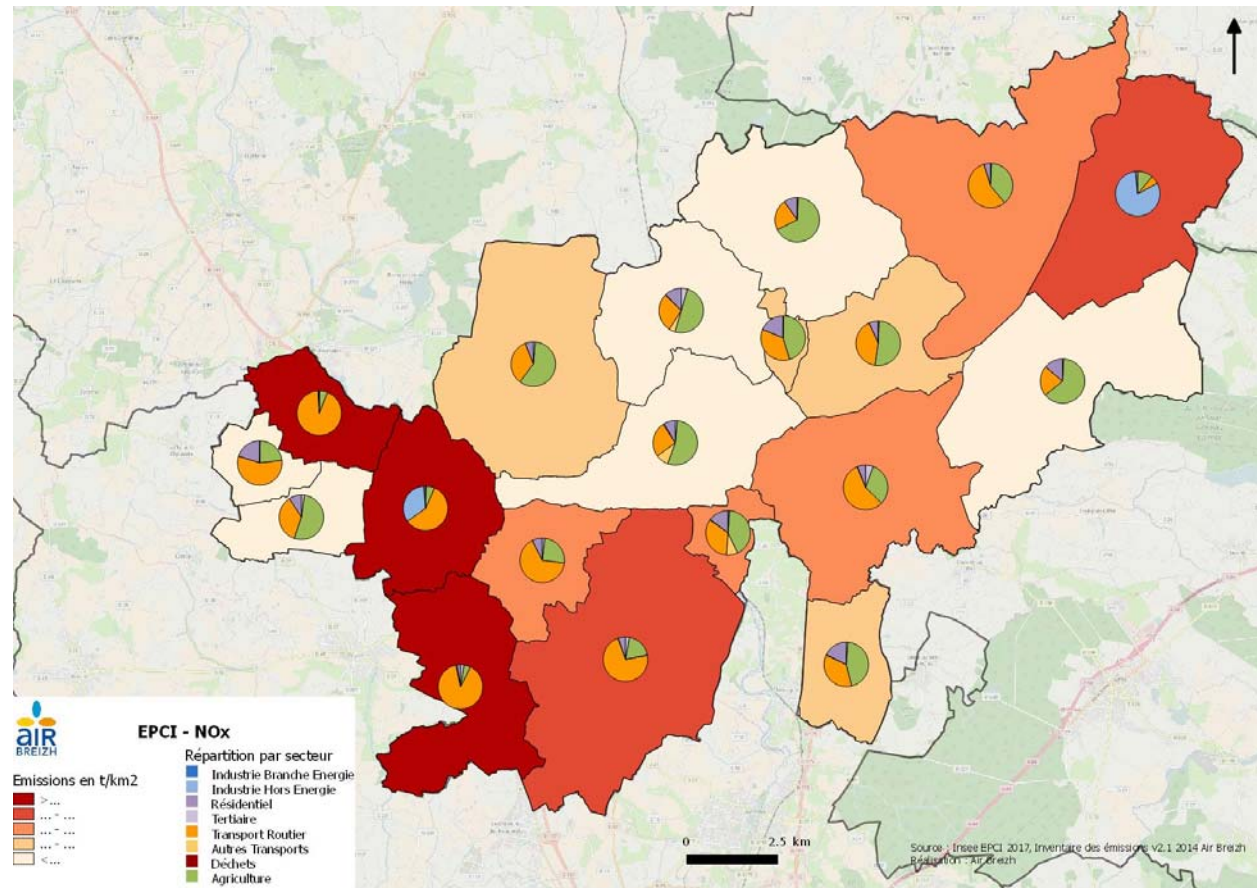


Figure 2 : Emissions de NOx (t/km²) pour les communes de l'EPCI

BIBLIOGRAPHIE

ORS Bretagne, *Baromètre Santé Environnement Bretagne 2014*

² Pascal M, de Crouy Chanel P, Corso M, Medina S, Wagner V, Gorla S, et al., *Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique*, Santé Publique France, 2016

³ Corso M., Medina S., Tillier C., *Quelle est la part des pics de pollution dans les effets à court terme de la pollution de l'air sur la santé dans les villes de France ?* Santé Publique France, 2016

⁴ Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, *Pollution de l'air : Le coût de l'inaction*, 2015

⁵ Code de l'environnement, dispositions législatives et réglementaires au titre II Air et atmosphère du livre II de ce code - articles L220-1 à L228-3 et R221-1 à R228-1

⁶ Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat, Décret n°2017-949 du 10 Mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques en application de l'article L.222-9 du code de l'environnement

⁷ Schéma Régional Climat Air Energie de Bretagne, 2013-2018

⁸ Pôle National de Coordination des Inventaires des Inventaires territoriaux, *Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre)*, édité par le Ministère en charge de l'Environnement, Novembre 2012

⁹ DREAL Bretagne, *Le logement en Bretagne*, Chiffres-clés 2015

¹⁰ INSEE Flash Bretagne, n°28, *Aller travailler en vélo : un usage mineur et essentiellement urbain, en Bretagne comme ailleurs*

¹ Plan d'actions sur la Qualité de l'Air Intérieur, 2013, disponible sur le site du Ministère en charge de l'Environnement

² Code de l'environnement, Article L221-8

³ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, Décret n°2015-1000 du 17 août 2015 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air dans certains établissements recevant du public

⁴ Liste des organismes accrédités (LAB REF 30) sur le site Cofrac

⁵ Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie, Décret n°2015-1926 du 30 Décembre 2015 modifiant le décret n°2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuée au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public

⁶ Ministère de l'Ecologie, du développement durable, Décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène

⁷ Arrêté du 22 Juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public

¹⁸ Cartographie du potentiel du radon des formations géologiques disponible sur le site de l'IRSN

¹⁹ Liste des organismes agréés pour la mesure du radon disponible sur le site de l'ARS Bretagne

²⁰ Ordonnance n°2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire



ANNEXE 3

Rapport vulnérabilité

CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC, À
LA STRATÉGIE ET AUX ACTIONS DU
PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE
TERRITORIAL
DE LA COMMUNAUTÉ DE
COMMUNES DU VAL D'ILLE-
AUBIGNÉ

MASTER 2 ETA - UNIVERSITÉ RENNES 2
23 FÉVRIER 2018
AMANDINE JOURDHEUIL, FLORIAN GUYARD, VALENTIN YAMANI

Remerciements

Tout d'abord, nos remerciements s'adressent à l'ensemble du personnel de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné, notamment à **Madame Céline Guilly**, *animatrice bocage*, à **Madame Justine Lebras**, *chargée de missions biodiversité*, **Madame Soazig Rouillard**, *responsable du pôle « économie et développement durable »* et **Madame Rozenn Simon**, *chargée de mission « économie et développement durable »*, pour leur collaboration à ce projet.

Nos remerciements s'adressent également à **toutes les personnes rencontrées** lors de cet atelier professionnel, et qui ont accepté de répondre à nos questions. Ils s'adressent plus particulièrement à **Madame Armelle Andrieu**, *chargée de mission « espaces naturels et paysages » au département d'Ille-et-Vilaine*, à **Madame Aurélie Joue**, *technicienne du bassin de la Sélune*, à **Madame Blandine Lemercier**, *ingénieure de recherche en sciences du sol à l'Agrocampus Ouest*, à **Madame Éléonore Nadan**, *cheffe de la subdivision « Vilaine canal d'Ille-et-Rance » au Conseil Régional de Bretagne*, à **Madame Fanny Dubeau**, *animatrice au syndicat intercommunal du bassin versant de l'Ille et de l'Ilet*, à **Monsieur Jean-Luc Baglinière**, *directeur de recherche à l'Unité Mixte de Recherche « écologie et santé des écosystèmes » à l'Institut National de la Recherche Scientifique*, à **Madame Jo De Ridder**, *animatrice au sein du syndicat mixte du schéma d'aménagement et de gestion des eaux du Couesnon*, à **Madame Nathalie Oliviero**, *animatrice - coordinatrice au bassin versant du Linon*, à **Monsieur Patrick Blanchard**, *chargé des questions environnementales au Centre Régional de la Propriété Forestière des Pays de la Loire*, à **Monsieur Pierre Brossier**, *ingénieur environnement au Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne*, à **Madame Laura Toulet**, *responsable développement de l'agriculture biologique à Agrobio35*, à **Monsieur Philippe Mérot**, *ancien directeur de recherche à l'unité mixte de recherche « sol, agro et hydrosystème spatialisation » à l'Institut National de la Recherche Agronomique/Agrocampus Ouest*, à **Madame Sophie Le Dréan**, *élue en charge des espaces verts de la commune de Melesse*, à **Monsieur Mickaël Monvoisin**, *chef de projet en environnement à l'Office National des Forêts*, à **Madame Nathalie Pécheux**, *chargée de mission réseau des bassins versants*, à **Monsieur Vincent Dubreuil**, *enseignant-chercheur* et à **Monsieur Xavier Foissard** *post-doc et ingénieur de recherche à l'Université Rennes2*, ainsi qu'à **Monsieur Yvon Taillard**, *maire de la commune de Montreuil-sur-Ille*.

Nous souhaitons remercier en particulier **Monsieur Patrick Péron**, *professeur associé de sciences et techniques à l'Université Rennes2*, pour sa disponibilité, ses conseils et son aide précieuse pour l'élaboration de ce document.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	2
Introduction	5
Première partie : L'évolution climatique locale	7
Les principales sources d'informations exploitées	8
I. Un climat en perpétuelle évolution	9
II. Les évolutions climatiques locales	13
Conclusion	22
Deuxième partie : Changement climatique et eau	23
Les principales sources d'informations exploitées	24
I. Le risque inondation	25
II. L'eau en tant que ressource pour les milieux, les espèces et les usages	29
Conclusion	34
Troisième partie : Changement climatique et agriculture	35
Les principales sources d'information exploitées	36
I. Le contexte agricole du territoire du Val d'Ille-Aubigné	37
II. Les préconisations des Chambres d'agriculture de Bretagne	38
III. L'adaptation de l'agriculture au changement climatique	39
3.1. Maïs	39
3.2. Blé	39
3.3. Prairie	40
3.4. Colza	40
3.5. Élevage	40
3.6. Le recours à l'irrigation	40
IV. L'agriculture biologique	41
V. Les exploitants face aux changements climatiques : perceptions et adaptations	42
Conclusion	43
Quatrième partie : Changement climatique et gestion forestière	44
Les principales sources consultées	45
I. Le contexte forestier du territoire du Val d'Ille-Aubigné	46
II. La prise en compte des changements climatiques dans la gestion forestière	47
III. Les effets du changement climatique sur la forêt	49
IV. Des essences forestières indicatrices de changement	51
V. Les préconisations pour les boisements du Val d'Ille-Aubigné	53
Conclusion	54
Cinquième partie : Changement climatique, biodiversité et Trame Verte et Bleue	55
Les principales sources d'informations exploitées	56
I. La Trame Verte et Bleue du Val d'Ille-Aubigné	57

II. Les milieux sensibles au changement climatique	58
III. Les espèces sensibles au changement climatique	62
IV. Les espèces exotiques envahissantes	73
V. Les préconisations pour le Val d'Ille-Aubigné	77
Conclusion	79
Sixième partie : Changement climatique et espaces verts	80
Les principales sources d'informations exploitées	81
I. Le rôle des espaces verts dans la lutte contre le changement climatique	82
II. L'adaptation des espaces verts à l'évolution du climat	84
III. La perception du changement climatique par les élus locaux de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné	86
Conclusion	90
Bibliographie	91
Webographie	96
Table des figures	97

Introduction

Le « Plan Climat Air Energie Territorial » (PCAET) a été instauré par la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) du 17 Août 2015¹. Il se définit comme un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte et l'adaptation au changement climatique. Pour ce faire, le plan s'articule autour de plusieurs axes d'actions :

- « *La réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) ;*
- *L'adaptation au changement du climat ;*
- *La sobriété énergétique² ;*
- *La qualité de l'air ;*
- *Le développement des Energies Renouvelables (EnR). » (ADEME, 2016)*

Pour répondre à ces objectifs d'envergure, l'implication des intercommunalités est vitale. En effet, l'échelle d'application est un périmètre géographique sur lequel l'ensemble des acteurs peuvent être mobilisés. Initialement, le PCAET est prévu dans les Établissements Publics à Coopération Intercommunale (EPCI) de plus de 50 000 habitants ; il a été rendu obligatoire dans les EPCI de plus de 20 000 habitants, à travers le décret relatif au Plan Climat Air Energie Territorial du 28 Juin 2016³, avec une mise en oeuvre exigée avant le 31 Décembre 2018. La révision du plan doit être effectuée tous les 6 ans.

L'élaboration de ce projet territorial se déroule en 6 étapes : la première étape vise à organiser une préparation et une mobilisation en interne, afin de fixer les modalités nécessaires à la mise en place du PCAET. La seconde étape est la réalisation d'un diagnostic territorial. Ce dernier permet de situer l'état de référence du territoire. Ainsi, cette évaluation territoriale permettra à la collectivité, dans un troisième temps, d'élaborer une stratégie et de définir les objectifs nécessaires pour répondre aux enjeux fixés par le PCAET. La quatrième étape est la construction d'un programme d'actions à mettre en oeuvre pour la collectivité et l'ensemble des acteurs du territoire, afin d'atteindre progressivement les objectifs préalablement fixés. Cette construction s'accompagne par la définition d'un dispositif de suivi permettant de mesurer l'efficacité des actions face aux objectifs du PCAET. La cinquième phase correspond à la mise en application des décisions d'actions et de suivis définies dans le programme d'actions. La sixième étape est l'évaluation du PCAET, en particulier sur la gouvernance, le pilotage et la stratégie.

La mise en place du PCAET offre une multitude de bénéfices pour le territoire, la collectivité et les habitants. En effet, elle permet d'alléger les dépenses de la collectivité, à travers la réduction de la facture énergétique notamment par la mise en place de l'exploitation des énergies dites renouvelables. Elle est également bénéfique au bien-être des habitants grâce à l'amélioration de la qualité de l'air et à un accès à des espaces, urbains et de nature, adaptés à l'évolution du climat. Elle offre ainsi au territoire la possibilité de tendre vers un dynamisme local et d'être moins vulnérable face à ces changements grâce aux mesures d'anticipation.

1 Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&categorieLien=id>

2 D'après l'association « Virage-Energie-Nord-Pas-de-Calais », la sobriété énergétique se définit comme « une démarche volontaire et organisée de réduction des consommations d'énergie par des changements de modes de vie et des transformations sociétales ». Source : <http://www.virage-energie-npdc.org/>

3 Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032790960&categorieLien=id>

Pour répondre à la seconde phase du PCAET, précédemment citée, un atelier professionnel a été mis en place en collaboration entre la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné (35) et les étudiants de Master 2 Géographie, Aménagement, Environnement, Développement, parcours « Environnement, Territoire et Acteurs » de l'Université Rennes2. Cet atelier a été mené sous la responsabilité de Madame S. Rouillard, responsable du pôle Économie et Développement Durable et de sa remplaçante, Madame R. Simon, chargée de mission Économie et Développement de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné, ainsi que de Monsieur P. Péron, Professeur Associé de Sciences et Techniques (PAST) à l'Université Rennes2. Ce travail a pour objectif d'évaluer la vulnérabilité des écosystèmes au changement climatique afin de proposer des pistes d'adaptation susceptibles d'améliorer la résilience du territoire face à l'évolution du climat. Cette étude se concentre plus particulièrement sur six thématiques, à savoir : le climat futur, la ressource en eau, l'agriculture, la forêt, la Trame Verte et Bleue (TVB) et la biodiversité, ainsi que les espaces verts. Il s'agit en priorité de prendre en compte les espaces sur lesquels la Communauté de communes ou les communes sont susceptibles d'exercer une compétence. L'atelier s'est déroulé de septembre 2017 à avril 2018.

La méthodologie de travail est basée sur la vulgarisation des travaux de recherche et de divers ouvrages scientifiques et techniques ainsi que des dires d'experts, sur les thématiques préalablement citées.

PREMIÈRE

PARTIE :

L'ÉVOLUTION

CLIMATIQUE LOCALE

QUEL AVENIR CLIMATIQUE POUR LA COMMUNAUTÉ
DE COMMUNES VAL D'ILLE-AUBIGNÉ ?

Les principales sources d'informations exploitées

Les données climatiques proviennent du **portail en ligne DRIAS**⁴ développé par Météo France⁵. Il « a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM-GAME). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques. »

La deuxième source d'information est l'**ouvrage “Changement climatique dans l'Ouest - Évaluation, impacts, perceptions”** (DRIAS), paru en 2013. Ce livre est une collaboration entre plusieurs scientifiques (agronomes, géographes, climatologues, sociologues, etc) sous la direction de P. Merot, V. Dubreuil, D. Delahaye et P. Desnos. Il a pour but de compiler les connaissances sur le changement climatique dans le grand ouest. Ainsi, il traite un large panel allant de la perception du changement climatique, à l'impact sur l'agriculture en passant par le risque côtier ou encore l'impact sur les écosystèmes.

Enfin, les **rapports du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat** (GIEC), qui sont des documents incontournables sur le changement climatique. Le but du GIEC est « [...] de fournir les évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade » (IPCC⁶).

4 Source : <http://www.drias-climat.fr>

5 Établissement public français de météorologie et de climatologie

6 Source : http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml

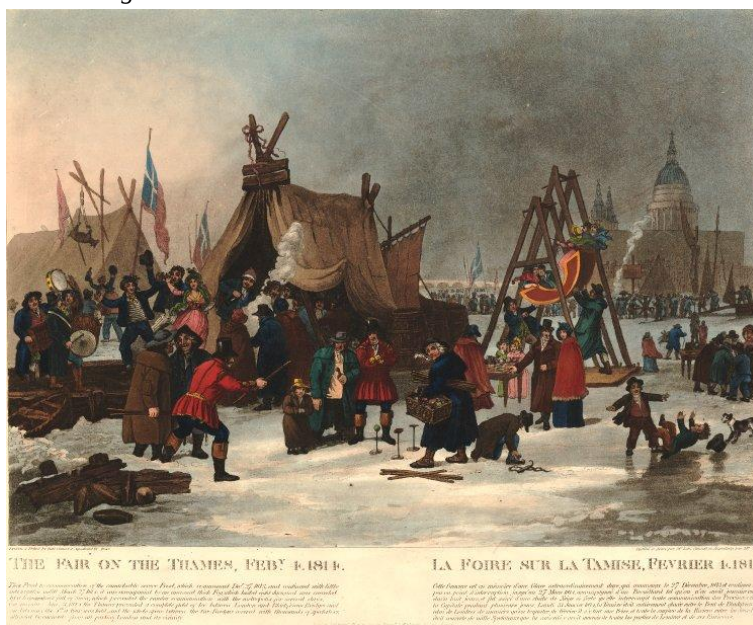
I. Un climat en perpétuelle évolution

1.1. Les changements climatiques passés

Le climat rassemble « l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné » (Larousse en ligne⁷). En Bretagne, ce dernier est qualifié d'océanique du fait de sa façade maritime importante. Ce climat se caractérise par des saisons peu marquées. Selon le portail DRIAS⁸, la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné reçoit aujourd'hui **en moyenne 700 à 850 mm de précipitations par an**. Elles sont plus importantes en automne (220-240mm) et plus faibles en été (130-150 mm). **Pour les températures, elles sont en moyenne de 11°C**. Les maximums sont atteints en été (en moyenne 16-17°C) et les minimums en hiver (en moyenne de 5°C).

Le climat est un **phénomène transitoire** qui varie au cours du temps. La planète a ainsi connu au cours de son histoire plusieurs réchauffements et refroidissements d'ampleur variable. Ce changement du climat a des impacts sur les milieux. La dernière glaciation dite du "Würm", a par exemple été marquée par une température moyenne du globe de 7 à 8 degrés en dessous du climat actuel. Les scientifiques estiment que la France était à l'époque recouverte d'une grande steppe froide. À l'inverse, la période du Crétacé (celle des dinosaures) est marquée par une période plus chaude. L'homme a également connu ces changements climatiques. Ainsi, la période dite du "Petit Age Glaciaire", qui s'étend de la fin du XIII^e siècle au milieu du XIX^e siècle, est marquée par un certain nombre de famines et de disettes. Les peintres ont immortalisé certains des événements extrêmes de la période comme le gel de la Tamise en 1814 (Figure 1).

Figure 1 : The Fair on the Thames de Luke Clennell



Source : <http://www.britishmuseum.org>

⁷ Source : <http://www.larousse.fr/>

⁸ DRIAS¹ a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM-GAME). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques. Source : <http://www.drias-climat.fr>

La différence entre le réchauffement actuel et les variations climatiques qu'a pu connaître la Terre, c'est qu'aux facteurs naturels de variation du **climat ce sont rajoutés les facteurs dits anthropiques**. Ceci a pour conséquence **un réchauffement d'une rapidité encore inconnue**. Comme l'indique le Ministère de la Transition écologique et solidaire « *L'écart par rapport à la moyenne de la période de référence 1961-1990 est majoritairement négatif jusque dans les années 1980 ; puis l'écart est systématiquement positif depuis 1988. La décennie 2001-2010 a été plus chaude de 0,2°C que la décennie 1991-2000 et se situe 1°C au-dessus de la moyenne 1961- 1990. L'année 2014, avec une température moyenne supérieure de 1,9°C à la moyenne 1961-1990, se classe au premier rang parmi les années les plus chaudes depuis 1900.* » (Figure 2).

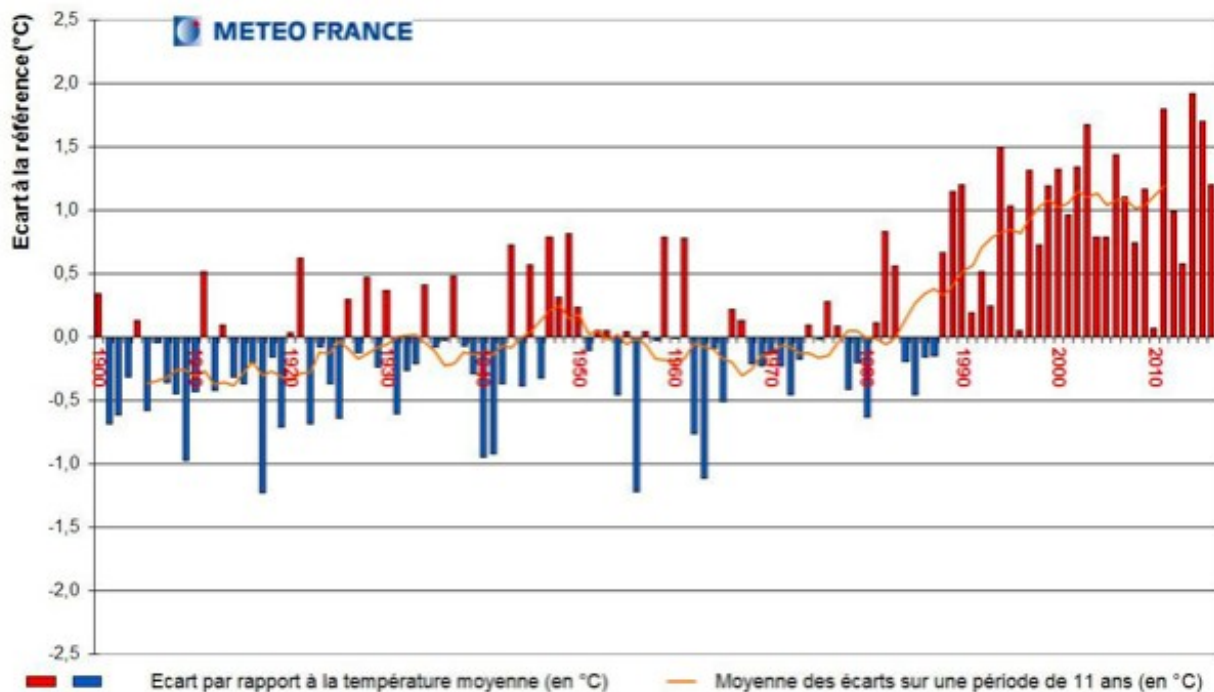


Figure 2 : Évolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1900 - 2016 (écart à la référence 1961-1990)
Source : Météo France

1.2. Anticiper les évolutions

Dans ce cadre, le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) a été créé en 1988. Pour anticiper au mieux les évolutions futures, le GIEC a développé des scénarios d'émissions.

Ainsi, l'année 2007 voit paraître les scénarios Special Report on Emissions Scenarios (SRES). Ces derniers ont été construits en fonction de plusieurs éléments appelés forces motrices : la population, l'économie, la technologie, l'énergie et l'agriculture. Avec ces facteurs, les scientifiques du GIEC ont réalisé 4 grandes familles de scénarios (Figure 3) :

- A : le monde est régi par des lois économiques,
- B : le monde est régi avant tout par la prise en compte de la dégradation de l'environnement,
- 1 : le monde tend vers un modèle globalisé,
- 2 : le monde tend vers un modèle régionalisé.

Pour plus d'informations, le résumé, à l'intention des décideurs du 4^{ème} rapport du GIEC, donne une description plus approfondie sur les différents scénarios.

Aucun scénario SRES ne s'est vu affecter un niveau de probabilité. Chacun correspond à une description de l'évolution du monde selon l'hypothèse émise, les scénarios ont ainsi une portée indicative.

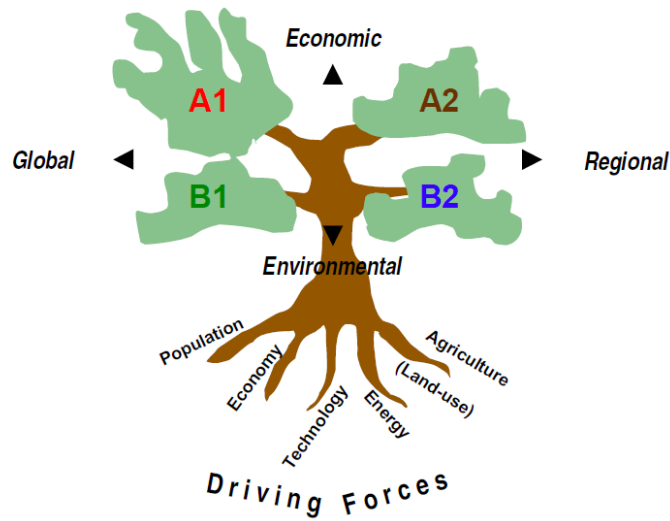
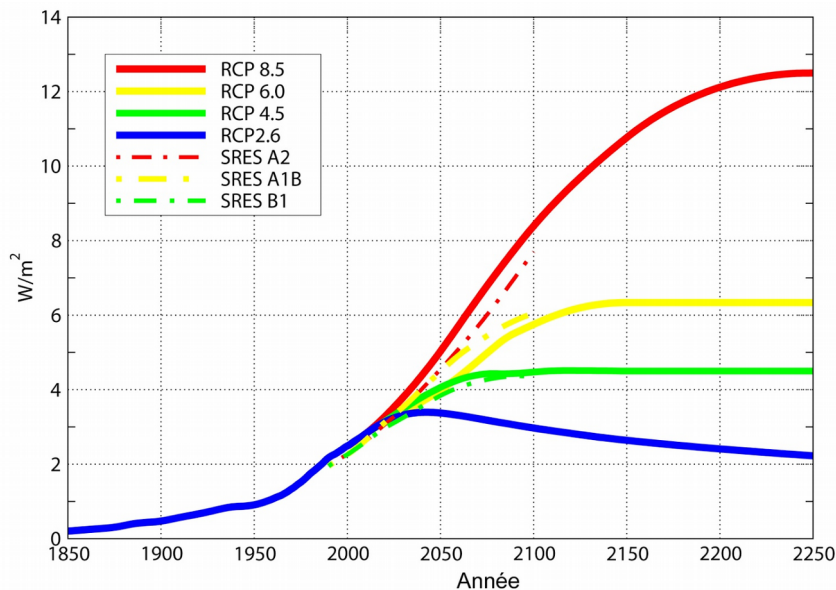


Figure 3 : Les quatre grandes familles de scénarios SRES
Source : <http://www.mycaveat.com>

En 2014, les SRES laissent la place aux Representative Concentration Pathway (RCP). Selon les dires de X. Foissard⁹, ces derniers, contrairement aux SRES, distinguent l'évolution des forces motrices et celles des concentrations en Gaz à Effet de Serre (GES). « Ces quatre RCP [Figure 4] contiennent un scénario d'atténuation conduisant à un niveau de forçage très bas (RCP2,6), deux scénarios de stabilisation (RCP4,5 et RCP6,0) et un scénario aux émissions de gaz à effet de serre très élevées (RCP8,5). Les RCP peuvent ainsi représenter toute une gamme de politiques climatiques. » (GIEC, 2007) :

Figure 4 : Évolution du bilan radiatif de la Terre ou «forçages radiatifs» en W/m² sur la période 1850 - 2250 selon les différents scénarios
Source : Portail DRIAS

Dans le cadre de l'atelier, le choix a souvent été contraint par la disponibilité de la donnée, les scientifiques ne pouvant pas toujours travailler sur l'ensemble des scénarios. La partie sur l'agriculture s'est, par exemple, concentrée sur le scénario SRES A1B, les projets CLIMATOR et CLIMASTER¹⁰ ayant



uniquement travaillé sur ce dernier.

9 Post-doc - Ingénieur de recherche à l'Université Rennes2.

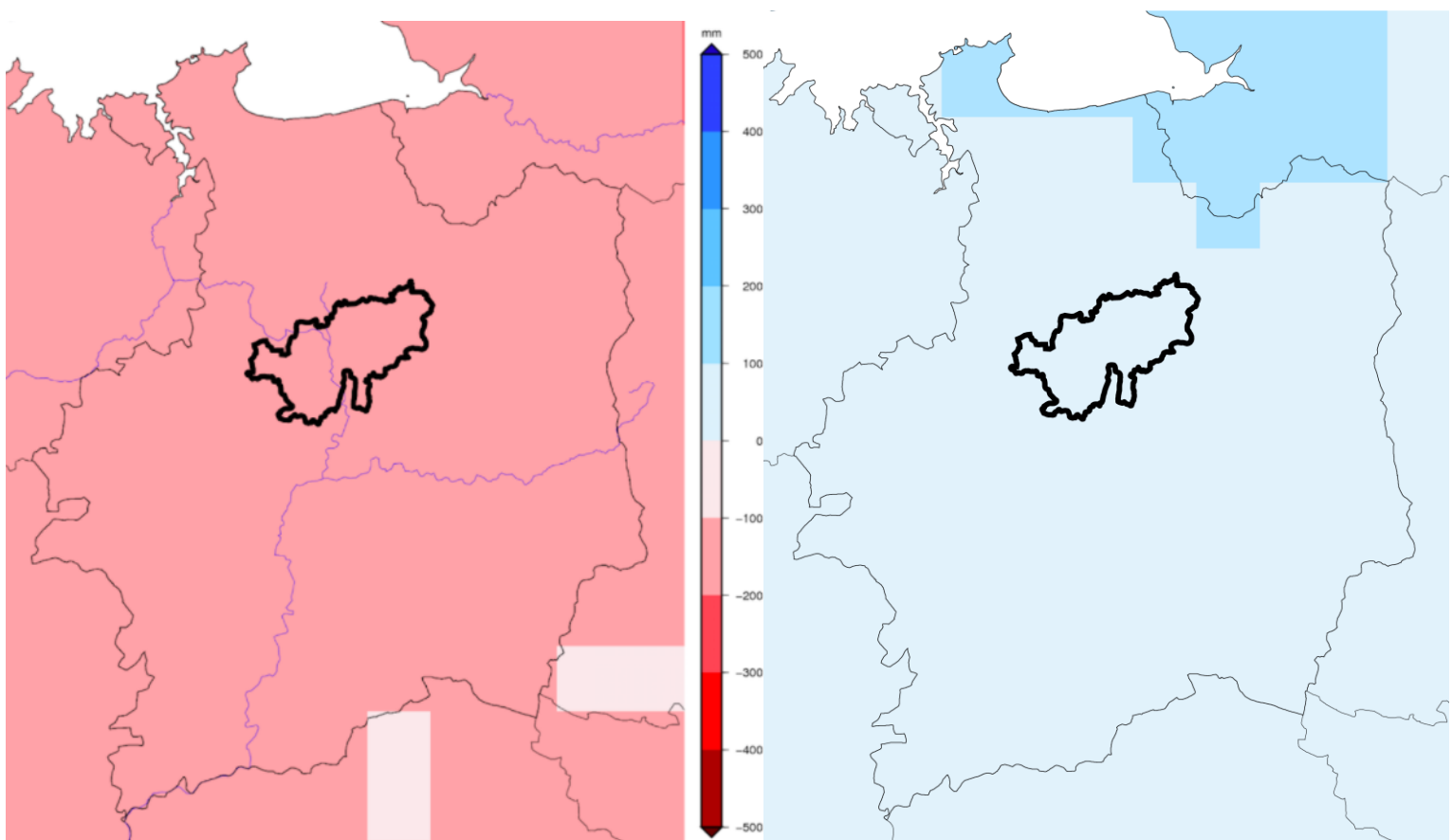
10 Se référer à la troisième partie Changement climatique et agriculture à la page 35.

Pour retranscrire ces données radiatives en évolution des conditions climatiques du territoire, il faut passer par un modèle climatique, un modèle devant être compris comme une manière d'estimer les évolutions futures du climat. Pour nos travaux, c'est Aladin (développé par Météo France) qui a été choisi sur les conseils de V. Dubreuil¹¹. La donnée est en effet facilement disponible sur le portail DRIAS. Ensuite, il est préféré au modèle IPSL, également disponible sur le portail, car son élaboration correspond mieux à un traitement local. Météo France n'est bien sûr pas le seul organisme à avoir développé un simulateur du changement climatique, il en existe une quinzaine dans le monde. S'ils peuvent se rejoindre sur certains changements, d'autres évolutions sont marquées par plus d'incertitudes. Ainsi, comme le montre la carte de gauche (Figure 5), le modèle Aladin¹² prévoit une diminution de précipitations sur le territoire alors que l'IPSL calcule une légère augmentation de ces dernières. Ces incertitudes aussi bien sur le modèle que sur le scénario d'émissions incitent à envisager une gamme de changements possibles.

Figure 5 : Anomalie des précipitations annuelles (en mm) : écart entre la période considérée (2071-2100) et la période de référence (1976-2005).

À droite, le modèle IPSL et à gauche le modèle Aladin. En noir, le territoire du Val d'Ille-Aubigné.

Source : Portail DRIAS



11 Enseignant chercheur en climatologie au laboratoire LETG-Rennes-COSTEL - UMR 6554 CNRS.

12 Pour une meilleure lisibilité, la carte est visible en annexe 1 à la page 99.

II. Les évolutions climatiques locales

2.1. Les températures

2.1.1. Les moyennes

Pour les températures, **la moyenne annuelle augmenterait de 1,8°C** sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné selon le scénario RCP 4.5 (Figure 6)¹³. Cette augmentation pourrait atteindre 3,5°C avec le scénario RCP 8.5 (Figure 6).

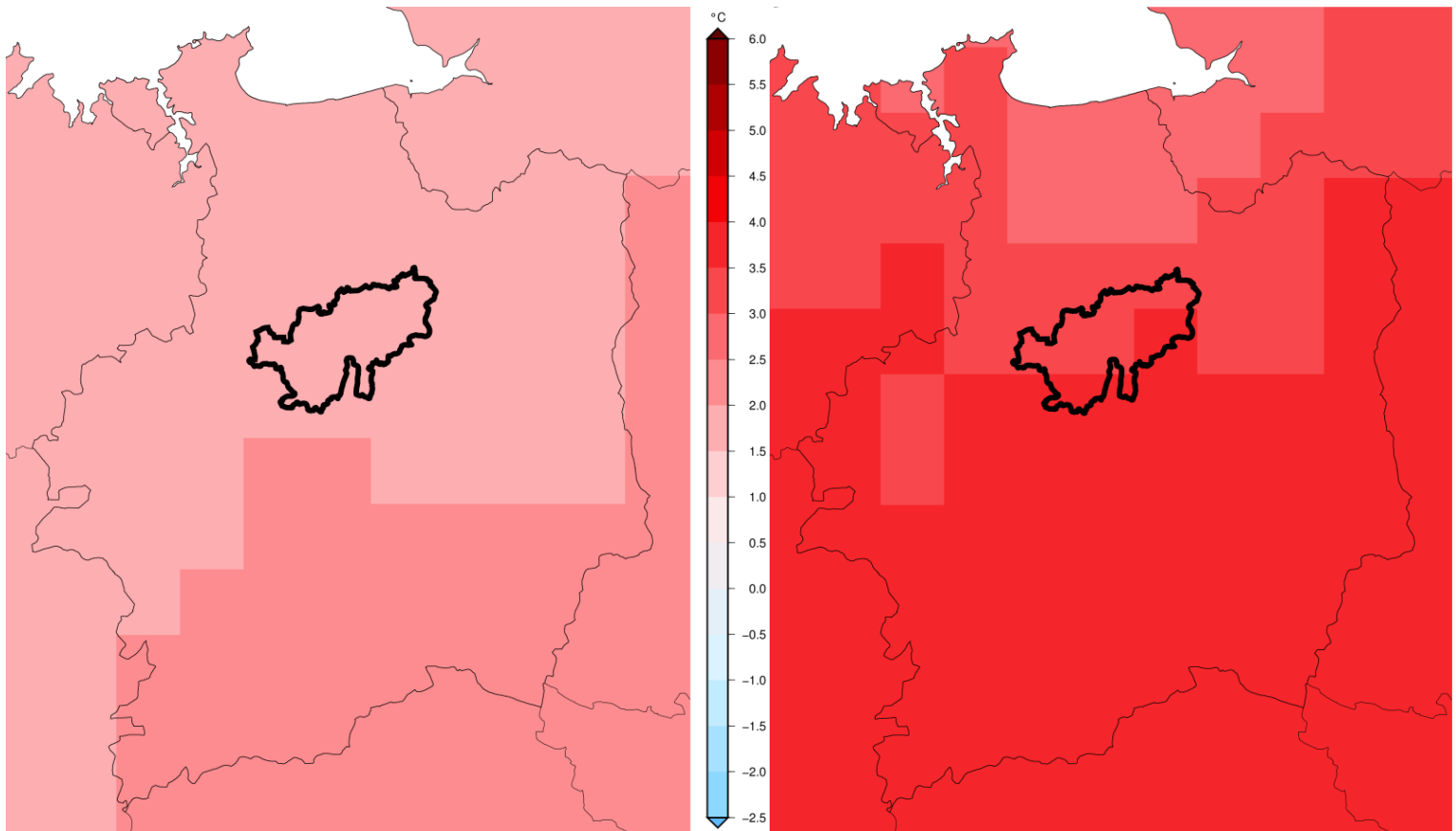


Figure6 : Anomalie de température moyenne quotidienne (°C) : écart entre la période considérée (2071-2100) et la période de référence (1976-2005). À droite le scénario RCP 4.5 et à gauche le RCP 8.5.

Source: Portail DRIAS

À l'échelle mensuelle, **tous les mois vont voir leur température moyenne augmenter** comme le montre le tableau qui suit (Figure 7). Pour autant, si l'été est la saison qui connaît la plus forte augmentation, l'hiver n'est pas la période qui se réchauffe le moins. Les changements ne sont donc pas corrélés aux saisons.

Mois	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)	
Janvier	4.7	5.7	5.5	6.9	
Février	5.3	5.7	5.8	7.1	
Mars	7.5	8.5	8.7	9.5	
Avril	9.3	11.11	11	11.10	
Mai	12.3	12.8	13.2	14.2	
Juin	15.2	16	16.2	16.5	
Juillet	17.4	18.2	18.9	20	
Aout	18.5	19.2	19.2	21	
Septembre	15.1	16.3	16.7	17.4	
Octobre	11.6	12.7	12.5	13.6	
Novembre	8.6	9.3	9.1	10.1	
Décembre	5.7	6.5	6	7	

*Figure 7 : Température moyenne sur le territoire selon la période considérée avec le scénario RCP 4.5 (en C°)
Source : Portail DRIAS*

2.1.2. Les jours chauds

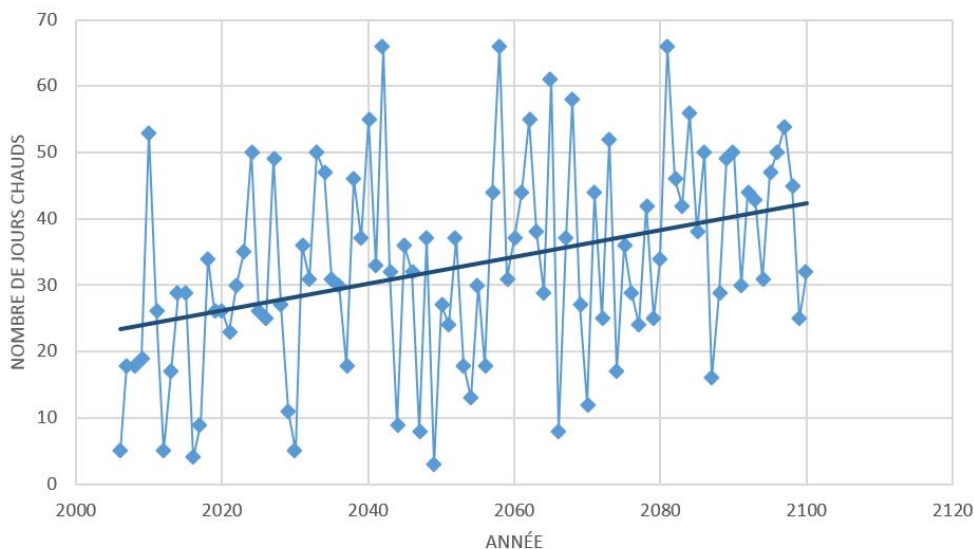


Figure 8 : Évolution du nombre de jours chauds par an de 2006 à 2100 sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné selon le scénario RCP 4.5.

Source : Portail DRIAS

Réalisation : A. Jourdeuil, F. Guyard, V. Yamani

Le scénario RCP 4.5 prédit **une augmentation conséquente du nombre de jours chauds**¹⁴ (Figure 8). En effet, la régression linéaire montre quasiment un doublement de ces derniers au cours du XXI^e siècle. Des années exceptionnelles peuvent être observées comme les années 2042, 2058 et 2081 avec 66 jours chauds ou encore les années 2030 et 2066 avec respectivement 5 et 8 jours chauds.

2.1.3. Les jours de gel

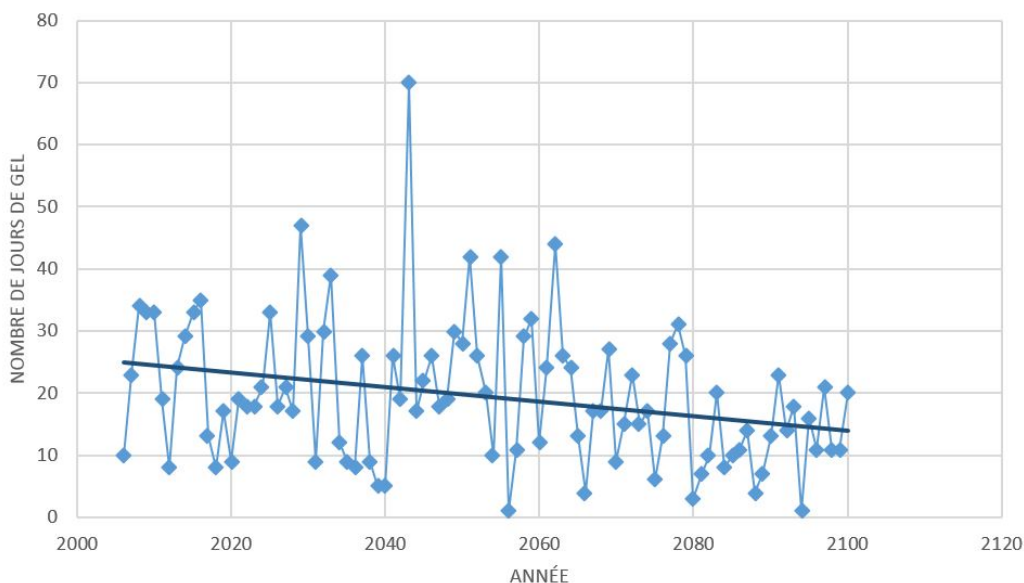


Figure 9

scénario RCP 4.5

Source : Portail DRIAS

Réalisation : A. Jourdeuil, F. Guyard, V. Yamani

né selon le

Le **nombre de jours de gel¹⁵ diminue** également significativement au cours du siècle passant en moyenne de 25 à 15 sur la période considérée (Figure 9). Ceci peut avoir un effet non négligeable sur le cycle de développement de la flore (phase de dormance) et sur les végétaux qui ne supportent pas le gel.

2.2. Les précipitations

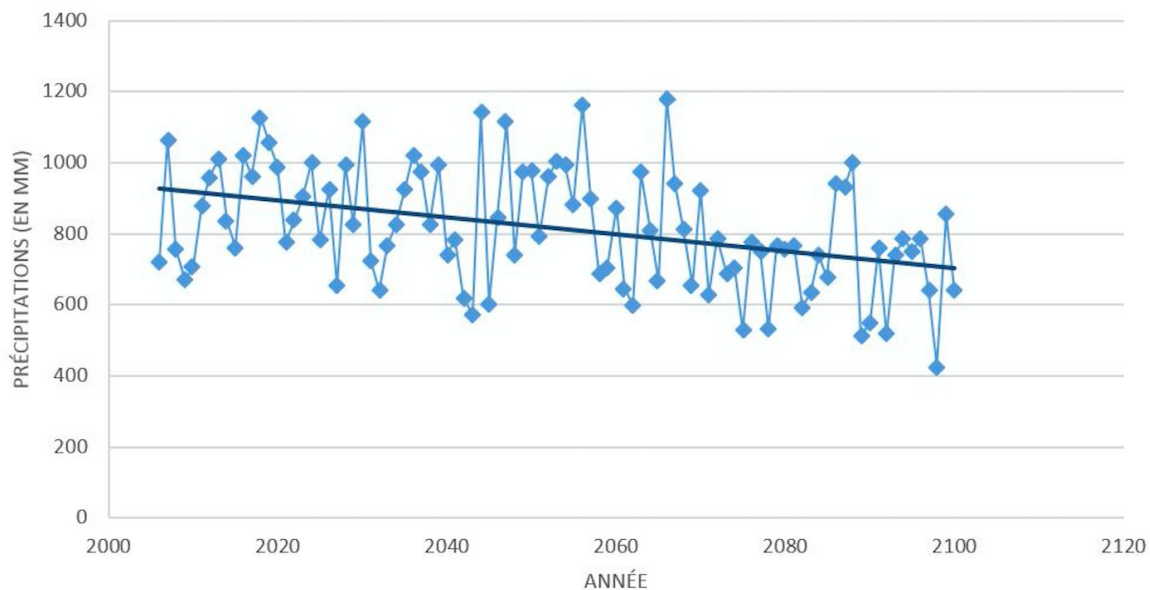


Figure 10 : Évolution des précipitations (en mm) par an de 2006 à 2100 sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné selon le scénario RCP 4.5

Source : Portail DRIAS

Réalisation : A. Jourdeuil, F. Guyard, V. Yamani

En ce qui concerne **les précipitations** (Figure 10), le graphique montre une **décroissance importante** (de 900 à 700 mm) à l'horizon 2100. À l'échelle mensuelle (Figure 11), le mois de février est marqué par une augmentation importante, tandis que **la plupart des mois voient leurs précipitations stagner ou diminuer fortement** (un tiers de précipitation en moins pour les mois de juillet et d'août par exemple). Comme expliqué précédemment, ces données doivent être appréhendées avec **un certain recul** du fait des incertitudes qui composent les modèles de prévision et des divergences sur certaines simulations.

Figure 11 : Précipitations mensuelles (en mm) sur le territoire selon la période considérée avec le scénario RCP 4.5

Source : Portail DRIAS

Cette augmentation des températures et la diminution (ou la stagnation) des précipitations va avoir une influence sur les phénomènes de sécheresse¹⁶.

16 Se référer à la sous-partie 2.3. Le risque sécheresse à la page 18.

Pour finir, il est important de préciser que **la modélisation ne prend pas en compte un**

Mois	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)	Évolution moyenne pour la période 2071-2100 par rapport à la période de référence
Janvier	79	75	67	74	5
Février	59	72	69	69	10
Mars	51	58	56	54	3
Avril	47	51	47	52	5
Mai	68	68	70	55	-13
Juin	65	62	64	67	2
Juillet	40	45	47	26	-14
Août	29	21	31	20	-9
Septembre	57	53	55	56	-1
Octobre	75	71	80	67	-8
Novembre	79	85	83	69	-10
Décembre	70	92	90	79	9

certain nombre d'effets locaux comme la proximité d'un ruisseau, l'effet rafraîchissant de la végétation ou encore la localisation sur un versant. Ceci rend difficile la prévision d'évènements extrêmes qui sont, selon l'étude Explore 2070¹⁷, souvent liés à des processus ou à des forçages locaux.

2.3. Le risque sécheresse

Le site de Météo France¹⁸ distingue trois types de sécheresse :

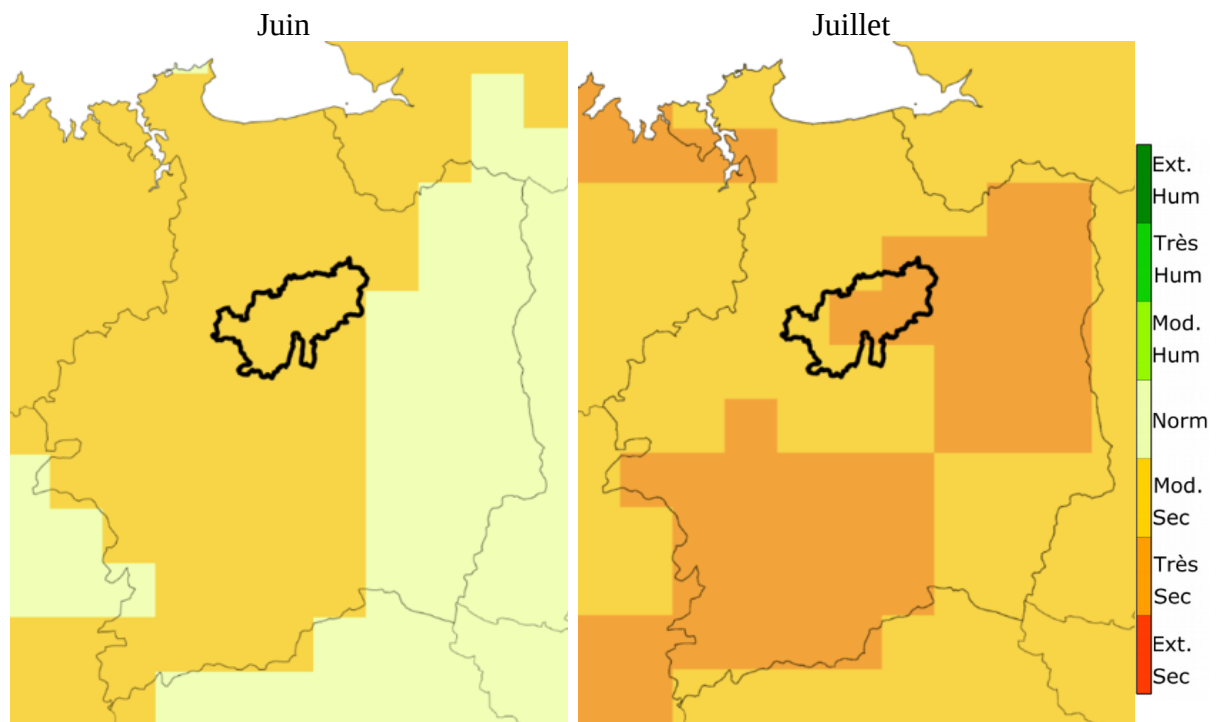
- « La **sécheresse météorologique** correspond à un déficit prolongé de précipitations.
- La **sécheresse agricole** se caractérise par un déficit en eau des sols superficiels (entre 1 et 2 m de profondeur), suffisant pour altérer le bon développement de la végétation. Elle dépend des précipitations et de l'évapotranspiration des plantes. Cette notion tient compte de l'évaporation des sols et de la transpiration des plantes (l'eau puisée par les racines est évaporée au niveau des feuilles). La sécheresse agricole est donc sensible aux précipitations, à l'humidité et à la température de l'air, au vent mais aussi à la nature des plantes et des sols.
- La **sécheresse hydrologique** se manifeste enfin lorsque les lacs, rivières ou nappes souterraines montrent des niveaux anormalement bas. Elle dépend des précipitations mais aussi de l'état du sol influant sur le ruissellement et l'infiltration. Le réseau hydrographique détermine les temps de réponse aux déficits de précipitations observés sur différentes périodes. »

Dans le cadre du programme CLIMSEC¹⁹, un **indicateur de sécheresse météorologique** et un **de sécheresse d'humidité des sols** (sécheresse agricole) ont été calculés. Ces derniers sont disponibles sur le portail DRIAS. Ce portail indique que « les résultats des simulations mettent en évidence une tendance à l'accentuation des sécheresses météorologiques, principalement sensible à la fin du XXIème siècle. ». Le territoire de la Communauté de communes **pourrait subir des déficits de précipitations plus importants pour les mois de juin, juillet, août et octobre** selon le scénario intermédiaire (Figure 12 et 13). Ce risque se répartira d'ailleurs de manière inégale sur le territoire. Le portail précise ainsi que les « résultats présentent une variabilité importante selon les scénarios, les périodes et les régions considérés ».

Figure 12 : Indicateur de sécheresse météorologique des mois de juin et juillet autour de 2085

Source : Portail DRIAS

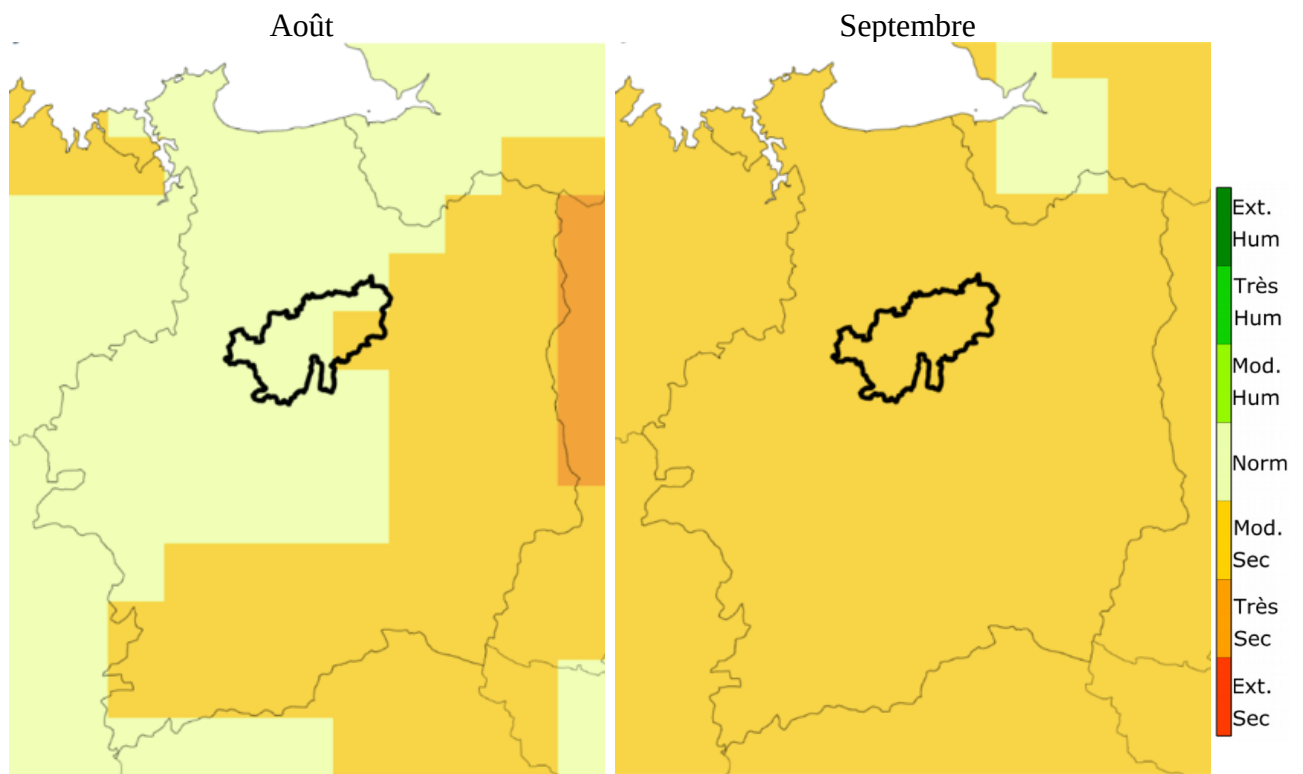
Figure 13 : Indicateur de sécheresse météorologique des mois d'août et septembre autour de 2085



Source : Portail DRIAS

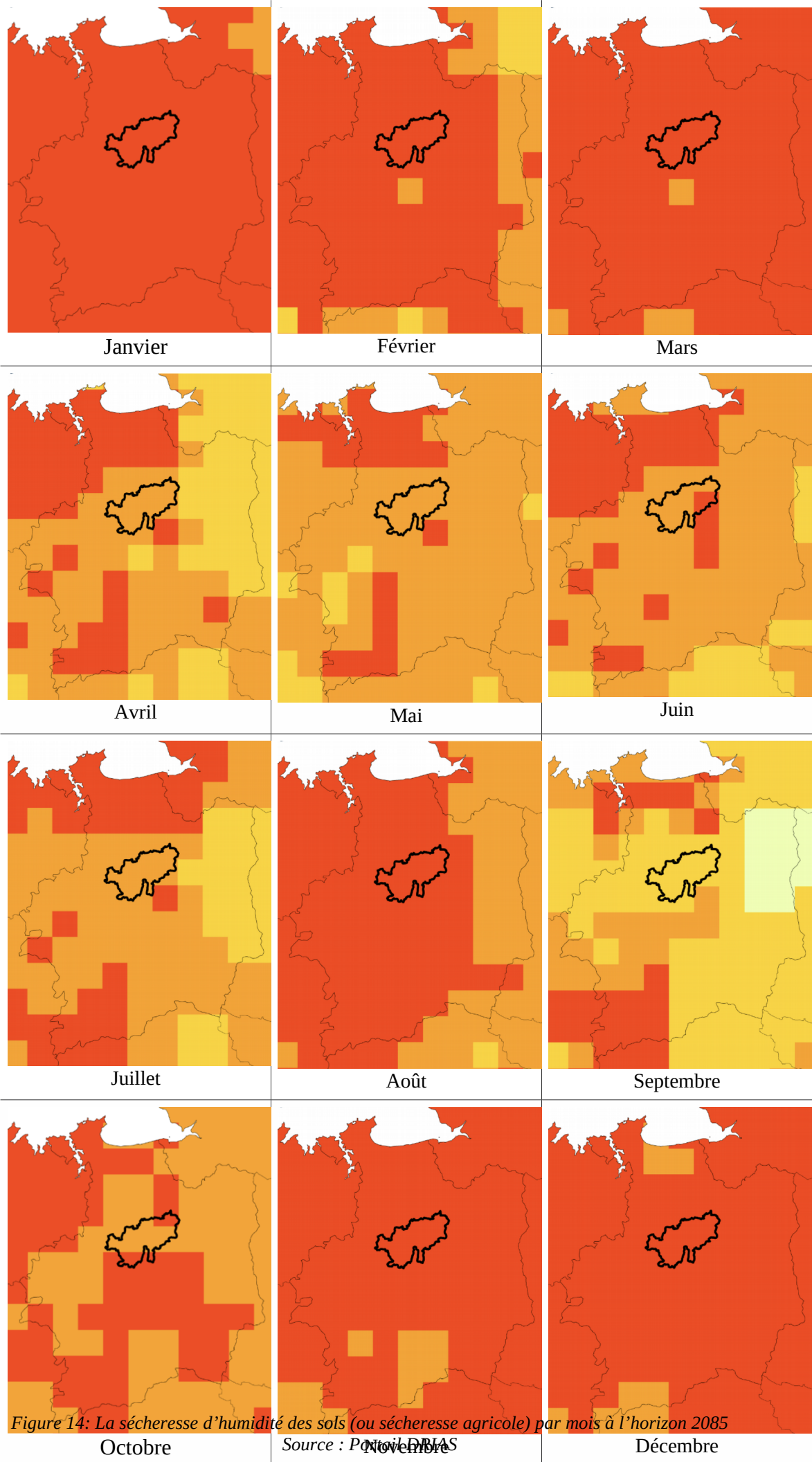
18 Source : <http://www.meteofrance.fr>

19 Programme dirigé par la Direction de la Climatologie de Météo-France. Son objectif est de modéliser les évolutions prévisibles en termes de sécheresse sur le territoire métropolitain.

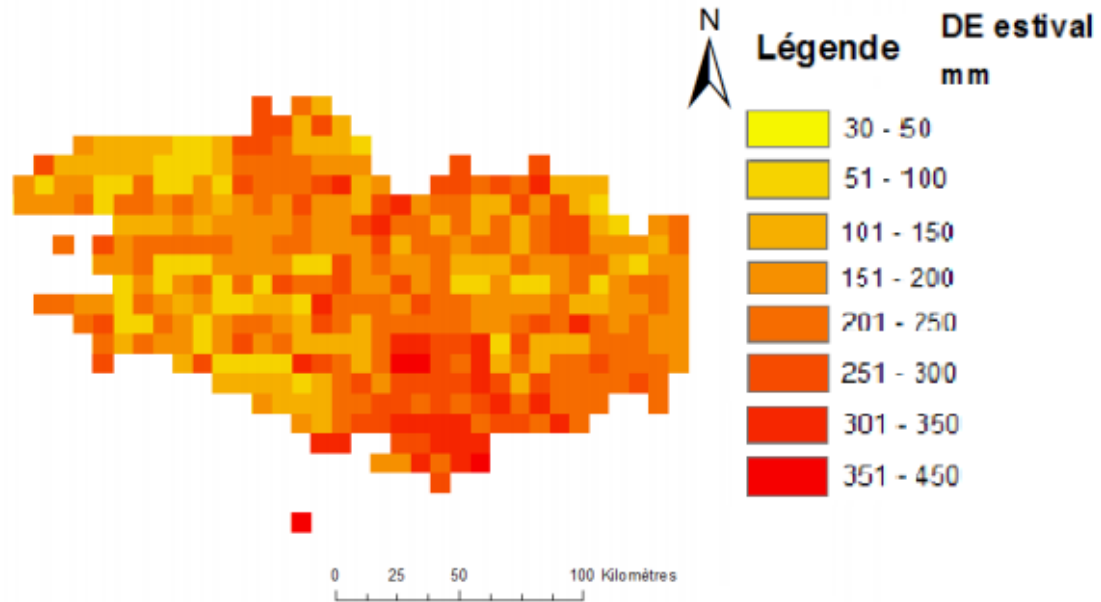


En ce qui concerne la sécheresse des sols, **les évolutions sont plus marquées** que celles de la sécheresse météorologique (Figure 14). À noter que les données des deux indices précédemment cités doivent être comprises comme des anomalies. Par exemple, le mois de janvier est extrêmement sec à l’horizon 2085 par rapport aux années 1970. La légende proposée est tout de même floue et difficile à interpréter. Que signifie concrètement le fait que le mois de janvier soit extrêmement sec à l’horizon 2085 **par rapport** aux années 1970 ? Est-ce que cela implique forcément des épisodes de sécheresse ?

Dans le rapport sur la vulnérabilité du Bassin Loire-Bretagne face au changement climatique, réalisé en février 2017, le secteur de la Vilaine est tout de même identifié comme ayant à la fois « *une sensibilité actuelle très élevée, due à la fois à un écart important entre pluie et évapotranspiration (ETP) et à la faiblesse de la réserve utile des sols.* », mais également à une forte exposition dans le futur pour le bilan hydrique de ses sols. Les deux paramètres mettent en avant une vulnérabilité élevée dans la majorité des scénarios utilisés.



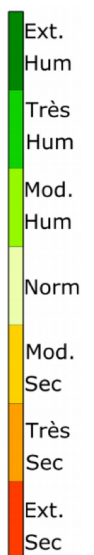
l'intensité des sécheresses en Bretagne » aborde également le **déficit d'évaporation**. Il se produit quand les



besoins en eau de la plante ne sont pas pourvus (Figure 15). Le territoire pourra avoir un déficit variable allant de 50 à 250 mm en été. Elle note aussi que « *Les quatre stations étudiées connaîtraient une augmentation de la durée d'épisodes secs d'une dizaine de jours environ, tous scénarios confondus.* ».

Figure 15: Évolution du déficit d'évaporation estival moyen (juin à août) selon le scénario A1B à l'horizon 2085 - Résolution 8 km, RU variable, OS: CORINE Land Cover

Source : Lamy C., 2013



Conclusion

Si le climat a toujours évolué, **le changement climatique contemporain marque, par sa rapidité**. Du fait des enjeux liés à ce changement, **le GIEC a été créé pour anticiper les évolutions futures. Leurs scénarios climatiques** permettent d'estimer le climat du Val d'Ille-Aubigné à l'horizon 2100.

Ainsi, la **température moyenne annuelle augmenterait de 1,8°C** selon le scénario RCP 4.5 par rapport à la période 1976-2005. À l'échelle mensuelle, **l'ensemble des mois vont voir leur température augmenter** avec un changement particulièrement important pour les mois d'été, en moyenne 2,5°C de plus. Cette évolution des températures se traduit également par **une augmentation conséquente du nombre de jours chauds et une diminution du nombre de jours de gel** à l'horizon 2100.

Quant aux précipitations, elles **pourraient passer d'environ 900 mm annuelle à 700 mm à l'horizon 2100**. Les mois d'été **sont considérablement marqués, notamment avec** un mois de juillet qui verrait ses précipitations se réduire d'un tiers. Si les différents modèles climatiques se rejoignent sur les températures, ils indiquent des valeurs très différentes au niveau des précipitations, les données doivent ainsi être prises avec un certain recul critique.

Ces évolutions, en termes de température et de précipitations, auront un impact sur le risque sécheresse. En effet, selon le programme CLIMSEC, **la sécheresse agricole devrait s'accroître sur l'ensemble des mois de l'année. Quant à la sécheresse météorologique, elle serait plus marquée sur les mois d'été**.

Certains opérateurs évoquent également une **accentuation de l'imprévisibilité du climat à court terme**, avec des variations brutales, ce qui pourraient impacter en particulier certaines activités agricoles.

DEUXIÈME

PARTIE :

**CHANGEMENT CLIMATIQUE ET
EAU**

**INCIDENCES SUR LE RISQUE
D'INONDATION ET LA RESSOURCE**

Les principales sources d'informations exploitées

La principale source d'information sur cette thématique est le projet Explore 2070. Réalisé entre 2010 et 2012, il vise à connaître l'évolution probable des milieux aquatiques au vu du changement climatique. Ceci s'accompagne de pistes d'adaptation pour répondre à ces changements. Ce projet propose une approche systémique alliant des évolutions anthropiques et biophysiques. Les simulations se font suivant plusieurs modèles afin de générer une somme d'évolutions possibles. Le projet cherche donc à réduire les incertitudes sur les modèles mais c'est une démarche chronophage. Explore 2070 est basé sur le scénario A1B du GIEC. Différents acteurs ont participé à cette étude : le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), les Agences de l'eau, el Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (CETMF), des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) et la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR). Des experts de différents bureaux d'études et établissements de recherches ont également participé au projet.

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne a également été exploité, ainsi que des documents produits par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne qui interrogent la vulnérabilité des bassins versants du territoire vis-à-vis du changement climatique.

Enfin, **les échanges avec les syndicats des bassins versants situés pour partie sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné** (Flume, Ille-et-Illet, Linon et Moyen Couesnon) ainsi que celui de la Sélune ont permis d'enrichir notre travail et de faire le lien entre les études nationales, régionales et le territoire.

I. Le risque inondation

1.1. Le contexte hydrologique du territoire du Val d'Ille-Aubigné

L'eau est **omniprésente** sur le territoire du fait d'un sol schisteux imperméable. Des étangs ont également été aménagés pour favoriser la pêche ou soutenir le débit d'étiage du canal d'Ille-et-Rance.

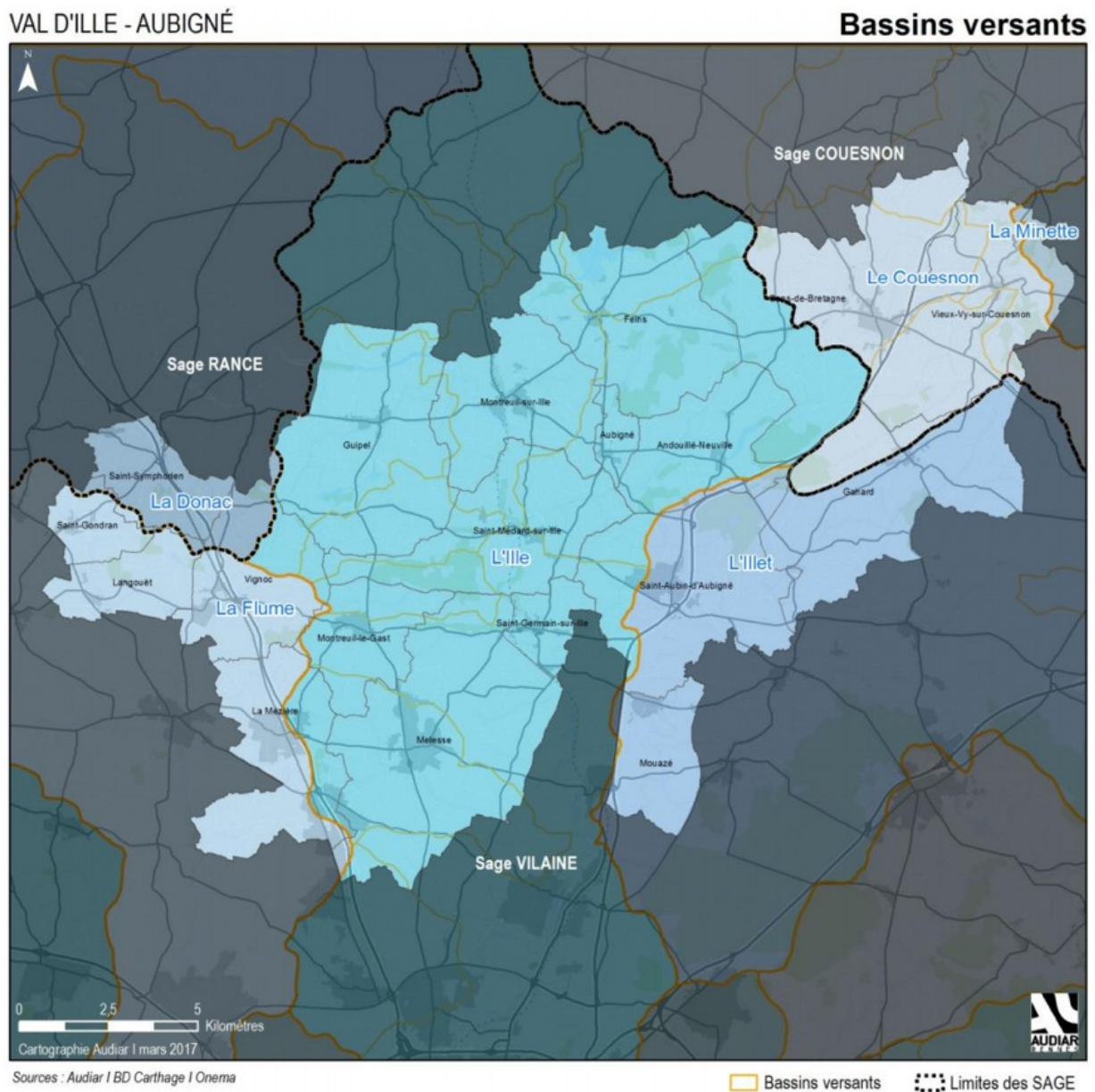


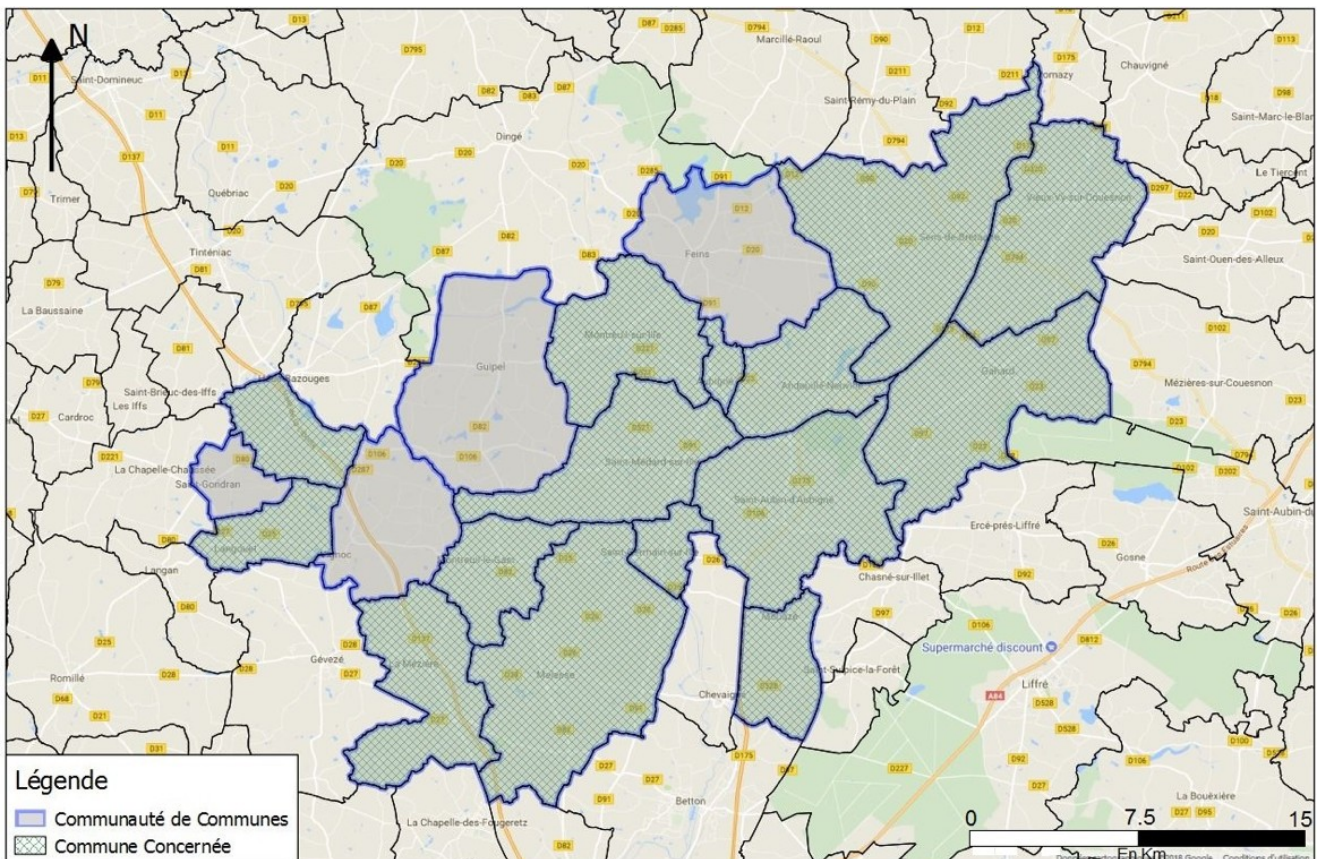
Figure 16: Les bassins versants du Val d'Ille-Aubigné
Source : AUDIAR, 2018

Le territoire est principalement couvert par le bassin versant de la Vilaine via ses trois affluents : la Flûme,

l'Ille et l'Illet. Le bassin de la Rance²⁰ occupe marginalement l'ouest du territoire, quant à celui du Couesnon il s'étend au nord-est. Ces limites naturelles donnent lieu à un découpage administratif d'intervention des différents syndicats (Figure 16). Le territoire du Val d'Ille-Aubigné se trouve ainsi sur trois Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) : Vilaine, Couesnon et Rance.

1.2. Le risque inondation sur le territoire de la Communauté de communes

D'une manière générale, le territoire du Val d'Ille-Aubigné est **peu exposé** aux inondations mais ce risque est tout de même présent sur quinze communes (Figure 17).



Face à l'**incertitude des modèles**²¹ sur les précipitations et l'**attractivité du territoire** (enjeu de développement urbain principalement sur les communes le long de l'axe Rennes-Saint-Malo), l'accroissement du **risque inondation ne peut être écarté**. Un des modèles table en effet sur une augmentation des précipitations sur cette partie du territoire, et l'ensemble des modèles considèrent un risque significatif d'augmentation de la fréquence et de l'intensité de phénomènes climatiques extrêmes. Les deux paramètres sont importants, un risque résultant de la confrontation entre un aléa (dans ce cas, le débordement d'un cours d'eau sur les terrains avoisinants) et des enjeux (des constructions sur ces terrains) (Figure 18).

Figure 17: Les communes du Val d'Ille-Aubigné concernées par le risque inondation en 2018

Source : Atlas des Zones Inondables (AZI)

Réalisation : A. Jourdheuil, F. Guyard, V. Yamani

21 Se référer à la première partie L'évolution climatique locale à la page 7.

L'imperméabilisation des sols, en lien avec l'extension urbaine, peut elle-même accentuer le pic de crue²² du fait de la limitation de l'infiltration.

1.3. Recommandations

22 Moment où la crue est au plus haut .



Figure 18. Le risque: une confrontation entre un aléa et des enjeux
 Source: <http://www.rivieresdes4vallees.fr/images/outils/papi/risque-inondation-1200.jpg>

Un large panel d'outils existe déjà pour répondre à ce problème. Le dispositif de base est le **Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)** créé en 1995. Un PPRI est d'ailleurs présent sur le territoire (Figure 19).

Il permet de délimiter les espaces concernés par le risque inondation et d'y associer mesures de prévention. Il dispose également d'une partie réglementaire. L'État est en charge de la rédaction de ce document en collaboration avec les acteurs locaux. La politique du risque est ainsi dominée par deux acteurs : le maire et l'État. Avec la **réforme GEMAPI**, la Communauté de communes est devenue compétente en matière de lutte contre les inondations et ce depuis le 1er Janvier 2018. Cette réforme accentue l'émergence d'un nouvel acteur. La Communauté de communes peut ainsi agir dans la gestion du risque, principalement en amont, et ce de plusieurs manières :

- en participant au **développement d'une culture du risque** notamment en informant les habitants. C'est ce qu'a fait l'agglomération d'Orléans avec la campagne de publicité « *Parce que la Loire est mieux dans son lit que dans le vôtre...* »,
- en **finançant des études** sur la connaissance du risque,
- en **mettant en œuvre des dispositifs de suivi, d'alerte et de prévisions** complémentaires à ceux de l'État. Le guide du Ministère de l'écologie sur les rôles des acteurs de la prévention des risques naturels précise que les collectivités « [...] doivent alors respecter les règles techniques précisées dans le RIC (règlement d'information sur les crues), élaboré par le SPC (Service de prévision des crues) afin de garantir la cohérence des dispositifs. Elles doivent aussi transmettre des informations « aux autorités investies d'un pouvoir de police et aux responsables des équipements et exploitations dont l'importance et la vulnérabilité le justifient ». Ces informations à transmettre sont définies dans le RIC [art. 6 du décret n° 2005-28 du 12 janvier 2005 codifié à l'article R.564-8 du Code de l'environnement]. »,
- en **prenant en compte le risque dans le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI)** notamment via le zonage ou en favorisant les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP). Une surface minimale perméable peut être exigée mais cette dernière ne doit pas être en contradiction avec les objectifs de densification des PLUi. L'utilisation de matériaux poreux peut également être exigée,

- en **accompagnant les communes dans l'élaboration de leur Plan Communal de Sauvegarde** (PCS). Ce document planifie la gestion du risque à l'échelle communale (moyens disponibles, organisation de la gestion de crise etc.),
- en développant un **Plan InterCommunal de Sauvegarde** (PICS), l'équivalent d'un PCS à l'échelle de l'intercommunalité,
- en **mettant à disposition des moyens techniques et humains** en cas de crise,
- en mettant en œuvre un **Plan d'Actions et de Prévention des Inondations** (PAPI). Ce plan vise à développer une gestion globale du risque inondation à l'échelle du bassin dans le but de réduire la vulnérabilité du territoire.

À noter que la compétence sur l'inondation sera déléguée à l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vilaine.

Nous pouvons également suggérer à la Communauté de communes via l'EPTB Vilaine de mettre en place un dispositif de veille sur l'évolution des simulations de changement climatique pour affiner le diagnostic concernant l'évolution du régime des pluies.

II. L'eau en tant que ressource pour les milieux, les espèces et les usages

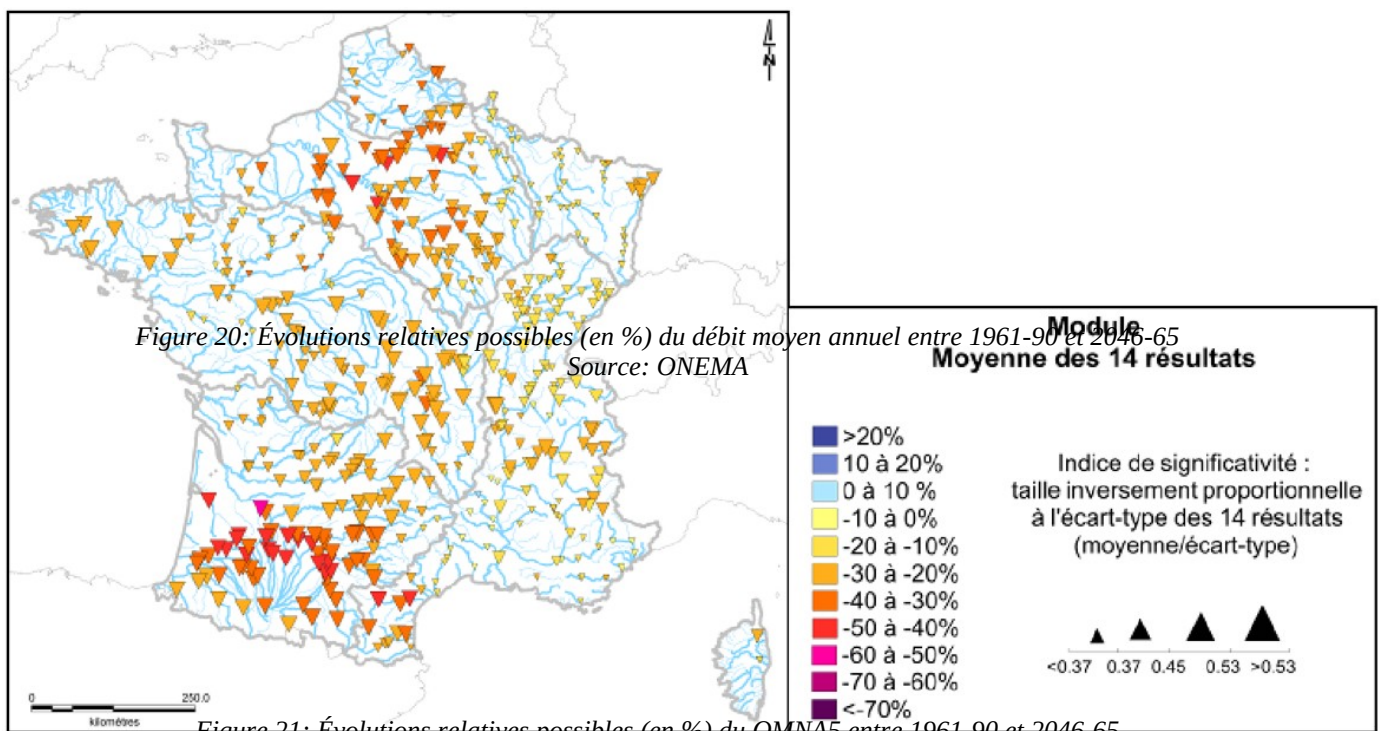
2.1. Les débits des cours d'eau

2.1.1. Les changements passés

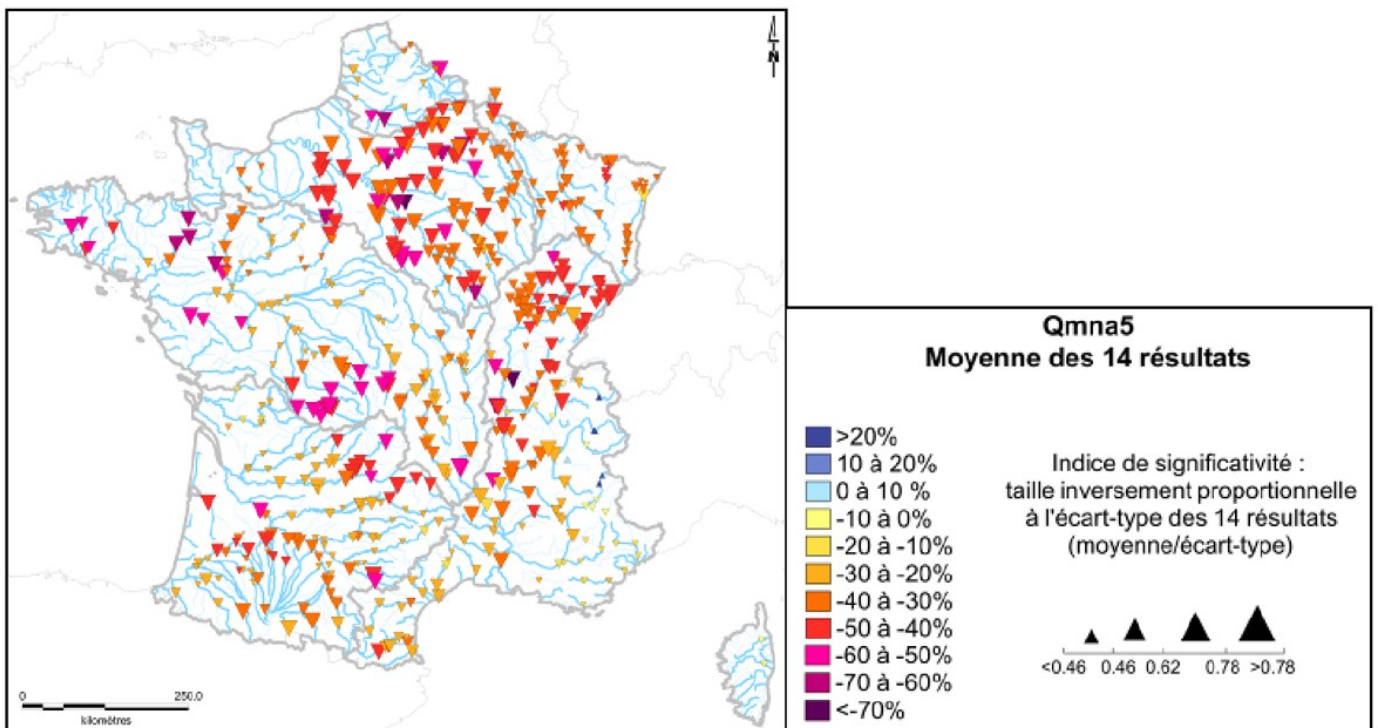
Des études ont été réalisées sur l'évolution des débits comme celle d'Explore 2070 ou encore celle de l'ONEMA²³ en collaboration avec le Centre d'Étude du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts (CEMAGREF). Les relevés de ces études ont pu être réalisés en dehors du territoire sur des zones plus en aval. La compréhension des potentielles évolutions se fait par extrapolation. **Une marge d'erreur est donc possible** car des effets locaux peuvent influencer. Ainsi, le rapport de l'ONEMA et du CEMAGREF note que **la Vaine n'a pas connu, sur la période 1968 - 2007, de changements significatifs** en termes de durée des étiages, de volume ou encore des débits moyens annuels. Le débit journalier minimal annuel, quant à lui, a légèrement diminué et la fin des étiages arriverait plus tôt. **Or, les techniciens de trois bassins versants ont rapporté une baisse des débits d'étiage.** La période considérée peut expliquer cette différence. En effet, le travail de l'ONEMA et du CEMAGREF prend fin en 2007. Or, les changements rapportés par les techniciens, ont été perçus sur les dix dernières années. Ces techniciens ont également mis en avant la forte variabilité interannuelle des débits. Cependant, il est difficile de savoir ce qui est imputable au changement climatique. D'autres facteurs peuvent rentrer en jeu comme la variation des prélèvements ou le changement d'occupation du sol.

2.1.2. Les changements futurs

Les résultats de l'étude Explore 2070 sur les débits sont présents sur les Figures 20 et 21. Ces derniers indiquent que sur les données les plus proches du Val d'Ille-Aubigné, **le débit moyen annuel connaîtrait une réduction de 20 à 30 % par rapport à la période 1961-1990.** Cette évolution est marquée d'incertitudes car moins de 37% des modèles convergent vers cette évolution. Pour rappel, l'étude Explore 2070 simule différentes évolutions (ici 14) suivant les modèles retenus. La taille du triangle est proportionnelle à la dispersion des données, plus ces dernières convergent vers le même résultat plus le triangle sera important.



Le calcul du **QMNA5²⁴** s'est fait avec le même protocole. Si **l'évolution peut être importante (50 à 70 % de baisse)**, elle est également marquée par un problème de convergence des modèles. De plus, l'étude précise que « *les résultats concernant les débits sont très contrastés entre les sept modèles climatiques* ».



Par ailleurs, un cours d'eau est alimenté par une nappe souterraine, dite alluviale. **Le niveau de cette dernière suit celui du cours d'eau.** Il est également dépendant de la perméabilité du sol. La pente, la pédologie, l'occupation du sol sont autant de facteurs qui influencent l'infiltration de l'eau dans les sols. À noter que les sols de la collectivité présentent globalement une faible perméabilité.

Du fait des évolutions climatiques, le niveau des nappes sera lui-même amené à diminuer. **Explore 2070 estime que celles du territoire verront leur recharge décroître de 10 à 40%.** Ces diminutions pourront entraîner selon l'étude :

- « *une diminution des débits d'étiage,*
- *une diminution de la longueur des cours d'eau pérennes et par conséquent une augmentation des parties de cours d'eau régulièrement « à secs »,*
- *une diminution, voire un assèchement, du débit des sources. ».*

Le rôle des nappes est donc prépondérant dans le risque sécheresse.

2.2. Incidence sur la disponibilité de la ressource

Comme évoqué dans le chapitre sur l'évolution du climat local, le risque sécheresse va s'accroître ce qui posera vraisemblablement **des problèmes de disponibilité de l'eau** dans un contexte déjà évoqué²⁵, comme avec l'augmentation prévisible de la population sur le territoire. L'étude Explore 2070 prévoit d'ailleurs **une augmentation des prélèvements** sur le territoire du bassin versant de la Vilaine et une stagnation sur celui des côtiers du Couesnon à la Rance. À noter également que la demande en eau de l'agriculture devrait, suivant cette étude, stagner malgré l'augmentation du risque sécheresse. Un problème important des études sur le changement climatique est lié à la notion d'échelle, problème qui a déjà été évoqué plusieurs fois. Les données disponibles sont à l'échelle des bassins versants, or des changements importants peuvent se faire entre l'amont et l'aval du bassin de la Vilaine.

Sur la vulnérabilité de la disponibilité en eau, une étude basée sur Explore 2070²⁶, précise que « *La Vilaine se trouve à la limite même d'être considérée comme vulnérable et il faut en tenir compte dans l'appréciation locale de la nécessité à agir. L'inscription de ces secteurs dans un niveau plus fort de vulnérabilité dépend de l'incertitude sur le changement climatique.* » (Agence de l'eau Loire Bretagne, 2017).

2.3. Incidence sur la qualité de l'eau

Comme l'indique le site SDAGE et SAGE en Loire-Bretagne²⁷ « **La hausse des températures de l'eau [dû à une augmentation des températures de l'air], un ensoleillement plus important et une lame d'eau plus mince sont autant de facteurs qui favoriseront l'eutrophisation.** Associés à une baisse des débits et/ou des pluies efficaces **augmentant mécaniquement les concentrations en polluants** (pour une même quantité de rejets polluants), ils provoqueront **une dégradation de l'état des eaux.** ».

La collectivité devra inévitablement faire face à ces problématiques notamment dans la perspective d'un transfert de la compétence assainissement collectif. En effet, **les autorisations de rejet des stations d'épuration sont dépendantes des débits des cours d'eau.** Or, **des stations sont déjà en limite** (Figure 22). À noter que la station d'épuration de Saint-Aubin d'Aubigné a été récemment renforcée). L'absence d'actions entraînera donc un dépassement des autorisations. C'est un problème de santé publique qui est ici en jeu. **Les conséquences se feront également sentir sur la faune et la flore.** Au-delà d'une modification du milieu, pour laquelle la biodiversité est plus ou moins en capacité de s'adapter, c'est un risque d'eutrophisation qui est en jeu comme évoqué sur le site du SDAGE et du SAGE en Loire-Bretagne²⁸.

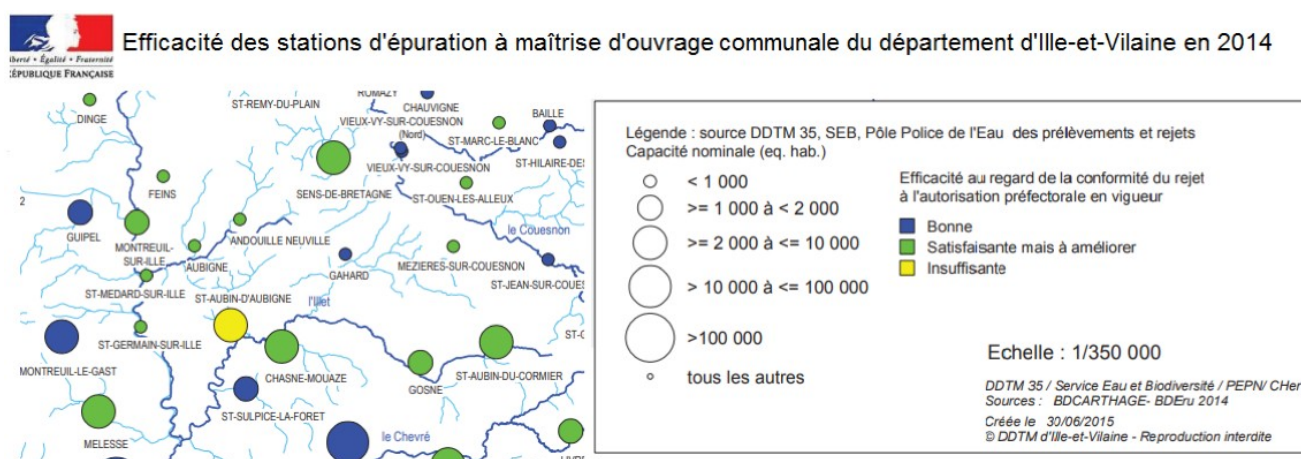


Figure 22: Efficacité des stations d'épuration à maîtrise d'ouvrage communale du département d'Ille-et-Vilaine en 2014
Source : [http://www.bretagne-environnement.org/Media/Atlas/Cartes/Efficacite-des-stations-d-epuration-a-maitrise-d-ouvrage-communale/\(image\)/123921](http://www.bretagne-environnement.org/Media/Atlas/Cartes/Efficacite-des-stations-d-epuration-a-maitrise-d-ouvrage-communale/(image)/123921)

25 Se référer à la deuxième partie Changement climatique et eau - I. Le risque inondation à la page 25.
26 Réalisation des cartes de vulnérabilité au changement climatique sur le bassin Loire-Bretagne.
27 Source : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/>.

2.4. Les recommandations

Les évolutions étant interconnectées, la plupart des recommandations sont transversales et agissent sur les différentes conséquences du changement climatique.

Agir sur la gestion de la ressource :

- **Sensibiliser les acteurs** à propos des impacts du changement climatique et les inviter notamment à réduire leur consommation autant que possible.
- **Affirmer la gestion concertée** pour faciliter la conciliation des besoins de chacun.
- **Envisager la Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT)**. Elle doit, bien sûr, coïncider avec une **réduction des prélèvements** de manière à ne pas avoir un impact sur la quantité d'eau alimentant les cours d'eau. De plus, cette pratique est **encadrée par l'arrêté du 25 juin 2014**. Seuls les projets d'irrigation agricole²⁹, d'arrosage des espaces verts et des espaces de loisirs (comme les golfs, etc.) sont autorisés. Il existe d'autres usages réglementés au cas par cas comme le nettoyage urbain. Dans ce cas, il est conseillé de se renseigner auprès de la Direction Départementale des Territoires (DDT) et de l'Agence Régionale de Santé (ARS).

Agir sur le bassin versant :

- **Limiter la création de plans d'eau, voire envisager la suppression de certains plans d'eau d'agrément ne présentant pas d'intérêt écologique ou paysager particuliers** pour réduire l'évaporation. Cette préconisation est notamment présente dans le SDAGE. En effet, ces masses stagnantes **se réchauffent plus vite** et provoquent donc une augmentation de l'évaporation. Ils sont également plus sujets au **problème d'eutrophisation**. Cependant, la recommandation peut sembler stérile. En effet, il n'y a aujourd'hui quasiment plus de créations de plans d'eau et ceux déjà réalisés sont sur le domaine privé. Les syndicats n'ont donc pas d'emprise dessus. Les plans d'eau en barrage sont plus clairement visés par cette recommandation.
- **Restaurer la ripisylve**³⁰ qui est importante pour ses fonctions rafraîchissantes.
- **Remettre les cours d'eau dans leur talweg** afin de les reconnecter à leur nappe alluviale et à leurs zones humides adjacentes. Le rôle des nappes comme soutien aux étiages est souvent mis en avant. Des travaux de restauration de cours d'eau ont déjà été menés sur des terrains publics des communes de La Mézière et Vignoc afin de repositionner ceux-ci dans leur lit mineur naturel (talweg).
- **Limiter les surfaces imperméables** en amont pour laisser la possibilité à l'eau de s'infiltrer et donc de recharger les nappes. Cette action a également pour conséquence de réduire le risque inondation.
- **Dédrainer les zones humides**. Ces dernières jouent un rôle semblable à celui des nappes, elles se remplissent en eau en hiver et restituent leur stock en été pour alimenter le cours d'eau.
- **Allonger le chemin de l'eau** entre le lieu où elle se précipite et le cours d'eau. Le rôle des zones humides et du bocage est ici important pour leurs différentes fonctions (filtration, ralentissement des écoulements, etc.). Ils permettent de limiter les crues soudaines et d'accentuer la dégradation des polluants. Un reméandrage³¹ peut également permettre d'allonger le chemin de l'eau.
- **Développer des suivis** pour connaître les espaces prioritaires sur lesquels agir.

28 Se référer à la cinquième partie Changement climatique, biodiversité et TVB à la page 55.

29 Se référer à la cinquième partie Changement climatique, biodiversité et TVB à la page 55.

30 « *Végétation bordant les milieux aquatiques* ». Source : <http://syndicat-reyssouze.fr/definition-et-roles-de-la-ripisylve/>.

31 « *Le reméandrage consiste à allonger le tracé et réduire la pente pour redonner au cours d'eau sa morphologie sinuose et ses fonctionnalités* ». Source : <http://www.onema.fr>.

Agir sur les structures :

- **Optimiser le réseau en réduisant les fuites.**
- **Suivre les travaux développés par Rennes Métropole.** En effet, cette collectivité mène déjà une réflexion sur le sujet via son schéma directeur d'assainissement. Plusieurs pistes ont déjà été évoquées pour pallier la réduction potentielle des débits :
 - **regrouper les petites stations** pour pouvoir faire des économies d'échelle et concentrer les investissements,
 - **déplacer les stations plus en aval** de manière à bénéficier d'un débit plus important. Cette dernière idée peut être critiquable et peut s'apparenter à un déplacement du problème, mais reste une solution plausible.

Enfin, des recommandations qui iront dans le sens d'une gestion plus raisonnée de la ressource eau seront présentes dans les parties sur l'agriculture et les espaces verts

Conclusion

Le **risque inondation est peu présent** sur le territoire malgré la présence importante de l'eau. Toutefois, **il ne doit pas être négligé** du fait de l'accroissement de l'urbanisation et des incertitudes concernant les précipitations. Si la collectivité n'est pas un acteur central de la gestion du risque, elle peut tout de même **agir** (financement, sensibilisation, accompagnement des communes, utilisation du PLUi, etc.).

En ce qui concerne la disponibilité en eau et toutes ses conséquences, le Val d'Ille-Aubigné doit se préparer à **une réduction généralisée de la ressource eau** ce qui va impacter les pratiques du territoire mais également ses milieux. Ici aussi le territoire **n'est pas dépourvu de levier d'actions** et pourra agir sur 3 catégories : la gestion de la ressource, le bassin versant et les structures.

S'il n'y a pas d'actions estampillées « changement climatique », bien des mesures réalisées sur le territoire vont dans ce sens. **Indirectement, les syndicats, mais également la Communauté de communes, agissent pour une meilleure adaptation à travers des mesures de restauration. Si des actions peuvent agir indirectement pour une meilleure adaptation** au changement climatique, d'autres peuvent au contraire accentuer ces effets ou encore être inefficaces au vu des évolutions futures. Le SDAGE invite ainsi à s'assurer de la compatibilité des mesures au regard du changement climatique.

TROISIÈME

PARTIE :

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET
AGRICULTURE

REVUE SYNTHÉTIQUE DE LA
LITTÉRATURE

Les principales sources d'information exploitées

La Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné doit réaliser un Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) compte tenu de la fusion de deux Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) : le Val d'Ille et Aubigné (dépassement du seuil de 20 000 habitants). À compter du 31 décembre 2018, le territoire doit mettre en place cet outil qui vise à développer une politique climatique et énergétique locale. Dans ce cadre, la collectivité a réalisé une synthèse de différents documents récents traitant de l'adaptation de l'agriculture au changement climatique. Elle s'articulera principalement autour des projets CLIMASTER³² et CLIMATOR³³ ainsi que de la thèse de Chloé Lamy. Ce sont en effet les principaux documents dont certaines conclusions sont applicables au contexte de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné. Comme indiqué dans le tableau récapitulatif, d'autres documents ont été consultés, comme le Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC), mais non exploités car produisant essentiellement des hypothèses « moyennes » valables uniquement à l'échelle de la France ou de vastes bassins versants (Loire-Bretagne par exemple).

Ainsi, le **projet CLIMASTER (2008-2011)** est un programme de recherches à l'échelle du Grand-Ouest, porté par les membres du Centre Armoricaire de Recherche de l'Environnement dont l'Agrocampus Ouest, l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), les universités de Rennes 1, Rennes 2, Caen et de Bretagne Occidentale (UBO), l'École Supérieure d'Agriculture (ESA) d'Angers, l'Association des Sciences pour l'Action (ASCA) et par des acteurs du monde agricole tels que les Chambres d'Agriculture de Bretagne et des acteurs de l'eau notamment l'Institut d'Aménagement de la Vilaine (IAV). L'objectif de ce projet est de développer collectivement un programme portant sur les interactions entre le changement climatique et le développement des territoires, afin de permettre à l'ensemble des acteurs d'anticiper les évolutions et les conséquences du changement climatique, en termes d'adaptation des pratiques agricoles et des ressources naturelles. L'étude est basée sur le scénario A1B du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), soit le scénario intermédiaire qui prévoit une augmentation globale de la température moyenne de 2,8°C d'ici 2100.

Le **projet CLIMATOR (2007-2010)** est, quant à lui, un projet de recherche pluridisciplinaire qui réunit dix-sept équipes de sept instituts et organismes sur une période de trois ans. Il vise à fournir des méthodes et des résultats sur l'impact du changement climatique vis-à-vis de systèmes cultivés variés dans des climats contrastés. L'approche territoriale s'est faite à travers 13 sites répartis sur l'ensemble de la France métropolitaine et de l'Outre-mer. Les résultats sont le fruit du croisement de modèles climatologiques et de modèles agronomiques déclinés sur deux périodes d'intérêt : le futur proche (2020-2049), et le futur lointain (2070-2099). Ces différentes approches ont permis de générer un ensemble de projections climatiques, notamment à l'échelle régionale, en suivant le scénario A1B. Pour l'ouest de la France, le site retenu est à proximité de Rennes.

La **thèse de C. Lamy** traite de l'impact du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des sécheresses en Bretagne. Si l'association des termes « sécheresse » et « Bretagne » semble contradictoire, la doctorante montre que la région a bien connu de tels épisodes au cours de son histoire. La sécheresse de 1976 a, par exemple, fortement impacté l'agriculture du territoire breton. Or, les prévisions, en matière d'évolutions du climat, peuvent se traduire par une intensification et une augmentation de la fréquence de ces phénomènes. Pour mieux comprendre les évolutions à venir, C. Lamy a travaillé sur les 3 scénarios du GIEC de l'époque (SRES : Special Report on Emissions Scenarios) pour les mettre en lien avec différents types de cultures et de territoires. Afin de compléter cette étude, un travail agronomique a également été réalisé.

32 MEROT P., CORGNE S., et al., 2014. *Évaluation, impacts et perceptions du changement climatique dans le Grand Ouest de la France métropolitaine : le projet CLIMASTER*. Cah Agric 23 : 96-107. doi : 10.1684/agr.2014.0694.

33 BRISSON N., LEVRAULT F., 2010. Livre vert du projet CLIMATOR. *Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces*. ADEME.

I. Le contexte agricole du territoire du Val d'Ille-Aubigné

L'agriculture occupe une place importante au sein de la Communauté de communes Val-d'Ille-Aubigné. En effet, d'après L. Brazier, l'agriculture représente **68% de la superficie du territoire**, avec **24 000 hectares de Surface Agricole Utile (SAU)**³⁴. L'agriculture est l'activité principale en terme de surface et façonne ainsi le paysage.

Comme indiqué dans le graphique ci-dessous (Figure 23), l'**élevage** représente la majorité des systèmes agricoles, et occupe plus de **80% des productions**. Par ailleurs, trois types d'occupation des sols agricoles sont ancrés au territoire (Figure 24), à savoir : les cultures de maïs (35%), les prairies temporaires et permanentes (34%) et les cultures céréalières (27%). À l'heure actuelle, le territoire compte 324 structures inscrites à la PAC, dont 30 installées en agriculture biologique, soit 4,35% de la SAU.

Les productions agricoles

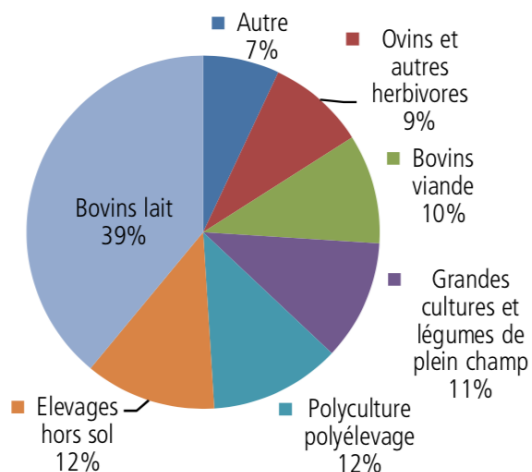


Figure 23 : Les productions agricoles
D'après : Agreste, Recensement Agricole 2010
Source : BRAZIER, 2017

Occupation des sols agricoles

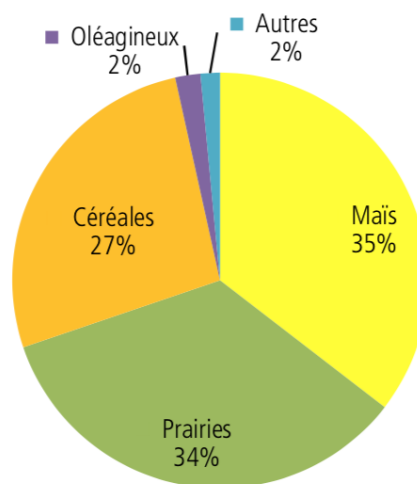


Figure 24 : Occupation des sols agricoles
D'après : Registre Parcellaire Graphique 2015
Source : BRAZIER, 2017

34 D'après l'Institut National Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), la superficie agricole utilisée (SAU) "est une notion normalisée dans la statistique agricole européenne. Elle comprend les terres arables (y compris pâturages temporaires, jachères, cultures sous abri, jardins familiaux...), les surfaces toujours en herbe et les cultures permanentes (vignes, vergers...)"

D'après les chiffres évoqués lors du comité de pilotage du « PCAET », présentée par Mme S. Rouillard le 8 Novembre 2017 au siège de la Communauté de communes, l'agriculture est la **première source d'émissions de GES** sur le territoire (58%), principalement sous forme de méthane et de protoxyde d'azote, suivie du transport (23%) et du secteur résidentiel (12%).

II. Les préconisations des Chambres d'agriculture de Bretagne

La Chambre d'agriculture de Bretagne apporte des pistes d'objectifs pour faciliter l'adaptation des pratiques agricoles et la réduction de leur contribution au changement climatique. Ces objectifs se regroupent notamment autour de la production et de la consommation d'énergie. Il apparaît nécessaire de **réduire la dépendance et la consommation aux énergies fossiles** au sein des exploitations agricoles. Des aides financières existent pour les exploitants agricoles comme les Plans de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitants Agricoles (PCAEA), les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE) ou encore le programme régional Éco Énergie Lait (EEL). Les exploitations agricoles sont aussi des structures qui peuvent potentiellement participer à la **production d'énergies renouvelables** à travers la réutilisation de biomasse, la méthanisation, la production de bois-énergie ou encore l'installation d'éoliennes et/ou de panneaux solaires ou thermiques.

L'un des grands objectifs du PCAET est de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre. Pour réussir à réduire ces émissions, des actions ont été pensées par la Chambre d'agriculture de Bretagne comme **agir sur la conduite du troupeau herbivore** en augmentant la durée du pâturage, en **réduisant la fréquence de distribution d'alimentation** ou encore en **augmentant la part de l'herbe dans la ration**. Il peut également s'agir d'**optimiser la gestion des déjections** en ayant un matériel d'épandage adapté ou en couvrant sa fosse par exemple. Enfin, il est nécessaire que l'agriculture s'adapte au changement climatique puisque l'activité agricole et les rendements sont directement impactés par ces derniers.

III. L'adaptation de l'agriculture au changement climatique

Pour le projet CLIMATOR, à l'échelle régionale (site de Rennes), un ensemble de facteurs seront modifiés pour l'ensemble des cultures, il s'agira par exemple d'une avancée des stades phénologiques, d'une faible variation des rendements pour les cultures, ou encore d'une diminution des jours de gel d'automne et de printemps.

C. Lamy dans sa thèse, met en avant le rôle du métabolisme carboné dans la réaction des plantes au changement climatique. Sont ainsi distinguées les plantes C3 (blé, arbre, vigne, etc) et C4 (maïs, sorgho, etc), les deuxièmes réagissant davantage à une augmentation du CO₂. Tous les scénarios, prévoyant une augmentation des teneurs en CO₂, sont plus favorables aux plantes C4. Ceci peut provoquer une augmentation du rendement de ces plantes à condition que les autres paramètres, dont la température et la disponibilité en eau, soient également favorables.

3.1. MAÏS

Les rendements du maïs grain³⁵, selon le projet CLIMATOR, seront en **légère baisse** du fait de ses grands besoins en eau durant la période estivale. La question de son remplacement par **le sorgho** est souvent abordée ; en effet ce dernier **supporte mieux les phases de stress hydrique**. Il semblerait que ces rendements restent constants à l'avenir mais les études sur ce sujet ont été élaborées sur d'autres territoires que la Bretagne. Il existe donc une incertitude sur ces conclusions. De plus, un **remplacement complet du maïs par le sorgho n'est pas envisageable** car le sorgho ne possède pas les mêmes valeurs nutritionnelles (plus riche en sucres, moins riche en protéines).

Le projet CLIMASTER, quant à lui, analyse la relation entre le changement climatique et l'organisation du travail agricole, à partir de la notion « *Jours Agronomiquement Disponibles* » (JAD). Cette notion se définit comme « *un jour durant lequel les conditions météorologiques et l'état du sol permettent d'effectuer une pratique culturale donnée* » (Raimbault, 2010). Ainsi, cette relation a pour objectif de mesurer l'impact du changement climatique sur l'organisation des travaux agricoles. Le projet conclut que la **modification du climat engendrera une augmentation des Jours Agronomiquement Disponibles** sur les cultures de maïs. En effet, l'élévation de température moyenne de 2,8°C annoncée par le scénario A1B du GIEC est susceptible d'optimiser les conditions météorologiques et pédologiques, faisant ainsi augmenter les jours où les opérations sont techniquement réalisables (sol portant, humidité du sol, etc).

3.2. BLÉ

Selon le projet CLIMATOR, le **blé ne sera pas affecté** par le changement climatique malgré une diminution du confort hydrique et une hausse du nombre de jours échaudants³⁶. Les besoins en eau pour le blé n'évolueront pas et le manque d'eau est susceptible d'être compensé par une hausse du dioxyde de carbone (CO₂) atmosphérique. La variation de la date de semis du 20 septembre au 1^{er} décembre permet d'éviter le développement de certaines maladies comme la rouille. Cependant en retardant ces dates, une baisse des rendements peut être observée due à l'augmentation des stress thermique et hydrique de fin de cycle. Ainsi, **la variation des dates de semis ne semble pas être l'option adéquate** pour minimiser les impacts du changement climatique.

Pour C. Lamy, « [...] le **blé semble plus adapté au climat de la région que le maïs**, puisqu'il requiert une importante quantité d'eau au printemps, période généralement plus humide que l'été en Bretagne. À l'inverse le maïs, avec sa forte demande en eau sur la période estivale, peut potentiellement poser quelques problèmes dans des secteurs déjà sensibles à la sécheresse pendant l'été. »

Le projet CLIMASTER stipule que l'augmentation de la température moyenne de 2,8°C, prévue par le scénario A1B du GIEC, n'aura **pas d'impact sur l'organisation du travail des cultures de type blé**.

35 Le projet CLIMATOR se concentre essentiellement sur le maïs grain et ne porte pas sur le maïs de type "fourrage".

36 Le nombre de jours où la température excède 25°C à un certain stade de croissance de la culture.

Lors de la restitution orale de l'atelier professionnel, une représentante de la **Chambre d'agriculture d'Ille-et-Vilaine** a évoqué un risque accru d'**échaudage estival pour le blé**. L'organisme travaille actuellement à la traduction des changements en termes de facteurs agroclimatiques.

3.3. PRAIRIE

À Rennes, pour le **futur proche** (2020-2049), le projet CLIMATOR prévoit une **production journalière annuelle constante**. Pour le **futur lointain** (2070-2099), les prairies devraient connaître une **augmentation de la production journalière au printemps et en hiver**, et une **diminution de la production journalière estivale**. Ainsi, la variabilité interannuelle du rendement fourrager dépend fortement de la fluctuation accrue des précipitations estivales. Avec l'augmentation future du déficit hydrique, le recours à l'**irrigation des prairies pour des sols à faible réserve utile** pourrait être envisagé, dans l'hypothèse où l'on cherche à assurer au moins 80% des besoins en eau afin d'assurer une production fourragère correcte.

D'après le projet CLIMASTER, il n'y a **pas de corrélation linéaire entre le développement végétatif des prairies et les Jours Agronomiquement Disponibles**. En effet, au printemps, la productivité de la prairie croît mais les Jours Agronomiquement Disponibles restent stables, jusqu'en été, où les JAD augmentent car la productivité de la prairie arrive à son apogée.

3.4. COLZA

D'après le projet CLIMATOR, les **sites situés à l'ouest** de la France semblent **favorables à l'exploitation du colza**. En effet, ces cultures seront moins soumises aux jours de gels, de plus, elles disposeront d'une pluviométrie en fin de période estivale qui sera propice à l'installation de la culture. Cependant, malgré l'augmentation de la productivité à Rennes, ce constat ne semble pas significatif car il est exposé à une importante variabilité interannuelle.

3.5. ÉLEVAGE

Souvent oublié des travaux sur le changement climatique, la vulnérabilité de l'élevage doit tout de même être interrogée au vue de l'évolution du climat. Par exemple, en cas de températures trop élevées, la **production et la qualité de lait peuvent diminuer**. Dans le cas des vaches laitières, très présentes en Bretagne, la température de confort est comprise entre 5 et 25°C. Ce confort pourrait être perturbé du fait de périodes de grande chaleur estivales plus courantes. C. Lamy, qui a travaillé sur ces questions, indique également que **l'élevage porcin peut être affecté**. L'augmentation des températures entraînerait une augmentation de la production d'excrément ce qui peut aboutir à une dégradation de leur confort, et accentuerait les problématiques de gestion des effluents en secteur excédentaire.

3.6. LE RECOURS À L'IRRIGATION

Avec le changement climatique certaines cultures pourront être davantage soumises au stress hydrique ce qui pourra aboutir à un effet néfaste sur les rendements. Pour limiter cette contrainte l'irrigation est souvent mise en avant, bien que ce soit une **solution coûteuse**. C'est particulièrement le cas pour le maïs qui est une culture très demandeuse en eau. De plus, l'eau est une ressource soumise à de multiples pressions et l'Ille-et-Vilaine, d'une manière générale, un territoire d'ores et déjà régulièrement soumis à des périodes de restriction des usages de l'eau du fait de déficits estivaux. C.Lamy propose des solutions plus économes comme la **mise en place de cultures précoces ou moins demandeuses en eau**, le **contrôle des adventices** qui peuvent entrer en compétition avec la culture ou encore l'**adaptation des phases d'irrigation** aux stades phénologiques.

IV. L'agriculture biologique

D'après l'INSEE, l'agriculture biologique se définit comme « *un mode de production fondé sur des principes de respect des équilibres naturels. Elle se caractérise par des pratiques culturales spécifiques : interdiction des produits chimiques de synthèse et des Organismes génétiquement modifiés, utilisation d'engrais verts, lutte naturelle contre les parasites* ». Les informations suivantes sont issues d'un entretien

réalisé le 15 Janvier 2018, avec L. Toulet, responsable du développement de l'agriculture biologique au sein de la structure Agrobio35.

L'agriculture biologique est un système, par ses pratiques, qui semble **rejeter en moyenne moins de GES** que l'agriculture conventionnelle. En effet, les exploitations agricoles biologiques doivent respecter un cahier des charges rigoureux avec des procédés non polluants respectueux de l'environnement et des animaux (interdiction de l'utilisation d'engrais azotés chimiques³⁷, production de l'essentiel du fourrage sur la structure, etc). En effet, les apports azotés sont d'origine organique en agriculture biologique. Les agriculteurs biologiques mettent moins d'apports azotés organique à l'hectare car ils ont la démarche d'ajuster la dose aux besoins des plantes. Contrairement aux engrais azotés chimiques, les apports azotés « naturels » sont progressivement assimilés par la plante et ne sont pas lessivables en cas de fortes averses. Ainsi, le respect du cahier des charges permet, indirectement, de lutter contre le changement climatique. Le système biologique inclut des **externalités positives** puisque souvent l'agriculture biologique s'accompagne d'une distribution des produits à l'échelle locale ce qui limite les émissions liées au transport des marchandises.

De plus, la monoculture est interdite. Les exploitations biologiques sont donc plus diversifiées que les structures conventionnelles. Or, la **diversification des cultures** a été identifiée comme un levier majeur dans l'adaptation au changement climatique. En outre, les rotations³⁸ diversifiées sont fortement conseillées au sein d'une exploitation biologique. En effet, les rotations permettent d'éviter le développement d'adventices car les herbicides sont interdits en agriculture biologique.

La **gestion des stocks fourragers** en agriculture biologique est très importante pour assurer l'alimentation des bovins et pour minimiser les apports extérieurs. Si à une période de l'année, l'herbe se raréfie pour des raisons climatiques, il est également possible d'**adapter les techniques de travail** en réduisant le nombre de traites. Par conséquent, si un changement climatique brutal s'opérait, les systèmes dépendants des importations seraient plus fragiles. Le fait d'être autonome sur les systèmes permet d'avoir une **capacité d'ajustement indépendante des facteurs extérieurs**.

Ensuite, une meilleure adaptation de l'agriculture biologique au changement climatique se justifie également par le fait que les agriculteurs ont une **capacité d'adaptation** plus élevée due à une conversion d'un système conventionnel en « bio » déjà effectuée. De plus, les exploitants agricoles, qui s'installent directement en « bio », sont également soumis aux cahiers des charges qui imposent une analyse et une compréhension fines des conditions de production et des facteurs qui y sont impliqués. Cela leur offre une capacité d'anticipation plus importante qu'en agriculture conventionnelle.

En ce qui concerne l'irrigation, le cahier des charges en « bio » n'impose aucune limite pour les grandes cultures. Par contre, les systèmes d'irrigation en agriculture biologique sont **économiques en eau**, comme le « goutte à goutte »³⁹, ce qui semble essentiel dans un contexte d'une probable réduction des précipitations.

Pour conclure, L. Toulet a identifié des enjeux transversaux à l'ensemble des systèmes agricoles comme l'adaptation à l'augmentation prévisible des événements exceptionnels et la diminution du nombre d'animaux comme solution à la réduction des émissions de GES.

V. Les exploitants face aux changements climatiques : perceptions et adaptations

Le projet CLIMASTER est composé d'une enquête sociologique et agronomique sur la perception et l'adaptation des pratiques face aux changements climatiques par les agriculteurs. L'enquête sociologique vise à connaître les changements des pratiques agricoles depuis dix ans ainsi que les raisonnements des éleveurs. Elle a été réalisée en 2010 sur un échantillon de 56 exploitations à travers des entretiens. L'enquête agronomique, quant à elle, vise à connaître la façon dont les éleveurs perçoivent et intègrent la variabilité climatique dans leur système de production. Elle a été réalisée en 2011 via des enquêtes sur 24 des 56 exploitations.

37 À noter que leur fabrication est très énergivore et rejette une quantité importante de CO₂.

38 D'après la Chambre d'agriculture d'Aquitaine, la rotation « est la succession dans le temps de cultures sur une même parcelle ».

39 D'après le portail Aquaportail, « le système goutte-à-goutte est aussi appelé micro-irrigation ; il consiste en un système précis et économique qui distribue la juste quantité d'eau aux plantes ». Source : www.aquaportail.com.

Ainsi, ces enquêtes ont révélé que les exploitants **évoquent peu l'évolution du climat** comme un facteur explicatif dans le changement de leurs pratiques agricoles ; de manière générale, les agriculteurs s'adaptent simplement à leur environnement. Bien que la majorité des enquêtés **s'accorde à percevoir une transformation du régime pluvial, les avis divergent quand il s'agit de qualifier l'évolution du climat**. Cette divergence semble être corrélée au niveau d'étude ; en effet, les exploitants titulaires d'un niveau d'étude supérieur mesurent le changement climatique et reconnaissent le rôle de l'Homme dans cette évolution. En revanche, les agriculteurs qui possèdent un niveau inférieur à ce dernier ne donnent pas d'explication spécifique. Par ailleurs, l'ensemble des individus enquêtés **accepte d'adapter leurs pratiques dans la mesure où celles-ci n'affectent pas leurs systèmes de production**, notamment à travers l'adaptation des dates de semis ou l'introduction de nouvelles espèces.

D'après P. Péron⁴⁰, certains territoires, tel que la Vendée, sont déjà sujets à une succession d'années avec d'importants déficits hydriques. Ce déficit est notamment lié à une pluviométrie en baisse et à une élévation des températures estivales. De plus, ces territoires sont exposés, selon les scénarios du GIEC, à un risque élevé de multiplication de ces événements. On note déjà une velléité de création de nouvelles retenues colinéaires pour l'irrigation, ce qui traduit ainsi une volonté de conserver les systèmes de production en place. En revanche, certains exploitants de ces mêmes secteurs ont introduit dans leur assolement des cultures plus résistantes aux sécheresses et canicules tel que le sorgho.

Conclusion

Selon les dires d'experts, l'Histoire montre qu'il est nécessaire de diversifier les cultures à l'échelle de l'exploitation afin d'augmenter la résilience du monde agricole face au changement du climat. Des travaux sont par exemple en cours quant à la capacité de la vigne à se développer dans les régions du nord-ouest de la France.

De plus, il paraît utile de rappeler que les changements annoncés devraient conduire le monde agricole à envisager à la fois une réduction de la contribution des systèmes aux émissions de GES, une préservation et une valorisation des modes d'occupation du sol à même de stocker du carbone.

Ils ajoutent à leurs propos que les conclusions établies sur le scénario moyen ne sont pas forcément la manière adéquate d'appréhender le futur puisque **la réalité est variable et imprévisible**, des années plus chaudes ou plus arrosées que d'autres sont à envisager. De plus, à une échelle plus fine, il est **complexe de tirer des conclusions fiables et précises** car les systèmes agricoles sont très hétérogènes. Il est donc important de considérer les projets CLIMATOR et CLIMASTER comme des outils qui **poussent à la réflexion et non comme des supports qui pronostiquent un avenir incertain**.

QUATRIÈME

PARTIE : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET GESTION FORESTIÈRE

À QUELLES ÉVOLUTIONS DOIVENT
S'ATTENDRE LES DIFFÉRENTS BOIS DU
VAL D'ILLE-AUBIGNÉ FACE AU
CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

Les principales sources consultées

Le **Centre National de la Propriété Forestière** (CNPF) est un établissement public au service des propriétaires forestiers privés. Il se regroupe en 11 Centres Régionaux de la Propriété Forestière (CRPF) avec l'Institut pour le Développement Forestier (IDF). Il dispose de plusieurs missions :

- Orienter la gestion des forêts privées en élaborant des Schémas Régionaux de Gestion Sylvicole (SCGS), des codes des bonnes pratiques sylvicoles des forêts privées et les Plans Simples de Gestion (PSG) ;
- Conseiller, améliorer et former en vulgarisant les méthodes de sylviculture ;
- Associer les propriétaires.

L'**Office National des Forêts** (ONF) intervient dans les forêts domaniales et celles des collectivités soumises au régime forestier. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion des forêts publiques.

Les **Chambres d'agriculture départementales et régionales** ont également la compétence pour contribuer à la mise en valeur des bois et forêts et à la promotion des activités agricoles en lien avec la forêt.

Ces trois organismes ont pour but de valoriser les différentes fonctions de la forêt comme la structuration et la protection du sol, l'effet tampon face aux conditions climatiques variables, la protection de la biodiversité ou encore le stockage du carbone.

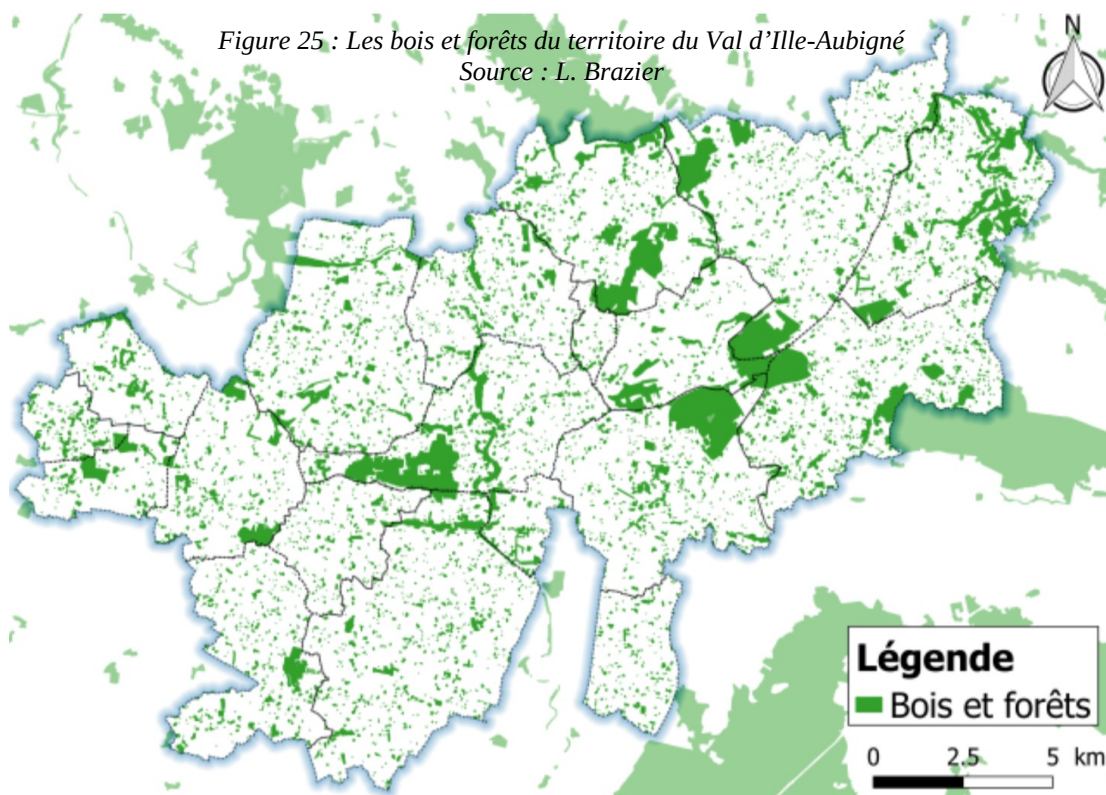
L'**Institut National de la Recherche Agronomique**, est un organisme chargé de :

- Servir l'intérêt public ;
- De produire et diffuser des connaissances scientifiques et des perspectives d'innovation ;
- De contribuer à l'expertise, à la formation, à la promotion de la culture scientifique et technique.

Ces quatre organismes ont travaillé sur la relation entre le changement climatique et la forêt. À travers leurs études approfondies, ils ont contribué à la faisabilité de cette synthèse pour le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné.

I. Le contexte forestier du territoire du Val d'Ille-Aubigné

La Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné se compose de bois privés et publics. Ils représentent **11% de la surface du territoire de la collectivité** (Figure 25). Les boisements les plus conséquents sont : le bois de Cranne à Saint-Médard-sur-Ille, le bois de Chinsève à Saint-Aubin-d'Aubigné et les bois de Borne et de la Fertais à cheval sur les communes d'Andouillé-Neuville, Gahard et Sens-de-Bretagne. De grands massifs sont présents sur les pourtours du Val d'Ille-Aubigné : la forêt de Saint-Aubin-du-Cormier, la forêt de Rennes, la forêt de Tanouarn et la forêt de Bourguët. Par conséquent, les boisements de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné s'inscrivent dans un réseau d'entités naturelles permettant à la faune et à la flore d'accomplir tout ou partie de leur cycle de vie (déplacements, alimentation, reproduction, etc).



Les boisements sur le territoire sont composés de différentes essences. Les forêts de **feuillus mélangés** (chêne, hêtre, aulne, etc) sont les plus présentes sur le territoire mais il y a également quelques boisements uniquement composés de chênes. Les peuplements de **conifères** sont composés d'essences telles que des pins (pin maritime (*Pinus pinaster*), pin à crochet (*Pinus uncinata*), etc), du douglas ainsi que de quelques sapins. Enfin, certaines parcelles sont constituées d'un **mélange de feuillus et de conifères** avec des prépondérances avec une essence dominante.

Ces boisements ont de nombreuses fonctions. Ils participent au fonctionnement de la Trame Verte et Bleue (TVB), à la production sylvicole, au stockage de carbone, à la protection de la qualité des eaux, à la diversité des paysages, aux loisirs (chasse, randonnée). Les bois sont des réservoirs et des corridors écologiques tel que le bois de Cranne classé en ZNIEFF⁴¹. L'ensemble des boisements contribue à la préservation de la biodiversité dite « ordinaire » et au fonctionnement de la TVB.

41 ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.

II. La prise en compte des changements climatiques dans la gestion forestière

Depuis une dizaine d'années, le changement climatique a pris une place à part entière dans les politiques de gestion et de recherche forestière. Ces changements à venir vont s'effectuer à une échelle de temps relativement courte au regard des cycles de vie des arbres. Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de s'intéresser aux **capacités d'adaptation des essences forestières à de nouvelles conditions météorologiques**, afin d'assurer la pérennité des boisements pour leurs différentes fonctions, y compris celle de régulateur du climat. Par ailleurs, le **climat** est un **facteur participant à la répartition des végétaux sur un territoire**. En effet, chaque espèce a ses propres tolérances définissant sa niche climatique⁴². Les variations climatiques ayant le plus d'impact sur la forêt sont : l'augmentation des températures, la modification de la répartition des précipitations annuelles, et l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements météorologiques exceptionnels.

Au vu de ces changements climatiques, l'ONF, l'IDF et l'INRA se sont interrogés à ce sujet. Pour les arbres, le principal facteur limitant est la **sécheresse estivale**. Le **stress hydrique**, d'autant plus fort que la sécheresse (manque d'eau) se combine à des températures élevées et peut affecter le cycle de développement des arbres. Il est le résultat d'un **déséquilibre** entre les **besoins en eau** (qui augmentent avec les températures, de l'ensoleillement et de la vitesse du vent) et de l'**eau disponible** (dépendant des précipitations pendant la saison de végétation⁴³ et du stock d'eau accumulé dans le sol pendant l'hiver).

D'une manière générale, le climat du Val d'Ille-Aubigné aurait une incidence significative sur **la production forestière**. À l'échéance 2100, les déficits hydriques estivaux devraient être plus marqués du fait d'une **augmentation de l'évapotranspiration** liée à l'élévation globale des températures et d'une diminution probable des pluies en saison de végétation (malgré une pluviométrie moyenne annuelle relativement stable). À cela s'ajoute une multitude de facteurs qu'il est nécessaire de prendre en compte (pression sur la ressource, politique de gestion etc) et qui pourrait avoir des incidences sur ces écosystèmes.

Dorénavant, les forestiers intègrent la variabilité climatique dans les diagnostics sylvicoles. Toutefois, ce travail est complexe car il nécessite la prise en compte d'une multitude de facteurs. Le nouvel **outil « BioClimSol »**, proposé par le CNPF est en cours de développement, a pour objectif de pouvoir allier le climat, la topographie et les exigences écologiques des essences au diagnostic d'un peuplement. Cet outil permettrait de préciser l'adaptation d'un peuplement forestier aux évolutions climatiques dans un diagnostic sylvoclimatique⁴⁴.

Une rencontre avec P. Brossier⁴⁵ a permis de savoir qu'aucune étude liant le changement climatique et la forêt bretonne n'a, à ce jour, été effectuée. Cependant, à l'échelle nationale et dans d'autres régions comme les Pays de la Loire, des travaux ont déjà vu le jour.

42 Qui s'inscrit dans la niche écologique de chaque espèce. Niche écologique : domaine de l'espace des variables environnementales (besoins en chaleur et en eau, tolérance au froid) où l'espèce peut se développer. Source : Morin, 2016.

43 D'après l'ONF : « La saison de végétation des arbres à feuillage non persistant est la période de l'année comprise entre l'apparition des feuilles au printemps et le jaunissement automnal. Cette période est marquée par une forte activité des arbres (croissance, fructification). Elle dure en moyenne 192 jours, avec de fortes variations entre sites (149 jours en moyenne pour les hêtres du Vercors et 244 jours pour les chênes pédonculés des Landes) ». Source : <http://www.onf.fr>.

44 Le diagnostic sylvoclimatique est un indicateur de changement climatique en forêt. Source : CRPF.

45 Chargé de mission Natura 2000 de la « Forêt de Paimpont » et ingénieur environnement au CRPF.

Toutefois, un travail de réflexion du CRPF sur le secteur Moyenne Vilaine-Bassin de Rennes permet d'accompagner les propriétaires forestiers dans leur gestion au vu de l'évolution du climat. Dans ce document, un classement des **principales essences** de Moyenne Vilaine-Bassin de Rennes (Figure 26) en fonction de leur **sensibilité climatique** (Figure 27) a été réalisé. Ce tableau pourrait notamment, même s'il se concentre sur la Moyenne Vilaine-Bassin de Rennes, apporter des éléments dans la réflexion des plantations d'arbres sur la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné. Sont principalement concernées par le territoire, les essences des groupes 1, 2 et 3.

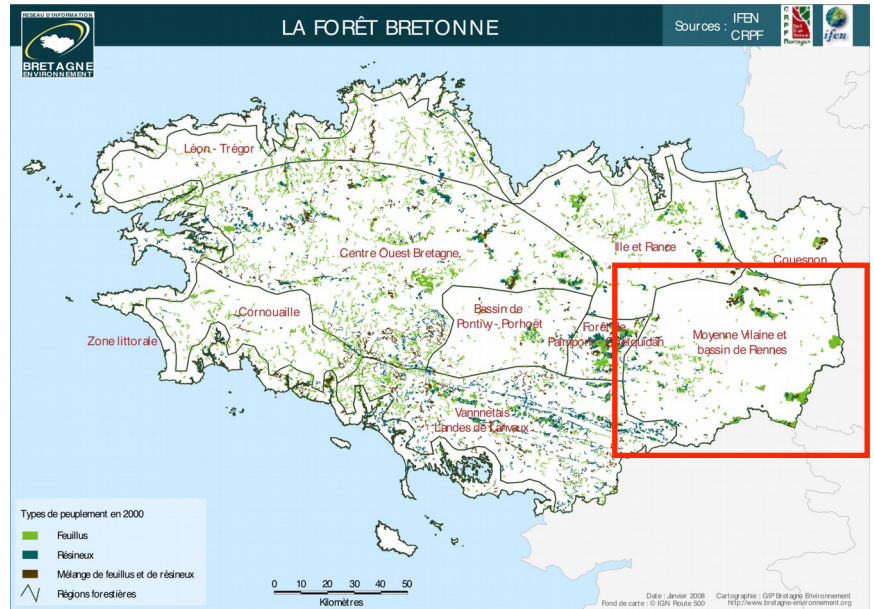


Figure 26 : Le découpage de la forêt bretonne par secteur
Source : IFEN-CRPF

Figure 27 : Les préférences climatiques des principales essences de Moyenne Vilaine
Source : Guide de Moyenne Vilaine-Bassin de Rennes du CRPF

III. Les effets du changement climatique sur la forêt

Le réchauffement climatique mondial semble se confirmer mais l'avenir du climat régional et notamment à l'échelle d'une Communauté de communes reste très incertain. À partir des scénarios du GIEC, et plus précisément du scénario intermédiaire A1B, la relation entre le changement climatique et l'arbre a été étudiée. Toutes les **forêts n'ont pas la même capacité d'atténuation et d'adaptation au changement climatique**, ni les mêmes modes de gestion. Les changements climatiques sont parfois rapides au vu du cycle de vie des arbres, ce qui pose la question de la **capacité d'adaptation des espèces forestières françaises**. En effet, leur temps de réaction se fait sur plusieurs années. Les **effets du changement climatique sur la forêt** sont, pour certaines, déjà observables. Des épisodes passés comme la canicule de l'année 2003, les périodes sèches de 2005-2006 et de 2016-2017 ont permis d'avoir un avant-goût des conséquences attendues du réchauffement climatique sur les arbres en Ile-et-Vilaine, à savoir :

- un **dépérissement du chêne pédonculé** (*Quercus robur*),
- une **réduction du houppier**⁴⁶ **des chênes pédonculés** suite au manque d'eau dans les sols,
- l'observation de **résineux aux épinettes roussies** comme le douglas,
- une **mortalité des hêtres et châtaigniers** (*Castanea*) causée par un stress hydrique brutal.

Avec le réchauffement climatique, la répartition de chaque espèce d'arbre pourrait être modifiée. Chaque essence a une **aire de répartition** avec une limite nord, une limite sud et des limites en altitude, mais elles sont amenées à **varier** pour beaucoup d'espèces. Effectivement, le **hêtre**, espèce peu résistante aux étés torrides, pourrait **perdre tout le Sud et la façade Atlantique**. Autre exemple, le **chêne pédonculé** connaît déjà des **dépérissements dans les régions voisines de la Bretagne** notamment dans les Pays de la Loire. De plus, les **dépérissements** concernent, le plus souvent, des **espèces déjà en limite d'aire de répartition**⁴⁷ comme le chêne pédonculé, mais c'est aussi le cas pour le hêtre ou le sapin pectiné. Face aux **événements exceptionnels** (sécheresses, tempêtes, etc), des études de l'INRA⁴⁸ montrent que les **arbres réussissent à résister** mais qu'ils sont **fragilisés et plus vulnérables** face aux autres altérations (sécheresse, parasite, etc). Les chênes ou les sapins ont souvent besoin de quatre à six ans pour réparer leur houppier et retrouver leur niveau de croissance d'avant la sécheresse. Certains chênes n'ont que partiellement récupéré depuis les sécheresses historiques de 1976, de 1989 ou plus récemment de 2003. Tout aussi préoccupant : dans plusieurs études, les **arbres qui présentaient la meilleure croissance se sont avérés les plus fragiles**. Se pose ainsi la question de la limite de la **résilience de la forêt française aux sécheresses**, sachant que la sylviculture a traditionnellement sélectionné les arbres les plus productifs au sein des peuplements.

46 En sylviculture, synonyme de cimier : cime, partie supérieure d'un arbre. Source : <http://www.larousse.fr>.

47 Une aire de répartition détermine une partie d'un habitat où vit une espèce donnée. Les aires de répartition de toutes les espèces végétales d'une région sont représentées sur les cartes de végétation. Source : <https://www.aquaportail.com/definition-11682-aire-de-repartition.html>.

48 Explorer toutes les pistes - Au coeur des champs et forêts. Dossier de Presse de L'INRA, l'agriculture et le climat. Disponible sur : <http://presse.inra.fr/Dossiers-de-presse>.

De plus, le changement climatique pourrait entraîner le **développement de nouvelles maladies ravageuses** : nématodes⁴⁹, champignons, insectes ou virus. Les sécheresses depuis les années 2000 ont

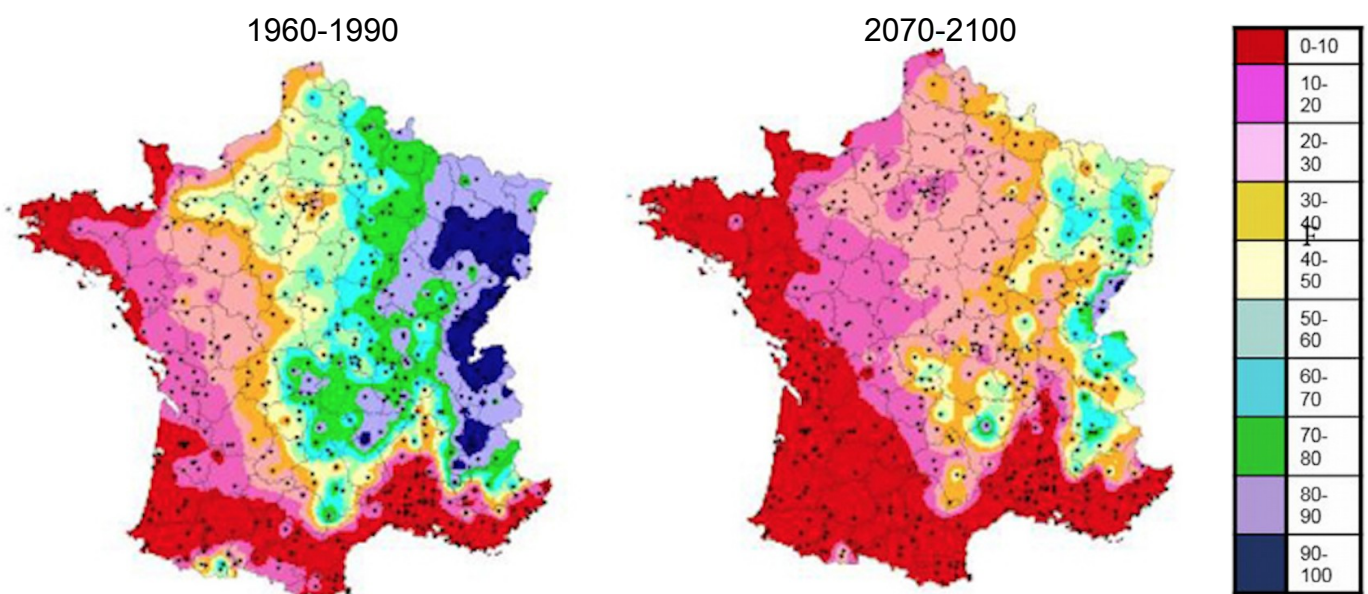


Figure 28 : Potentiel d'expansion de la maladie de l'encre du chêne due à *Phytophthora cinnamomi* sous changement climatique
Fréquence d'années de survie du pathogène inférieure à 50%
Source : INRA

notamment causé la réapparition de la maladie de l'encre, causée par des microorganismes apparentés aux algues. Cette maladie sévit sur les châtaigniers, les chênes ou les aulnes. Sa réapparition s'est accompagnée d'un redoublement d'intensité provoqué par le réchauffement climatique. Les chercheurs de l'INRA ont démontré que le **réchauffement climatique a un effet paradoxal sur cette maladie**. Les hivers doux favorisent son développement mais les étés très chauds la freinent. Il faut également savoir que cette

49 Ver némathelminthe cylindrique ou effilé, aquatique ou parasite, tel que l'ascaris. (Les nématodes forment un sous-embranchement.)
Source : <http://www.larousse.fr>

maladie, ne tuent pas les chênes mais elle rend le bois inutilisable. **Elle pourrait se développer sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné** dans la mesure où la réduction des gels hivernaux devrait favoriser l'extension de sa présence vers le nord (Figure 28).

IV. Des essences forestières indicatrices de changement

Dans une perspective de changement climatique avec une augmentation des températures, une baisse des précipitations estivales et une baisse de l'humidité du sol en saison de végétation (Figure 4), des choix doivent être faits. Dans ce cadre, certaines essences sont particulièrement étudiées par le CNPF, l'ONF et l'INRA. Des changements (dépérissement, développement de maladies, etc) sont déjà observés sur le chêne vert, pédonculé, sessile (*Quercus ilex*, *robur*, *petraea*) ou encore le hêtre. D'après une étude de l'ONF (BAUDRAN, 2008) comparant le chêne sessile et le **chêne pédonculé**, ce dernier n'est **actuellement plus favorable à la plantation sur des territoires comme celui du Val d'Ille-Aubigné**.

Le **chêne pédonculé, très présent en Bretagne**, se prête beaucoup moins facilement que le chêne sessile au développement en futaie⁵⁰. Sa **mortalité** est causée par une **combinaison de facteurs et ne peut être imputée qu'au changement climatique**. En effet, c'est une espèce qui n'aime pas la concurrence et supporte mal l'état de massif. Il est plus à sa place dans le bocage ou dans une futaie mélangée où il dispose de plus d'espace pour se développer que dans une parcelle forestière. Par contre, il **ne supporte pas les sols secs** contrairement au **chêne sessile** qui préfère des **sols peu humides à secs** (Figure 29). Ce dernier supporte la concurrence au sein d'une futaie dense. Le **CRPF des Pays de la Loire**, région où le chêne pédonculé est aussi fortement représenté dans les forêts et dans le bocage, a constaté que cette essence subissait de plein fouet les sécheresses estivales et les fortes chaleurs. De plus, **l'étude des précipitations à elles-seules ne permet pas d'expliquer ce phénomène**. Il s'agit d'une combinaison des précipitations, de leur répartition, des températures et des réserves utiles des différents types de sols pouvant expliquer la réaction de ce chêne aux changements climatiques.

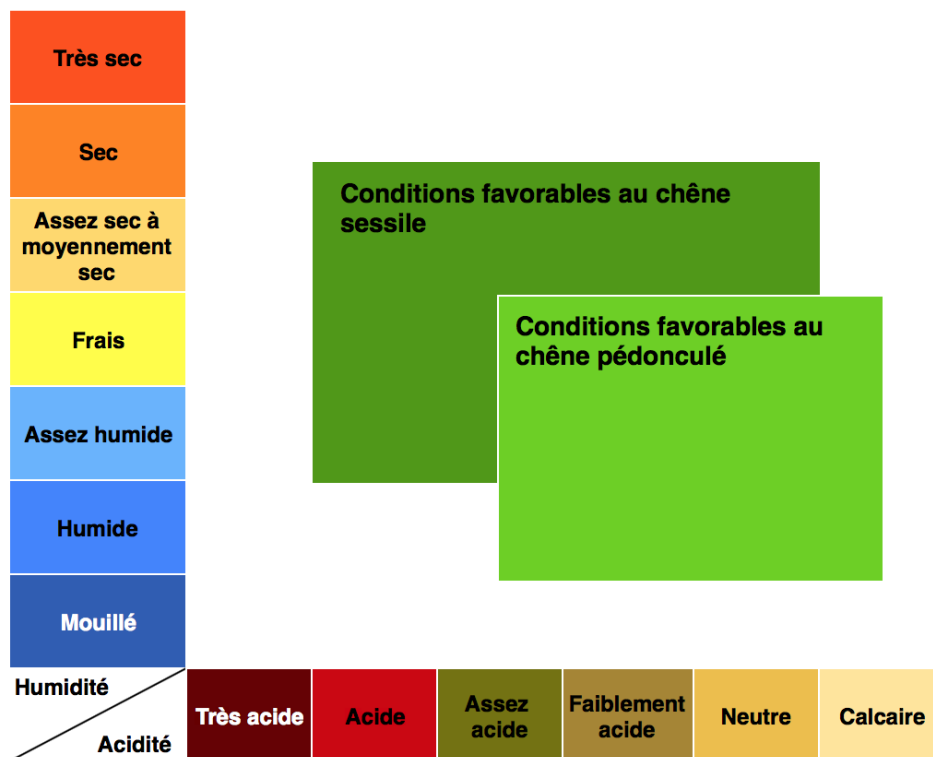


Figure 29 : Conditions hydriques et trophiques favorables aux chênes sessile et pédonculé
Source : ONF

50 Bois ou forêt provenant de semis ou de plantations et destiné à produire des arbres de grande dimension, au fût élevé et droit. Source : <http://www.larousse.fr>.

Afin d'aller plus loin dans la recherche, le **chêne vert** a également été inclus dans cette synthèse. Il est un peu tôt pour envisager des plantations de chênes verts mais c'est une essence à ne pas mettre de côté. Des expérimentations du CNPF-IDF sont en cours. Il faut tout de même envisager qu'à l'**horizon 2100**, cette essence **pourrait être adaptée au climat breton**. En effet, le chêne vert est un bon exemple puisque c'est une espèce principalement méditerranéenne, poussant également naturellement sur une petite partie du littoral atlantique. Avec le **réchauffement climatique**, son **aire de répartition pourrait s'étendre** à l'Aquitaine et à l'ouest pour finalement atteindre le nord de la Loire (Figure 30). Des observations terrains confirment déjà des évolutions locales de chêne vert dans des forêts du littoral atlantique, éloignées de son aire de répartition traditionnelle. Cette espèce grignote environ 50 mètres par an sur sa marge nord, notamment le long du littoral atlantique. Avec un réchauffement climatique de 2°C en 2100, la niche climatique du chêne vert remonterait vers le nord à la vitesse de 3km par an. Cet exemple est transposable à d'autres espèces méditerranéennes : le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le pin parasol (*Pinus pinea L.*), l'olivier (*Olea europaea*), le cyprès toujours vert (*Cupressus sempervirens*)

Les différentes plages de couleurs représentent des probabilités de présence pour les quatre modélisations : fortes probabilités en brun, rouge et orange ; probabilités moyennes en jaune, vert clair et vert foncé ; faibles probabilités en bleu clair et bleu foncé. Pour la modélisation du chêne vert ci-dessus, la zone grisée pour la fin du siècle signifie que dans le domaine méditerranéen actuel, il n'est pas possible d'estimer l'avenir du chêne vert en raison de l'absence actuelle d'un climat analogue sur le territoire étudié.

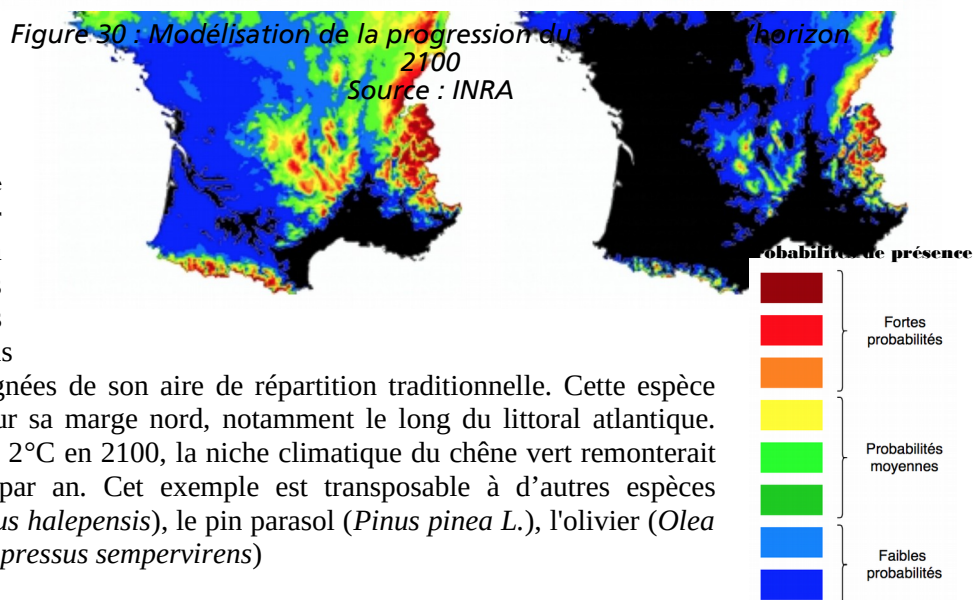


Figure 30 : Modélisation de la progression du chêne vert à l'horizon 2100
Source : INRA

Enfin, en ce qui concerne le **hêtre**, il **régresse fortement** dans les forêts et n'a plus sa place dans les politiques de plantation forestière. D'un point de vue écologique, cette essence a besoin d'une humidité atmosphérique élevée

avec des précipitations annuelles supérieures à 700 mm or les scénarios du GIEC prévoient une variation de la répartition annuelle des précipitations. À terme, le hêtre pourrait ne plus bénéficier de suffisamment de précipitations tout au long de l'année, sur un territoire comme celui du Val d'Ille-Aubigné. Comme le présente les cartes ci-contre, en 2100 son aire de répartition pourrait fortement régresser (Figure 31) du fait de plus fortes températures en été et d'une baisse des précipitations estivales. Ce type de phénomène pourrait également s'appliquer pour le mélèze, le sapin ou encore l'épicéa.

V. Les préconisations pour les boisements du Val d'Ille-Aubigné

• Augmenter le stockage de carbone :

- **Augmenter les surfaces forestières ;**
- **Préserver et favoriser les forêts de feuillus :** à titre d'exemple, un peuplement composé de feuillus stocke 76 tonnes de carbone par hectare, alors qu'une surface de résineux qui stocke 62 tonnes de carbone par hectare (LOUSTAU, 2014⁵¹). Or, l'augmentation des besoins en bois incitent de plus en plus de propriétaires à convertir leur parcelle de feuillus en résineux.

*Les zones en noir correspondent aux espaces où le hêtre ne dispose plus des bonnes conditions de développement

Figure 31 : Modélisation de la régression du hêtre à l'horizon 2100
Source : INRA

- **Renouveler la forêt** : elle en est une lorsqu'elle est en pleine croissance et que sa biomasse augmente. Or, quand elle arrive à maturité et qu'elle n'est pas exploitée, son stock de carbone reste constant.

- **Améliorer la résilience**

- **Diversifier les essences** : un écosystème forestier riche en essences permet de mieux accepter les événements (tempêtes, changements climatiques, etc) et favorise la répartition des risques (maladies, ravageurs, etc). Avec la remontée des climats régionaux vers le nord, bien des essences seront à la peine, tandis que d'autres seront favorisées. Le programme Breizh Forêt Bois maintient la diversité d'essences dans les (re)boisements tout en privilégiant une essence principale ;
- **Replanter des espèces plus résistantes à la sécheresse** : par exemple remplacer les plantations de chêne pédonculé par du chêne sessile voire à plus long terme par du chêne vert⁵²
- **Éviter certaines essences** :
 - **Feuillus** : hêtre
 - **Résineux** : sapin pectiné (*Abies alba*)

- **Une gestion durable**

- **Les coupes sélectives ou les éclaircies**⁵³ permettent non seulement de diminuer la compétition des arbres pour des ressources en eau plus réduites mais aussi d'atténuer l'impact de certains ravageurs, au détriment d'une perte d'une partie de la productivité.
- **Introduction d'essences** : faire preuve d'une grande prudence pour introduire ou favoriser (lorsqu'elles sont naturellement présentes) les essences des groupes 1, 2, 3 du tableau (Figure 3, page 6).
 - **Vérifier** si elles sont dans de **bonnes conditions stationnelles**⁵⁴
 - **S'assurer d'avoir un sol suffisamment profond** : ce qui est confirmé pour la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné suite aux informations du site Sol de Bretagne GéoSAS⁵⁵, les sols atteignent une profondeur de 80 à 100 cm.

- **Sensibilisation et communication**

- **Sensibiliser les propriétaires forestiers**
- **Utiliser l'outil BioClimSol** (actuellement en cours de développement) : il permettra l'obtention de cartes de vigilance climatique pour chaque essence. Ces cartes tiennent compte de la fréquence des années à fort déficit hydrique, dont la valeur seuil est spécifique à chaque essence.

52 Se référer à la quatrième partie de la partie Changement climatique et gestion forestière à la page 51.

53 Le principe d'une coupe sélective ou d'une éclaircie consiste à favoriser le développement de certains arbres qui présentent un intérêt, le plus souvent économique par élimination d'arbres proches. Cette technique ne peut s'employer que dans les peuplements denses. Source : <http://www.fao.org>.

54 Il s'agit des conditions appartenant à une région. Source : <http://www.larousse.fr>.

55 Source : <http://sols-de-bretagne.fr>.

Conclusion

L'impact du changement climatique sur les forêts est un problème pour lequel les instituts de gestion forestière mènent une **réflexion approfondie**. Plusieurs études ont ainsi été réalisées sur l'évolution des aires de répartition des essences dans le futur. Par exemple, si les changements prévus peuvent être défavorables au chêne pédonculé, ils pourront au contraire permettre une augmentation de l'aire de répartition du chêne vert en France.

De plus, les **politiques de plantation** doivent trouver un équilibre entre s'adapter aux conditions climatiques d'aujourd'hui et prévoir celles de demain. Ainsi, si le chêne vert trouvera vraisemblablement des conditions favorables à son développement en 2100 en Bretagne, il n'est, aujourd'hui, pas adapté aux conditions climatiques de la partie centrale de la région. La principale solution face à ce problème est la **diversification des essences**.

Malheureusement, les choix économiques réalisés par les propriétaires vont bien souvent vers une mono-spécification des parcelles, les résineux étant d'ailleurs privilégiés pour l'importance des débouchés qui lui sont proposés. Ceci a également un impact sur le stockage du carbone, les résineux semblent moins en mesure de stocker que les feuillus. Ils ont également une incidence sur les sols (assèchement). Le travail de conseil et de sensibilisation du Centre Régional de la Propriété Forestière est, dans ce cadre, primordial, il permet d'éviter un certain nombre de faux pas.

Enfin, ces **enjeux sont intéressants pour les communes et la Communauté de communes**. En effet, ces collectivités peuvent contribuer à l'**adaptation des forêts au changement climatique** qui permet de participer à la préservation des fonctionnalités de la Trame Verte et Bleue, au maintien du potentiel de développement d'une filière de bois d'œuvre ou de bois énergie locale. De plus, **contribuer à la pérennité des forêts**, c'est aussi préserver leur rôle d'atténuation du changement climatique. Les actions de la Communauté de communes peuvent concerner a minima les forêts des collectivités, et, par le biais d'une sensibilisation, via notamment le débat public sur le futur PLUi, les forêts privés.

CINQUIÈME

PARTIE : CHANGEMENT CLIMATIQUE, BIODIVERSITÉ ET TRAME VERTE ET BLEUE

Les principales sources d'informations exploitées

Le **Schéma Régional de Cohérence Écologique** (SRCE), déclinaison de la Trame Verte et Bleue (TVB), est un outil qui contribue à préserver les écosystèmes et leur fonctionnalité en les alliant à l'aménagement et à la gestion durable des territoires. Le SRCE de Bretagne a été élaboré en partenariat entre la région et l'État et est cofinancé par l'Union Européenne. Il a été adopté par le préfet de la région le 2 novembre 2015.

La **revue naturaliste de Bretagne Vivante**, « Penn Ar Bed », existe depuis 1953. Cette revue publie des numéros consacrés à des sites, des groupes d'espèces ou à des thèmes particuliers. Dans ce chapitre alliant le changement climatique, la biodiversité et la Trame Verte et Bleue, le numéro 227 « *Conservation de la faune et de la flore : listes rouges et responsabilité de la Bretagne* » a été utile pour comprendre certains mécanismes, notamment chez certaines espèces comme les amphibiens.

Le volet « espèces exotiques envahissantes » a été élaboré grâce à la consultation de la **thèse de M. Guillard**, élément clé dans la rédaction de cette partie, qui traite les réponses des végétaux aquatiques invasifs au réchauffement climatique.

Nous avons également échangé avec le **Conservatoire Botanique National** (CBN) de Brest, établissement public à vocation scientifique et technique. Il a pour objectif d'étudier et de préserver la flore sauvage et les espaces de nature. Le CBNB intervient sur trois régions, à savoir : la Bretagne, la Normandie et les Pays de la Loire.

D'autre part, certaines généralités sont issues de documents de l'**Union Internationale pour la Conservation de la Nature**, organisation non-gouvernementale mondiale consacrée à la préservation de la biodiversité.

L'**étude Explore 2070**, qui a déjà été présentée dans la partie relative à la ressource en eau, traite également de l'évolution de la réserve piscicole. Ce travail basé sur l'ensemble du territoire français porte sur 38 espèces piscicoles. « *Trois variables géographiques ont été retenues pour caractériser la niche écologique des différentes espèces : d'une part l'altitude (notée ALT), d'autre part la surface du bassin versant (notée SBV) et la longueur cumulée de linéaire de cours d'eau en amont de la station d'inventaire piscicole (notée CUM_LEN)* ». À ceci s'est ajouté huit variables bioclimatiques. À partir de l'ensemble de ces données ont été modélisées des aires de répartition des 38 espèces.

Les **thèses de L. Comte et de L. Buisson** qui traitent du lien entre le changement climatique et les poissons ont également été utilisées durant les travaux. La vulnérabilité, l'adaptation et la distribution spatiale des espèces ont été interrogées. Les doctorantes ont notamment mis en évidence des réponses variables suivant les populations.

Le **rapport de l'ONEMA** « Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation » a été étudié. Il évoque la richesse des milieux aquatiques et l'inquiétude qui pèse sur ces derniers au vu de l'impact du changement climatique. Partant de ce postulat, il interroge la réaction des espèces face à cette évolution et les leviers pour limiter ses impacts.

Le **Document d'Objectifs** (DOCOB) du site Natura 2000 « Étangs du canal d'Ille-et-Rance », « *a bien l'ambition de définir des actions permettant de maintenir la richesse de la biodiversité des milieux tout en assurant une vie sociale et économique des territoires concernés. De plus, sa réalisation, portée par l'Institution du Canal d'Ille-et-Rance Manche Océan Nord en qualité d'opérateur technique, s'est appuyée sur un Comité de pilotage qui a regroupé l'ensemble des partenaires concernés par la gestion des sites.* ». DOCOB « Étangs du canal d'Ille-et-Rance ».

Des personnes ont également été interrogées comme Éléonore Nadan⁵⁶ ou Armelle Andrieu⁵⁷. De plus, une rencontre a eu lieu sur site avec le personnel du Centre Nautique du domaine du Boulet.

56 Cheffe de la subdivision « Vilaine canal d'Ille-et-Rance » au Conseil Régional de Bretagne.

57 Chargée de mission espaces naturels et paysages au département d'Ille-et-Vilaine.

I. La Trame Verte et Bleue du Val d'Ille-Aubigné

Le **schéma de la Trame Verte et Bleue (TVB) du Val d'Ille-Aubigné** est en cours de réalisation sur le territoire puisque les Communautés de communes du Val d'Ille et d'Aubigné ont fusionné depuis peu. Le territoire du Val d'Ille disposait d'un schéma de la TVB pour la période 2013-2017. L'élaboration de ce schéma est un travail multi-partenarial (région Bretagne, département d'Ille-et-Vilaine, les syndicats de bassins versants, la Chambre d'agriculture, le Syndicat Mixte du SCOT du Pays de Rennes, l'AUDIAR⁵⁸, le C.R.P.F., etc.). Le concept de TVB a été mis en place en 2007 dans le cadre du Grenelle de l'Environnement. Ce **projet national de préservation et restauration des continuités écologiques** a une déclinaison régionale : le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE). Pour que son efficacité soit réelle, il doit être pris en compte aux échelles locales, plus adaptées pour la préservation et la continuité des réseaux écologiques. Il permet d'avoir une vision globale et locale des enjeux de protection de la biodiversité sur le territoire de la collectivité. Cet outil peut permettre d'éviter le déclin de nombreuses espèces et d'envisager une reconquête de la qualité biologique du territoire. En effet, il est nécessaire de penser l'aménagement du territoire avec la préservation des habitats pour la circulation des espèces.

La Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné est un territoire aux multiples facettes avec des terres agricoles, du bocages, des bois, des cours d'eau, des zones humides, etc (Figure 32). Les parties les plus urbanisées sont situées au sud du territoire. La politique de conservation et de création de continuités écologiques doit concerner l'ensemble de la Communauté de communes en lien avec les territoires limitrophes.

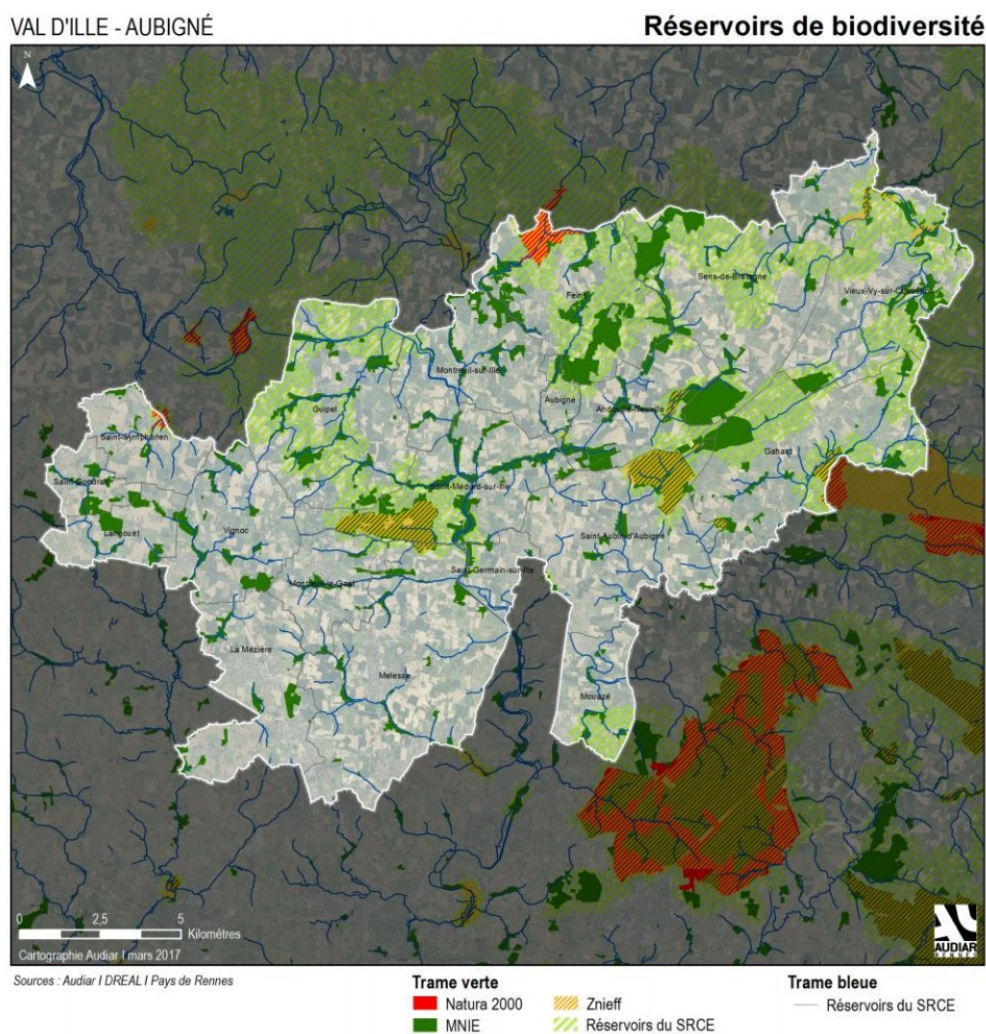


Figure 32 : Les réservoirs de biodiversité de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné
Source : AUDIAR, 2018

II. Les milieux sensibles au changement climatique

2.1. PRAIRIES HUMIDES

Selon P. Péron, les prairies humides, sont des **milieux sensibles** au changement climatique, principalement du fait de l'augmentation probables des **sécheresses estivales** et de la **variation dans la répartition annuelle des précipitations**. D'un point de vue qualitatif, le **fonctionnement des zones humides**, en général, pourrait être modifié, notamment, s'il y a une **variation du mode d'alimentation en eau** de la zone humide par la nappe d'accompagnement du cours d'eau. Si le débit d'étiage du cours d'eau baisse, le niveau de la nappe pourrait lui aussi diminuer. En cas de **niveaux bas persistants sur des périodes de plus en plus longues**, une zone humide pourrait être **drainée naturellement**. Si ce phénomène est de plus en plus important et de plus en plus long, il pourrait à terme **remettre en question le caractère humide de la prairie**, avec pour corollaire une modification du cortège floristique. Cela dépend du débit d'étiage du cours d'eau. Si les débits d'étiage sont déjà faibles sur le territoire, le risque évoqué précédemment est d'autant plus fort. À l'heure actuelle, il est impossible de dire ce que vont devenir ces milieux et à quel moment il y aura des changements. Concernant cette thématique, il n'y a pas de référence scientifique mais le paragraphe ci-dessus émet des hypothèses auxquelles il faut réfléchir afin d'être prémuni face aux potentiels changements.

2.2. HAIES BOCAGÈRES

La vulnérabilité **des haies bocagères** est liée aux essences forestières qu'elles abritent et à leur structure verticale (nombre de strates) et horizontale (largeur). Dans le cadre de la TVB, les **haies retenues** sont le plus souvent les plus **vieilles** et les plus **denses**, et celles constituant un maillage continu ; or ces haies sont amenées à disparaître un jour lorsque le cycle de vie des arbres sera terminé. La **question du renouvellement et du choix des essences** des haies est **primordiale** car ce sont des **vieilles haies** abritant une **faune et une flore de qualité**.

La largeur et le nombre de strates améliorent probablement le rôle tampon climatique des haies lors des périodes caniculaires, assurant ainsi une fonction de refuge pour certaines espèces faunistiques et floristiques. Une haie plus large et pluri-strates pourrait être une solution face aux sécheresses estivales. Au sens de la TVB, les **haies larges et pluri-strates** permettent également une meilleure **dispersion de la faune et de la flore** et contribuent à la **continuité forestière** au sein du bocage. A contrario, une **haie avec un vieil arbre isolé en forme de ragosse**⁵⁹ (Figure 33) va **souffrir d'avantage du changement climatique** et n'assure pas de rôle protecteur vis-à-vis de la flore et de la faune (ombrage, alimentation, zone de refuge, etc). Il est également important de **conserver les chemins creux bordés de haies** dans le cadre du changement climatique car ils ont un effet rafraîchissant. **La structure des haies est donc un élément à prendre en compte lors du renouvellement ou de la plantation des haies.**



Figure 33 : Haies en forme de ragosses
Source : Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine

Enfin, il importe de **limiter la vulnérabilité des haies** en évitant de choisir des essences dont le profil écologique n'est pas adapté aux changements annoncés, et en **diversifiant les essences** pour limiter les risques (voir à ce sujet le chapitre lié aux milieux forestiers). Lors du **renouvellement des arbres**, il importe de conserver en permanence un minimum d'arbres âgés voire sénescents, en tant qu'habitats effectifs ou potentiels pour certaines espèces comme des chauves-souris, des insectes saproxylophages, des oiseaux, etc.

59 Appelé également arbre têtard : « les "ragosses" sont des arbres dont l'ensemble des branches est régulièrement entièrement coupé pour fournir du bois de chauffage notamment ». Source : FRILEUX P. et JAVELLE A.

2.3. ÉTANG DU BOULET

L'étang du Boulet appartient à un **réseau de sites protégés**, le réseau Natura 2000. D'après l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) « le réseau Natura 2000 s'inscrit au coeur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et de la Directive "Habitats" datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. ».

Ce plan d'eau fait partie du **complexe "Étangs du canal d'Ille-et-Rance"** (FR5300050). Ce site est devenu une **Zone Spéciale de Conservation (ZSC)** en 2007 au titre de la Directive "Habitats, faune et flore" (92/43/CEE) pour protéger des habitats ainsi que des espèces faunistiques et floristiques rares à l'échelle européenne et d'intérêt communautaire. Cette ZSC est composée de quatre étangs utilisés pour l'alimentation du canal d'Ille-et-Rance depuis le XIX^e siècle. À l'époque, la rigole du Boulet servait à alimenter le canal au niveau de Guipel. Aujourd'hui, cette dernière n'est plus utilisée du fait de nombreuses fuites, une canalisation souterraine a donc été construite reliant directement l'étang du Boulet à la partie aval de la rigole, immédiatement en amont du canal.

La région Bretagne est propriétaire de l'étang puisqu'il s'agit du **domaine public fluvial**, tout comme le canal d'Ille-et-Rance. Quant au département d'Ille-et-Vilaine, il est propriétaire de parcelles prairiales riveraines au titre des Espaces Naturels Sensibles⁶⁰ (ENS), tout en poursuivant sa politique d'acquisition en exerçant son droit de préemption⁶¹.

Cette masse d'eau possède des **enjeux forts** pour le territoire du Val d'Ille-Aubigné. D'une part, elle fait partie intégrante de la TVB. D'autre part, la collectivité souhaite promouvoir une politique de développement du tourisme, notamment à travers des activités récréatives et nautiques. Par conséquent, il est vital d'avoir une **qualité et un niveau d'eau suffisants** pour l'accueil du public. De plus, il s'agit d'un des plus grands étangs navigables d'Ille-et-Vilaine (150 ha).

Selon le Document d'Objectifs (DOCOB), l'étang du Boulet a une **importance particulière**. « L'intérêt botanique de ce site est important : c'est une zone humide présentant par sa complexité, des groupements végétaux très diversifiés, notamment dans les queues d'étang de Pont-aux-Marquis et de la Planche-Roger. Deux espèces végétales protégées par l'arrêté du 20 Janvier 1982 ont été observées sur le site : *Drosera intermedia* et *Pilularia globulifera*. L'étang du Boulet est un des étangs les plus attractifs du département pour les oiseaux hivernants ou en migration (canards et limicoles) ».

L'étang du Boulet abrite certains **habitats d'intérêt communautaire** et protégé (Figure 34) tels que :

- les eaux oligotrophes des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflora*),
- les prairies à Molinie sur sols tourbeux,
- les landes humides atlantiques à *E. ciliaris* et *E. tetralix*,
- et la tourbière haute active.

⁶⁰ « Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ; mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel ». Source : <http://www.conservation-nature.fr>.

⁶¹ Le droit de préemption permet à l'État, aux collectivités et aux établissements publics d'être prioritaire pour l'achat d'un terrain en cas de vente.

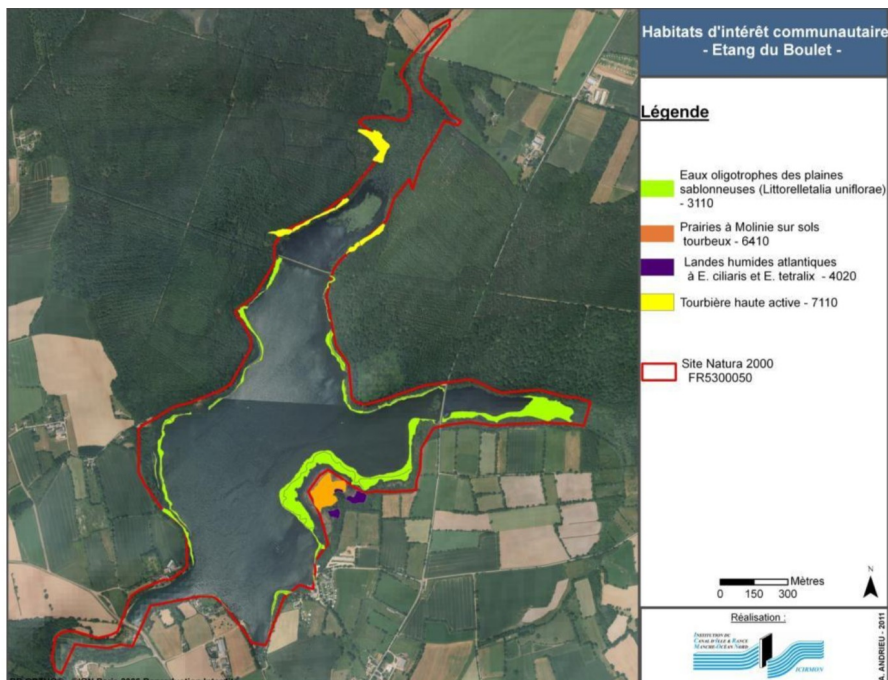


Figure 34 : Cartographie des habitats d'intérêt communautaire de l'étang du Boulet
Source : A. Andrieu, 2010

Dans un contexte de changement climatique, l'étang du Boulet pourra voir son niveau changer via deux paramètres : l'augmentation des températures et la baisse de précipitations.

Une baisse du niveau global des eaux, causée par une augmentation de l'évaporation voire un tarissement des sources qui l'alimentent sur des laps de temps long ainsi que l'élévation de la température, pourraient **nuire aux habitats**, notamment aux pelouses à littorelle (*Littorella uniflora*⁶²). En effet, cet écosystème est relativement stable si la variation annuelle du niveau d'eau est régulière et conséquente (inondation et exondation). Cette espèce végétale n'aime pas la chaleur et elle a une nette préférence pour les eaux plus fraîches. L'ensemble de ces potentiels changements pourrait

remettre en cause la surface voire l'existence de cet habitat si la baisse de niveau amenait le niveau haut en deçà des secteurs de berge en pente douce. De plus, l'**eutrophisation**⁶³ peut conduire à une régression des espèces oligotrophes⁶⁴ au profit de végétaux caractéristiques des milieux eutrophes comme les roselières. Or, la valeur patrimoniale de cet habitat, d'intérêt européen, est très importante.

L'alimentation du canal, indispensable pour la navigation, et le caractère touristique de l'étang pourraient être également impactés. Comme constaté sur le schéma ci-dessous les objectifs de niveau d'eau à respecter, pour préserver le bon fonctionnement de l'étang, sont déjà parfois difficiles à atteindre. En 1992, le niveau de l'eau est resté bas tout au long de l'année, cela a également été le cas en 2017 de janvier à juin (Figure 35).

À l'heure actuelle, des points de mesure réguliers sont effectués sur les zones de baignade par l'Agence Régionale de la Santé (ARS). En période de sécheresse, le développement de cyanobactéries peut entraîner la fermeture du site, comme en 2017. Cette problématique est relativement récente (depuis les vingt dernières années) et d'origine agricole, elle tend à s'aggraver si les périodes de sécheresse s'accroissent.

62 Espèce présente sur la Liste rouge de l'UICN.

63 « Phénomène d'asphyxie des écosystèmes aquatiques résultant de la prolifération d'algues ». Source : <http://www.vedura.fr/>.

64 « Se dit des végétaux capables de subsister dans un milieu très pauvre ». Source : Larousse en ligne.

Évolution du niveau de l'étang du BOULET

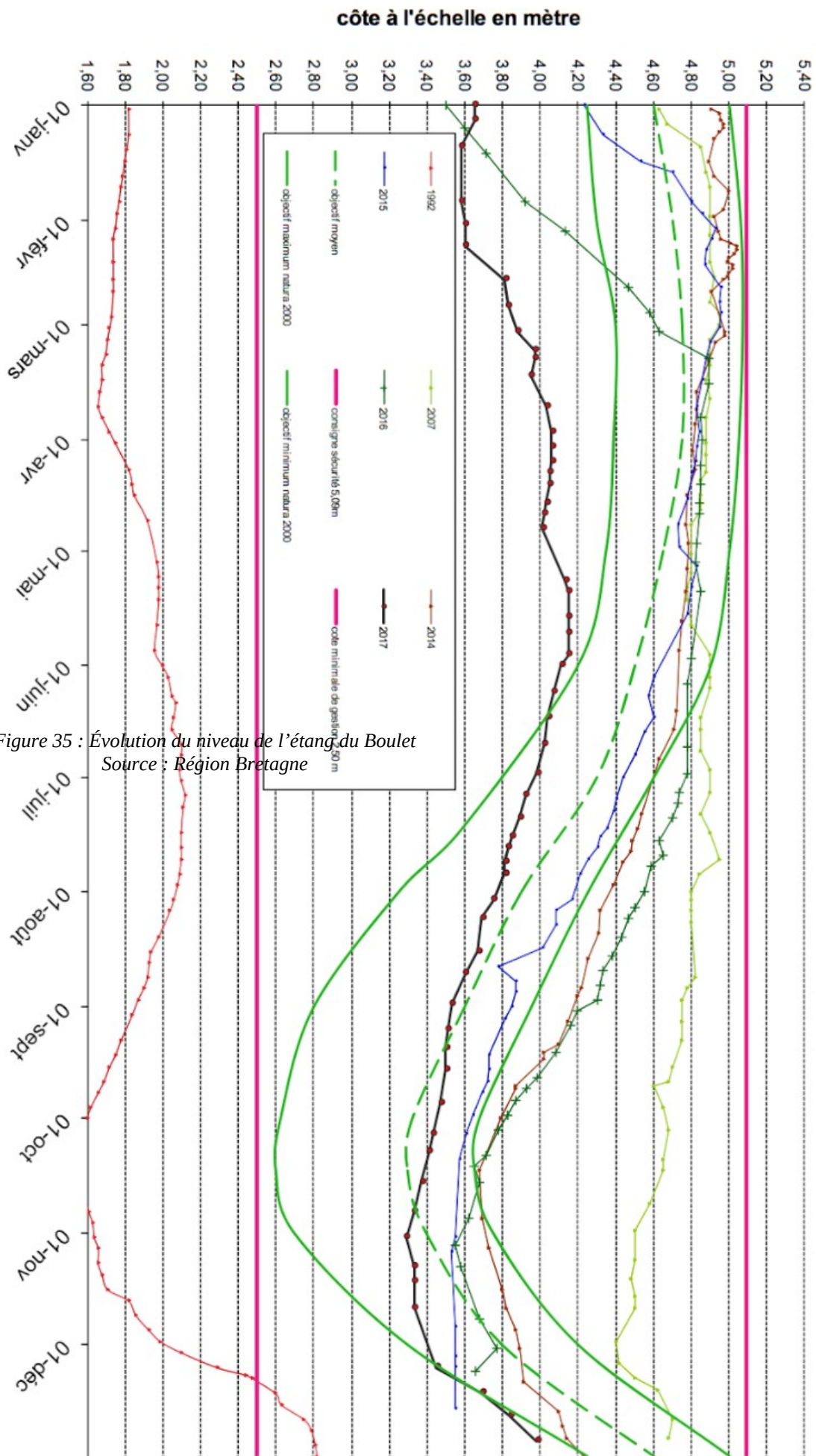


Figure 35 : Évolution du niveau de l'étang du Boulet
Source : Région Bretagne

III. Les espèces sensibles au changement climatique

Le réchauffement climatique pourrait entraîner ces prochaines années des **modifications positives comme négatives dans les aires de répartition des espèces cibles de la TVB** du Val d'Ille-Aubigné : amphibiens, reptiles, odonates, papillons, chiroptères, etc. Ces espèces⁶⁵ sont particulièrement concernées par le changement climatique, notamment car certaines caractéristiques physiologiques les rendent vulnérables ou parce-que leurs habitats sont également susceptibles de subir des effets du changement climatique « annoncés ».

3.1. LES AMPHIBIENS

Sur la Communauté de communes, des espèces d'**amphibiens** sont présentes, aussi bien des espèces communes que des espèces figurant sur la liste mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature⁶⁶ (UICN). Elles disposent de statut de protection à l'échelle mondiale, européenne et française. Le tableau (Figure 6) recense des amphibiens présents sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné ayant un **intérêt au titre de la Trame Verte et Bleue suivant leur statut de protection.**

Les amphibiens appelés aussi batraciens ont un mode de vie successivement aquatique et terrestre. Les batraciens ont une peau nue et lisse qui permet des échanges gazeux et thermiques avec l'extérieur. Ce sont des êtres actifs la nuit et les jours de pluie. De plus, il s'agit d'espèces hétérothermes, ce qui signifie qu'ils ne produisent pas de chaleur et dépendent de la température ambiante. Enfin, leur reproduction s'effectue en milieu aquatique d'où la nécessité de disposer de zones en eau suffisamment longtemps et chaque année. Le plus souvent, ils se reproduisent dans le milieu aquatique où ils sont nés et peuvent parcourir jusqu'à deux kilomètres pour rejoindre ces sites.




65 Espèces choisies dans ce rapport car elles présentent une sensibilité au changement climatique plus marquée.

66 « La Liste rouge de l'UICN est un indicateur privilégié pour suivre l'état de la biodiversité dans le monde. Grâce à cet état des lieux, on sait aujourd'hui qu'une espèce de mammifères sur quatre, un oiseau sur huit, plus d'un amphibien sur trois et un tiers des espèces de conifères sont menacés d'extinction mondiale ». Source : <http://uicn.fr/liste-rouge-mondiale/>.

Les **populations d'amphibiens traversent une crise sans précédent** : un tiers des 6 500 espèces recensées dans le monde sont menacées (Houlahan et al, 2000). Par conséquent, il apparaît nécessaire d'interroger leur résistance face au changement climatique. À notre connaissance, aucune étude française mettant en lien les amphibiens et le changement climatique n'existe. Ces espèces sont **inféodées⁶⁷ aux zones d'eau libre stagnantes** (mares, étangs, fossés, rigoles) à un moment de leur cycle de vie notamment pour la ponte et la croissance des jeunes. Selon les dires d'expert⁶⁸, sous nos latitudes, **certains effets apparaissent déjà**. Les dates de ponte des espèces précoces, telle que la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) (Figure 37) semblent plus avancées qu'avant. Cette année, des premières pontes de cette espèce ont été observées, en forêt de Cranou dans le Finistère, fin novembre alors que les pontes les plus précoces connues auparavant, dataient de la fin décembre. Suite à ces constats, il est possible de s'interroger sur la qualité des oeufs et les conséquences physiologiques sur les adultes qui réduisent voire « sautent » la période d'hibernation.



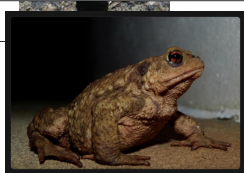



Figure 37 : Grenouille rousse (*Rana temporaria*)
Source : INPN

Image	Nom vernaculaire	Espèce	Statut UICN Bretagne
ANOURES			
Rainette			
	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Préoccupation mineure
Grenouille			
	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Quasi menacée
URODÈLES			
Triton			
	Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Quasi menacée

67 Une espèce inféodée à un organisme ou à un milieu est une espèce qui est liée très fortement à cet organisme ou ce milieu et qui peut difficilement vivre sans celui-ci. Source : <https://www.futura-sciences.com>.

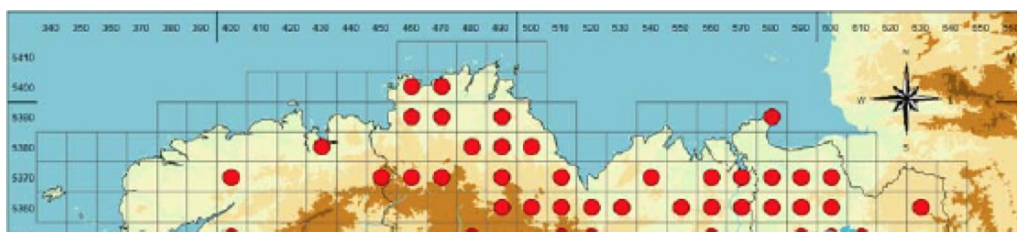
68 Mickaël Monvoisin, chef de projet environnement ONF à Rennes.

	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Vulnérable
	Triton marbré	<i>Triturus marmoratus</i>	Préoccupation mineure
Salamandre			
ANOURES			
Crapaud			
	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Préoccupation mineure
	Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Quasi menacée

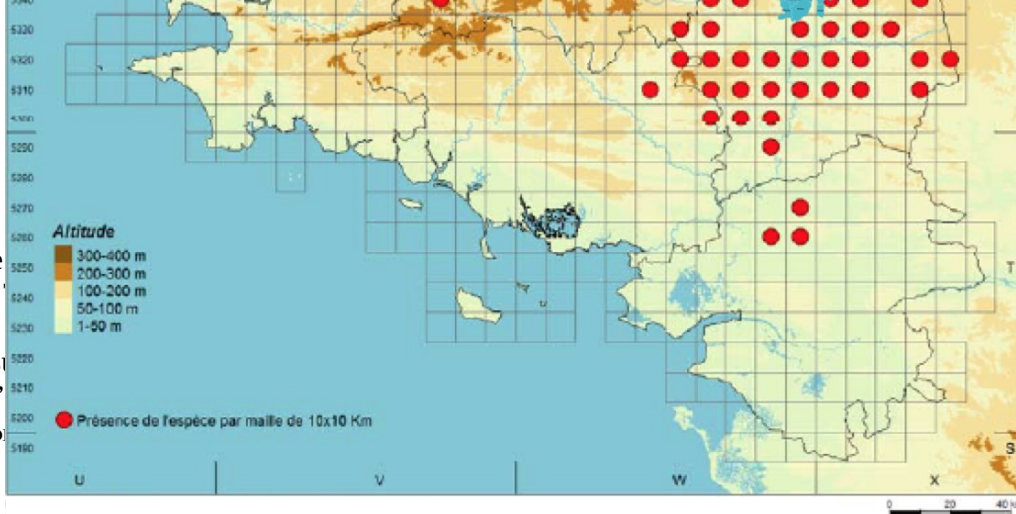
Face à une **potentielle augmentation des températures**, les **amphibiens sont fragiles** car ce sont des êtres ectothermes⁶⁹. Leurs **dépenses métaboliques** sont susceptibles d'augmenter d'au moins 10 à 30% (Samways, 1994). L'évolution des températures pourrait également impacter les **juvéniles**, encore fragiles en début de croissance. Le principal risque à prendre en compte, pour les amphibiens, est l'**assèchement des mares** avant la fin du développement larvaire pouvant entraîner une mortalité précoce des individus (Blaustein et al., 2010). La **diminution de la hauteur de l'eau** engendre une plus forte exposition des oeufs aux rayons UV-B (augmentation de ces UV due à l'amincissement de la couche d'ozone stratosphérique). Ces UV-B peuvent entraîner une élévation de la mortalité sur l'ensemble de la population qu'ils s'agissent des spécimens adultes ou des têtards, ayant une peau très fine, ou des oeufs dépourvus de coquilles protectrices.

Ainsi, il serait intéressant de savoir où sont les **mares sur le territoire**, de quel type elles sont (temporaire ou permanente) et quelles espèces elles abritent. De plus, il est aussi nécessaire d'**identifier les zones de refuge** autour de ces dernières pour savoir où les amphibiens pourraient, potentiellement, hiberner. Cet inventaire permettrait de mener une **réflexion autour des mares et de penser ces milieux en tant que réseau pour les amphibiens**. Il est possible de se demander s'il faudrait s'intéresser dans un premier temps aux mares temporaires en prévoyant des actions (creuser les mares pour qu'elles restent en eau plus longtemps, par exemple) afin d'agir par anticipation face au changement climatique.

⁶⁹ « Se dit d'un animal dont la température centrale est engendrée seulement par les échanges thermiques avec son environnement. (Les animaux ectothermes sont donc également hétéothermes.) ». Source : <http://www.larousse.fr>.



Une
cibles de la
espèce qui
climatique s
terme, il n'
disparitio



des espèces
n effet, cette
chauffement
uest. À long
ire à une
Aubigné.

Figure 39 : Carte de répartition du Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) en Bretagne
Source : Bretagne Vivante

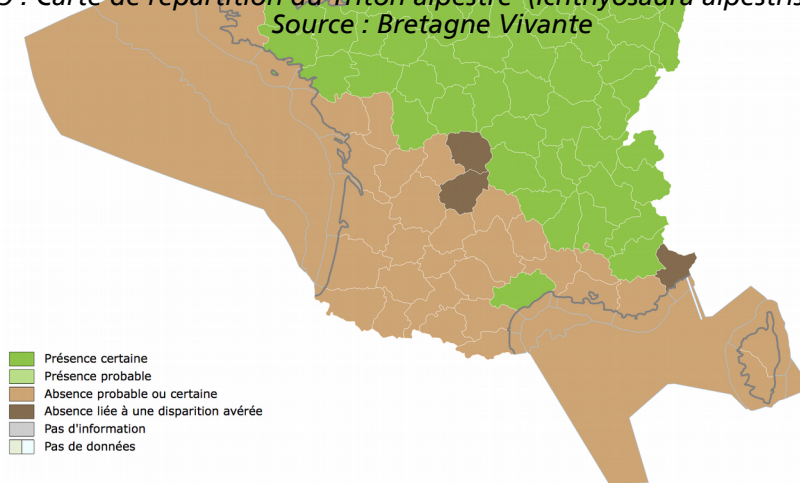


Figure 38 : Carte de répartition en probabilité du Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) en France
Source : INPN

De plus, le réchauffement climatique favorise également la **propagation du champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*** (Bosch et al., 2007), facteur de mortalité des amphibiens. Ce champignon se développe sur la pièce buccale des têtards et sur l'épiderme des juvéniles et des adultes. L'apparition récente de la chytridiomycose peut être attribuée à une introduction dans les aires géographiques, mais ce champignon est aussi naturellement cosmopolite⁷¹ et sa véhémence pourrait varier en fonction des conditions environnementales notamment en relation avec le changement climatique. Lorsque l'**optimum écologique** (23°C⁷²) est atteint, le **développement du champignon est accentué**. Les tritons sont actifs de mars à août dans les mares. Or, il s'agit de la période de l'année à laquelle le champignon se développera le plus. Dans un contexte de changement climatique, les **périodes de développement du champignon pourraient être plus longues**, et **croiser plus fréquemment la période de fréquentation des mares des tritons**.

Un fort déclin est constaté dans les populations d'amphibiens mais il est impossible de lier directement et uniquement **ce déclin au changement climatique**. Beaucoup de naturalistes mettent notamment en avant l'évolution des paysages qui sont de moins en moins favorables aux amphibiens mais également aux reptiles.

3.2. LES POISSONS

Comme évoquée dans la partie relative à la ressource eau, les milieux aquatiques et humides pourront connaître différentes évolutions : **les débits d'étiage seront vraisemblablement plus marqués et la qualité pourrait se dégrader**. À ceci s'ajoutera **une augmentation de la température de l'eau** mais également de celle des nappes. Les poissons d'eau douce vont réagir à ces changements, en effet, ils sont **sensibles aux conditions thermiques de leur milieu** et dépendent de ces derniers pour leur croissance. De plus, des effets indirects peuvent leurs êtres préjudiciables comme **une diminution de la concentration d'oxygène dissous** (du fait de l'augmentation de la température de l'eau) par exemple.

3.2.1. Les impacts

Les travaux concernant les impacts du changement climatique sur la ressource piscicole sont de plus en plus nombreux. Le rapport de l'ONEMA (2010) cite notamment « *les travaux de Wedekind et al. (2010) [qui] ont mis en évidence **une avancée de trois semaines de la période de ponte** chez l'ombre commun (*Thymallus thymallus*) sur 62 années de suivi, **en réponse à l'augmentation de la température de l'eau**. Schneider et al. (2010) ont observé un phénomène similaire chez le doré jaune (*Sander vitreus*) à l'échelle d'un suivi de 69 ans.* ». Il est également fait état d'un **impact de l'augmentation de la température de l'eau sur la fertilité et la survie des œufs** des saumons atlantiques (*Salmo salar*).

Un des impacts peut être le développement de maladies. La maladie la plus souvent citée est la **maladie prolifératrice des reins**. Elle peut être provoquée par le parasite *Tetracapsuloïdes bryosalmonae*. Cette maladie provoque des surmortalités chez les salmonidés⁷³. Le rapport de l'ONEMA rapporte qu'**un lien entre le réchauffement climatique et la prolifération du parasite peut être fait**. En effet, « *l'agent pathogène se propage uniquement lorsque la température de l'eau dépasse 9°C* » et « *la maladie ne se déclare qu'au-delà d'une température de 15°C [...] L'augmentation de la température des eaux pourrait donc favoriser la propagation de cette maladie, même si actuellement la cause première semble être liée aux pratiques halieutiques (déversement de poissons à partir de piscicultures infectées)* ». Les chercheurs de l'ONEMA pointent également un possible développement d'autres pathogènes comme l'*Ichthyophonus sp.* ou *Argulus coregoni*.

71 « Se dit d'une espèce animale ou végétale quand elle est présente dans toutes les parties du monde ». Source : <http://www.larousse.fr>.

72 « Il se développe plus rapidement entre 17°C et 25°C, mais la température optimale est de 23°C. On parle alors d'optimum écologique. Le champignon meurt au-delà de 30°C » (Longcore et al. 1999).

73 « Nom de famille de poissons caractérisés par une dorsale postérieure adipeuse, tels que le saumon, la truite, l'ombre chevalier, le corégone et l'ombre ». Source : Larousse en ligne.

3.2.2. La réaction des espèces

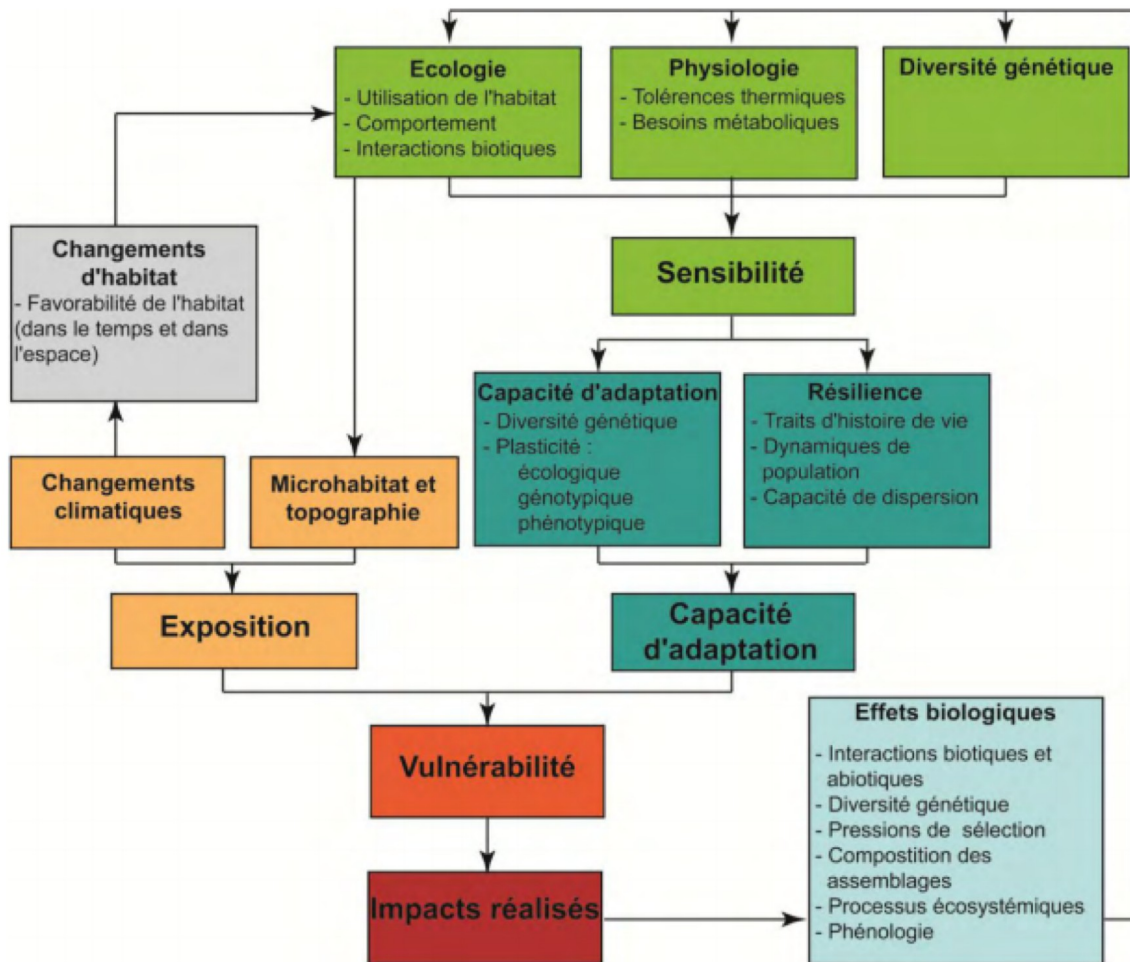


Figure 40 : Diagramme représentant les différents facteurs sous-tendant la vulnérabilité des espèces face aux changements climatiques actuels
Source : L. Comte, 2013

L. Comte dans sa thèse explique que : « **la vulnérabilité d'une espèce peut être considérée comme la résultante (1) de son exposition aux changements climatiques, (2) de sa sensibilité intrinsèque [...], et (3) de sa capacité d'adaptation ou de résilience aux altérations climatiques**, in situ via des réponses plastiques (incluant des réponses comportementales) et génétiques, ou via sa capacité à se déplacer afin de suivre les conditions optimales à sa survie » (Figure 40).

Ainsi, **trois grands processus peuvent s'opérer suite à la modification des conditions du milieu :**

- l'adaptation,
- la dispersion,
- l'extinction.

3.2.2.1. Capacité d'adaptation

Chaque espèce a une capacité à évoluer pour faire face aux nouvelles conditions de son milieu. Cette adaptation soulève deux problématiques :

- **elle semble limitée face à la rapidité du changement climatique.**
- **elle n'est pas bien comprise.** Par exemple J-L. Baglinière rapporte que « *la reproduction du saumon a lieu en dessous d'un seuil critique de la température de l'eau aux alentours de 11.5-12°C. [...] Toutefois les études conduites sur les saumons de la Nivelle ne mettent pas en évidence de préférence des femelles pour les températures les plus fraîches.* ». Se sont-elles adaptées pour pondre dans des espaces plus chauds ?

Schématiquement, si l'espèce ne peut s'adapter elle migre. Ce déplacement est inconscient, elle va donc chercher de meilleures conditions de milieu.

3.2.2.2. La recherche de milieux favorables

3.2.2.2.1. Les évolutions globales

Les études convergent vers le fait que les **espèces d'eau froide** seront les plus vulnérables au changement climatique. C'est le cas par exemple de la Truite commune (*Salmo trutta*), du **Chabot commun** (*Cottus gobio*), du **Saumon atlantique** (*Salmo salar*) ou encore la Lamproie de planer (*Lampetra planeri*). Elles **vont disparaître ou se cantonner dans des espaces refuges en tête de bassin versant**. L. Comte ajoute que « *Les espèces peu étendues géographiquement pourraient être les plus sensibles aux changements climatiques, indépendamment de leur capacité de colonisation* ». Si des espèces vont souffrir du changement climatique **d'autres vont en profiter**. L'étude de l'ONEMA indique que « **les espèces limnophiles⁷⁴ et thermophiles⁷⁵ [...] auraient tendance à être favorisées, étendant leur aire de distribution** ». Les espèces de stratégie R, c'est-à-dire celles qui ont une fécondité élevée, sont également ciblées comme étant plus à même de s'adapter aux changements climatiques et par extension aux modifications que vont connaître leur milieu.

3.2.2.2.2. À l'échelle de la Bretagne

L'échelle la plus fine étant la Bretagne, les données locales à l'échelle de Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné n'existent pas.

3.2.2.2.2.1. Les changements passés

K. Urvoy, dans son rapport de stage, indique qu'il n'y a pas **de tendance significative à une augmentation ou une diminution de la richesse spécifique et de la densité des peuplements à l'échelle de la Bretagne** sur la période 1990 - 2010. « *Cette donnée régionale cache tout de même des variations locales et ne peut donc pas être extrapolée* ». Il énonce, par exemple, que 17% des stations bretonnes ont tout de même vu leur richesse spécifique augmenter mais cette variation est due à des facteurs non climatiques.

3.2.2.2.2.2. Les changements futurs

L'étude Explore prédit **une réduction de plus d'un tiers de l'habitat favorable à la Truite commune** à l'horizon 2070 sur le territoire français et notamment une quasi disparition en Bretagne. Toutefois, cette sortie du modèle est nuancée par les chercheurs de l'étude qui notent qu'il « *est toutefois surprenant que la Bretagne devienne quasi-totalement défavorable à l'espèce.* ». Ceci peut indiquer **une persistance de ces espèces en tête de bassin versant**.

En ce qui concerne le **Chabot commun**, L. Buisson indique qu'il verra **son aire de répartition se cantonner à la Bretagne** ainsi que sur quelques stations de montagne.

74 « *En biologie, les organismes limnophiles sont des espèces qui vivent dans les parties calmes des cours d'eau ou dans les eaux stagnantes comme les marais ou étangs, dans les eaux douces calmes, et toujours proches des milieux aquatiques.* » Source : <https://www.aquaportail.com/definition-2659-limnophile.html>.

75 « *Les organismes thermophiles (du grec thermê, chaleur et philein, aimer) sont des organismes ayant besoin d'une température élevée pour se développer* ». Source : http://www.ifremer.fr/momarsat2010/fiches/fiche_big2010_thermophiles.pdf.

Par ailleurs, le Chevesne (*Squalius cephalus*) est une des espèces qui va profiter du changement climatique. À l'heure actuelle, elle n'est pas présente en Bretagne mais pourrait être amenée à se naturaliser. En effet, selon l'étude Explore, l'espèce pourrait s'acclimater dans la région à l'horizon 2070.

Le **Barbeau commun** (*Barbus barbus*) trouverait également des conditions favorables à son développement en Bretagne, alors qu'il est actuellement absent des cours d'eau de la région (Figure 41).

Enfin, l'**anguille commune** (*Anguilla anguilla*) devrait, quant à elle, **se maintenir sur le territoire**. En effet, elle possède **une capacité de colonisation accrue** dont une aptitude à franchir les obstacles. De plus, elle est considérée comme peu vulnérable au changement climatique. Pourtant, elle est aujourd'hui très menacée du fait des actions anthropiques (surpêche, pollution, etc.).

Cela pose la question de la place du changement climatique dans les menaces qui pèsent sur la ressource piscicole.

3.2.2.3. Une surestimation des facteurs climatiques

D'une part, il est difficile d'attribuer uniquement les effets de l'évolution climatique aux changements prédits. En effet, d'autres facteurs sont à prendre en considération. Par exemple, la remontée d'espèces constatée dans de nombreux cours d'eau est due à une amélioration de la qualité de l'eau et non pas à un changement de température.

D'autre part, la **modélisation des aires de répartition est caractérisée par de nombreux biais** principalement du fait de la difficulté à modéliser l'impact des ruptures de la continuité écologique. Selon l'étude Explore, le Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*) devrait trouver des habitats favorables à son évolution sur quasiment toute la France en 2070. Cependant, sa faible capacité à franchir les obstacles tend à revoir fortement à la baisse les espaces qu'il va réellement coloniser. D'autres facteurs connexes peuvent également intervenir. L'intérêt commercial et récréatif des poissons de rivière a pu, à travers des introductions volontaires, permettre le maintien de ces espèces dans des milieux pourtant/qui leur sont peu favorables.

L. Comte rapporte que « ses analyses nous ont permis de mettre en évidence que les changements de distribution, qu'il s'agisse de colonisation ou d'extinction, dus à des facteurs non-climatiques sont significativement plus importants que les changements liés au climat ».

Enfin, différentes études comme celle de l'ONEMA ou la thèse de L. Comte ont mis en avant les problématiques liées aux délais des réponses des espèces aux changements de conditions de leur milieu, ce qui peut rendre la corrélation entre les deux données difficile.

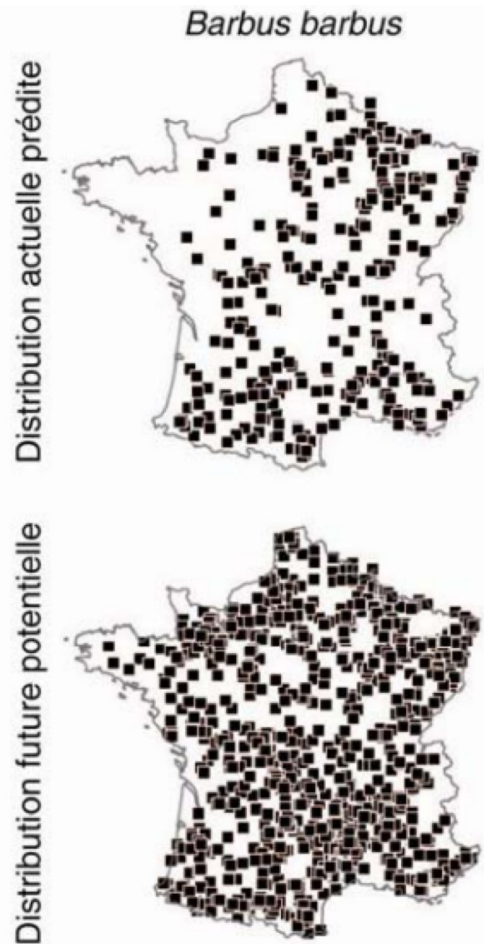


Figure 41 : Distribution du Barbeau commun selon Explore
Source : Explore 2070

3.3. LES REPTILES



Figure 42 : Vipères péliades mâle et femelle en forêt de Rennes

Source : A. Jourdheuil

Les **reptiles** sont des espèces thermophiles⁷⁶ qui devraient pour certaines **bénéficier du réchauffement** envisagé en Bretagne. Au contraire, certaines populations pourraient en souffrir comme le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*), espèce présente au sein des zones humides de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné, et adaptée aux micro-climats frais. Du fait du changement climatique, certains reptiles pourraient, en France, voir leur **pérennité menacée**. Une augmentation des températures de l'ordre de 2°C (DRIAS, 2017) expose fortement les populations les plus méridionales de Vipère péliade (*Vipera berus*). Dans des conditions plus froides, leur métabolisme est optimisé contrairement à la plupart des reptiles. Des températures élevées provoquent, chez la Vipère péliade (Figure 42), des pertes hydriques par évaporation (Guillon, 2012). Ces contraintes physiologiques semblent déjà à l'origine de la distribution actuelle de l'espèce et pourraient **mettre en péril la pérennité des populations bretonnes**, un recul de 250 km vers le nord de l'aire de répartition au cours du XXI^e siècle étant déjà envisagé (Vacher et al., 2012).

76 « Se dit des micro-organismes capables de vivre à une température élevée (50-70 °C). [On a découvert dans les abysses océaniques des thiobactériales capables de se multiplier activement à une température de 250 °C sous une très forte pression (265 atmosphères).] » Source : <http://www.larousse.fr>.

3.3. LES ODONATES

Tout comme les amphibiens, les **odonates** (ordre auquel appartiennent les libellules) sont **liés aux milieux aquatiques courants ou stagnants** notamment pour leur reproduction. Le risque est donc le même que pour les amphibiens : **l'assèchement précoce des mares**, sites de reproduction. De plus, les libellules, d'origine tropicale, sont des insectes ayant une sensibilité accrue aux variations thermiques. Certaines caractéristiques comme l'aptitude au vol sont des indicateurs pour détecter un éventuel réchauffement climatique chez cet insecte.

3.4. LES PAPILLONS

Pour les **papillons**, **l'accroissement des périodes de sécheresse, avec un manque d'eau prononcé et un assèchement des mares plus précoce risquent de diminuer ou d'augmenter certaines populations**. En effet, le développement des larves ne peut se faire sans eau. Le réchauffement climatique pourrait amener de nouvelles espèces sur le territoire, qui peuvent être des papillons « ennemis des cultures ».

De plus, le **réchauffement climatique** a déjà su montrer qu'il **favorisait le développement des chenilles processionnaires**. Les hivers plus doux permettent leur développement plus tôt dans la saison (Figure 43). Elles sont un indicateur précieux de l'évolution du réchauffement climatique.

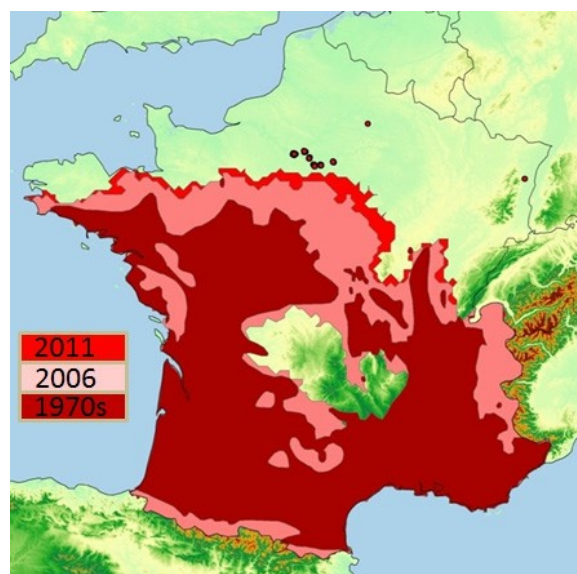


Figure 43 : Répartition des processionnaires du pin
Source : INRA

3.5. LES CHIROPTÈRES

Certaines espèces de **chiroptères**⁷⁷ pourraient dans un premier temps **bénéficier du réchauffement climatique**. L'**augmentation des effectifs de la Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhli*) signalée notamment au niveau de l'étang du Boulet (Figure 44), est sans doute à mettre en relation avec le réchauffement climatique, puisqu'il s'agit d'une espèce thermophile qui voit son **aire de répartition s'étendre vers le nord**. Cependant, une **succession d'hivers de plus en plus doux**

Espèces	Etang du Boulet	Etang de Bazouges	Etang d'Hédé	Etang de la Bézardière
Grand Murin		•	•	
Barbastelle d'Europe	•			
Noctule de Leisler	•			
Pipistrelle de Nathusius	•	•	•	•
Murin de Natterer	•			
Murin à moustache	•			
Oreillard roux		•		
Oreillard gris		•		
Oreillard sp.	•			
Murin de Daubenton	•	•	•	•
Sérotine commune	•	•		
Pipistrelle commune	•	•	•	•
Pipistrelle de Kuhl	•	•	•	•
Total :	10	8	5	4

Figure 44 : Répartition des espèces de chiroptères contactées sur le site Natura 2000
Source : DOCOB du site Natura 2000 des étangs du canal d'Ille-et-Rance

pourrait réduire la période de repos hivernal, et induire des phases de reprise d'activités en hiver à une période où leurs proies sont très rares. Non loin de l'étang, il est également possible de trouver d'autres espèces comme la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ou la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Une activité intense de chasse des chauves-souris dans le site Natura 2000 des étangs du canal d'Ille-et-Rance a été constatée notamment sur la digue est de l'étang du Boulet appartenant au territoire de la collectivité.

77

Tous les chiroptères sont protégés réglementairement à l'échelle nationale.

IV. Les espèces exotiques envahissantes

4.1. GÉNÉRALITÉS

L'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) définit une Espèce Exotique Envahissante (EEE) comme « une espèce allochtone⁷⁸ dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives ». D'après un ouvrage de l'Union Internationale pour la

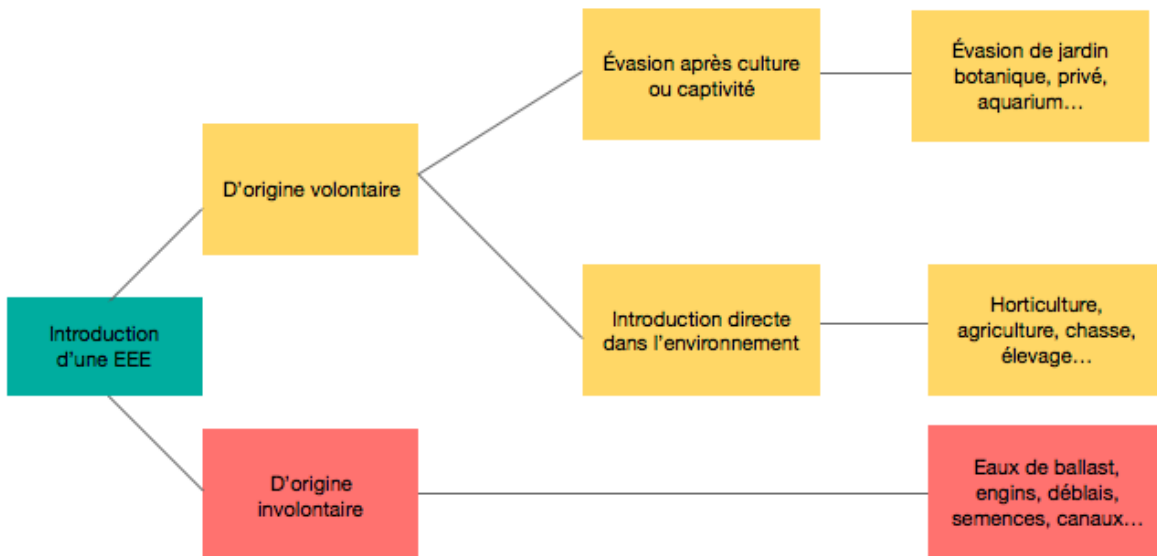


Figure 45 : Les modes d'introduction des espèces exotiques envahissantes
 Source : Y. Souberyan, 2008
 Réalisation : A. Jourdheuil, F. Guyard, V. Yamani

Conservation de la Nature (UICN), l'**introduction d'une EEE peut être accidentelle ou intentionnelle**. Comme indiqué en Figure 45, les voies et les motifs d'introduction sont multiples. Cependant l'UICN estime que la quasi-totalité des introductions résulte des activités anthropiques.

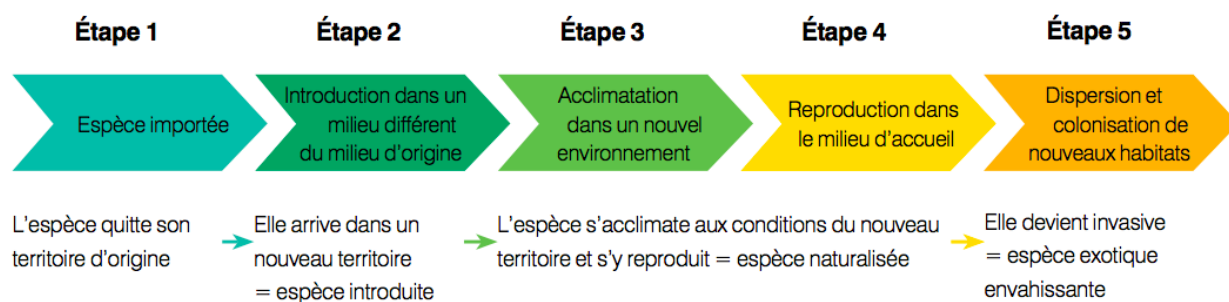


Figure 46 : Schéma théorique de la dynamique des espèces conduisant à des invasions biologiques

Source : UICN - D'après : Richardson et al. (2000) et Williamson (1996)

Notons par ailleurs que l'introduction d'une espèce exotique ne **présente pas toujours un caractère invasif**. Le processus d'invasion est complexe et résulte d'une compilation d'éléments (Figure 46).

Par ailleurs, l'UICN constate que certaines EEE possèdent des traits biologiques communs, notamment « une capacité de reproduction et de multiplication importante ; un cycle de développement rapide les rendant ainsi très compétitives par rapport aux autres espèces ; une capacité d'adaptation forte et une résistance importante aux perturbations ; une absence ou un nombre restreint de prédateurs naturels ». Les **EEE causent de nombreuses incidences sur les territoires**⁷⁹. L'UICN regroupe les impacts des EEE en cinq catégories :

La première catégorie correspond aux **impacts sur la biodiversité**. En effet, les espèces au caractère envahissant entre en compétition avec les espèces indigènes, parfois au détriment de ces dernières (hybridation, proie, etc.). Elles peuvent également être vectrices de maladies et de parasites. L'ensemble de ces facteurs fragilisent la biocénose et les biotopes locaux et peuvent conduire à leur disparition. C'est le cas des renouées asiatiques, notamment de la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), espèce exotique envahissante présente sur la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné. En effet, la capacité de prolifération rapide et la sécrétion de substances toxiques de cette essence empêchent les autres espèces de se développer (Conservatoire Botanique Nationale de Brest⁸⁰ (CBN)).

La seconde catégorie rassemble les **impacts liés aux fonctionnements des milieux**. La prolifération des EEE peut faire évoluer les propriétés physico-chimiques du sol, à travers un enrichissement en azote et une production de substances toxiques diverses, qui limitent notamment le développement du cortège floristique. L'évolution de ces propriétés concernent également les masses d'eau. Les modifications peuvent être nombreuses, elles touchent notamment la température et la luminosité de l'eau, la disponibilité en oxygène, etc. C'est le cas de la Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*), une espèce originaire d'Amérique du nord et du sud, qui a été observée pour la première fois en Europe en 1965 (Conservatoire Botanique Nationale de Brest⁸¹). Selon le CBN de Brest, la prolifération de cette espèce floristique forme de vastes étendues à la surface de l'eau qui empêche la lumière de pénétrer ainsi que les échanges entre l'air et l'atmosphère (gaz). Ainsi, ces conditions peuvent provoquer une disparition de la biodiversité aquatique.

La catégorie suivante est relative aux **impacts sur la santé humaine**. En effet, certaines espèces peuvent avoir un effet néfaste sur la santé (transmission de maladies, brûlures cutanées, allergies respiratoires, etc.). C'est le cas du Rat musqué (*Ondrata zibethicus*) et du Ragondin (*Myocastor coypus*), deux espèces présentes sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné et considérées comme invasives. Ces deux rongeurs peuvent véhiculer la leptospirose, une maladie propagée par les urines et transmissible à l'homme.

L'avant dernière catégorie porte sur les **impacts socio-économiques**. La présence d'une EEE peut en effet entraîner des pertes de production (notamment en agriculture). De plus, le coût engendré pour limiter leur propagation et pour réparer les dommages causés par ces espèces est souvent conséquent. Le Ragondin, par

79 Toutefois, la présence d'une EEE n'induit pas spontanément des impacts négatifs.

80 Source : <http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/renouee.pdf>.

81 Source : <http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/Lentilles.pdf>.

exemple, en creusant son terrier déstabilise les berges des canaux et des cours d'eau. La restauration de ces berges a un coût financier important.

La dernière catégorie concerne les **impacts liés à la sécurité humaine**. Certaines espèces, notamment faunistiques, peuvent être à l'origine de collisions. Une densité importante d'espèces floristiques ou de mollusques envahissantes peut également porter atteinte à des ouvrages (barrages, écluses, etc), rendant la population vulnérable.

L. Brazier, dans le cadre de son mémoire, a réalisé une **compilation des espèces invasives et présentent sur la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné** (annexe 3, page 101). **Au total, le territoire abrite 3 espèces faunistiques envahissantes et 44 essences floristiques envahissantes**, à la date du 22 Juin 2017.

Dans un contexte d'évolution du climat, il est intéressant de connaître l'interaction entre le changement climatique et les espèces exotiques envahissantes. Cependant, il est **difficile**, à l'heure actuelle, **de connaître l'ensemble des EEE présentes sur le massif armoricain susceptibles de profiter du climat futur**. En effet, le Conservatoire Botanique National de Brest ne travaille pas sur cette thématique. D'après les dires de E. Quéré⁸², le volet « espèces exotiques envahissantes » du CBN de Brest consiste principalement à l'amélioration des connaissances sur la répartition des EEE, à partir d'observations de terrain. À titre informatif, la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) de Bretagne mènera une étude au printemps 2018 sur la gestion des plantes invasives en Bretagne. Il serait utile de se rapprocher de cette structure pour **suggérer une analyse** des effets du changement climatique sur la propagation de certaines espèces.

Par ailleurs, M. Guillard a réalisé sa thèse sur la réponse des plantes aquatiques invasives au réchauffement climatique. Dans sa thèse, il est stipulé que « *l'effet du changement climatique sur les espèces exotiques porte à la fois sur les facteurs qui **influencent leur succès invasif** et sur les différentes étapes du **processus d'invasion*** ». D'une part, il semblerait que la modification du climat est susceptible d'avoir une **incidence sur le transport des espèces envahissantes**. L'augmentation des événements climatiques exceptionnels (tempêtes, etc) entraîne les individus à se déplacer, parfois sur de longues distances, ce qui peut amplifier l'introduction naturelle de nouvelles espèces potentiellement invasives. D'autre part, si les conditions climatiques actuelles ne permettent pas à une espèce exotique de se développer, **l'évolution du climat** (augmentation de la température, etc) **pourrait s'avérer favorable à leur établissement. Il en est de même pour les espèces exotiques naturalisées** dont l'accroissement des populations est limité par les facteurs climatiques actuels.

M. Guillard précise également que « *les modifications du climat pourraient **diminuer le temps de latence entre la naturalisation**⁸³ et l'expansion d'espèces exotiques* ». De plus, les modifications environnementales causées par le changement climatique pourraient **engendrer un stress au sein des espèces indigènes**, réduisant ainsi leur compétitivité face aux EEE. La répartition spatiale des espèces invasives sera possiblement de **plus grande envergure**, avec un décalage vers de nouvelles régions au climat favorable à l'extension de leur aire de distribution. Cette augmentation est susceptible de s'accompagner d'une **accentuation des impacts**, citées précédemment.

Par ailleurs, « *le **climat et les barrières géographiques représentent les limites ultimes** de la distribution géographique des espèces, et déterminent les conditions d'établissement, de croissance et de survie* » (M. Guillard, 2016).

82 Responsable Régional Flore au Conservatoire Botanique Nationale de Brest.

83 Acclimatation naturelle et durable d'une espèce animale ou végétale dans une contrée qui lui était étrangère. Source : <http://www.larousse.fr/>.

4.3. LES LEVIERS D' ACTIONS

Afin de limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes, il est important d'**accentuer les suivis** afin de **mieux connaître leur répartition spatiale et de suivre leur évolution dans le temps**. D'autre part, il serait judicieux d'instaurer un **système de veille**. Ce dernier a pour objectif de **détecter les nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes**. Il offre la possibilité d'**intervenir rapidement avant leur naturalisation**, réduisant ainsi considérablement les coûts de gestion. En effet, une intervention rapide sur une station précoce permet d'augmenter l'efficacité d'une opération de gestion, de réduire les moyens techniques nécessaires ainsi que les coûts qui y sont liés. À noter qu'un système de veille est déjà mis en place sur le territoire de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné, à travers un système participatif⁸⁴. En effet, la collectivité souhaite, grâce aux observations du public, repérer les nouveaux foyers d'espèces exotiques envahissantes.

Par ailleurs, les suivis naturalistes doivent s'accompagner d'**actions de gestion**. Il est vital d'assurer des opérations de gestion afin de **limiter la présence et le nombre de foyer des EEE**, susceptibles d'être à l'origine de la propagation.

L'ensemble de ces leviers d'actions doit impérativement s'accompagner de **campagne de sensibilisation**. En effet, pour pallier cette problématique, il faut tout d'abord que les acteurs du territoire, tels que la population (randonneurs, vététistes, pêcheurs, chasseurs, agriculteurs, plaisanciers, etc.) et les professionnels de l'environnement (services espaces verts communaux, paysagistes, jardinerie, pépiniéristes, etc.) en prennent conscience.

Notons par ailleurs que la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné a déjà mené ce type d'opération, à travers la diffusion d'un guide de gestion⁸⁵ (Figure 47). Ce document est constitué d'une présentation synthétique (origine, description, reproduction, milieux) de 10 espèces⁸⁶ ainsi que des conseils de gestion pour chacune des espèces ciblées.



Figure 47 : Guide de gestion des espèces invasives
Source : Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné

84 Source : <https://www.valdille-aubigne.fr/especes-invasives/>.

85 Source : https://www.valdille-aubigne.fr/wp-content/uploads/2017/11/livre_especes_invasives.pdf.

86 Renouées asiatiques (*Reynoutria*), Laurier palme (*Prunus laurocerasus*), Arbre à papillons ou Buddléia du père David (*Buddleja davidii*), Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), Rhododendron des parcs (*Rhododendron panicum*), Bident feuillé (*Bidens frondosa*), Elodées (*Elodea canadensis* et *Elodea nuttalli*), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), Ragondin (*Myocastor coypus*), Frelon asiatique (*Vespa velutina*).

V. Les préconisations pour le Val d'Ille-Aubigné

ZONES HUMIDES :

- **Valoriser les derniers inventaires communaux de zones humides** pour cartographier et évaluer la surface de celles susceptibles de subir le plus les effets du changement climatique. Il pourrait être envisagé de cibler les milieux encore humides mais dont les conditions d'alimentation en eau ont été altérées : présence de fossés coupant la connexion entre une zone humide et un cours d'eau (défaut d'alimentation de la zone humide par la nappe d'accompagnement du cours d'eau, ou les crues) ou entre la zone humide et le bassin versant amont (fossés). À ce jour, les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA⁸⁷) ne ciblent pas spécifiquement les zones humides susceptibles d'être restaurées. Ce point mériterait d'être reconsidéré par la Communauté de communes dans le cadre de la GEMAPI, afin d'augmenter la résilience de ces milieux face au changement climatique.
- **Effectuer une typologie simple des mares** qui pourra se baser sur des inventaires participatifs afin de les cartographier et d'évaluer leur potentialité, en termes d'habitats et d'espèces, en particulier les amphibiens, et leur degré de vulnérabilité au changement climatique. Ces inventaires seront basés sur un recueil de critères simples, principalement morphologiques, accessibles au plus grand nombre. Dans un second temps, des inventaires d'amphibiens pourraient être effectués par échantillonnage, afin d'affiner la TVB et de cibler des actions visant à renforcer la résilience de certaines mares ou à compléter des réseaux de mares.
- **L'irrigation de prairies naturelles humides par des eaux usées traitées** a été évoquée lors de la réunion de restitution de l'atelier. À ce jour, en France, les pratiques sont strictement encadrées et concernent uniquement des cultures et des espaces verts (arrêté du 25 juin 2014). Des incertitudes demeurent concernant la dissémination d'éventuelles bactéries pathogènes et font l'objet d'une thèse portée par l'Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA), l'INRA et l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). L'irrigation d'une zone humide pour alimenter une rivière est néanmoins évoquée par l'IRSTEA dans le cadre d'une association avec la société Ecofilae et la commune de Cannes. À l'échelle du Val d'Ille-Aubigné, les flux d'eaux usées traitées ne sont probablement pas suffisants pour permettre un apport significatif aux zones humides.

HAIES BOCAGÈRES :

- **Pérenniser et renforcer au sein de la TVB le maillage bocager** pour faciliter les migrations d'espèces vers des zones propices en cas de réchauffement climatique.
- **Préserver voire promouvoir les haies larges et pluri-strates**, moins sensibles au réchauffement (ombrage des plus grands arbres sur les strates inférieures), et ménageant en leur centre une bande tampon plus fraîche favorable à la faune.
- **Conserver les chemins creux bordés de haies** pour leur effet rafraîchissant.

ÉTANG DU BOULET :

- **Établir un profil bathymétrique** et évaluer les niveaux d'eau futurs principalement au niveau des berges à pente douce à partir de calculs d'évaporation sur des périodes sèches et chaudes prolongées (à partir de différents scénarios climatiques), de manière à évaluer l'incidence du réchauffement estival sur les habitats d'intérêt communautaire (herbiers à littorale et pilulaire, queue d'étang tourbeuse).
- **Hierarchiser les enjeux** : le site présente de multiples enjeux, à la fois touristiques, naturels et économiques (navigation, etc.). Par conséquent, l'ensemble des changements devra amener la totalité des acteurs à mener une gestion concertée afin de hiérarchiser les enjeux et au besoin d'arbitrer.

LES POISSONS

87 « Le CTMA est l'outil de l'Agence de l'eau pour mettre en œuvre des actions sur les milieux aquatiques. Il a pour but d'atteindre le bon état écologique des masses d'eau fixé par la Directive Cadre sur l'Eau en 2015. Il est conclu pour une durée de 5 ans (2012-2016) entre l'Agence de l'eau et le Syndicat d'Aménagement Hydraulique (SAH) ». Source : <http://sahsudloire.fr>.

- **Réaliser des suivis** afin d’avoir une vision sur le long terme des évolutions des espèces et ainsi mesurer les variations de ces dernières en termes de diversité mais également de densité.
- **Restaurer les milieux** en leur redonnant un fonctionnement naturel pour augmenter leur résilience. La Communauté de communes, via les syndicats de bassin versant, pourrait poursuivre ou encourager les opérations de restauration, sur des parcelles dont les collectivités ont la maîtrise foncière, voire sur des terrains privés. Cela nécessite cependant l’accord des propriétaires et exploitants agricoles, ou la mise en œuvre du droit de préemption environnemental de la Société d’Aménagement Foncier et d’Etablissement Rural (art. L.143-2 du code rural⁸⁸). Sous réserve que ce droit s’exerce dans le cadre d’une démarche globale d’acquisitions foncières de la Communauté de communes et soit légitimé par des projets concrets arrêtés par la collectivité. Cette restauration peut prendre différentes formes :
 - **Réhausser le fond du cours d’eau** (suite à une incision du lit, souvent liée à un reprofilage), aussi bien pour rétablir une continuité écologique amont/aval que pour limiter le drainage de zones humides riveraines. Il serait intéressant, a minima, de localiser les tronçons de cours d’eau concernés par ces enjeux ;
 - **Restaurer la ripisylve** pour préserver des espaces plus frais ;
 - **Restaurer la continuité écologique** pour permettre aux espèces de migrer vers des milieux qui leur sont favorables. Ce point clé est identifié par plusieurs études dans la recherche d’habitat favorable. Ceci peut s’opérer :
 - soit en supprimant les obstacles. Le projet Explore recommande de prioriser les actions en fonction des avantages attendus de la suppression et de la fonctionnalité de l’ouvrage. **L’enjeu de continuité peut rentrer en contradiction avec d’autres enjeux sur ces ouvrages. La suppression nécessite donc une étude au cas par cas ;**
 - soit en les aménageant (type passe à poisson) « *Cela doit se faire de manière opportune, en choisissant en priorité les espèces qui en bénéficieraient le plus (espèces à faibles capacités de franchissement et fortement menacées par le changement climatique)* » (Baptist F. et all, 2014).

Conclusion

Le **changement climatique peut avoir des incidences sur le fonctionnement voire la pérennité de certains écosystèmes**, tels que les mares temporaires, et les zones humides. Il peut également affecter directement, de manière négative ou positive, les espèces qui dépendent de ces habitats. **Leur adaptation consiste en particulier à migrer pour rechercher des conditions plus favorables**. Ces déplacements sont limités par les capacités de dispersion propres à chaque espèce, et par la fragmentation des milieux qui leur sont favorables (corridors écologiques). Les amphibiens et les reptiles présentent, par exemple, de faibles capacités de dispersion. **Le changement du climat pourra être plus rapide que la capacité des espèces à migrer**. De plus, il risque de s'accompagner d'une extension géographique de certains agents pathogènes susceptibles d'affecter notamment les arbres et les amphibiens. Si le changement climatique s'avère **défavorable aux espèces cryophiles, septentrionales** (Vipère péliade, Grenouille rousse, Truite commune, etc.), il pourra être **bénéfique aux espèces thermophiles** (Pipistrelle de Kuhl, Chevesne, etc.). Cette évolution risque également de favoriser l'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes depuis le sud de la France. En revanche, **il manque pour l'instant des données pour évaluer les effets du changement climatique sur les plantes invasives avérées déjà présentes en Bretagne**.

Le changement climatique devient de plus en plus un **facteur d'érosion de la biodiversité** au même titre que la perte d'habitat ou la fragmentation des paysages. Or, la fragmentation des paysages est elle-même un frein à l'adaptation au changement climatique, ce qui doit encourager les décideurs à préserver et **renforcer la Trame Verte et Bleue** de leur territoire.

Malgré les incertitudes qui demeurent sur l'évolution locale du climat et la capacité d'adaptation des espèces actuellement présentes sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné, des **mesures préventives** peuvent tout de même être mises en place pour préserver les espèces et les milieux (restaurer la ripisylve, conserver les chemins creux, etc.), améliorer leur résilience (densifier les haies, remettre les cours d'eau dans leur talweg, etc.) ou faciliter la capacité de migration (préserver et restaurer les continuités écologiques).

SIXIÈME PARTIE

**• CHANGEMENT
CLIMATIQUE ET
ESPACES VERTS**

Les principales sources d'informations exploitées

Cette thématique est le fruit d'une compilation de dires d'expert, de travaux d'étude ainsi que d'un document technique élaboré par l'institut « Plante & Cité », organisme national d'études et d'expérimentations de la nature en ville, qui a pour but de transférer les connaissances scientifiques vers les professionnels des espaces verts et les collectivités territoriales.

La **thèse de X. Foissard**, actuellement post-doc et ingénieur de recherche à l'Université Rennes2, a également été un support important dans la rédaction. Il a étudié au cours de sa thèse le rôle de la végétation dans les espaces publics et privés dans l'atténuation du phénomène d'Îlot de Chaleur Urbain (ICU).

Les pistes de recommandation en termes d'aménagement et de gestion des espaces de verdure sont issues du **référentiel de gestion écologique des espaces verts**, document technique réalisé par l'organisme « Plante & Cité », et d'une **étude sur la réflexion de la place de la flore spontanée urbaine au sein du schéma de la Trame Verte et Bleue du Val d'Ille**. Pour rappel, le territoire pris en compte dans ce document concerne la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné. Cette collectivité est le résultat de la fusion de l'ex-Communauté de communes du Val d'Ille avec l'ex-Pays d'Aubigné.

Un **travail d'enquête** a également été mené au sein des services espaces verts communaux de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné. Il a pour objectif de mesurer la perception de ces acteurs territoriaux face au changement climatique.

I. Le rôle des espaces verts dans la lutte contre le changement climatique

La circulaire du 8 Février 1973 relative à la politique d'espaces verts stipule que ce terme recouvre « *toutes les réalisations vertes urbaines telles que les bois, parcs, jardins, squares... et même les plantations d'alignement et les plantations d'accompagnement bien que ces deux dernières expressions évoquent l'aménagement paysager et non l'espace disponible.* »

D'après l'Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise (AUDIAR), la présence de ces espaces de nature procure une multitude d'avantages. En effet, ils fournissent de nombreux services écosystémiques comme la **séquestration du carbone**, la **filtration des polluants**, etc. Certains d'entre eux sont essentiels au regard de l'évolution climatique future ; ils jouent un rôle dans la **régulation du climat local** et **diminuent les effets de l'Îlot de Chaleur Urbain (ICU)**, notamment grâce à l'évapotranspiration des végétaux. De plus, la présence d'espaces verts contribue à la création de **puits de fraîcheur**.

L'agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole définit le phénomène d'Îlot de Chaleur Urbain (ICU) comme une « *élévation localisée des températures enregistrées en milieu urbain par rapport aux températures moyennes régionales ou zones rurales et forestières (...). Les ICU sont donc des microclimats artificiels opérant un effet de dôme thermique, influencé par la nature de l'occupation du sol (minéral, végétale etc), les coloris des revêtements ainsi que les conditions géographiques (relief naturel et urbain) et climatiques (temps et saisons)* ». L'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) d'Ile-de-France stipule que les **ICU sont à l'origine de la transformation de phénomènes météorologiques**. En effet, l'Îlot de Chaleur Urbain fait diminuer l'humidité, le nombre de jours de gel et de brouillard, et modifie le régime des pluies à travers une intensification de ce dernier (fortes averses, orages, etc.).

Bien que les ICU ne soient ni la source ni la conséquence du changement climatique, le réchauffement du climat aggrave les impacts de l'ICU. En effet, l'élévation des températures prévue accompagnera l'augmentation des températures au sein des dômes thermiques, ce qui risque d'accroître **l'état d'inconfort des habitants**.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, **les villes ne sont pas les seules victimes des ICU**. C'est ce que X. Foissard démontre au cours de sa thèse avec l'exemple de la commune de Vezin-le-Coquet, située à l'ouest de Rennes. Cette commune abrite 5 153 habitants (INSEE, 2014) sur un espace où se mélangent essentiellement des maisons individuelles et des zones végétales. Au sein de ce territoire, X. Foissard a prouvé la présence d'une variation de la température, notamment au cœur du bourg où l'occupation du sol présente un faible taux de végétation.

Face à cette observation, il s'avère judicieux de croiser ce constat avec une **démarche prospective afin d'anticiper le futur de la Communauté de communes**. D'après l'état initial de l'environnement du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Val d'Ille-Aubigné, « *le territoire est confronté à une pression foncière agricole liée à la consommation des espaces agro-naturels par l'urbanisation* ». Cette pression semble être le reflet de la proximité spatiale avec la ville de Rennes, rendant ainsi le territoire attractif. Or, à cette pression s'ajoutent des exigences réglementaires de plus en plus fortes en termes d'économie d'espaces agricoles ou naturels, ce qui devrait favoriser une densification des agglomérations.

Afin de répondre aux attentes de la population et des activités, la surface urbanisée a triplé depuis les années 1980. En effet, la consommation foncière annuelle moyenne est passée de 11,8 ha/an sur la période 1980 à 1990 à environ 49 ha/an sur la décennie suivante (1990-2000), pour ensuite revenir à une trentaine d'hectares par an entre 2001 et 2014.

X. Foissard précise dans sa thèse des recommandations issues de différents travaux, notamment ceux de E. Gregory McPherson. D'une part, il informe qu'une **distance de 100 à 1000 mètres entre la trame verte**⁸⁹ et la zone bâtie offre une diminution de la température de 4,7 à 1°C. D'autre part, la mise en place de **façade végétalisée** permettrait de réduire jusqu'à 1,2°C la température au sol. Il préconise également la mise en place d'**arbres à feuilles caduques** car ils permettent de laisser traverser les rayonnements du soleil sur les façades du bâti en hiver. De plus, ils offrent en été des zones d'ombres et permettent de diminuer la température locale. La présence d'un **point d'eau** permet également de réduire la température de 1 à 3°C en journée sur une distance d'une trentaine de mètres.

Ces éléments devraient conduire les élus à une **évolution de la prise en compte des espaces verts**, en termes de localisation et de surface du fait de leur rôle micro climatique. Plus particulièrement, lors de l'élaboration des outils de planification territoriaux et dans les phases de conception des aménagements urbains (Zone d'Aménagement Concerté (ZAC), lotissements, équipements publics et leurs abords, etc). Il s'agirait, par exemple, d'**identifier des secteurs à enjeux**⁹⁰ à diagnostiquer en vue d'un éventuel **réaménagement** en faveur des espaces de verdure efficaces dans la protection contre le réchauffement climatique. Il s'agirait également de **désimperméabiliser les sols**, ce qui pourrait faciliter l'infiltration des eaux pluviales dans les sols et également réduire les surfaces réchauffantes, ainsi qu'établir des **recommandations et/ou des prescriptions** au sein des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) du futur PLUi pour tout ou partie des zones à urbaniser.

89 Le terme « trame verte » rassemble ici un large panel allant du jardin, de la prairie, du boisement jusqu'à la friche.

90 Tels que les cours des établissements scolaires et les abords des Établissements d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD), les pôles de centralité urbaine ou les secteurs denses, en particulier à proximité des façades minérales exposées sud / sud ouest.

II. L'adaptation des espaces verts à l'évolution du climat

À l'heure actuelle, la quasi-totalité des ouvrages et des études s'intéressent au rôle des espaces verts dans la lutte contre le changement climatique. En effet, l'adaptation des espaces verts à l'évolution du climat est une thématique encore rarement traitée. Selon X. Foissard, le volet « atténuation » est plus ancrée dans le monde de la recherche, contrairement au volet « adaptation », qui est un domaine complexe à étudier du fait d'un avenir incertain et d'un monde en perpétuel évolution. Bien que l'adaptation des espaces verts à l'évolution du climat futur soit un levier vital pour augmenter la résilience des aménagements, il est difficile de préconiser, aujourd'hui, des espèces adaptées au territoire et robustes face au changement climatique. Cependant, lors de la sélection de plants destinés à la création d'un aménagement vert il semble important, selon nous, de prendre en compte une **multitude de facteurs** tels que : les **conditions pédologiques**, les **besoins en eau** et les **possibilités de structuration verticale** de la végétation de manière à permettre à certaines plantes herbacées ou arbustives de profiter de l'ombre et de la relative fraîcheur d'une strate arborée etc.

Par ailleurs, il est possible à travers la gestion des espaces verts d'agir à la fois sur le volet « adaptation » et le volet « atténuation », en pratiquant, par exemple, une « **gestion différenciée** ». La Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) définit cette gestion comme « *un ensemble de méthodes adaptées à chaque composante d'un espace vert, en fonction de l'utilisation de celui-ci et avec un degré d'entretien variable selon la zone. Cette technique qui vise à renaturer la ville grâce à une gestion plus respectueuse de l'environnement, est donc le préalable à toute démarche de suppression des produits phytosanitaires* ». La suppression des produits phytosanitaires participe à l'atténuation du changement du climat. En effet, ces produits sont source d'émission de GES. Notons par ailleurs, que certaines communes du Val d'Ille-Aubigné ont déjà opté pour cet entretien raisonné sur leurs espaces verts, notamment à travers un fauchage tardif des bords de route⁹¹.

Dans un contexte d'évolution des précipitations, où la pluviométrie estivale tend à diminuer, il semble essentiel d'**économiser la ressource en eau**, notamment la consommation au sein des espaces verts. A. Micand et S. Larramendy proposent dans un référentiel de gestion écologique des espaces verts un outil technique d'aide à la décision destiné aux gestionnaires des espaces verts, et des leviers d'action pour répondre à cet enjeu.

Dans un premier temps, ils informent que « *la meilleure façon d'économiser de la ressource en eau est le **non arrosage*** ». Un constat réel mais difficile à appliquer au vu des besoins vitaux hydriques des végétaux. Notons toutefois que l'arrosage dénote une vision très anthropique des espaces de verdure. Dans la nature, les plantes se développent sur un espace où les conditions mésologiques⁹² correspondent à leur profil écologique. Lorsque les conditions changent de manière significative, le cortège floristique évolue. Il est donc possible de considérer que dès lors qu'un **végétal ne supporte pas le climat**, au point de devoir procéder à un arrosage artificiel régulier, il n'a **pas sa place dans cet espace**. Ainsi, l'arrosage pourrait être considéré comme un **dernier recours** dans les espaces verts à enjeux particuliers. C'est pourquoi, lorsqu'il est nécessaire d'arroser, il est judicieux d'avoir une **gestion raisonnée** à travers des modalités d'arrosage qui évaluent les besoins et maîtrisent les apports dans l'objectif d'une maîtrise de consommation de la ressource en eau. Pour ce faire, les auteurs du référentiel de gestion écologique des espaces verts ciblent les points à aborder pour la mise en place d'une gestion raisonnée de l'arrosage :

- « **évaluer les besoins** en fonction du climat (climat local et situations exceptionnelles, prise en compte de l'évapotranspiration potentielle - ETP), du type de sol et des plantes (stade de la végétation, couverture du sol, etc.), étape indispensable pour se lancer dans la démarche,
- **réguler les apports d'eau** en calculant les doses, la durée, la fréquence et en fractionnant les apports (par exemple, utilisation de tensiomètres pour contrôler les besoins en eau),
- **optimiser la période d'arrosage**, en arrosant uniquement pendant les heures de moindre évaporation (première heure du matin et horaire nocturne) et en dehors des périodes de vent,

91 Le fauchage tardif et le fauchage avec export sont effectués uniquement sur les 10 communes de l'ex-Communauté de communes du Val d'Ille.

92 Selon le Larousse en ligne, la mésologie se définit comme les « *réactions réciproques de l'organisme et du milieu* ». Source : <http://www.larousse.fr>

- **adapter l'arrosage à la gestion différenciée**, et n'arroser que les strates florales, certaines strates herbacées en cas de stress hydrique, et les arbres et arbustes jusqu'à la reprise des végétaux. Il est important ici de prendre en compte l'acceptation du jaunissement estival des espaces verts, surtout des pelouses. » (A. Micard et S. Larramendy, 2014).

Concernant la **maîtrise des systèmes d'arrosage**, A. Micard et S. Larramendy préconisent d'adapter le mode d'arrosage selon la surface végétalisée (système de goutte-à-goutte, tuyères, asperseur...). Dans une optique d'économie de la ressource en eau, ils informent des stratégies alternatives à mettre en place notamment à travers **l'installation de paillage** ou la **plantation des plantes couvre-sols**. La mise en place de ces couverts permet de **réduire l'évapotranspiration**, de **conserver l'humidité** et donc de limiter les périodes d'arrosage. Il est également possible de **gérer et de valoriser les eaux pluviales** avec la mise en place des dispositifs de collecte (citernes, réservoirs...).

L'utilisation de **plantes annuelles doit rester assez faible**, leur mise en culture et leur plantation nécessitant une quantité importante d'énergie et d'eau. A contrario, le cycle de développement des **plantes vivaces** permet au végétal de s'implanter et de développer un système racinaire capable de rechercher l'eau naturellement présente à différentes profondeurs dans le sol. Les **plantes à bulbes** ont, quant à elles, l'avantage de fleurir précocement, en général à une période de l'année hors déficit hydrique. Il est également envisageable de **favoriser la production de nouveaux bulbes in situ**, à travers un maintien du feuillage suffisamment long après la floraison. L'utilisation de ces plantes à floraison facilite en outre l'acceptation par les usagers de zones prairiales, ce qui **limite** d'autant plus **les surfaces de pelouse**, plus sensibles aux périodes sèches et chaudes. Par ailleurs, comme indiqué dans le rapport de l'atelier professionnel de J-L. Charpentier et al., il est important de veiller à ménager des **espaces non imperméabilisés** aux pieds des arbres et à laisser coloniser sur ces espaces la **végétation spontanée**, ou en semant des **plantes couvre-sol**, de manière à limiter les phénomènes de surchauffe et à faciliter l'infiltration des eaux de pluie. Pour des raisons d'acceptabilité de la végétation spontanée, il est nécessaire de mener une **sensibilisation** auprès des usagers.

Dans un contexte d'évolution du climat et d'une utilisation raisonnée de la ressource en eau, les pelouses présentes sur la collectivité sont susceptibles de **présenter un caractère jaunâtre**, notamment durant la période estivale. Faute d'une couleur verdâtre, une pelouse « jaune » peut être **mal perçue par la population**. Il est donc important de **sensibiliser** la population sur cette problématique afin d'augmenter l'acceptabilité sociale.

III. La perception du changement climatique par les élus locaux de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné

En complément du travail de recherche, un travail d'enquête a été mené au sein de l'ensemble des services espaces verts communaux de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné. L'objectif de cette enquête est de **mesurer la perception et la capacité d'adaptation de ces acteurs territoriaux face au changement climatique**. Ce sondage s'est adressé en particulier aux élus et/ou techniciens en charge des espaces verts des 19 communes de la collectivité. La diffusion de ce dernier s'est déroulée de janvier à février 2018.

L'enquête a été réalisée en collaboration avec la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné⁹³. La conception et la diffusion de ce sondage s'est faite en ligne, à travers la plate-forme « Google Forms »⁹⁴. Ce mode de recueil se définit comme « *une suite de questions standardisées destinées à normaliser et à faciliter le recueil de témoignages.* » (École Supérieure de l'Éducation Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche⁹⁵, 2007).

D'autre part, pour les services espaces verts communaux de quatre communes choisies en lien avec la Communauté de communes, la récolte des données s'est faite par le biais d'une rencontre au siège de l'hôtel de ville, dans le but de récolter des informations plus précises. Ces communes ont été sélectionnées en fonction de la taille de l'agglomération (sur base du nombre d'habitants), ce qui influe sur la quantité du personnel au sein du service espaces verts.

Les communes rencontrées : Melesse, Montreuil-sur-Ille.

Les communes ayant répondu en ligne : Aubigné, Langoüet, La Mézière, Mouazé, Montreuil-le-Gast, Saint-Aubin-d'Aubigné, Vignoc.

Comme cité précédemment, le questionnaire s'adressait à l'ensemble des communes qui composent la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné, soit 19, afin d'avoir une vision représentative du territoire. Cependant, seules 7 communes sur 15 y ont répondu. C'est également le cas des communes rencontrées. En effet, seules 2 communes sur 4 ont pu être rencontrées. Ce manque de retour constitue un biais important pour le traitement des données. Par ailleurs, bien que les résultats issus de ce sondage ne soient pas représentatifs du territoire, ils sont voués à donner les grandes lignes quant à la perception et à la capacité d'adaptation des services espaces verts communaux à l'évolution du climat futur.

La totalité des réponses émanent des élus en charge des espaces verts, à l'exception de la commune de Montreuil-sur-Ille, pour laquelle l' élu était accompagné d'un agent communal. Les élus enquêtés occupent ce poste depuis 4 à 23 ans. Cette **durée d'occupation de poste** peut avoir une influence quant à la perception et la capacité d'adaptation face à l'évolution du climat. En effet, il est probable que l'employé en charge du service espace vert depuis une longue durée, soit plus à même de constater des changements sur son territoire et à être force de proposition pour y apporter des mesures d'adaptation.

93 Se référer à l'annexe 4 à la page 104.

94 Google Forms est un outil qui permet de créer des enquêtes et de les diffuser en ligne.

95 Source : <http://www.esen.education.fr/>

Pour illustrer la notion de « changement climatique », les enquêtés évoquent une multitude de mots, comme illustré à travers le nuage de mots ci-contre (Figure 47). Connus de tous, le changement climatique est associé à un constat (réchauffement, température, précipitation, tempête, etc.) mais aussi à un phénomène complexe (incertitude), où il est possible d'agir (préoccupation, adaptation, transition).



Figure 48 : «Qu'est-ce que vous évoque la notion de 'changement climatique' ?»

Source : A. Jourdeuil, F. Guyard, V. Yamani

Par ailleurs, 90% des élus ont perçu sur leur territoire des **évolutions** qui pourraient être liées au changement climatique. Pour 75% d'entre eux, cela concerne le **climat local** et plus particulièrement l'**évolution des saisons**. En effet, les saisons semblent être moins marquées du fait de l'augmentation des températures. Pour illustrer cette question, les enquêtés ont souvent évoqué la présence d'hiver plus doux. 25% constatent également des **évolutions sur les espaces de verdure**, notamment avec l'apparition de nouveaux végétaux. De plus, 5 élus sur 9 ont constaté une **modification de la végétation** dite « naturelle » avec des périodes de débourrement⁹⁶ plus précoces des arbres et une acclimatation de plantes de climat plus doux. 25% de l'échantillon affirme également observer une **modification au sein de la faune** avec l'apparition de nouvelles espèces et la réduction des populations de la faune « ordinaire » comme le Merle noir (*Turdus merula*) et le Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*). Notons par ailleurs que la diminution des espèces ne peut s'expliquer en totalité par la modification du climat. En effet, d'autres

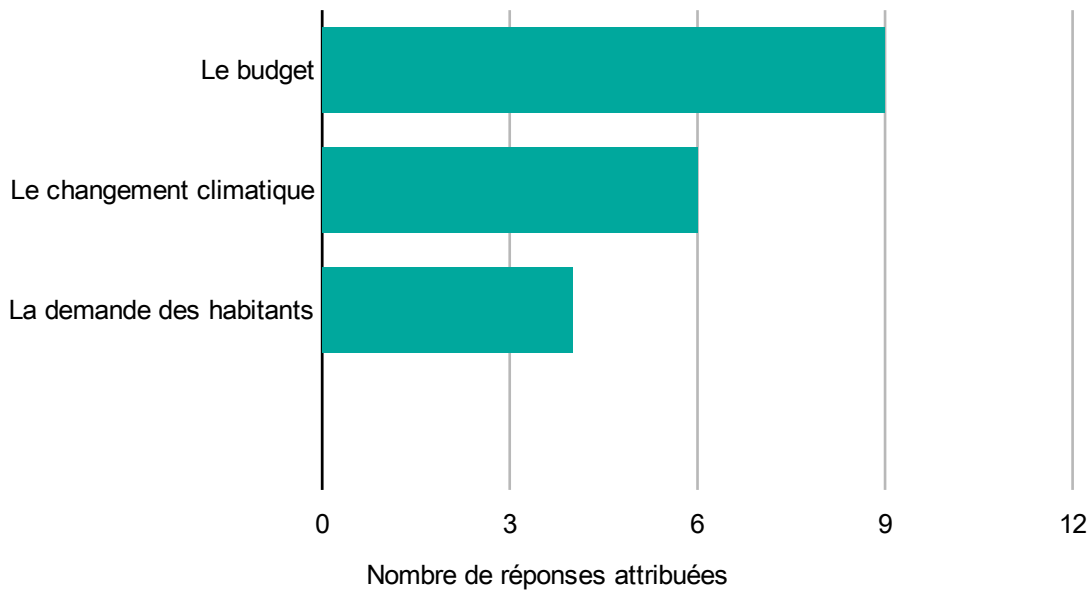
Pour récapituler (Figure 48), l'évolution du climat local, notamment la modification du régime des saisons, est la première évolution perçue qui pourrait être liée au changement climatique (30%). Suivie de la présence d'une variation temporelle du niveau d'eau dans les puits (15%), de l'apparition de nouvelles espèces au sein des espaces verts (15%) et d'une modification de la végétation dite « naturelle » (15%) avec des périodes de bourgeonnements précoces. Les derniers constats sont illustrés avec la variation du caractère humide de certaines parcelles (10%), la présence d'eau dans une mare/un étang (10%) et une diminution de la faune, notamment des populations d'oiseaux (10%).

Figure 49 : Part (en %) des observations constatées sur le territoire susceptibles d'être liées au changement climatique
Source : A. Jourdeuil, F. Guyard, V. Yamani

Par ailleurs, aucune des personnes interrogées n'a constaté une évolution sur les cultures agricoles et le sol. Ces observations peuvent s'expliquer par le fait que la variation des milieux agricoles est contrôlée par la main de l'homme (utilisation des produits phytosanitaires pour contrôler les maladies, etc.) masquant ainsi certaines évolutions. Quant au sol, il peut s'avérer complexe de constater l'évolution d'un élément sur lequel la vision n'est que superficielle. De plus, la constitution et l'évolution du sol se font sur des laps de temps longs.

63% des élus enquêtés ont constaté sur leur territoire une **diminution de la hauteur du niveau d'eau dans le temps** dans les puits, avec des **phénomènes d'assèchement** et des **périodes de retour à l'état initial relativement longues**. Il en est de même quant à la présence d'eau dans les plans d'eau (mares et étangs) pour 75% des interrogés. D'autres (75%), ont observé des **modifications du caractère humide** de certaines parcelles, notamment avec des **irrégularités du niveau d'eau**, allant de l'**assèchement** jusqu'à l'**inondation**.

56% des personnes questionnées estiment que les évolutions citées précédemment peuvent nécessiter une **modification de leurs pratiques professionnelles**, dont la gestion des espaces de verdure. Un **résultat relativement faible au vu des différentes évolutions perçues par ces acteurs sur leur territoire**. Pour faire face aux éventuelles modifications des pratiques, les enquêtés ont évoqué des pistes d'adaptation telles que : la réduction des mobilités carbonées, la mise en place de plantations adaptées aux conditions climatiques futures et l'évolution des pratiques de travail (entretien de la végétation, etc.).



Comme constaté sur la Figure 49, la politique d'aménagement des espaces verts est guidée, à l'heure actuelle, principalement par les ressources économiques qui lui sont attribuées pour leur création et leur gestion. À cette question à choix multiples, les élus considèrent que le changement climatique est le deuxième critère qui influe sur la politique d'aménagement. Une période sèche au cours de l'année aura, par exemple, une influence sur la nature des plantations. Quant à la demande des habitants, sa prise en compte arrive en dernière position. D'après les dires d'un élu, la demande des habitants est complexe à identifier et à satisfaire.

Figure 50 : «Quels paramètres influent aujourd'hui la politique d'aménagement des espaces verts ?»
 Source : A. Jourdeuil, F. Guyard, V. Yamani

Lors de l'aménagement d'un espace vert, les **végétaux proviennent d'une structure spécialisée type « jardinerie » et « pépinière »**, bien que certaines communes possèdent une **production en interne**. Par ailleurs, il serait intéressant de connaître la politique de vente des enseignes spécialisées dans la distribution des végétaux, afin de pouvoir analyser la prise en compte du climat futur dans leurs propositions de vente.

À l'heure actuelle, les communes mettent en place une multitude d'actions qui permettent de lutter, directement ou non, contre le changement climatique et ses effets. En effet, lors de l'aménagement d'un espace de verdure, 67 % des communes sélectionnent des végétaux qui ont une **consommation faible en eau**, afin de **limiter l'arrosage** et de s'adapter à la diminution des précipitations estivales. 6 communes sur 9 tendent à diminuer leur consommation en eau destinée à l'arrosage. 4 d'entre elles⁹⁷ ont opté pour des systèmes de récupération d'eaux pluviales (citernes, installations sur les bâtiments techniques...). La totalité des communes enquêtées met en place un **système de paillage** au sein des espaces verts. Ce système permet de conserver l'humidité et donc de réduire le recours à l'arrosage. Dans une optique de réduction des coûts financiers, 89% des enquêtés favorisent des végétaux qui nécessitent **peu d'entretien**, permettant également de **diminuer les émissions de GES** liées à l'entretien mécanique.

Les **conditions pédologiques** sont aussi des facteurs pris en compte lors de l'aménagement d'un espace vert, pour 89% des communes. Elles souhaitent, à travers cette prise en compte, respecter les besoins des végétaux suivant la texture et la structure du sol afin de favoriser au mieux leur développement et de **diminuer l'entretien** (apports d'engrais etc.). Quant à l'adaptation des végétaux au climat, **seules 56% des communes favorisent volontairement des plants adaptés aux conditions climatiques**.

Aucun des élus n'a suivi, dans le cadre de son mandat, une **formation sur la gestion des espaces verts face à l'évolution climatique** ; cependant, 90% d'entre eux estiment être suffisamment informés sur le changement climatique. Il semble toutefois difficile d'estimer réellement le niveau d'information des élus sur cette thématique, car leur réponse au questionnaire est le reflet d'un sentiment personnel. Par ailleurs, l'ensemble des enquêtés rencontrés a évoqué le désir de **participer à des formations** ou tout autres outils de sensibilisation (conférence, atelier, etc.) sur la thématique de la gestion des espaces verts face au changement climatique. D'autre part, il serait intéressant d'accompagner les élus, techniciens et agents communaux en charge des espaces verts, à travers des actions de sensibilisation, afin de **connaître les freins et les leviers** pour une meilleure adaptation et résilience de leur territoire.

⁹⁷ Une incohérence a été constatée au sein de la réponse inscrite par la commune de la Mézière. En effet, l' élu en charge des espaces verts a indiqué que l'eau destinée à l'arrosage provient d'un étang. Elle est donc en aucun cas considérée comme de l'eau issue d'un système de récupération d'eau de pluie.

Conclusion

Les **services écosystémiques** (régulation du climat, bien-être de la population, etc.) que les espaces verts offrent à la collectivité, nécessitent de les préserver. Bien que l'adaptation des espaces de nature face à l'évolution du climat soit une **thématique rarement abordé dans les travaux de recherche**, des leviers d'action offrent la **possibilité d'atténuer et d'adapter** ces lieux de verdure pour leur permettre de mieux faire face au changement climatique. Ces derniers passent notamment par la mise en place d'une **gestion différenciée** et d'une **prise en compte** accrue de ces milieux dans les **documents d'urbanisme**.

Malgré la vulnérabilité du territoire, **certaines actions** (choix des végétaux, gestion raisonnée de la ressource en eau, etc.) mises en place aujourd'hui par les services des espaces verts de la collectivité semblent s'avérer propice pour **tempérer les conséquences du climat futur**. Cependant, un travail d'**information** et de **sensibilisation** des acteurs territoriaux sur les problématiques du changement climatique reste nécessaire.

Par ailleurs, il semble judicieux que la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné **s'informe dès aujourd'hui des « problématiques urbaines »** auxquelles elle n'est pas confrontée actuellement. En effet, la proximité avec la ville de Rennes rend le territoire particulièrement attractif. L'accueil de nouvelles populations au sein d'un territoire nécessite d'étendre et surtout de densifier les zones urbanisées, qui elles sont propices à l'augmentation des phénomènes d'**îlot de chaleur urbain**.

Bibliographie

ADEME, 2016, *Elus, l'essentiel à connaître sur les PCAET*, 16p.

Disponible sur : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/elus_l_essentiel_pcaet_2016_ref_8832.pdf [Consulté en janvier 2018.]

Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise, 2015, *Nature en ville à Rennes*. Contribution au projet urbain Rennes 2030, 112p.

Disponible sur : http://www.audiar.org/sites/default/files/documents/editeur/etudes/rapport_nature_en_ville_web.pdf [Consulté en février 2018]

Agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole, 2017, *Les Ilots de Chaleur Urbain (ICU)*, 64p.

Disponible sur : http://www.adu-lille-metropole.org/wp-content/uploads/2017/06/ICU_web.pdf [Consulté en février 2018]

Agence de l'eau Loire Bretagne, 2015, *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021 Bassin Loire-Bretagne*, 360p.

Disponible sur : https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/sites/sdage-sage/files/Planification-gestion%20des%20eaux/Sdage/Elaborer%20le%20Sdage/PUBLI_Sdage16-21_20151104.pdf [Consulté en décembre 2017]

Agence de l'eau Loire Bretagne, 2017, *Réalisation des cartes de vulnérabilité au changement climatique sur le bassin Loire-Bretagne*, 19p.

Disponible sur : https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/sites/sdage-sage/files/Planification-gestion%20des%20eaux/Plan%20d'adaptation%20changement%20climatique/PUBLI_Rapport_vulnerabilites_v_simplifiee.pdf [Consulté en décembre 2017]

Agence de l'eau Loire Bretagne, 2017, *Projet de plan d'adaptation au changement climatique*, 23p. Disponible sur : https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/files/live/sites/sdage-sage/files/information%20-%20communication/Publications/Projet_plan_CC_version_CB_20170323.pdf [Consulté en décembre 2017]

ANDRIEU A. 2010. *Documents d'objectifs « Étangs du canal d'Ille-et-Rance »*, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne. Tome 1 & 2. 282 pages.

Arpe PACA, 2017, *Comment réussir son projet de réutilisation des eaux usées traitées* [RÉUT], 16p. Disponible sur : http://www.arpe-paca.org/files/20171130_2017Rutiliserleseauxtraitees.pdf [Consulté en février 2018]

AUDIAR, 2017, *Etat Initial de l'environnement, contribution au PLUi du Val d'Ille-Aubigné - Version Provisoire*, 101p.

BADEAU V., CLUZEAU C., DRAPIER J., DUPOUEY J-L., LE BAS C., 2004, *Projet CARBOFOR : Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières françaises*, INRA Nancy. Disponible sur : <http://www.inra.fr/Entreprises-Monde-agricole/Resultats-innovation-transfert/Toutes-les-actualites/Quelles-forets-en-France-en-2100> [Consulté en janvier 2018]

BAGLINIÈRE J-L., GERDEAUX D., MÉDALE F., GASCUEL D., LE PAPE O., PONT D., 2013, *Les hydrosystèmes, la pêche et l'aquaculture*. In "S'adapter au changement climatique : Agriculture, Ecosystèmes et territoires », Editions Quae, Versailles, pages 141 à 169.

BAPTIST F., POULET N. & SÉON-MASSIN N., 2014, *Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation*, ONEMA, 129 p.

Disponible sur : <http://www.onema.fr/sites/default/files/CPA-POISSONS-complet.pdf> [Consulté en février 2018]

Bassin de la Sélune, La Lettre de la Sélune 34 - *Le changement climatique est là : Adaptons-nous en campagne !*, 4p.

Disponible sur : <http://bassin-selune.fr/content/journée-dinformation-du-bassin-de-la-sélune-2017> [Consulté en février 2018]

BAUDRAN C., BLANCHARD P., LOYER S., 2008, *Caractérisation et évolution du climat : quelles conséquences pour la végétation forestière ?*, Région Pays de la Loire, 2p

Disponible sur : <http://crpf-paysdelaloire.fr> [Consulté en janvier 2018]

BOSCH J., MARTÍNEZ-SOLANO I., GARCÍA-PARÍS, M., 2001. *Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (Alytes obstetricans) in protected areas of Central Spain*. *Biological Conservation*, 331-337 pages.

BERGOT M et al., 2004, *Simulation of potential range expansion of oak disease caused by Phytophthora cinnamomi under climate change*, pages 1539 à 1552.

Disponible sur : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2486.2004.00824.x/abstract> [Consulté en février 2018]

BRAZIER L., 2017, *Diagnostic initial au nouveau schéma local de la Trame Verte et Bleue*, Agrocampus Ouest, 69p.

Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01633663/document> [Consulté en février 2018]

BRISSON N., LEVRAULT F., 2010. Livre vert du projet CLIMATOR. *Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces*. ADEME, 336 p.

Disponible sur : <http://www.ademe.fr/changement-climatique-agriculture-foret-france-simulations-dimpacts-principales-especes> [Consulté en novembre 2018]

BUISSON L., *Poissons des rivières françaises et changement climatique : impacts sur la distribution des espèces et incertitudes des projections*, Université de Toulouse, 282 p.

Disponible sur : <http://oatao.univ-toulouse.fr/7847/1/buisson.pdf> [Consulté en février 2018]

CAMUS G., DEQUINCEY O., MOUSSUS J-P., 2007, *Réchauffement climatique et biodiversité*, Planet-Vie.

Disponible sur : <https://planet-vie.ens.fr/content/rechauffement-climatique-et-biodiversite#4-le-futur-consequences-certaines-precision-incertaine> [Consulté en février 2018]

Centre National de la Propriété Forestière, 2014, *BioClimSol, un outil d'aide à la décision*, n° 218 Revue Forêt-entreprise, 1p.

Disponible sur : <http://www.forestiersdalsace.fr/UserFiles/File/PDF/Exemples/CP-BioClimSol.pdf> [Consulté en janvier 2018]

Centre Régional de la Propriété Forestière, 2014, *Le nouveau programme d'aides à la plantation forestière en Bretagne : Breizh Forêt Bois*, 5p.

Disponible sur : http://breizhforetbois.com/images/Documents/Plaqueette_argumentaire_BFB_VF2_web.pdf [Consulté en janvier 2018]

Chambres d'agriculture de Bretagne, Boîte à outils Plan Climat Air Énergie Territorial. *Les fiches PCAET*.

Disponible sur : <http://www.bretagne.synagri.com/synagri/pcaet-boite-a-outils-plan-climat-air-energie-territorial> [Consulté en novembre 2018]

CHARPENTIER J-L., GARRIC T, MOHAMMED I., PENEAU J., SKRYNIARZ M., SOIDRI S., 2016, *Quelle est la place de la flore spontanée urbaine au sein du schéma de la Trame Verte et Bleue du Val d'Ille ?*, Université Rennes 2, 84p.

- COMTE L., 2013, *Changements globaux et distribution spatiale des espèces de poissons d'eau douce : observations récentes et prédictions future*, Université de Toulouse, 269 p.
 Disponible : <http://thesesups.ups-tlse.fr/2258/1/2013TOU0290.pdf> [Consulté en février 2018]
- DEJEAN T., MIAUD C., OUELLET M. 2010. *La chytridiomycose : une maladie émergente des amphibiens*. 46 p.
 Disponible sur : http://seclin.tourisme.free.fr/eau/Batracien_chytridiomycose.pdf [Consulté en février 2018]
- FOISSARD X., 2015. L'îlot de chaleur urbain et le changement climatique : application à l'agglomération rennaise. Géographie. Université Rennes2.
- GIEC, 2007. *Résumé à l'intention des décideurs - Rapport du Groupe de travail I du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, 18p.
 Disponible sur : <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm-fr.pdf> [Consulté en décembre 2017]
- GRAND D, 2009, *Les Libellules et le réchauffement climatique*, Revue scientifique Bourgogne-Nature, 124-133 pages.
 Disponible sur : http://junior.bourgogne-nature.fr/fichiers/bn-9-10-124-133_1395657709.pdf [Consulté en février 2018]
- GRILLET P., CHEYLAN M., DUSOULIER F., 2006, *Evolution des habitats et changement climatique : quelles conséquences pour les populations de Léopard ocellé, Lacerta lepida (Saurien, Lacertidés), en limite nord de répartition ?*, Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés, EPHE, CEFÉ-CNRS, 11p.
 Disponible sur : https://www.researchgate.net/profile/Marc_Cheyland/publication/239938359_Evolution_des_habitats_et_changement_climatique_quelles_consequences_pour_les_populations_de_Leopard_ocelle_Lacerta_lepida_Saurien_Lacertides_en_limite_nord_de_repartition/links/547b2af00cf2a961e489c13a.pdf [Consulté en février 2018]
- GUILLARD M., 2016, *Réponses de plantes aquatiques invasives au réchauffement climatique*, Sciences agricoles, Université Rennes 1, 217p.
 Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01493116/document> [Consulté en février 2018]
- GUILLOM M., 2012, *De la physiologie à la répartition : adaptations climatiques et sensibilité thermique chez une relique glaciaire*, Université de Poitiers, 242 p.
 Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00996071/document> [Consulté en février 2018]
- HOULAHAN J.E., FINDLAY C.S., SCHMIDT B.R., MEYER A.H., KUZMIN S.L., 2000, *Quantitative evidence for global amphibian population declines*, Nature, 752-755 pages.
 Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/12532662_Houlahan_JE_Findlay_CS_Schmidt_BR_Meyer_AH_Kuzmin_SL_Quantitative_evidence_for_global_amphibian_population_declines_Nature_404_752-755 [Consulté en février 2018]
- Institut d'Aménagement et d'Urbanisme, 2010. *Les Ilots de Chaleur Urbain. L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines*, 81p.
 Disponible sur : https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_768/les_ilots_de_chaleur_urbains_Adaptation_de_la_ville_aux_chaleurs_urbaines.pdf [Consulté en février 2018]
- LAMY C., 2013, *Impact du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des sécheresses en Bretagne*. Géographie. Université Rennes 2, 287p.
 Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01059818/document> [Consulté en novembre 2017]
- LESCURE J., de MASSARY J.-C. 2012. *Atlas des Amphibiens et Reptiles de France*. Biotope Éditions, Muséum national d'histoire naturelle. 272p.

- Ligue de la Protection des Oiseaux, 2015, *Mettre en place une gestion différenciée des espaces Verts*, Fiche technique Refuges LPO n°2, 5p.
 Disponible sur : https://www.lpo.fr/images/actualites/2015/newsletter_refuge_octobre/fiche_2.pdf [Consulté en février 2018]
- LONGCORE J., PESSIER A., NICHOLS D., 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. et sp. nov., a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia*, 219-227p.
- LOUSTAU D., 2004, Projet CARBOFOR, *Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles*, Unité EPHYSE - INRA Bordeaux, 138p.
 Disponible sur : <http://www.gip-ecofor.org/doc/drupal/gicc/7-01LousteauCraboforRF.pdf> [Consulté en février 2018]
- MASSU N. & LANDMANN G., 2011, *Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine, synthèse de la bibliographie*, ECOFOR, 180 p.
 Disponible sur : http://docs.gip-ecofor.org/libre/CCBio_SyntheseFinale_112011.pdf [Consulté en février 2018]
- MEROT P., 2011, CLIMASTER, *Changement climatique dans le Grand Ouest. Quelles évolutions dans les systèmes agricoles et les ressources naturelles ?*, Les 4 pages PSDR3, 4p.
 Disponible sur : <http://www.psd.fr/archives/INS29PDFN2.pdf> [Consulté en février 2018]
- MEROT P., DUDREUIL V., DELAHAYE D., DESNOS P., 2012. *Le climat change dans l'Ouest, Évaluation, Impacts, Perceptions*. Presses Universitaires de Rennes, 458 p.
- MEROT P., CORGNE S., et al., 2014, *Évaluation, impacts et perceptions du changement climatique dans le Grand Ouest de la France métropolitaine : le projet CLIMASTER*, Cah Agric n°23, pages 96-107.
 Disponible sur : <https://www.cahiersagricultures.fr/en/articles/cagri/pdf/2014/02/cagri2014232p96.pdf> [Consulté en février 2018]
- Météo France, 2011, Projet ClimSec, *Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol*, 72p .
 Disponible sur : https://opcc-ctp.org/etudes/2_fmaif_rapport_final_v2.2_2011.pdf [Consulté en février 2018]
- Météo France, 2012, *Le Changement Climatique en Bretagne*, 85p.
- Micand A., Larramendy S., 2014. *Référentiel de gestion écologique des espaces verts EcoJardin*. Plante & Cité, Angers, 86 p.
- Ministère de l'Écologie du Développement et de l'Aménagement Durables, 2008, *Programme Information, participation du public, concertation et association dans les plans de prévention des risques - Les rôles des acteurs de la prévention des risques naturels*, 52p.
 Disponible sur : <http://www.mementodumaire.net/wp-content/uploads/2012/09/participation-concert-06.pdf> [Consulté en janvier 2018]
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 2011, *Plan national d'adaptation de la France aux effets du changement climatique 2011-2015*, 188p. Disponible sur : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_PNACC_1_complet.pdf [Consulté en février 2018]
- Muséum National d'Histoire Naturelle, 2008, *Changements climatiques et biodiversité - La contribution du Muséum national d'Histoire naturelle*, 16p.
 Disponible sur : https://www.mnhn.fr/sites/mnhn.fr/files/documents/changements_climatiques_biodiversite.pdf [Consulté en février 2018]

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement du Climat, 2015, *L'arbre et la forêt à l'épreuve d'un climat qui change* - Rapport remis au Premier Ministre et au Parlement, La Documentation française, 184p.

Disponible sur : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Rapport_2014_Arbre_Et_Foret_WEB.pdf [Consulté en janvier 2018]

ONEMA, CEMAGREF, 2010, *Identification des impacts hydrologiques du changement climatique : constitution d'un réseau de référence pour la surveillance des étiages*, 109p.

Disponible sur : <http://www.eaufrance.fr/IMG/pdf/LY2010-PUB00032851.pdf> [Consulté en février 2018]

POUSSET S., 2012, *Développement d'une méthodologie pour évaluer, par la modélisation, l'impact des changements climatiques sur les Jours Agronomiquement Disponibles*. Application aux systèmes de polyculture-élevage en Centre-Bretagne, École Supérieure d'Agriculture d'Angers, 86p. Disponible sur : <https://prodinra.inra.fr/record/226486> [Consulté en février 2018]

RAIMBAULT T., 2010, *Mise en place de l'étude des JAD en Bretagne, rapport d'étape*, Projet CLIMASTER, 7p.

ROBERT M. ET SAUGIER B., 2003, *Contribution des écosystèmes continentaux à la séquestration du carbone*, Géoscience, 19p.

Disponible sur : http://max2.esse.u-psud.fr/publications/2003rober_compa.pdf [Consulté en février 2018]

ROUSSEL G., 2012. *Quelles sont les connaissances actuelles sur le changement climatique de l'échelle globale aux échelles régionales ?* Conseil scientifique de l'Environnement de Bretagne, 210p.

Disponible sur : http://www.bretagne.bzh/upload/docs/application/pdf/2013-08/cseb_connaissances_actuellescc_juillet2012_2.pdf [Consulté en décembre 2018]

SIORAT F., LE MAO P., YÉSOU P., 2017, *Conservation de la faune et de la flore : Listes rouges et responsabilité de la Bretagne*, Revue naturaliste de Bretagne Vivante « Penn ar Bed », n°227, 104 p.

Disponible sur : <http://docplayer.fr/57021056-Conservation-de-la-faune-et-de-la-flore-listes-rouges-et-responsabilite-de-la-bretagne.html> [Consulté en février 2018]

SOUBEYRAN Y. 2008. *Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations*, Planète Nature, 202 p.

Disponible sur : https://especes-envahissantes-outremer.fr/pdf/synthese_generale.pdf [Consulté en février 2018]

UICN France, 2015, *Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises*, 40 p.

URVOY K. 2017. *L'évolution temporelle des peuplements ichtyologiques de Bretagne de 1990 à 2010*. Université de Toulouse, 36 p.

Disponible sur : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/0000000015e610d3c123e6c9636fdf4> [Consulté en février 2018]

VACHER J.-P., CHEYLAN M., LOURDAIS O., MIAUD C. & THIRION J.-M, 2012, *Menaces et conservation*. Atlas des Amphibiens et des Reptiles de France, Muséum national d'Histoire naturelle, pages 41 - 56.

Disponible sur : <http://bassin-du-beuvron.pagesperso-orange.fr/elements/GT-explications.pdf> [Consulté en février 2018]

Webographie

Agence Française pour la Biodiversité :

<http://www.onema.fr/explore-2070> [Consulté en février 2018]

Association Nationale pour la Conservation de la Biodiversité :
<http://www.objectifs-biodiversites.com/pages/s-informer/le-rechauffement-climatique-et-la-biodiversite.html>
[Consulté en février 2018]

Préfecture de l'Ille et Vilaine :
<http://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/> [Consulté en janvier 2018]

DRIAS :
<http://www.DRIAS-climat.fr> [Consulté en décembre 2018]

France, Nature, Environnement (Communiqués) :
<http://www.fne.asso.fr/communiqués/> [Consulté en décembre 2018]

Institut National de la Recherche Agronomique (Communiqués de presse – Agriculture et climat) :
<http://presse.inra.fr/Communiqués-de-presse/Inra-agriculture-et-climat-dossier> [Consulté en décembre 2018]

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) :
<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index> [Consulté en février 2018]

Institut des Risques Majeurs :
<http://www.irma-grenoble.com> [Consulté en janvier 2018]

Legifrance – Le Service Public de la Diffusion du Droit :
<https://www.legifrance.gouv.fr> [Consulté en février 2018]

Météo France :
<http://www.meteofrance.fr> [Consulté en décembre 2018]

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr> [Consulté en janvier 2018]

Plantes et Cité :
<https://www.plante-et-cite.fr/>

Syndicat Mixte du Bassin de la Sélune :
<http://bassin-selune.fr> [Consulté en janvier 2018]

Table des figures

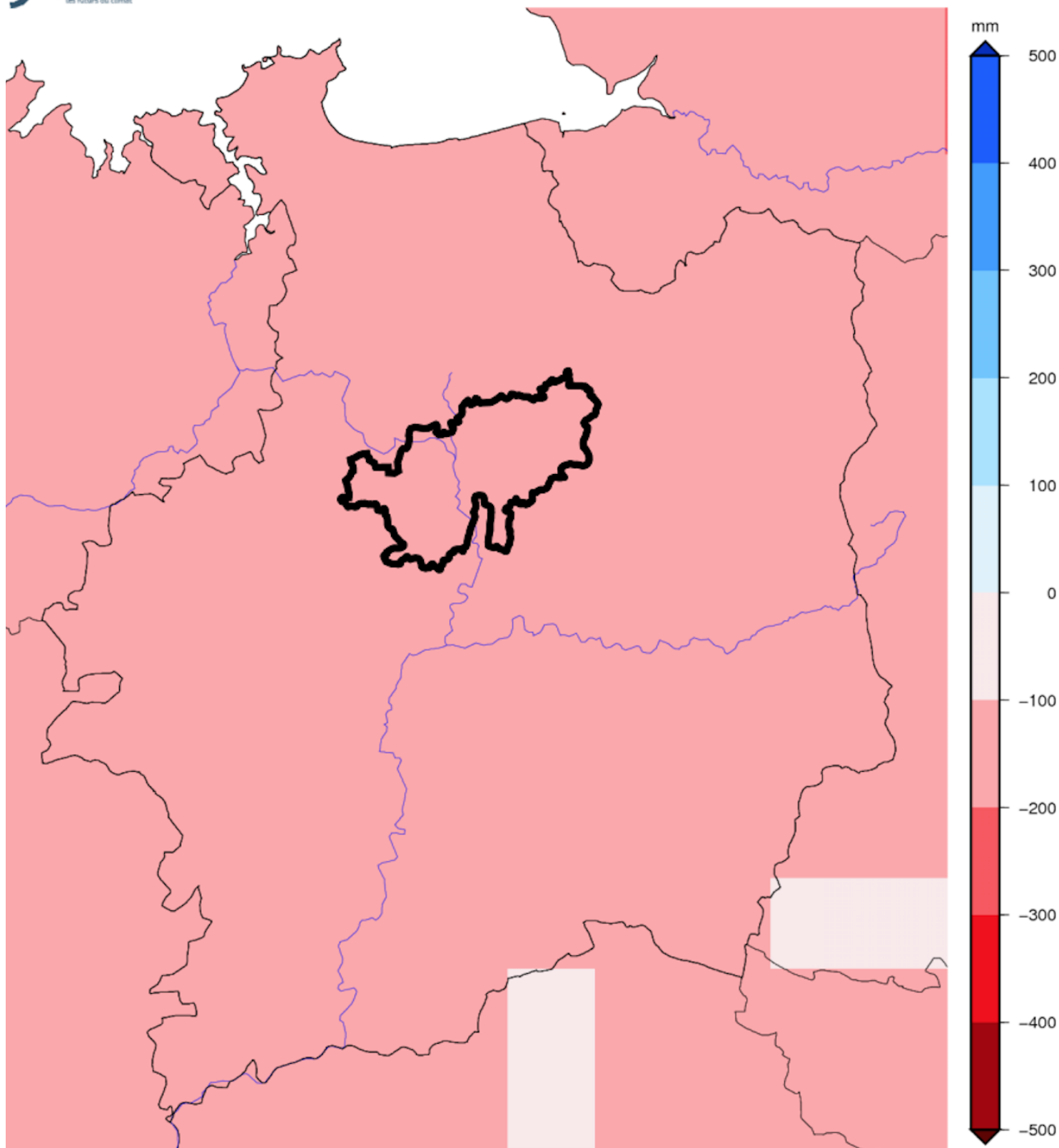
Figure 1 : The Fair on the Thames	9
Figure 2 : Évolution de la température moyenne en France métropolitaine sur la période 1900 - 2016 (écart à la référence 1961-1990)	10
Figure 3 : Les quatre grandes familles de scénarios SRES	11
Figure 4 : Évolution du bilan radiatif de la Terre ou « forçages radiatifs » en W/m ² sur la période 1850 - 2250 selon les différents scénarios	11
Figure 5 : Anomalie des précipitations annuelles (en mm) : écart entre la période considérée (2071-2100) et la période de référence (1976-2005)	12
Figure 6 : Anomalie de température moyenne quotidienne (°C) : écart entre la période considérée (2071-2100) et la période de référence (1976-2005).	13
Figure 7 : Température moyenne sur le territoire selon la période considérée avec le scénario RCP 4.5 (en C°)	14
Figure 8 : Évolution du nombre de jours chauds par an de 2006 à 2100 sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné selon le scénario RCP 4.5	15
Figure 9 : Évolution du nombre de jours de gel par an de 2006 à 2100 sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné selon le scénario RCP 4.5	15
Figure 10 : Évolution des précipitations (en mm) par an de 2006 à 2100 sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné selon le scénario RCP 4.5	16
Figure 11 : Précipitations mensuelles sur le territoire selon la période considérée avec le scénario RCP 4.5 (en mm)	17
Figure 12 : Indicateur de sécheresse météorologique des mois de juin et juillet autour de 2085	18
Figure 13 : Indicateur de sécheresse météorologique des mois d'aout et septembre autour de 2085	19
Figure 14 : La sécheresse d'humidité des sols (ou sécheresse agricole) par mois à l'horizon 2085	20
Figure 15 : Évolution du déficit d'évaporation estival moyen (juin à août) selon le scénario A1B à l'horizon 2085	21
Figure 16 : Les bassins versants du Val d'Ille-Aubigné	25
Figure 17 : Les communes du Val d'Ille-Aubigné concernées par le risque inondation en 2018	26
Figure 18 : Le risque : une confrontation entre un aléa et des enjeux	27
Figure 19 : Les communes du Val d'Ille-Aubigné couvertes par le PPRI Vilaine en 2018	27
Figure 20 : Évolutions relatives possibles (en %) du débit moyen annuel entre 1961-90 et 2046-65	29
Figure 21 : Évolutions relatives possibles (en %) du QMNA5 entre 1961-90 et 2046-65	30
Figure 22 : Efficacité des stations d'épuration à maîtrise d'ouvrage communale du département d'Ille-et-Vilaine en 2014	31
Figure 23 : Les productions agricoles	36
Figure 24 : Occupation des sols agricoles	36
Figure 25 : Les bois et forêts du territoire du Val d'Ille-Aubigné	45

Figure 26 : Le découpage de la forêt bretonne par secteur	47
Figure 27 : Les préférences climatiques des principales essences de Moyenne Vilaine	47
Figure 28 : Potentiel d'expansion de la maladie de l'encre du chêne due à <i>Phytophthora cinnamomi</i> sous changement climatique	49
Figure 29 : Conditions hydriques et trophiques favorables aux chênes sessile et pédonculé	50
Figure 30 : Modélisation de la progression du chêne vert à l'horizon 2100	51
Figure 31 : Modélisation de la régression du hêtre à l'horizon 2100	51
Figure 32 : Les réservoirs de biodiversité de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné	56
Figure 33 : Haies en forme de ragosses	57
Figure 34 : Cartographie des habitats d'intérêt communautaire de l'étang du Boulet	59
Figure 35 : Évolution du niveau de l'étang du Boulet	60
Figure 36 : Tableau des batraciens présents sur le territoire	62
Figure 37 : Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)	63
Figure 38 : Carte de répartition en probabilité du Triton alpestre (<i>Ichthyosaura alpestris</i>) en France	64
Figure 39 : Carte de répartition du Triton alpestre (<i>Ichthyosaura alpestris</i>) en Bretagne	64
Figure 40 : Diagramme représentant les différents facteurs sous-tendant la vulnérabilité des espèces face aux changements climatiques actuels	66
Figure 41 : Distribution du Barbeau commun selon Explore	68
Figure 42 : Vipères péliades mâle et femelle en forêt de Rennes	69
Figure 43 : Répartition des processionnaires du pin	70
Figure 44 : Répartition des espèces de chiroptères contactées sur le site Natura 2000	71
Figure 45 : Les modes d'introduction des espèces exotiques envahissantes	72
Figure 46 : Schéma théorique de la dynamique des espèces conduisant à des invasions biologiques	72
Figure 47 : Guide de gestion des espèces invasives	75
Figure 48 : « Qu'est-ce que vous évoque la notion de 'changement climatique' ? »	86
Figure 49 : Part (en %) des observations constatées sur le territoire susceptibles d'être liées au changement climatique	86
Figure 50 : « Quels paramètres influent aujourd'hui la politique d'aménagement des espaces verts ? »	87

Annexe 1 : Anomalie du cumul des précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence pour le Scénario d'évolution socio-économique intermédiaire (A1B)

Horizon lointain (autour de 2085) - Moyenne annuelle

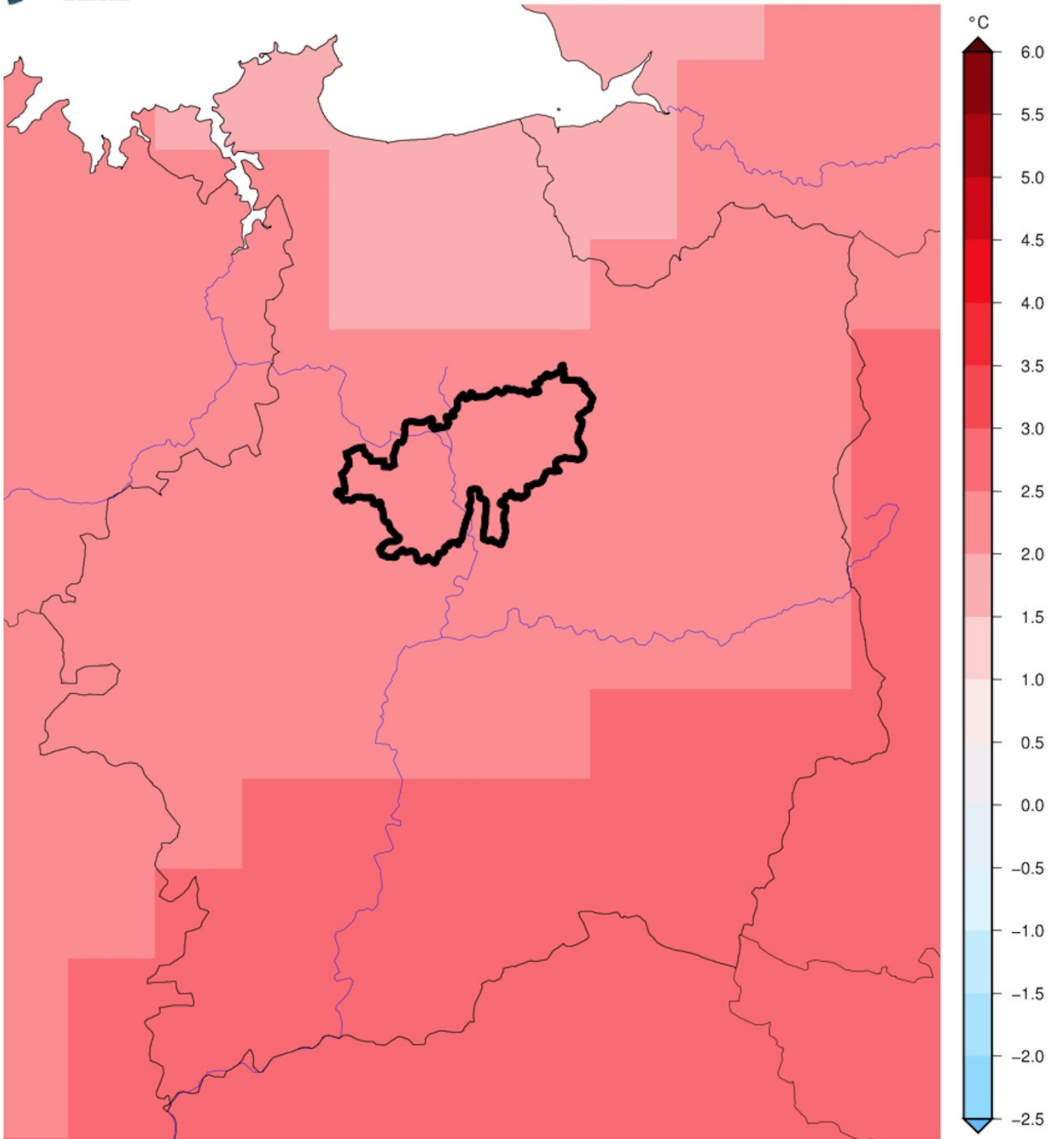
Expérience : Météo-France/SCAMPEI : modèle Aladin de Météo-France



Annexe 2 : Anomalie du cumul des températures : écart entre la période considérée et la période de référence pour le Scénario d'évolution socio-économique intermédiaire (A1B)

Horizon lointain (autour de 2085) - Moyenne annuelle

Expérience : Météo-France/SCAMPEI : modèle Aladin de Météo-France



Annexe 3 : Listes des espèces invasives présentes sur le territoire de la Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné (CCVIA)

Nom scientifique	Nom français	Règne	Observée CCVIA
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	Flore	oui
Aesculus hippocastanum	Marronnier d'Inde, Marronnier commun	Flore	oui
Ailanthus altissima	Faux vernis du Japon, Ailante glanduleux, Ailante, Ailante	Flore	oui
Allium triquetrum	Ail à trois angles, Ail à tige triquètre	Flore	oui
Aster x salignus	Aster à feuilles de Saule	Flore	oui
Azolla filiculoides	Azolla fausse-fougère	Flore	non
Baccharis halimifolia	Séneçon en arbre	Flore	non
Bidens connata	Bident à feuilles connées, Bident soudé	Flore	oui
Bidens frondosa	Bident feuillé	Flore	Oui
Bromus willdenowii	Brome faux Uniola, Brome purgatif	Flore	oui
Buddleja davidii	Arbre à papillons, Buddléa de David, Buddléa du père David	Flore	oui
Carpobrotus acinaciformis	Griffe de sorcière	Flore	non
Carpobrotus edulis	Griffe de sorcière	Flore	non
Conyza canadensis	Vergerette du Canada	Flore	oui
Conyza floribunda	Vergerette à fleurs nombreuses	Flore	oui
Conyza sumatrensis	Vergerette de Barcelone	Flore	oui
Coronopus didymus	Corne-de-cerf didyme	Flore	oui
Cortaderia selloana	Herbe de la Pampa	Flore	oui

Nom scientifique	Nom français	Règne	Observée CCVIA
Crassula helmsii	Crassule de Helm	Flore	non
Cyperus eragrostis	Souchet vigoureux, Souchet robuste	Flore	oui
Egeria densa	élodée dense	Flore	oui
Elodea canadensis	Elodée du Canada	Flore	oui
Elodea nuttallii	Elodée à feuilles étroites	Flore	oui
Epilobium adenocaulon	Epilobe cilié	Flore	oui
Erigeron karvinskianus	Vergerette de Karvinski	Flore	oui
Eupomotis gibbosus	Perche-soleil, Achigan à petite bouche, Boer, Calicoba, Perche arc-en-ciel, Perche argentée, Perche dorée, Poisson tricolore, Poisson-soleil, Crapet-soleil	Faune	oui
Galega officinalis	Lilas d'Espagne, Sainfoin d'Espagne, Rue de chèvre	Flore	oui
Galinsoga quadriradiata	Galinsoga cilié	Flore	oui
Hydrocotyle ranunculoides	Hydrocotyle fausse renoncule	Flore	non
Impatiens balfouri	Impatience de Balfour, Impatiente des jardins	Flore	oui
Impatiens glandulifera	Balsamine de l'Himalaya	Flore	non
Juncus tenuis	Jonc grêle, Jonc fin	Flore	oui
Lagarosiphon major	Grand lagarosiphon	Flore	non
Lathyrus latifolius	Gesse à larges feuilles	Flore	oui
Laurus nobilis	Laurier sauce	Flore	non
Lemna minuta	Lentille d'eau minuscule	Flore	oui
Lonicera japonica	Chèvrefeuille du Japon	Flore	oui

Nom scientifique	Nom français	Règne	Observée CCVIA
Ludwigia grandiflora	Jussie à grandes feuilles	Flore	oui
Ludwigia peploides	Jussie	Flore	non
Ludwigia uruguayensis	Ludwigie à grandes fleurs, Jussie	Flore	oui
Myocastor coypus	Ragondin	Faune	oui
Myriophyllum aquaticum	Myriphylle du Bresil	Flore	oui
Oenothera erythrosepala	Onagre à sépales rouges, Onagre de Glaziou	Flore	oui
Ondatra zibethicus	Rat musqué	Faune	oui
Orconectes limosus	Écrevisse américaine	Faune	non
Panicum dichotomiflorum	Panic à fleurs dichotomes, Panic dichotome	Flore	oui
Paspalum distichum	Paspale à deux épis	Flore	non
Petasites hybridus	Pétasite hybride, Herbe aux chapeaux	Flore	oui
Polygonum polystachyum	Renouée à épis nombreux	Flore	oui
Procambarus clarkii	Écrevisse de Louisiane	Faune	
Prunus laurocerasus	Laurier cerise, Laurier palme	Flore	oui
Reynoutria japonica	Renouée du Japon	Flore	oui
Reynoutria sachalinensis	Renouée	Flore	non
Reynoutria x bohémica	Renouée de Bohême	Flore	non
Rhododendron ponticum	Rhododendron pontique	Flore	oui
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia, Carouge	Flore	oui

Nom scientifique	Nom français	Règne	Observée CCVIA
Rubrivena polystachya	Renouée à épis nombreux, Renouée de l'Himalaya	Flore	oui
Senecio cineraria	Séneçon cinéraire	Flore	non
Sorghum halepense	Sorgho d'Alep, Herbe de Cuba	Flore	oui
Spartina alterniflora	Spartine à feuilles alternes	Flore	non
Spartina anglica	Spartine anglaise	Flore	non
Symphoricarpos albus	Symphorine à fruits blancs, Symphorine à grappes	Flore	oui

Annexe 4 : Questionnaire sur la relation entre le changement climatique et la gestion des espaces verts.

1. Age :

2. Nom de la commune où vous intervenez ?

3. Quel statut occupez-vous :

- Élu(e)
- Technicien(ne)

4. Depuis combien de temps occupez-vous ce poste ?

5. Avez-vous déjà perçu sur votre territoire des évolutions qui pourraient être liées au changement

climatique ? *Si non, allez à la question 8.*

- Oui
- Non
- Précisez (*variation des températures, aléas climatiques imprévus, de forte intensité, résistances des espèces aux aléas climatiques etc*) :

6. Ces évolutions concernent-elles les éléments suivants :

- Le climat local ? (oui/non)
Si oui, nature des évolutions :
- Des espaces verts ? (oui/non)
Si oui, nature des évolutions :
- La végétation « naturelle » ? (oui/non)
Si oui, nature des évolutions :
- La faune ? (oui/non)
Si oui, nature des évolutions :
- Une culture ? (oui/non)
Si oui, nature des évolutions :
- Le sol ? (oui/non)
Si oui, nature des évolutions :
- La présence d'eau dans un puit (hauteur, durée)?
Si oui, nature des évolutions :
- La présence d'eau dans une mare, un étang (hauteur, durée) ?
Si oui, nature des évolutions :
- Le caractère humide de certaines parcelles ?
Si oui, nature des évolutions :

7. Selon vous, ces évolutions peuvent-elles nécessiter un jour :

◦ Une modification de vos pratiques professionnelles ?

Si oui, lesquelles ?

Comment adapteriez-vous ces pratiques ?

◦ Une modification de vos pratiques de loisirs ?

Si oui, lesquelles ?

Comment adapteriez-vous ces pratiques ?

8. Dans le cadre de votre mandat ou poste, avez-vous suivi une formation sur la gestion des espaces

verts ? Si oui, précisez le thème.

◦ Oui, précisez le thème :

◦ Non

9. Pensez-vous être suffisamment informé(e) vis-à-vis de ces changements (du changement climatique) ? Si non, comment pourriez-vous être mieux informé ?

◦ Oui

◦ Non, précisez :

10. Qu'est-ce qui guide la politique d'aménagement des espaces verts aujourd'hui ? (choix multiples)

◦ La demande des habitants

◦ Le budget

◦ Le changement climatique

◦ Autre(s), précisez :

11. Lors de l'aménagement d'un espace vert, d'où proviennent les plants ?

◦ Une production en interne ?

◦ Approvisionnement extérieur ?

12. Lors du choix des végétaux, qui choisit les plants ?

◦ Élu(e)

◦ Technicien(ne)

13. Quelles actions sont mises en place ? (choix multiples), précisez vos réponses à l'aide d'exemple.

◦ Renouvellement des essences :

◦ Plantation d'essences consommant peu d'eau :

◦ Plantation d'essence nécessitant peu d'entretien :

◦ Plantation d'essences adaptées au sol :

◦ Plantation d'essences adaptées au climat :

◦ Diminution de l'arrosage :

◦ Récupération des eaux de pluie :

◦ La mise en place d'un paillage :

◦ Autre(s), précisez :

14. D'après vous, certaines de vos pratiques pourraient-elles être ajustées ou complétées pour une prise en compte plus efficace du changement climatique ?

◦ Si oui, comment ?

◦ Si non, pourquoi ?

15. Selon vous, quelles actions devraient être mises en œuvre en priorité (pour quels écosystèmes et quelles pratiques ?) (Cette question est réservée s'il y a eu une réponse positive à la réponse n°11)



ANNEXE 4

Groupe de travail bâtiment



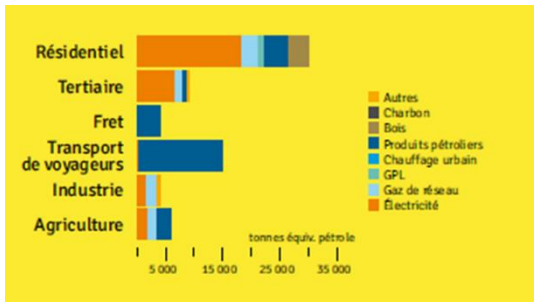


COMPTE RENDU
GROUPE DE TRAVAIL BATIMENT
19 SEPTEMBRE 2018



I. Constat & chiffres clés sur les enjeux – secteur bâtiment

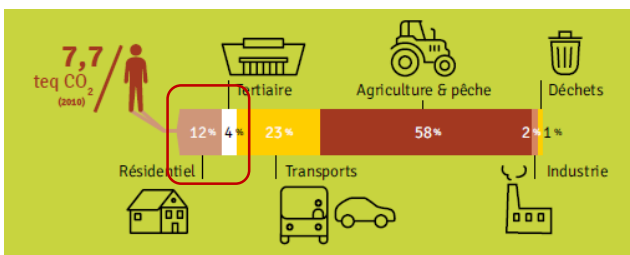
Consommations d'énergie



L'habitat est le 1^{er} secteur consommateur en énergie, avec une prédominance de l'électricité, qui représente 66% pour l'usage du chauffage.



Gaz à effet de serre



Le Bâtiment est le 3^{ème} secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre avec 16% du total.

II. Les objectifs à atteindre pour 2030 – secteur bâtiment

1. **Un inventaire** réalisé sur le territoire
2. **Co-construction des objectifs à 2030** à inscrire dans le PCAET du Val d'Ille-Aubigné avec l'aide de l'outil « DESTINATION TEPOS ».

Sollicitation des différents acteurs du territoire : agents communautaires, élus, représentants associatifs, agriculteurs, chefs d'entreprise (3 ateliers organisés fin 2017)
3. **Validation par les élus** des objectifs.







L'outil « Destination TEPOS » a permis aux participants de s'approprier les problématiques énergétiques du territoire sur :

- La maîtrise de la demande en énergie (MDE)
- Les énergies renouvelables



Les objectifs fixés pour le secteur de l'habitat et du tertiaire

OBJECTIF A 2030		POTENTIEL A 2050			
	Rénover en BBC 2 800 maisons <i>ou</i> 5 600 appartements <i>(soit 22% du parc)</i>	Gain de 35 GWh/an	Rénover en BBC 7 200 maisons <i>(soit 57% du parc)</i>	Gain de 90 GWh/an	H A B I T A T
	Ecogeste & efficacité énergétique pour 9 000 familles <i>(soit les 2/3 des familles)</i>	Gain de 25 GWh/an	Ecogeste & efficacité énergétique pour 14 400 familles <i>(soit 100% des familles)</i>	Gain de 40 GWh/an	
	Rénover en BBC 75 000 M ² de bureaux <i>ou</i> 120 000 M ² de commerces <i>(soit 7 à 12% de l'existant)</i>	Gain de 7,5GWh/an	Rénover en BBC 200 000 M ² de bureaux <i>ou</i> 320 000 M ² de commerces <i>(soit 30% de l'existant)</i>	Gain de 20 GWh/an	T E R T I A I R E
	Sobriété & efficacité énergétique pour 75 000 M ² <i>(soit 7% de l'existant)</i>	Gain de 7,5 GWh/an	Sobriété & efficacité énergétique pour 100 000 M ² <i>(soit 10% de l'existant)</i>	Gain de 10 GWh/an	



III. Retour du travail réalisé en atelier – Habitat & Tertiaire

Les réflexions en atelier ont porté sur :

- Les freins et les leviers
- Les actions déjà existantes sur le territoire
- La priorisation des actions

LES FREINS

TERTIAIRE	HABITAT
Les coûts	Investissement important pour les travaux
Perturbation de l'entreprise par le chantier	Différence importante entre revenu/investissement
Le décideur n'est pas l'occupant.	Notion de temps de retour long/durée de vie des équipements. > à 7 ans.
Absence de garantie de résultats	Souvent les logements les plus énergivores/revenus les plus faibles
Raisonnement et gestion à court terme (instabilité des prix, des aides...)	Pas d'obligation de (niveau) performance sur la rénovation
Temps de Retour Investissement > à 2 ans	Limite des aides financières
Sujets non prioritaires	Problème de qualification, de compétences de certaines entreprises, problème de lisibilité...
Eco-délinquance	Nombre d'entreprises pas suffisant/massification des travaux.
Qualité du travail pas toujours assuré	
Méconnaissance des dispositifs d'accompagnement, d'aides	
Nombres d'entreprises ?	
Energie de process plus important que le bâti.	



LES LEVIERS

TERTIAIRE	HABITAT
Amélioration de l'activité économique	Développer l'accompagnement pour les habitants (Espace info Energie, PLRH)
Notion d'image	Augmenter les aides financières (CEE, prêts...)
Valorisation patrimoniale	Faciliter le parcours pour les aides, les infos...
Ingénieur partagé entre communes	Avoir une volonté politique cohérente de long terme
Diagnostic initial = Conseil en Energie Partagé (CEP)	Consolider, développer la formation des professionnels
Travail de « présentation » qui peut être amélioré/sensibilisation.	Avoir un lieu de référence pour sensibiliser de manière pédagogique les particuliers (maquettes...)
Challenge (échange)/émulation entre structure.	
Mettre en place un dispositif d'exonération fiscale (sous conditions) par la commune ou la communauté de communes.	
Réseau Bruded.	
Cartographie thermique.	
Importance de hiérarchiser les actions.	
Notion de confort	



IV. Actions qui existent sur le territoire

TERTIAIRE	HABITAT
Réglementation « locales » (ex : les PLUi), sur l'urbanisme (ZAC)	Existence d'aides sur le territoire (comme la primebois, pour accédants en centre bourg...)
Existence de structures accompagnatrices et moyes humains	Expérience avec les Compagnons Bâisseurs
Exemples de réussites	Soutien des communes avec les bailleurs sociaux sur des programmes spécifique (<i>sur de l'auto-construction</i>)
Beaucoup de réseaux existants	La possibilité d'exonération de taxes
Forum énergie	Réalisation de thermographie
Existence de conseillers énergie (CCI, CDM, Chambres d'Agriculture...)	Conseils techniques
Présence des professionnels, mais coordination nécessaire.	Groupe d'habitants ou coopérative de citoyens (ex de Survoltés)
Eco-conditionnalité des aides (ex : accompagnement pour aménagement stabul = refroidisseur de lait)	Amélioration de la communication sur les actions existantes
	Animations & sensibilisation sur la précarité
	Distribution gratuite à grande échelle (ex des ampoules led)
	Expérience boucle énergétique locale (sensibilisation sur les consommations électricité) Démarche de porte à porte



V. Actions proposées

PRIORISATION DES ACTIONS – SECTEUR HABITAT	Votes
Augmentation des aides financières pour avoir un levier plus important sur les actions de rénovation.	11
Réalisation plus fréquente de forums, de temps d'animations sur le terrain.	8
Mettre en place une « programmation généralisée » de diagnostics.	6
Augmentation des moyens (humains, autres...) de la plateforme locale de rénovation de l'habitat (PLRH).	4
Développer, animer et faciliter la mise en place de réseaux d'artisans (énergies renouvelables, économie d'énergie, isolation thermique...) pour échanger, partager des retours d'expériences...	3
Travailler en lien avec certains partenaires : banques, agences immobilières...	3
Création d'un lieu pédagogique, interactif (<i>maquette, manipulation, montrer du matériel performant, mesurer de consommations...</i>) pour permettre une meilleure sensibilisation des habitants. <i>A été évoqué que ce « site pédagogique » puisse être mobile pour circuler dans les différentes communes.</i>	2
Mettre en place un dispositif d'exonération fiscale (sous conditions) par la commune ou la communauté de communes.	1



PRIORISATION DES ACTIONS – SECTEUR TERTIAIRE	Votes
Organisation de groupements portés par des structures, des réseaux (collectivité, associations...) <i>Thèmes : achat, conseils – accompagnements, réalisation de diagnostics.</i>	10
Création d'une « communauté locale » des acteurs engagés, label, visuel, image. Lancement de défis (entre <i>habitants, professionnels...</i>)	8
Organisation pour la valorisation des travaux d'économies d'énergie sur le Tertiaire, avec le dispositif des Certificats d'Economies d'Energie (CEE).	6
Fédérer les artisans pour créer des groupements de « Rénovateurs BBC » et/ou de maîtres d'œuvres qualifiés.	4
Renforcer l'éco-conditionnalité des aides financières des différentes institutions.	3
Pour les projets de rénovation, intervention d'un tiers-investisseurs avec remboursement par les économies d'énergie.	3
Augmenter les compétences et les moyens humains au sein des collectivités pour piloter les projets de rénovation.	2





COMPTE RENDU

GRUPE DE TRAVAIL ENERGIES RENOUVELABLES

25 SEPTEMBRE 2018



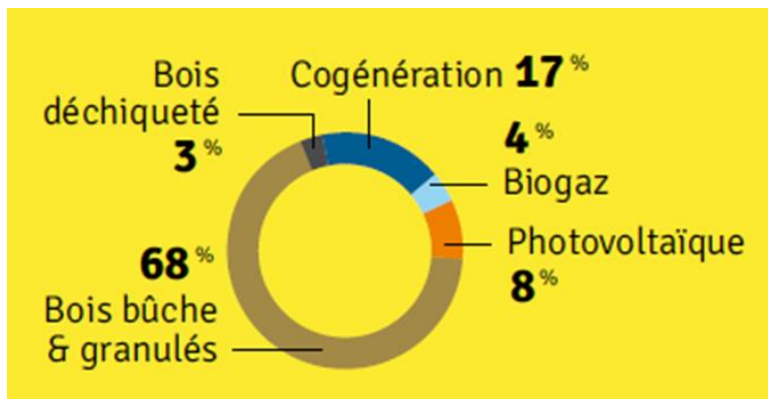
écogestes
connaissance
impact
énergie
communication
matériels
performants



I. Constat & chiffres clés sur les enjeux

L'énergie produite sur le territoire représente **8% de la consommation totale**

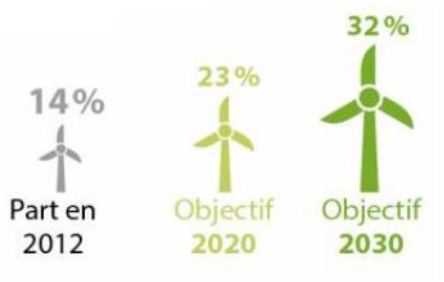
Dont 83% d'énergies renouvelables (présence d'une installation de cogénération)



La part bois
(bûche, granulé & plaquette bois)
représente 71%
de la production locale.

II. Les objectifs à atteindre pour 2030

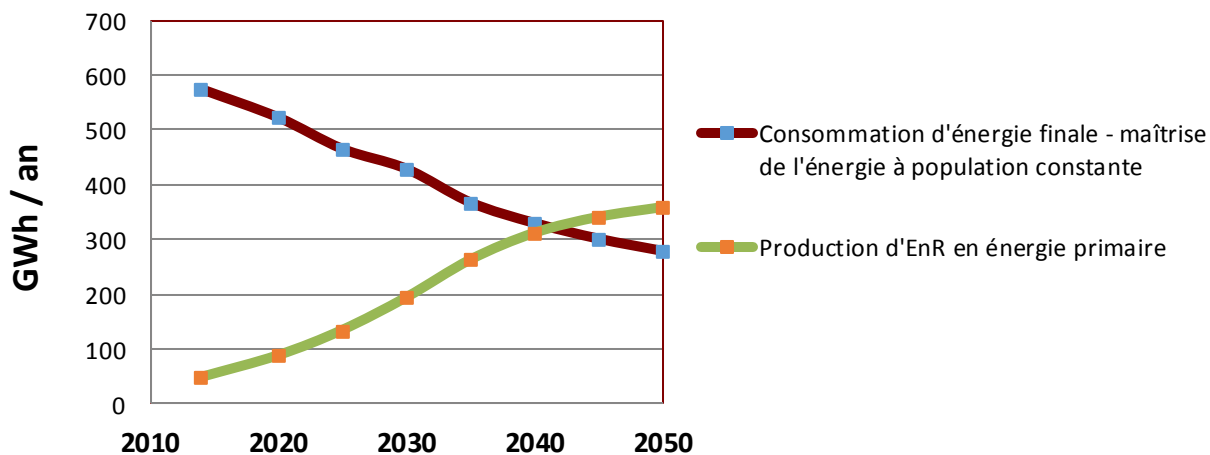
1. Pour rappel : l'engagement national



DONT 40% de la production d'électricité
38% de la consommation finale de chaleur
15% de la consommation de carburant
10% de la consommation de gaz

2. L'objectif du territoire Val d'Ille Aubigné

- 1. En 2050, devenir Territoire à énergie positive (TEPOS).
- 2. D'ici 2030, réduire de 25% de consommations d'énergie et produire + 45% d'énergies renouvelables.



III. Traduction des objectifs à atteindre d'ici 2030

PRODUCTION D'ELECTRICITE

OBJECTIF A 2030



Solaire photovoltaïque
4 000 toitures
Ou
250 toits bâtiments moyen
ou mix (= 1/3 des maisons)

Gain de
 25 GWh/an



Solaire photovoltaïque
9 625 places de parking
équipées d'ombrières
Ou
47,5 ha de parcs PV ou mix

Gain de
 25 GWh/an



Eolien
8,5 éoliennes de 2,5 MW
Ou
env. 21 éoliennes de 1 MW

Gain de
 42,5 GWh/an

PRODUCTION DE CHALEUR

OBJECTIF A 2030



Bois énergie
13 chaufferies de 0,3 MWth installées chacune
(soit équivalent de 13 projets équivalent à Guipel)

Gain de
 10 GWh/an



Biogaz - Méthanisation
Méthanisation à la ferme
9 unités de 130 kWe chacune

Gain de
 22,5 GWh/an

Biogaz - Méthanisation
Méthanisation collective
3 unités de 78 m3/h chacune

Gain de
 15 GWh/an



Solaire thermique
1 875 maisons équipées de
chauffe-eau solaire
(Soit 15 % des maisons)

Gain de
 3,75 GWh/an



Géothermie basse t°
275 maisons équipées avec des
capteurs verticaux ou horizontaux

Gain de
 2,5 GWh/an



Bois énergie
6 800 logements équipés avec des
appareils performants

Pas d'impact



IV. Retour du travail réalisé en atelier – Energies renouvelables

Les ateliers avaient pour but de faire travailler les participants sur 2 questions :

1) Comment arriver aux objectifs ambitieux d'ici à 2030 ?

- *Quels sont les freins et les leviers rencontrés ?*
- *Quelles sont les différentes étapes à mener pour ces projets ?*
- *Quels sont les rôles et les implications des différents acteurs du territoire ?*

2) Proposer 3 actions qui vous semblent prioritaires pour réussir à atteindre ces objectifs





Bois énergie – installations collectives

13 chaufferies automatiques à plaquette bois de 300 kW chacune

LES FREINS

Coût : plus de main d'œuvre, maintenance

Méconnaissance générale : technique et sur les dispositifs d'aides

Gestion du gisement & logistique : récolte, stockage, transport

Fourniture du bois : professionnels capables de répondre au marché

Qualité du bois

LES LEVIERS

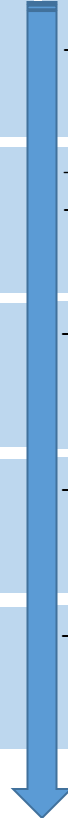
La collectivité : rôle d'exemplarité, image

Projet qui peut être fédérateur

Dispositif financier - incitation : exemple du fond chaleur, DSIL...

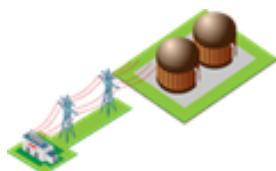
Valorisation du bois : labellisation du bois de bocage breton

ETAPES	QUI ?	FAIT QUOI ?
N° 1	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes VIA - Les communes - L'association AILE - Les chambres consulaires - CBB 35 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire une communication « Positive & à grande échelle » sur le bois : <i>impact carbone, valorisation de la ressource locale...</i> - Communiquer sur tout la période de conduite et de réalisation des projets (pédagogie)
N° 2	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes - Département ? - Acteurs de la filière bois - ALEC Pays de Rennes/AILE 	<ul style="list-style-type: none"> - Etude de ressources/gisement - Etude de faisabilité
N° 3	<ul style="list-style-type: none"> - Pays de Rennes/Référence au PLA (Plan Local de l'Agriculture) - Bruded/ALEC Pays de Rennes - CBB35 	<ul style="list-style-type: none"> - Communication, pédagogie, formation : s'appuyer sur les retours d'expériences (bonnes & mauvaises) : visites d'installations à tous les stades de sa création.
N° 4	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes - Représentants de structures (privées, agriculture...) - Les citoyens/Conseil de développement 	<ul style="list-style-type: none"> - Etudes d'opportunités, choix des projets, cibles (agriculteurs, tertiaire...).
N° 5	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes - Etat/Ademe/Région - Investissement citoyen (habitants, associations...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Planification des financements de projets.



Objectif à 2030 + 10 GWh/an





Biogaz

9 unités de méthanisation à la ferme

Production de gaz et d'électricité unités de 50 kW à 125 kW

LES FREINS

- Acceptabilité des projets
- Infrastructures/réseau gaz
- Manque de connaissances
- Image de la méthanisation/mode de production agricole

LES LEVIERS

- Gisement/potentiel important des effluents agricoles
- Sources de diversification/revenus agricoles
- Image revalorisée/territoire rural et pour les agriculteurs
- Bon accompagnement dans les projets
- Mutualisation des investissements entre plusieurs exploitations (taille humaine)

ETAPES	QUI ?	FAIT QUOI ?
N° 1	<ul style="list-style-type: none"> - SDE 35 - GRDF - La Communauté de Communes - Les communes 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnostic technique de territoire (identifier les réseaux gaz, des structures...)
N° 2	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes - AILE - SDE35 - Conseil de développement, citoyens - Agriculteurs & Chambre d'Agriculture - Industriels - SMICTOM 	<ul style="list-style-type: none"> - Perspective du potentiel sur le territoire
N° 3	<ul style="list-style-type: none"> - AILE - Chambre d'Agriculture - La Communauté de Communes & les communes - Agriculteurs - Citoyens (enfants, habitants, associations) 	<ul style="list-style-type: none"> - Benchmarking - Visites d'installations/retours d'expériences (bonnes & mauvaises). - Animation avec des temps forts - Communication à prévoir à tous les stades des projets
N° 4	<ul style="list-style-type: none"> - Chambre d'Agriculture - AILE - Ademe ? - GEDA 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnement au sein de chaque exploitation concernée (économique, technique, méthode de travail/impact...)
N° 5	<ul style="list-style-type: none"> - Bureaux d'études - SEM Breizh - Développeur en méthanisation - La Communauté de Communes 	<ul style="list-style-type: none"> - Etude de faisabilité des projets/avec les futurs agriculteurs
N° 6	<ul style="list-style-type: none"> - Ademe & Région - Agriculteurs, citoyens... 	<ul style="list-style-type: none"> - Financement des projets sélectionnés : participatifs, par le biais des aides publiques.



Objectif à 2030 + 22.5 GWh/an





Eolien

8.5 2 éoliennes de 2.5 MW
ou 21 éoliennes de 1 MW

LES FREINS

- Implantation des éoliennes** (couloir aérien, distance de 500 m/habitation)
- Coûts** : raccordement et global
- Acceptabilité sociale**
- Délais** : lenteur & lourdeurs /demandes
- Intermittence**
- Changement des modalités de rachat** (flou)

LES LEVIERS

- Capacité du réseau/peude file d'attente**
- Evolution de la législation**
- Potentiel** : bon gisement
- Participation des citoyens**
- Investissement local** : retombées pour les collectivités/taxes
- Evolution technique** : plus de performance, moins de nuisance sonore

ETAPES	QUI ?	FAIT QUOI ?
N° 1	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes - Abo Wind - EDF Energie Nouvelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Relancer les projets sur Feins & Sens de Bretagne - Contacter les investisseurs privés, voir les partenariats - Racheter études ?
	<ul style="list-style-type: none"> - Pays de Rennes 	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des secteurs : à compléter/secteurs déjà identifiés (étude du Pays de Rennes)
N° 2	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes - SEM Energ'iV - Enedis 	<ul style="list-style-type: none"> - Pré-étude de faisabilité à réaliser
N° 3	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes 	<ul style="list-style-type: none"> - Sécurisation du foncier
N° 4	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes & les communes - Pays de Rennes - SCIC Survoltés - SDE35 (<i>convention de partenariat avec Energie Citoyenne en Pays de Vilaine pour réaliser des animations et accompagner des groupes de citoyens</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire participer la population des communes concernées - Communication/pédagogie - (Organisation de visites de parcs éoliens, actions auprès des écoles).
N° 5	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes (grands projets pas assez rentables, nouvelle structure porteuse de projets). - SCIC Survoltés - SEM Energ'iV - CRB/EILAN - Energie Partagée 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier, rechercher les investisseurs - (Equilibre entre public/privés, les citoyens) = acceptabilité

Objectif à 2030 + 42.5 GWh/an





Solaire photovoltaïque - toiture

4 000 toitures de maisons ou 250 toits de bâtiments moyens
Ou mix (soit 1/3 des maisons)

LES FREINS

- Contraintes sur l'existant** : orientation, ombrage, poids des capteurs...
- La complexité des tarifs de rachat** (frein/puissance (seuil des 9 KWc))
- Quelle entreprise ?** Besoin confiance et interlocuteur neutre
- Côté demande** : rentabilité ? absence de volonté ou méconnaissance
- Problème de qualification et compétences** (démarches abusives)
- Projet ambitieux économique** : besoin de formation, pérenniser projet/entreprises : attention au rythme.
- Il manque un arbitre local**/Etat ou Enedis
- Financier** : semble cher sans connaître temps de retour sur investissement
- Urbanisme - contraintes**
- Interrogation recyclage/filière ?**
- Toits amiantés/coûts**

LES LEVIERS

- Nouveaux besoins** : charge véhicules électriques/Smart-grids
- Valorisant/bonne conscience**
- Autoconsommation** : intérêt/à ce qu'on produit (autonomie partielle ou totale)
- Economie à long terme**
- Contraintes fortes** : hausse des énergies conventionnelles
- Valorisation patrimoine**
- Durabilité système**
- Développement emploi local**
- Faire des gros projets pour être plus rentable**

ETAPES	QUI ?	FAIT QUOI ?
N° 1	<ul style="list-style-type: none"> - Collectivités - Banques 	<ul style="list-style-type: none"> - Réorienter l'épargne (Livret développement durable...) pour les projets locaux - Créer des comptes épargne à rentabilité plus élevés (projet Enr)
N° 2	<ul style="list-style-type: none"> - SCIC Survoltés 	<ul style="list-style-type: none"> - Fédérer les citoyens pour investir dans les Enr - Mobiliser, sensibiliser et investissement
N° 3	<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes 	<ul style="list-style-type: none"> - Primes à l'installation : - Aides existantes pour la revente totale ou l'autoconsommation - Urbanisme : faciliter ou imposer (moins cher à l'installation) - Eco conditionnalité notamment pour les entreprises - Sollicitation de la PLRH : conseils objectifs, expertise, vulgarisation de l'info... - Participation aux projets collectifs : soutien en temps et argent (type SCIC) - Exemplarité
N° 4	<ul style="list-style-type: none"> - SDE 35 	<ul style="list-style-type: none"> - Faciliter & développer les projets sur les réseaux intelligents (smartgrids) - Investir et accompagner dans des projets locaux (SEM Energ'iv)
N° 5	<ul style="list-style-type: none"> - Collectivités 	<ul style="list-style-type: none"> - Exemplarité des communes du territoire. - Relayer sites : cadastre solaire avec potentiel toiture des bâtiments - Avantages fiscaux - Cahier des charges constructions neuves : 1 lot à part énergie

Objectif à 2030 + 25 GWh/an





Solaire photovoltaïque – grandes surfaces

9 600 places de parkings équipées d'ombrières

Ou 47.5 ha de parcs PV

LES FREINS

Intermittence

Complexité des raccordements,

Appels à projets de la CRE (critères d'éligibilité : offre non retenue)

Recyclage batteries, onduleurs, panneaux
Coûts

LES LEVIERS

L'image : image de marque

Valorisation de sites industriels, type de carrière, toitures

Baisse des coûts des installations : rentabilité

Nouvelles technologies : fiabilité

Aide à l'installation, autoconso, baisse de la facture énergétique pour les entreprises (=compétitivité)

Le réchauffement climatique

ETAPES	QUI ?	FAIT QUOI ?
N° 1	- La Communauté de Communes	- Communiquer (image de marque, intérêt économique) - Sensibiliser
N° 2	CCVIA Communes CCI Propriétaires des lieux (porteurs de projets, ok pour accueillir) Pays de Rennes	- Identifier les projets
N° 3	- SEM Energ'iv - Bureaux d'études - Enedis	- Etude : technique, modèle économique
N° 4	- SEM Energ'iv - Banques - SCIC	- Financement
N° 5	- Entreprises spécialisées « Locales » - Bureaux d'études - Autonconsommateurs	- Réalisation
N° 6	- SEM Energ'iv - Entreprises privées - Producteurs si revente	- Exploitation & maintenance
N° 7	- Filière non mature	- Démontage et recyclage (onduleurs, batterie, panneaux)



Objectif à 2030 + 25 GWh/an





Solaire thermique

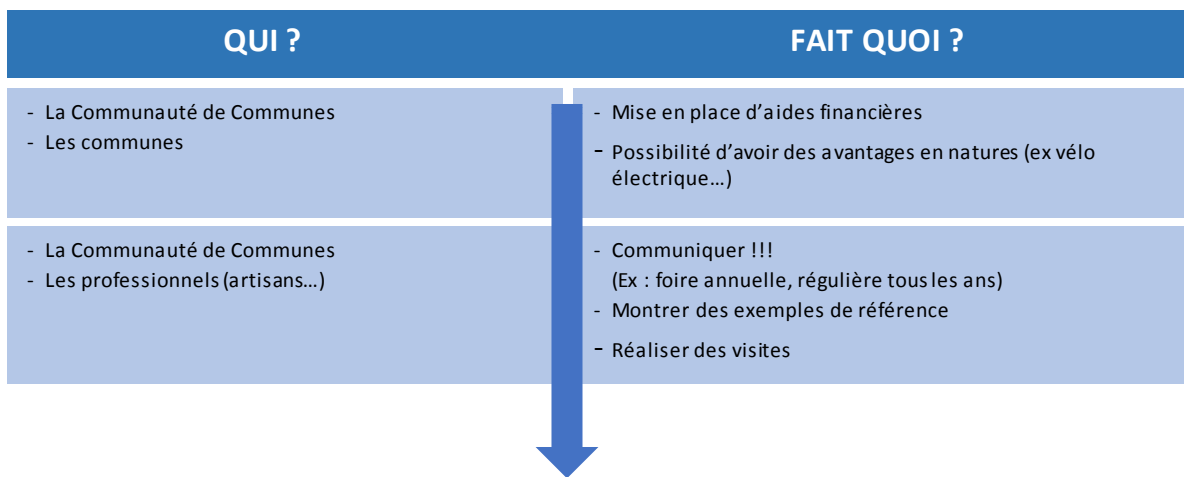
1 875 maisons équipées de chauffe-eau solaire individuels

LES FREINS

- Temps de la « non » décision politique**
- Coûts/rentabilité**
- Contre- performance**
- Concurrence par la PAC**
- Technique qui nécessite** explication, maintenance et entretien
- Disponibilité** toiture/orientation/gisement/masque
- Question de l'ensoleillement** en Bretagne
- Nouveaux systèmes existants : petits ballons près de l'usage (élec)
- Mise en œuvre plus lourde**

LES LEVIERS

- Entreprises avec besoins importants
- Energie douce**, recyclable et simple à comprendre
- Energie renouvelable** et gratuite
- Possibilité d'auto-construction** (exemple avec Aézeo)
- Aides financières**
- Rendement plus important** que le solaire photovoltaïque
- Optimisation du bâtiment** (valeur du bien)



Objectif à 2030 + 3.75 GWh/an





Bois énergie – chauffage individuel

6 800 logements équipés avec des appareils performants

LES FREINS

- Stockage nécessaire**, découpe, encrassement...
- Entretiens annuels** (2 fois par an)
- Manque d'autonomie**/taille du stockage
- Qualification professionnelle** obligatoire pour les aides
- Configuration de la maison** : Tubage, entrée d'air
- Système convectif**/grands volumes
- Aprioris sur les coûts du bois bûche**

LES LEVIERS

- Aspect confort et convivialité**
- Silencieux**
- Sans électricité**
- Aides possibles**, CITE, CI 30%
- TVA 5.5%**
- Prime bois** de la Communauté de Communes (économie locale)
- Bois buche/granulés pas cher**
- Travaux peu onéreux**

QUI ?	FAIT QUOI ?
<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes - Les communes - Les professionnels 	<ul style="list-style-type: none"> - Communication – la faire vivre - Pédagogie - Communiquer actions bois CCVIA – devis par les entreprises
<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes - Les communes - Les vendeurs de bois - Les associations locales - L'Ademe 	<ul style="list-style-type: none"> - Plateforme biomasse (croissance de l'action obligatoire)
<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes - Les communes - Les fabricants d'équipements (poêles, inserts, chaudières) - les vendeurs de bois 	<ul style="list-style-type: none"> - Groupement d'achat (Wihi power) = coût maîtrisé prix - Faire évoluer la prime bois
<ul style="list-style-type: none"> - La Communauté de Communes - Les communes - Les associations locales - Les installateurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Animations : salon à thèmes (salon de l'énergie du territoire CCVIA) - Démonstration



V. Points importants qui ressortent des ateliers

- 1) La question des dispositifs de financements
- 2) Une politique cohérente sur la durée pour permettre une meilleure lisibilité de tous les acteurs
- 3) L'aspect communication à tous les niveaux : professionnels, habitants, élus...
 - Sur les enjeux environnementaux du territoire, apporter de la pédagogie...
 - Pour faire connaître les solutions techniques, les aides financières...
- 4) La concertation & l'implication des habitants dans les projets

Les propositions d'actions « prioritaires » pour leurs réalisations à 2030

Tous les thèmes n'ayant pas pu être traités, cela concerne donc les 3 sujets suivants

Solaire thermique – chauffe-eau individuel

1 875 maisons équipées de CESI



1. Prime de 1000 € pour un CESI (réseau d'artisans qualifiés)
2. Mise en place d'une politique « interventionniste » (groupement de quartiers/échanges)
3. Groupement d'achat d'installations de CESI
4. Chauffe-eau solaire - photovoltaïque

Solaire photovoltaïque – grandes surfaces

9 600 places de parkings équipées d'ombrières

Ou 47.5 ha de parcs PV

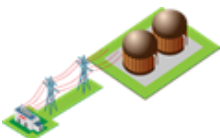


1. Réussir un projet d'envergure partenarial
2. Appel aux partenaires (tous) pour projets de trackers solaires

Biogaz

9 unités de méthanisation à la ferme

Production de gaz et d'électricité unités de 50 kW à 125 kW



1. La réalisation des diagnostics (potentiels et techniques)
2. La concertation & la communication
3. L'accompagnement des futurs exploitants (pour sécuriser et conforter les projets)





DESTINATION TEPOS

*Ateliers pour fixer collectivement des objectifs énergétiques
dans le cadre du PCAET
et de la transition vers un Territoire à Energie Positive*

Introduction

3 ateliers ont été réalisés fin 2017, avec l'outil Destination TEPOS, afin de co-construire les objectifs de transition énergétique à inscrire dans le PCAET du Val d'Ille-Aubigné. Ces ateliers ont réuni différents types d'acteurs :

- Groupe 4 (atelier n°1) : agents communautaires (services Energie-Climat, Environnement, Agriculture, Développement Economique, Aménagement et Urbanisme, Mobilités, Plateforme Locale de Rénovation de l'Habitat).
- Groupe 3 (atelier n°2) : citoyens et élus moteurs de la transition sur le territoire, issus d'une démarche d'accompagnement menée par l'ADEME et l'UNADEL sur l'exemple de Loos-en-Gohelle.
- Groupes 2 et 1 (atelier n°3) : représentants d'acteurs locaux et élus membres du Comité de Pilotage du PCAET.

Description de l'outil et de la méthode

A partir d'un concept imaginé par Solagro en 2011-2013, la méthodologie a été co-développée par Solagro et l'Institut négaWatt avec des territoires en démarches TEPOS et TEPCV ; puis déployée par le CLER, Réseau pour la transition énergétique.

L'objectif est de débattre et s'approprier des enjeux de la transition énergétique sur son territoire, d'élaborer une décision collective, de se projeter dans le futur, sans préjugés, et de hiérarchiser les priorités d'actions.

Pour cela, un tableur est d'abord à remplir afin de préciser la situation actuelle du territoire. Ce tableur, à partir des données d'entrée, donnera alors le potentiel du territoire en termes de Maîtrise de la Demande en Energie (MDE) et de production d'Energies Renouvelables (ENR). La méthodologie consiste à cibler l'horizon 2030 tout en étant dans une perspective de Territoire à Energie Positive d'ici 2050. A l'horizon 2030, l'outil permet de choisir un mix d'actions MDE et ENR et de prioriser ainsi les axes d'intervention. Ce choix est réalisé à travers des ateliers, par différents participants réunis en groupes de 5 à 8 personnes en général.

Chaque groupe reçoit :

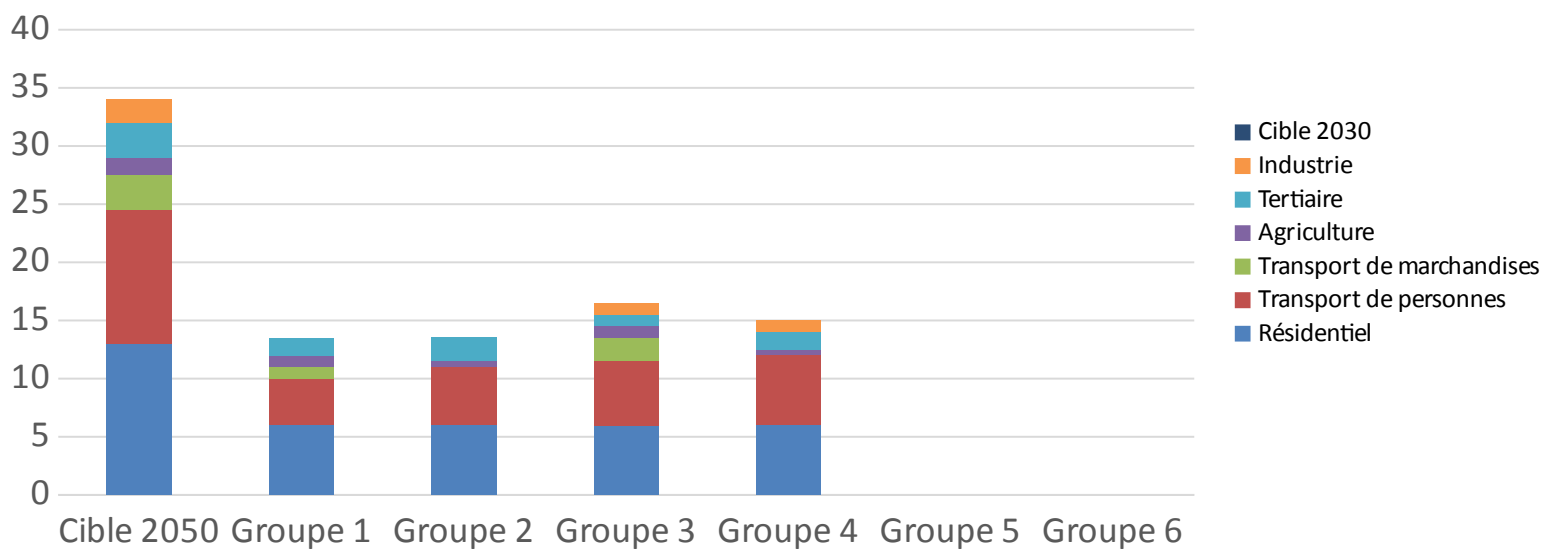
- Un damier : le recto compte autant de cases que les objectifs de MDE à atteindre. Ces objectifs sont présentés par secteur (Habitat, Tertiaire, Transport de personnes, etc.). Chaque case vaut 10 GWh. Le verso compte quant à lui autant de cases que les objectifs de production d'énergie à atteindre. Il reprend les cartes MDE qui correspondent à une réduction de la consommation, et doivent être complétées par de la production d'ENR. A 2030, il reste des cases correspondant à l'énergie encore importée.
- Un jeu de cartes : des cartes MDE et ENR par types d'actions et/ou de filières, à poser pour atteindre les objectifs. Le nombre de cartes disponibles pour chaque action ou filière est déterminé par le potentiel estimé dans le tableur.

Chaque groupe couvre le damier du territoire avec les cartes de son choix (Mix à l'horizon 2030) afin d'atteindre les objectifs globaux de TEPOS d'ici 2050.

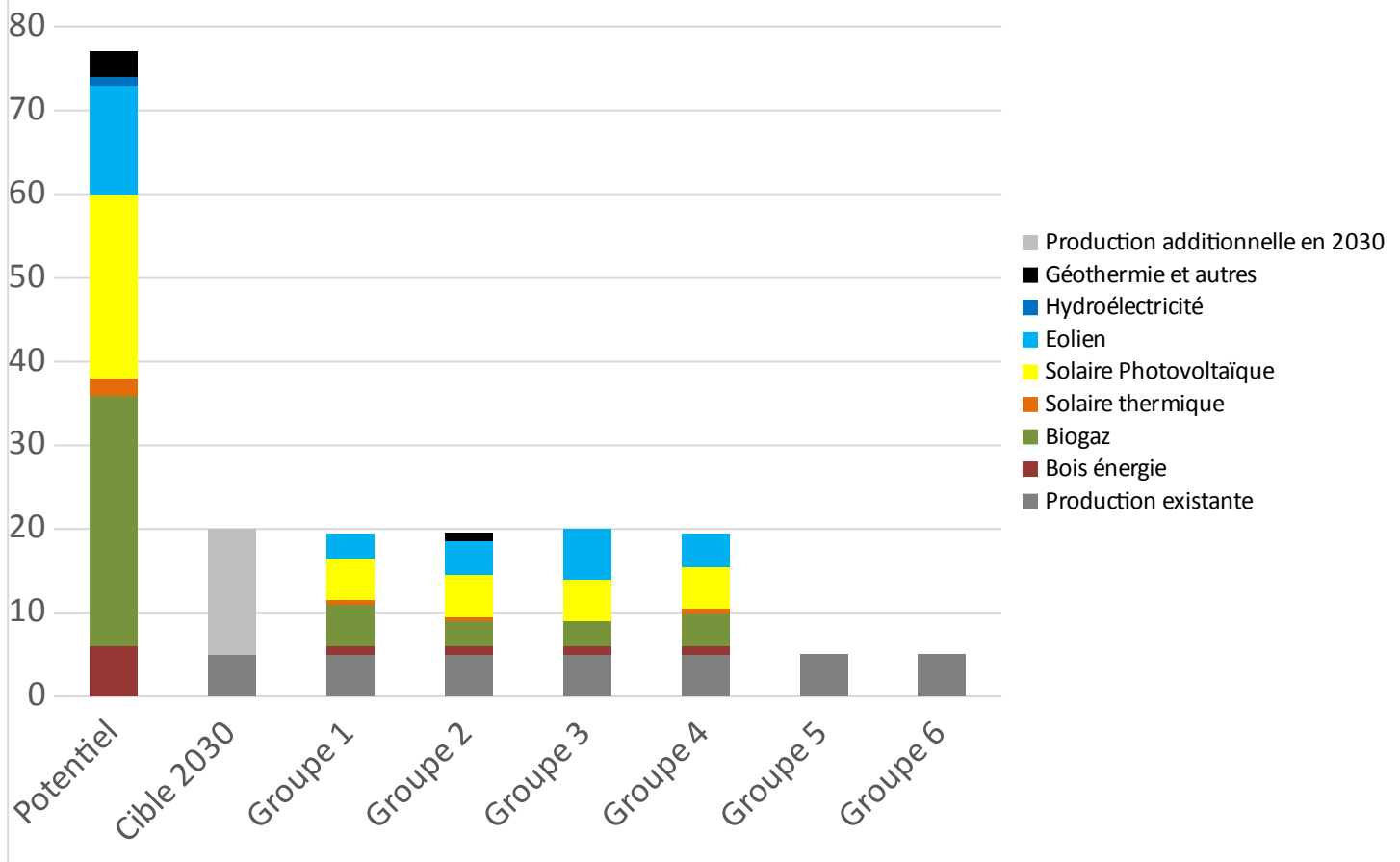


Résultats des 3 ateliers - 4 groupes

Bilan - Cases recouvertes d'actions de maîtrise de l'énergie



90 Bilan - cases recouvertes par le développement des énergies renouvelables



Il est intéressant de noter qu'au final, il y a peu de différences entre les résultats des différents groupes, ce qui tend à démontrer une certaine convergence sur le territoire.

Atelier n°1 : Agents communautaires

Date : lundi 23 octobre 2017

Participants : Lucie Calvet (responsable du pôle aménagement et urbanisme) ; Anne Rogard (chargée de mission habitat/mobilité) ; David Cabo (animateur Pass'Réno) ; Elodie Cadieu (chargée de mission prospection et foncier économique) ; Chrystelle Ménard (chargée de mission accompagnement des projets économiques) ; Justine Lebras (chargée de mission environnement et biodiversité) ; Michel Janssens (conseiller énergie)

Animateurs : Soazig Rouillard (responsable du pôle économie et développement durable, en charge du PCAET) ; Paulo Do Santos (ALEC)

Commentaires

- Méthanisation : qu'est-ce qui est le plus contraignant entre 1 grande unité territoriale et 2 unités collectives ? Les participants émettent des doutes sur la capacité à mettre en place une grande unité territoriale. Certains pensent que le potentiel à 2030 de réaliser autant d'unités est très incertain.
- Chaufferies bois : le territoire est peu dense et les nouveaux bâtiments peu consommateurs.

Questionnements

Il faudrait comptabiliser les nouveaux logements pour le potentiel photovoltaïque en toiture.

Atelier n°2 : Groupe "Changement pour la Transition Energétique et Ecologique"

Date : mercredi 29 novembre 2017

Participants : Daniel Cueff (maire de Langouët, élu communautaire délégué à l'économie circulaire) ; Philippe Coeur-Quetin (adjoint de Gahard, vice-président en charge de l'urbanisme) ; Philippe Monnerie (maire de St Germain sur Ille, vice-président en charge de la transition écologique) ; Christian Roger (maire de Guipel, vice-président en charge de la transition énergétique) ; Jean-François Macé (association Nature et Loisirs, La Mézière ; CAC 21) ; Joël Lavollée (agriculteur à Guipel, méthaniseur) ; Eric Dondel (agriculteur à Melesse, membre du Conseil de Développement)

Animateurs : Soazig Rouillard (responsable du pôle économie et développement durable, en charge du PCAET) ; Paulo Do Santos (ALEC)

Commentaires

- La production photovoltaïque sur les parkings ou au sol : parti pris de valoriser les surfaces de sols des carrières. Cependant, les coûts de raccordement peuvent être élevés et avoir un impact important sur ces projets.
- Méthanisation : la solution de méthanisation à la ferme est privilégiée, par rapport à ce qui existe déjà sur le territoire. Néanmoins, le contexte réglementaire changeant ne facilite pas la réalisation de ces projets.
- Eolien : Les zones sont identifiées sur le territoire, du fait du mitage du territoire. Par ailleurs, à cause des contraintes de hauteur (couloir aérien militaire), le choix se porte pour des éoliennes moins puissantes (inférieures à 1 MW) et plus nombreuses, par carte. Des interrogations persistent par rapport aux durées longues de portage, à la réglementation et à l'opposition soulevée. Il est proposé de privilégier les financements participatifs et une plus grande implication des habitants.
- Chaufferies bois : en référence avec l'expérience de Guipel, le choix qui semble le plus adapté, se porte sur des installations chaufferies bois de petites et moyennes puissances. L'intérêt étant de mieux valoriser la ressource et la filière locale.

Questionnements

Le réseau public d'électricité sera-t-il structuré en adéquation avec le développement de tous ces futurs projets ?

Atelier n°3 : Acteurs locaux et partenaires

Date : lundi 4 décembre 2017

Participants : Claude Jaouen (maire de Melesse, Président) ; Christian Roger (maire de Guipel, vice-président en charge de la transition énergétique) ; Patrice Dumas (adjoint à Melesse, vice-président du SMICTOM des Forêts) ; Laurent Molez (élu à Melesse) ; Thomas Pinault (élu à Mouazé) ; Sophie Amiot (élue à Vieux-Vy-sur-Couesnon) ; Romain Lemarchand (adjoint à St Médard sur Ille) ; Henri Samson (adjoint à Guipel) ; Laurent Juin (élu à Andouillé-neuville) ; Marie-Renée Gingat (Présidente SMICTOM Ille et Rance) ; Jérôme Marquet (directeur des SMICTOM Ille et Rance & Forêts) ; David Clausse (Directeur du SDE 35) ; Jean-Baptiste Mainsard (élu CRAB) ; David Dugueperoux (élu CRAB, agriculteur à Gahard) ; Laurence Ligneau (coordinatrice du pôle énergie-climat, CRAB) ; Yves Simon (Agrobio 35, agriculteur à Montreuil-le-Gast) ; Blandine Johra (association CAC 21) ; Isabelle Courbe (GRDF) ; Jérôme Gilles (ENEDIS) ; Michel Janssens (conseiller énergie CCVI-A)

Animateurs : Soazig Rouillard (responsable du pôle économie et développement durable, en charge du PCAET) ; Paulo Do Santos (ALEC)

Commentaires

Groupe 1

- La rénovation des logements : fait consensus en tant qu'axe prioritaire notamment pour des raisons économiques (créée de l'emploi, de la valeur ajoutée sur le territoire) et sociales (lutte contre la précarité énergétique, amélioration du confort). Néanmoins, l'objectif à atteindre et le rythme, ainsi que les capacités d'investissement, pour les prochaines années, fait débat au regard de la dynamique actuelle sur les rénovations BBC. Faut-il réellement aller sur du BBC rénovation ? Y aurait-il un seuil ou équilibre intermédiaire à trouver ?
- Ecogestes : doute sur leur efficacité en raison de la démultiplication d'équipements/appareils.
- L'usage solo de la voiture devrait devenir l'exception ; l'effort est donc à porter sur les mobilités alternatives plus que sur la substitution des véhicules actuels par des véhicules moins consommateurs. Cependant il semble impossible à certains participants de contraindre la liberté d'utilisation de la voiture ; et la caractéristique péri-urbaine et rurale du territoire ne facilite pas le changement.
- Le transport de marchandises : peu d'actions semblent envisageables sur le territoire mais le changement de carburant pour du GNV et l'amélioration de la motorisation devraient permettre d'atteindre l'objectif d'une case à couvrir (soit la moitié de la carte double).
- Méthanisation : intégrer la micro-méthanisation à la ferme ; les cartes correspondant à 4 unités de méthanisation à la ferme valent aussi pour 8 ou plus unités de micro-méthanisation à la ferme. Il semble à certains participants que la micro-méthanisation à la ferme a davantage d'avenir. Sinon, la méthanisation collective permet d'articuler plusieurs types d'acteurs et de sortir du cadre exclusivement agricole, qui peut être rattaché à une forme d'agriculture intensive. Une grande unité de méthanisation n'aurait pas sa place sur le territoire (problème d'approvisionnement, de nuisances liées au trafic d'engins, de dimension industrielle...).
- Il faut favoriser les ENR permettant l'investissement citoyen (photovoltaïque en toiture plutôt que grands parcs privés par exemple).

Groupe 2

- Les Ecogestes et l'efficacité énergétique dans l'habitat : les solutions semblent avant tout technologiques (appareils moins énergivores, compteurs intelligents, etc.).
- L'Ecologie Industrielle : la carte n'a pas été posée car semblait trop importante (3 cases soit 30 GWh d'économie) ; l'idée aurait été de poser 10 GWh. La collectivité peut agir via l'urbanisme et les permis de construire.
- La production photovoltaïque sur les parkings ou au sol : parti pris de valoriser les surfaces de sols des carrières, ou d'anciennes décharges (exemple de projet avec le SMICTOM d'Ille & Rance).
- Méthanisation : des projets seraient en cours d'études sur le territoire, sur des exploitations agricoles, d'où la carte posée avec 4 unités à la ferme. Pour la méthanisation collective, des doutes subsistent sur ce qui pourrait vraiment être réalisé.
- Eolien : des gisements existent sur quelques parties du territoire, reste les contraintes de hauteur. Le choix se porterait sur des parcs d'éoliens de puissance moins importante, avec plus d'éoliennes par carte. Cependant, les projets d'éolien même "moyen" sont « complexes » et demandent beaucoup de temps (d'ici 2030 ?) ; et ces projets suscitent de l'opposition, il faudra être attentif à rassembler le plus d'habitants possibles autour des ces initiatives.
- Solaire thermique : le choix de poser une carte s'appuie sur le nombre de logements créés sur le territoire (environ 300 logements par an). L'hypothèse émise est que 50% des

logements soient équipés de CESI sur les 12 ans (c'est un peu moins que le chiffre de la carte).

- PAC géothermie : des réserves persistent au regard du nombre de logements à équiper pour atteindre l'objectif d'une carte. La carte est quand même posée.

Questionnements

Groupe 1

Il faudrait intégrer la croissance démographique du territoire à l'exercice. Et l'énergie grise.

Ecogestes : avec la démultiplication des nouveaux équipements/appareils, les actions d'efficacité énergétique ne risquent-elles pas d'avoir un impact nul ?

Cartes doubles ou triples : pourquoi ne sont-elles pas disponibles en cartes simples ?

Concernant l'agriculture, le changement de système fait-il partie des actions d'efficacité énergétique et de production d'ENR ?

N'y a-t-il pas de redondance entre le BBC rénovation côté MDE et les ENR sur/dans les logements ?

Groupe 2

Des interrogations subsistent sur le potentiel du territoire par rapport au nombre de cartes proposé.

Synthèse des 3 ateliers

La rénovation : une priorité avec des impacts économiques et sociaux ; mais à quel niveau et à quel rythme ? Avec quels financements ?

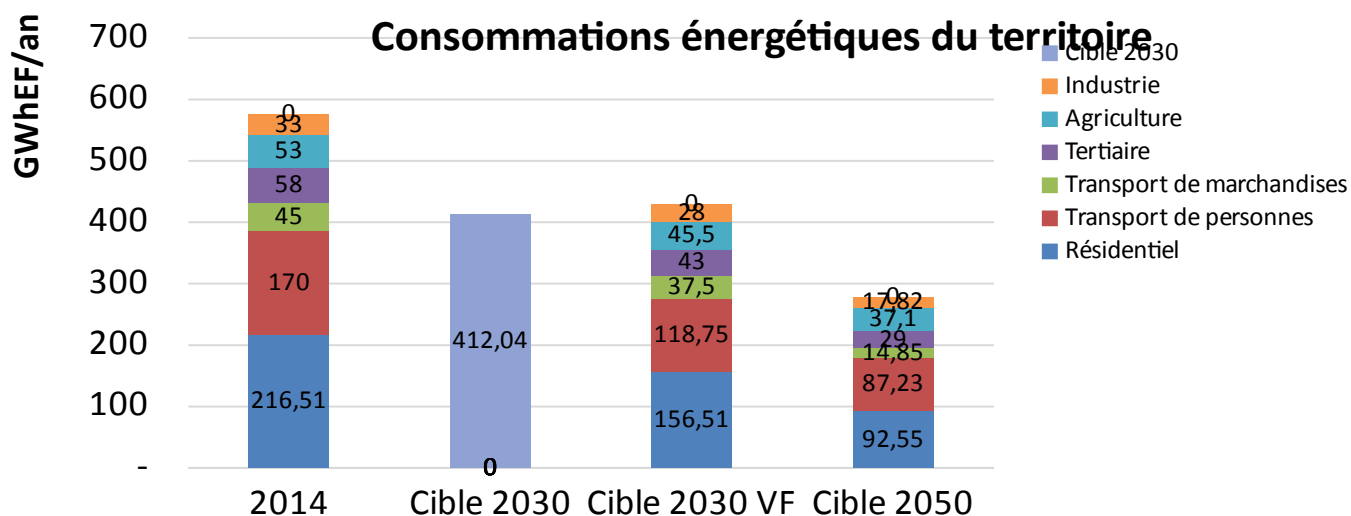
La méthanisation fait débat sur le système agricole qu'elle soutient mais micro-méthanisation et méthanisation collective semblent davantage faire consensus ; au contraire de grandes unités territoriales.

L'éolien fait débat par rapport à son acceptabilité sociale : il est impératif d'intégrer les citoyens au plus tôt dans les démarches.

De manière générale, les projets citoyens de production d'ENR font davantage consensus.

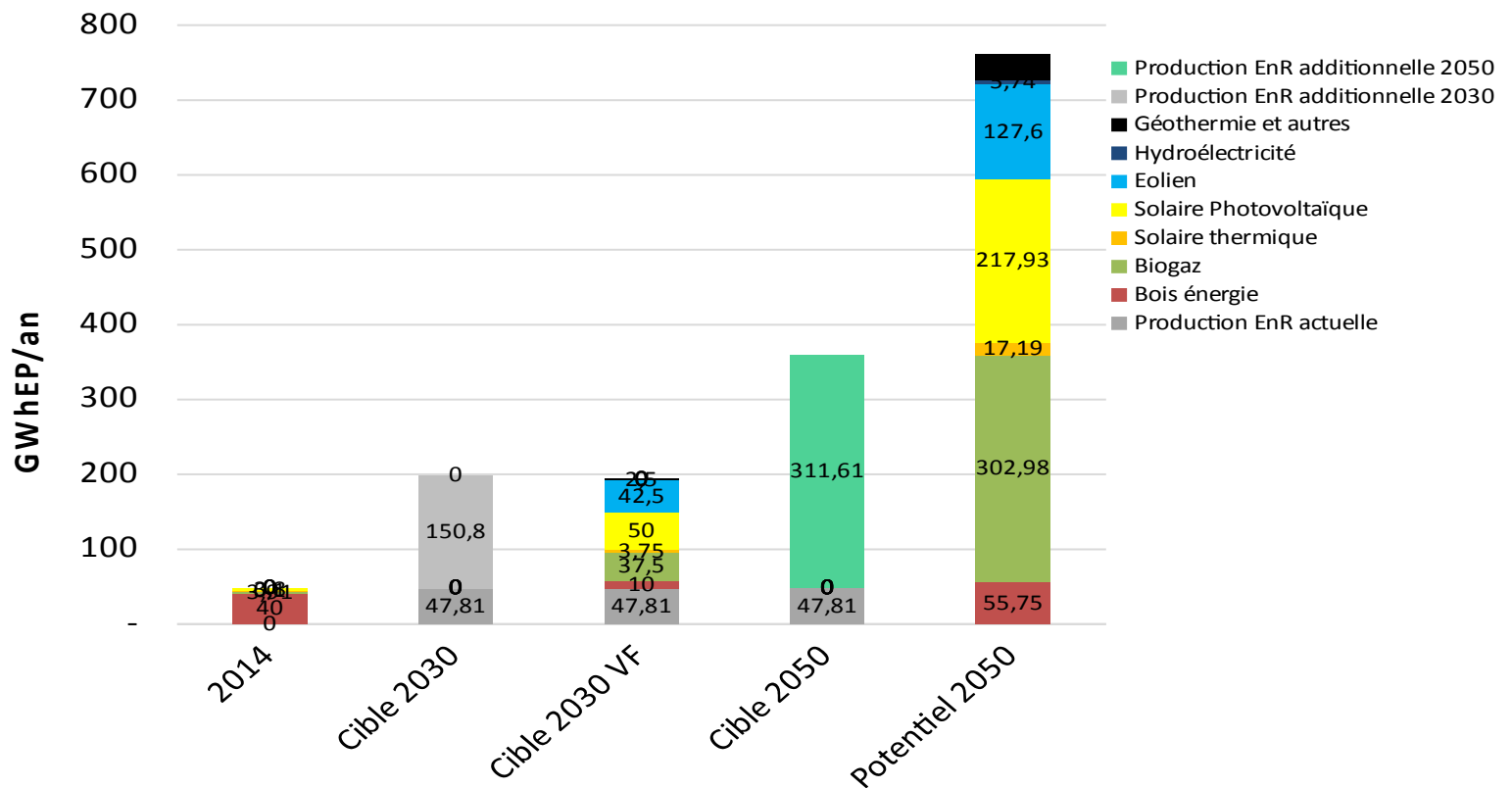
Pour le bois énergie, des unités de petite taille sont à privilégier pour une utilisation de la ressource durable de la ressource locale.

Les graphiques ci-dessous ont été élaborés en faisant la moyenne des 3 ateliers et des résultats des 4 groupes.



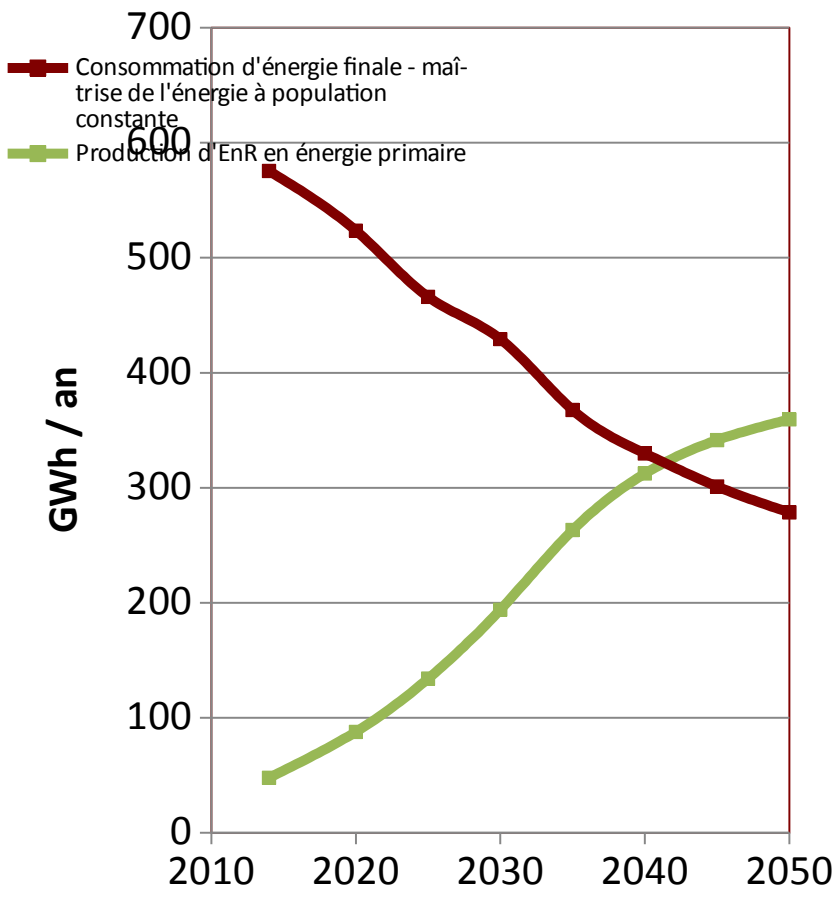
Consommation du territoire GWh	2014	Cible 2030	Evolution 2014-2030	Cible 2050	Evolution 2014-2050
• Résidentiel	216,51	156,51	-27,71%	92,55	-57,25%
• Transport de personnes	170	118,75	-30,15%	87,23	-48,69%
• Transport de marchandises	45	37,5	-16,67%	14,85	-67,00%
• Tertiaire	58	43	-25,86%	29,00	-50,00%
• Agriculture	53	45,5	-14,15%	37,10	-30,00%
• Industrie	33	28	-15,15%	17,82	-46,00%
Total	575,51	429,26	-25,41%	278,56	-51,60%
<i>Objectifs nationaux</i>			-20%		-50%
<i>Objectifs régionaux</i>					-52%

Production énergies renouvelables du territoire



Energies renouvelables GWh	2014	Cible 2030 VF	Cible 2050	Potentiel 2050
• Bois énergie	40,00	10,00		55,75
• Biogaz	3,91	37,50		302,98
• Solaire thermique	0,10	3,75		17,19
• Solaire Photovoltaïque	3,80	50,00		217,93
• Eolien	0,00	42,50		127,60
• Hydroélectricité	0,00	0,00		5,74
• Géothermie et autres	0,00	2,50		34,37
• Production EnR actuelle		47,81	47,81	
• Production EnR additionnelle 2030		146,25		
• Production EnR additionnelle 2050			311,61	
Total	47,81	194,06	359,42	761,56
% conso ef	8,31%	45,21%	129,03%	

Trajectoire de la transition énergétique du territoire





Val d'ille
Aubigné

3ème atelier agricole

«Plan Climat Air Energie Val d'Ille - Aubigné»

6 juillet 2018 (10h30 – 13h00)



Participants: Patrick Lereux (St Médard sur Ille), Joël Lavollée (Guipel), Dominique Oury (Montreuil sur Ille), Claude Boschet (Montreuil sur Ille), Frédéric Denais (Guipel), Nicolas Floc (Guipel), Alain Josset (Sens de Bretagne), Roger Simon (Montreuil Le Gast), Pascal Sourdin (Melesse), Jérôme Sol (Gahard), Cédric Perrigault (St Aubin d'Aubigné), Isabelle Lavastre (Maire de Gahard), Jean-Yves Tessier (St Symphorien?), Fabrice Duval (St Aubin d'Aubigné), Marie-Edith Macé (Melesse), Yves Simon (Montreuil Le Gast), Julien Sauvée (Melesse).

CCVIA: Christian Roger (vice-président en charge transition énergétique Val d'Ille-Aubigné), Michel Janssens (conseiller-énergie-climat), Rozenn Simon (chargée de mission économie et développement durable), Chrystelle Ménard (chargée de Développement Economique et Agriculture), Céline Lévêque (animatrice bocage).

Chambre d'agriculture: David Duguepeyroux (Gahard), Laurence Ligneau (Chargée de mission énergie climat) , Olivier Girma (Chargé d'animation territoriale).

Synthèse des échanges

Présentation méthodologique:

Objectif : R1 APPROPRIATION et IDENTIFICATION DES ENJEUX

R2 EXPLORATION DES ACTIONS a priori BENEFIQUES POUR LE CLIMAT et l'AIR

R3 PRIORISATION DES AXES DE TRAVAIL pour l'agriculture sur le territoire du Val d'Ille-Aubigné

L'animation de la réunion s'est faite en sous-groupes de 4-5 personnes, à qui il a été demandé de formuler des enjeux, au regard des grands thèmes dégagés par les participants, lors de la 2ème réunion. Plusieurs formulations ont été faites, pour un même enjeu.

Le travail consistait à préciser les grands objectifs à atteindre, tout en émettant des idées sur la méthode à employer (en associant qui, par exemple).

Quand le travail de formulation a été fait, il a été demandé aux participants de prioriser les enjeux, par le biais de post-it fixés sur un mur, une fois les enjeux affichés.

Voici le résultat de ce travail, sur lequel va désormais se baser la collectivité pour définir les actions à mettre en place sur le volet agricole, dans le cadre du Plan Climat Air Energie territorial. Des regroupements de thèmes seront à prévoir, en effet, certains sujets se recoupent, notamment la question des « haies bocagères » et du « bois énergie » ou encore des « systèmes pâturants » et de la « restructuration foncière ».

Sujet (<i>indiqué par ordre de priorité à traiter, en fonction de nombre de post-it fixés</i>)	Formulation de l'enjeu
AUTONOMIE DES FERMES (20 post-it)	<p>« Dimensionner les élevages à la capacité des terres, pour garantir un lien au sol (accès au pâturage, autoproduction alimentaire pour les élevages hors sol). »</p> <p>« Diversifier les cultures destinées à l'alimentation animale, pour limiter les achats extérieurs. »</p>
DIVERSIFICATION (15 post-it)	« Développer la diversité des cultures dans les assolements afin d'obtenir une meilleure autonomie alimentaire, un stockage de carbone supplémentaire et favoriser la biodiversité. »
PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE (15 post-it)	<p>« Faciliter des projets portés par des entreprises agricoles locales. »</p> <p>« Développer l'autonomie énergétique à la ferme. »</p>
PARTAGE DE LA CONNAISSANCE (13 post-it)	« Faire prendre conscience aux acteurs du milieu agricole et aux élus, du changement climatique en partageant les connaissances de l'impact de l'agriculture sur le climat. »

SYSTÈME LAITIER PÂTURANT (11 post-it)	« Promouvoir, expliquer, chiffrer les changements de systèmes pour orienter les producteurs laitiers vers des systèmes pâturants. »
BOIS ÉNERGIE (9 post-it)	« Redonner une place à l'arbre dans les parcelles. » « Restructurer la filière bois pour trouver une valeur économique, en plus de l'intérêt écologique. »
EFFICACITÉ TERRITORIALE PAR LE RESTRUCTURATION FONCIÈRE (8 post-it)	« Expliquer l'impact de l'accès au pâturage sur le climat. » « Favoriser les échanges parcellaires sur le territoire en valorisant leurs avantages économiques. »
HAIES BOCAGÈRES (6 post-it)	« Développer et maintenir le bocage et l'arbre en intra parcellaire. » « Rendre sexy l'arbre, pour les agriculteurs comme pour les citoyens. » (dans l'idée de lui accorder une réel plus-value, économique, culturelle, territoriale)
PRATIQUES ALIMENTAIRES (5 post-it)	« Quantifier les besoins alimentaires pour équilibrer l'offre et la demande. »
BONNES PRATIQUES (2 post-it)	« Promouvoir toutes les pratiques qui favorisent l'agriculture durable, qui prend en compte la dimension écologique, économique et sociétale. »
QUALITÉ DE L'AIR (2 post-it)	« Réduire et valoriser si possible les gaz réchauffants produits par les déjections de nos animaux. »
CHEPTEL ADAPTE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (0 post-it)	« Faire évoluer son cheptel et ses pratiques pour être capable de faire face ... »

Fin de réunion : 13h

1^{er} atelier agricole « Plan Climat Air Energie Val d'Ille - Aubigné » du 15 juin 2018 (10h30 – 13h00)

Synthèse des échanges

La mise en place des Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) est confiée aux Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants. La Communauté de communes Val d'Ille-Aubigné a officiellement lancé l'élaboration de son PCAET en mars 2017. Celui-ci devra être finalisé au 31 décembre 2018.

Avec la réalisation de ce plan, le territoire pourra contribuer à l'effort général pour atteindre les objectifs de la Loi de transition énergétique ainsi que les engagements internationaux (COP).

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans. Il doit inscrire des objectifs territoriaux au regard des objectifs nationaux inscrits dans la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte à l'horizon 2030, soit :

- Réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990
- Réduction de 20 % de la consommation énergétique finale par rapport à 2012
- 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie

Au regard de l'importance des enjeux agricoles en matière d'émission de gaz à effet de serre et de production d'énergie renouvelable, la Communauté de communes a missionné la Chambre d'agriculture pour animer un cycle de 3 ateliers afin que les élus et les agriculteurs co-construisent un plan d'action agricole.

Vous pouvez découvrir ci-dessous la synthèse des échanges issus du premier atelier dont l'objectif était de s'approprier les enjeux et de partager la connaissance sur ces sujets.

1. Des éléments de diagnostic sur le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la Bretagne

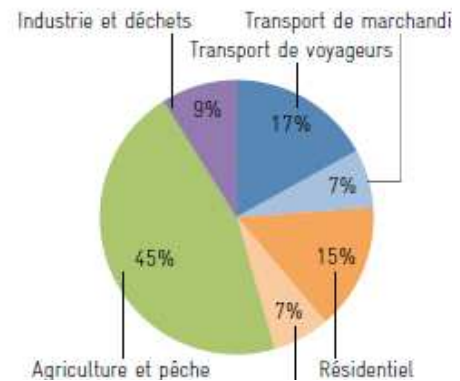
L'agriculture émet 45% des gaz à effet de serre en Bretagne en 2010. L'agriculture est aussi le seul secteur avec un bilan Brut (émissions) différent du **bilan Net** (émissions – stockage de C).

Tous les gaz à effet de serre ne se valent pas en termes d'effet de serre. C'est pourquoi la notion de **Potentiel de Réchauffement Global** a été introduite.

Le potentiel de réchauffement global (PRG) est un moyen simple de comparer les différents gaz à effet de serre qui influencent le système climatique.

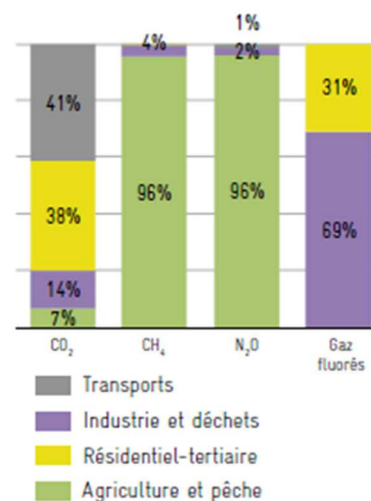
Le PRG prend en compte :

- le forçage radiatif, c'est-à-dire la capacité à absorber la chaleur.
- la dégradation en fonction du temps du gaz



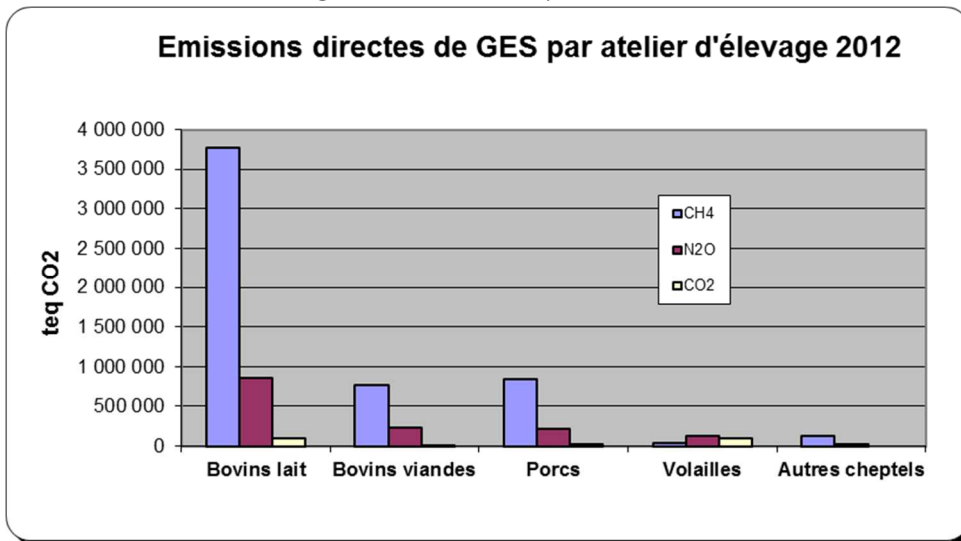
Voici les principaux gaz à effet de serre émis en agriculture et leur PRG :

- CO₂ Dioxyde de carbone
 - durée de séjour dans l'atmosphère: 15-200 ans
 - PRG: 1
- CH₄ Méthane
 - Durée de séjour dans l'atmosphère: 4 ans
 - PRG: 28
- N₂O Protoxyde d'azote
 - Durée de séjour dans l'atmosphère: 120 ans
 - PRG: 265



Comparaison des émissions en volume et équivalent CO₂ en 2010

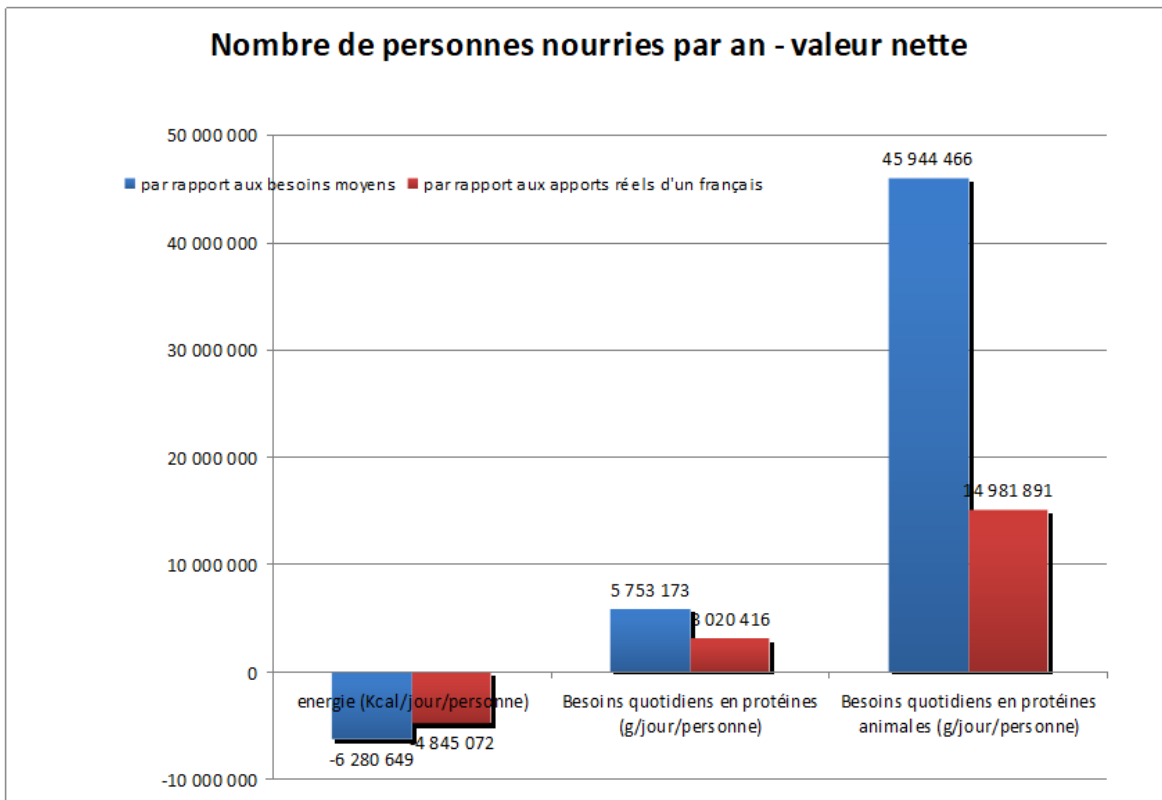
Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture bretonne sont très liées à la **production animale** notamment les gros bovins et les porcs.



Une autre des spécificités du secteur agricole est de **produire des denrées alimentaires qui permettent de nourrir la population.**

C'est pourquoi, il est important d'intégrer une autre notion pour adopter une vision globale de l'agriculture sur cette question du changement climatique : **la performance nourricière.**

Vous trouverez ci-dessous la performance nourricière de la production agricole bretonne.



2. Qu'est-ce que vous ressentez ?

Suite à la présentation des premiers chiffres sur le changement climatique, les émissions de gaz à effet de serre et l'agriculture bretonne, nous avons demandé aux participants ce qu'ils ressentaient. Ci-dessous sont rapportées les paroles des participants.

« L'agriculture est responsable des émissions de Gaz à effet de Serre (GES), la moyenne locale est plus importante que celle nationale, on se sent remis en cause avec les GES, on se sent accusé, responsable. »

« La Bretagne est une zone d'élevage donc je ne me sens pas visé, par contre, le secteur agricole est une solution »

« Je regrette la disparition du bocage notamment à l'époque du remembrement. Le bocage est une solution. »

« La perte des terres agricoles est de la responsabilité des aménageurs, des acteurs de l'urbanisme. »

« Changer les pratiques, par exemple passer en production biologique, a un coût car cela augmente le temps de travail. »

« Je me sens aussi responsable en tant que consommateur qu'un producteur. »

« Il est périlleux de donner les chiffres des émissions de GES agricoles sans intégrer le stockage du carbone par l'agriculture : il est important de présenter le bilan net. »

« Qu'est-ce qu'on produit sur les 0,54 ha/personne de terres agricoles en Bretagne ? Faire venir du soja américain pour nourrir des porcs qui seront exportés en Inde, est-ce que cela a du sens ? »

« A propos de la qualité de l'air, une des actions possibles est la couverture des fosses. »

3. Des données à l'échelle de Val d'Ille-Aubigné

La consommation énergétique du territoire

L'agriculture est le 4^{ème} consommateur d'énergie après le secteur résidentiel, soit 9% de la consommation du territoire.

En termes de réduction de la consommation d'énergie dans la filière laitière, on recense 68 équipements (pré-refroidisseur, récupérateur de chaleur...) permettant d'économiser 390 000 kWh/an (année 2017).

Les émissions de gaz à effet de serre

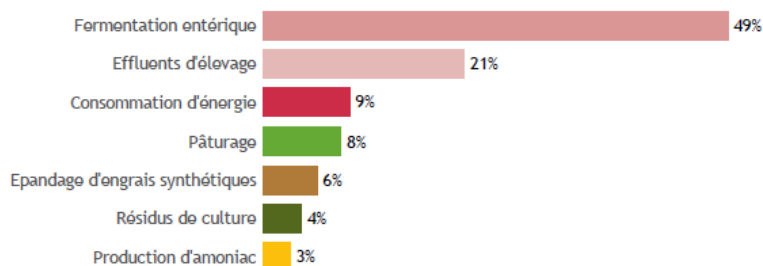
L'agriculture est le 1^{er} secteur émetteur de gaz à effet de serre avec 58 % des émissions du territoire. Elle est aussi le secteur d'activité à pouvoir stocker du carbone.

Répartition des émissions de gaz à effet de serre agricoles en 2010



GES énergétiques : gaz à effet de serre issus de l'utilisation de l'énergie (combustibles et électricité).
 GES non énergétiques : GES émis par l'activité agricole hors consommation d'énergie. Les déjections peuvent être attribuées en partie aux cultures, puisqu'en partie épandues)

Les émissions de gaz à effet de serre agricoles par secteur poste



La production d'énergie renouvelable

Le territoire compte :

- 346 installations en solaire photovoltaïque et 51 installations en solaire thermique (année 2014)
- 6 chaufferies bois dont une chaudière agricole sur un élevage porcin
- 1 installation de production de biogaz (année 2014)

L'agriculture est un secteur d'activité avec un potentiel de production d'énergies renouvelables diversifié (méthanisation, photovoltaïque, bois énergie...) et important.

4. Que reprenez-vous de cette matinée ? Quels sont les enjeux les plus importants pour vous ?

- « On est capable d'agir. Il faut qu'on s'y mette. »
- « L'Etat se doit de donner une vision. »
- « Beaucoup de chiffres, très riche, avec de bonnes explications. »
- « Quand la forêt brûle, on s'y met tous. »
- « Nous sommes 7 fermes sur les 300 du territoire. »
- « L'investissement a été limité par rapport à la crise laitière. »
- « Est-ce qu'il y a un lien entre l'alimentation des animaux et le méthane rejeté ? »

« La température sur terre et le coût de l'énergie vont augmenter. »

« Il y a une opportunité d'intégrer des **panneaux photovoltaïques** sur les nouveaux bâtiments et dans la rénovation. »

« **L'énergie peut être une source de revenu.** On a le foncier, le bâti, les animaux, on peut produire de l'énergie. On est une richesse ! Il y a un besoin d'accompagnement des agriculteurs. »

« Il y a des **pratiques culturales** à faire évoluer, par exemple passer du labour au non-labour. »

« L'exemple des **MAE biodiversité** qui aident à stocker du carbone. »

« La plantation de **haies bocagères** est une action exemplaire. »

« Le PCAET doit permettre de prendre la suite des MAE biodiversité. »

« **Faire des économies d'énergie**, notamment avec les pré-refroidisseurs du lait. »

« Le Conseil de développement anime un groupe sur le thème « **agriculture et citoyenneté** ». »

5. Prochaines réunions agricoles Plan Climat Air Energie / Val d'Ille-Aubigné

-> vendredi 29 juin, salle polyvalente St Médard sur Ille, 10h30-13h

-> vendredi 6 juillet, salle polyvalente St Médard sur Ille, 10h30-13h



Val d'ille
Aubigné

2ème atelier agricole

«Plan Climat Air Energie Val d'Ille - Aubigné»

29 juin 2018 (10h30 – 13h00)



Participants: Patrick Lereteux (St Médard sur Ille), Alain Josset (Sens de Bretagne), Anaïs Maillet (DDTM), Claude Boschet (Montreuil sur Ille), Fabrice Duval (St Aubin d'Aubigné), Didier Oudart (Guipel), Loïc Sauvée (Melesse), Gérard Perrigault (St Aubin d'Aubigné), Marie-Edith Macé (Melesse), Frédérique Denais (Guipel).

CCVIA: Christian Roger (vice-président en charge transition énergétique Val d'Ille-Aubigné), Michel Janssens (conseiller-énergie-climat), Rozenn Simon (chargée de mission économie et développement durable)

Chambre d'agriculture: David Duguepeyroux (Gahard), Laurence Ligneau (Chargée de mission énergie climat) , Olivier Girma (Chargé d'animation territoriale).

Synthèse des échanges

Présentation méthodologique:

Objectif : R1 APPROPRIATION et IDENTIFICATION DES ENJEUX

R2 EXPLORATION DES ACTIONS à priori BENEFIQUES POUR LE CLIMAT et l'AIR

R3 PRIORISATION DES AXES DE TRAVAIL pour l'agriculture sur le territoire de Val d'Ille-Aubigné

A / RAPPEL DE L'OBJECTIF DE CETTE REUNION N°2 : focus sur les leviers spécifiques en agriculture.

Quelques diapositives de démarrage permettent à ceux qui étaient absents à la 1ère réunion (R1) de comprendre le contexte et le cadre de ce cycle de 3 ateliers.

Ci-dessous, nous reprenons également quelques *verbatim*s des participants de la R1 qui permettent de cerner les enjeux :

Enjeux généraux

« L'agriculture est responsable des émissions de Gaz à effet de Serre (GES)... on se sent remis en cause avec les GES, on se sent accusé. » « Il est périlleux de donner les chiffres des émissions de GES agricoles sans intégrer le stockage du carbone par l'agriculture : il est important de présenter le bilan net. »

« Je me sens également aussi responsable en tant que consommateur, que peut l'être un producteur. »

« Qu'est-ce qu'on produit sur les terres agricoles bretonnes ? Faire venir du soja américain pour nourrir des porcs qui seront exportés en Inde, est-ce que cela a du sens ? »

« La Bretagne est une zone d'élevage donc je ne me sens pas visé, par contre, le secteur agricole est une solution »

Enjeux sobriété / efficacité / adaptation :

« Le bocage est une solution. La plantation de haies bocagères est une action exemplaire. »

« Changer les pratiques, par exemple passer en production biologique, a un coût car cela augmente le temps de travail. »

« Il y a des pratiques culturales à faire évoluer, par exemple passer du labour au non-labour. »

« Les MAE biodiversité aident à stocker du carbone. Le PCAET peut prendre la suite de cette politique.»

« A propos de la qualité de l'air, une des actions possibles est la couverture des fosses. »

« Faire des économies d'énergie, notamment avec les pré-refroidisseurs du lait. »

Enjeux Production d'énergie :

« Il y a une opportunité à intégrer des panneaux photovoltaïques sur les nouveaux bâtiments et dans la rénovation. »

« L'énergie peut être une source de revenu. »

Enjeux Sensibilisation :

« Le Conseil de développement anime un groupe sur le thème « agriculture et citoyenneté ».

Proposition méthodologique :

Le groupe s'approprié les leviers d'actions en vue d'une priorisation en réunion n°3, à partir d'une boîte à outil à 2 entrées :

- une entrée avec la "logique PCAET" -> les effets que je peux avoir sur mon territoire en tant que décideur, élu local
- une entrée avec la "logique objet" -> sur quoi on peut agir en tant qu'agriculteur-trices

Il est demandé aux agriculteurs présents d'alimenter les pistes d'actions par leurs propres expériences, pour donner à voir la complexité ou faciliter le développement de telle ou telle piste d'action.

B / PRESENTATION DE LA BOITE A OUTIL par Laurence Ligneau (Chambre agriculture)

Vous pouvez retrouver la boîte à outil sur le lien de téléchargement suivant (les sujets / entrée selon le PCAET):

<http://www.bretagne.synagri.com/synagri/pcaet-boite-a-outils-plan-climat-air-energie-territorial>

C / PRESENTATION DES ACTIONS PHARES DE L'INRA, et des actions agricoles "Bon pour le climat" (Chambre d'agriculture)

- L'agroforesterie
- Mes haies bocagères
- Ma fertilisation équilibrée
- Les légumineuses
- Mes couverts en intercultures
- La gestion optimisée des prairies...
- Les économies d'énergie...

- La couverture de ma fosse...
- L'ajustement des rations...
- La méthanisation...

D / EXPRESSION DES PARTICIPANTS :

Quels témoignages pouvez-vous apporter par rapport à vos pratiques, vos projets à la ferme ?

« Je plante des haies bocagères. J'ai une parcelle en MAE biodiversité. J'engage des actions sans regret. »

« Je fais fonctionner une unité de méthanisation (attention au temps de travail !). Je fais des couverts végétaux (tournesols...). Je couvre ma fosse. »

« Je souhaite des fermes plus autonomes en s'appuyant sur tous les leviers. »

« Je souhaite me concentrer sur les pratiques liées à la biodiversité, en visant plus de diversité dans les pratiques culturales. »

« J'ai une production de panneaux photovoltaïques. J'ajuste les rations alimentaires notamment avec du lin. Je vois pour demain une autonomie protéique des fermes (féverole, luzernes...) pour éviter les produits d'origine américaine. »

« J'ai une MAEc système qui m'oblige à avoir moins de 7% de maïs. Je fonctionne avec un système herbagé, j'implante des haies. Je souhaite sécher mon foin en grange ou en botte. Pour le territoire, je souhaite plus d'arbres et plus de stockage de carbone. »

« Je suis en production biologique. J'ai des races qui pâturent : montbéliardes, normandes. Je souhaite plus de pâturage dynamique, de l'agroforesterie, des haies. »

« Je souhaite des échanges parcellaires. Si l'on souhaite faire pâturer, alors il faut échanger les terres sans trop regarder la valeur agronomique. »

« Des échanges parcellaires pour des vaches dans les prés et des arbres pour retrouver l'esprit paysan. »

« Il est important de garder des aides liées aux approches systèmes pour que les paysans prennent la main. »

« Je vois une fertilisation organique, du bocage, une couverture permanente des sols pour éviter l'utilisation de tracteurs, l'intensification de la production, la valorisation de la biomasse. Je vois l'autoproduction de semences, de plants pour diminuer les charges, les transports... »

« Je vois des haies bocagères pour la filière bois locale. »

« Je vois des échanges parcellaires pour le pâturage et la diminution de trafic de tracteurs. Donc un programme d'échanges parcellaires. »

Qu'avez-vous retenu de cette réunion de travail ?

« Beaucoup de choses existent déjà et méritent d'être développées (notamment en diffusant les informations sur les actions possibles, et sur les bonnes pratiques ».

« Des échanges très intéressants. L'agriculture a toute sa place dans le PCAET. L'image de l'agriculture peut-être revalorisée par ses démarches. »

« Il y a plein de leviers, d'efforts à faire pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES), pensons à la "sagesse du colibri". Tous les bénéfices climatiques seront des bénéfices économiques pour l'agriculteur s'il opte pour un système herbagé autonome. »

« Une bonne connaissance des objectifs à atteindre à notre niveau de paysans, et aussi une prise de conscience très importante des problèmes à enrayer... »

« Vaste sujet, très intéressant. L'agriculture encore une fois dans les débats. »

« Il existe une multitude de solutions dans le milieu agricole ; aidez-nous à les engager. »

« Très faible possibilité d'action sur les émissions de GES à l'échelle du territoire. Selon une étude nationale INRA, les propositions apportées permettent de diminuer de 10 à 20% les émissions de GES liées à l'agriculture, soit environ 7% des émissions sur le territoire : 7% seulement en mettant tout en place. »

« Dommage qu'il n'y ait pas de réflexion plus globale sur les pratiques agricoles et l'impact sur le réchauffement climatique : production d'engrais synthétiques et produits phytosanitaires qui se font en dehors du territoire par exemple. »

« Si peu de capacité à diminuer les GES, l'augmentation du stockage du carbone me semble prioritaire. Travailler tout de même sur la réduction des GES en élevage : sur le territoire 82% des émissions agricoles sont liées à la gestion des déjections et à l'élevage... seulement 18% pour les travaux des champs.... »

« Favoriser les échanges fonciers afin de limiter les consommations d'énergie et favoriser le pâturage en améliorant le parcellaire au plus près des sites d'élevage. »

E / CLOTURE DES TRAVAUX à partir d'un questionnaire pour début de priorisation

1) Parmi toutes les actions possibles qui ont été présentées, quels sont, selon-vous, les enjeux prioritaires ?

Résultats de l'expression du groupe (dans la case = nbre d'acteurs)

Maitrise de la consommation d'énergie finale 15	Production et consommation d'énergie renouvelable 13	Réduction des émissions de GES 17	Renforcement du stockage de carbone 18
Livraison d'énergie renouvelable par les réseaux de chaleur 0	Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaire 0	Réduction des polluants atmosphériques 6	Adaptation au changement climatique 9



1 - Renforcement du stockage de carbone

2- Réduction des émissions de GES



3- Maîtrise de la consommation d'énergie finale

4- Production et consommation d'énergie renouvelable

5 – Adaptation au changement climatique

2/ Quels sont les objets prioritaires, selon vous ?

La gestion des déjections animales 5	Les cultures 20	Le bois/bocage 13	Les bâtiments agricoles 5
Les carburants agricoles 3	La conduite des monogastriques (porcs volailles) 2	La conduite des troupeaux herbivores 28	Les énergies renouvelables à la ferme 9



1 – La conduite des troupeaux herbivores

2 - Les cultures

3- Le bois/bocage

4 – Les énergies renouvelables

5- La gestion des déjections animales/les bâtiments agricoles

3/ Quels sont les co-bénéfices à prioriser, selon -vous ?

Economiques :

Réduction de coûts de production 6	Augmentation de la valeur ajoutée 3	Diversification 0	Meilleure autonomie 6
---	--	----------------------	---------------------------------

Environnementaux :

Air 2	Eau 2	Paysage 1	Biodiversité 7
----------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------

Sociaux :

Création d'emplois locaux 2	Coopération/actions collective 3	Satisfaire la demande sociétale (alimentation et autonomie énergétique) 5	Améliorer l'image de l'agriculture 2
--------------------------------	-------------------------------------	---	--

Autre critère de priorisation (expression libre) :

- « Production de protéines végétales »
- « Agriculture biologique : emploi-paysage-environnement »
- « A qui profiteront les efforts faits par l'agriculture ? »
- « Bien-être animal »

Pensez-vous utile d'élargir le nombre d'élus et d'agriculteurs sensibilisés aux sujets que nous avons abordés : **à l'unanimité « oui tout à fait »**

Fin de réunion : 13h

Prochaine réunion n° 3 : Jeudi 6 juillet à 10h30 – Saint Médard sur Ille

ANNEXE 5

Schéma des déplacements





Val d'ille
Aubigné

Mission d'étude et d'assistance pour l'élaboration du schéma des déplacements

Rapport final - Programme d'actions
Décembre 2018



ITEM Etudes & Conseil

Agence Ouest : Parc d'Affaires Oberthür – 1, rue Raoul Ponchon - 35000 Rennes

Tél. : 02 23 20 23 04 - Email : rennes@item-conseil.fr

Siège social : Parc ASTREA - 27 rue Clément Marot - 25000 Besançon

Tél. : 03 81 83 24 71 - Email : contact@item-conseil.fr

Eléments de cadrage de l'étude.....	3
Contexte et objectifs de l'étude	4
Démarche générale	5
Synthèse du diagnostic.....	6
Les orientations et la stratégie validée.....	7
Le programme d'actions retenu.....	14
Sommaire du programme d'actions	15
Fiches actions	17
Synthèse du coût du programme d'actions.....	54
Planning de mise en œuvre du programme d'actions.....	55
Intégration du Schéma des déplacements dans le volet Transports du PCAET.....	56
Annexe : Schéma Directeur Cyclable : synthèse.....	57
Annexe : Schéma Directeur Cyclable : Détail des itinéraires retenus.....	63



Eléments de cadrage de l'étude

1. Contexte et objectifs de l'étude

La Communauté de communes Val d'Ille Aubigné (CCVIA) est composée de 19 communes depuis le 1er janvier 2017.

En 2010, les deux ex-Communautés de communes s'étaient engagées dans une démarche volontaire d'élaboration d'un schéma de déplacements afin d'offrir à leurs habitants de meilleures conditions de déplacements sur leur territoire. Parallèlement, **l'ex Communauté de communes Val d'Ille avait réalisé un schéma modes doux** à l'échelle des 10 communes en 2011-2012.

Aujourd'hui, la nouvelle intercommunalité poursuit son engagement en matière de mobilité puisqu'elle est **une des priorités du projet de territoire pour le Val d'Ille Aubigné pour la période 2017-2020, à savoir, développer une offre de services de transports alternatifs à la voiture individuelle.**

La CCVIA œuvre dans plusieurs démarches pour travailler au développement futur de son territoire, qui vont interagir avec le Schéma de Déplacements :

- La CCVIA a été retenue comme un **Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV).**
- Par ailleurs, **un PLUi est en cours d'élaboration** et donnera ainsi un cap pour les 10-15 ans à venir en matière d'urbanisation et d'aménagement du territoire à l'échelle communautaire.
- Le territoire est en cours d'élaboration de son **Plan Climat Air Energie Territorialisé (PCAET).**

Dans la poursuite de cette volonté d'œuvrer dans ce sens au sein de ses politiques publiques, **la CdC du Val d'Ille Aubigné est l'un des quatre territoires pilotes retenus dans le cadre du second appel à projet « Transports et Mobilités durables »** lancé par l'ADEME en 2014.

Cet appel à projet vise à accompagner les territoires engagés dans un PCAET à **définir une stratégie mobilité durable aboutissant à la mise en œuvre d'un plan d'actions « Transports et Mobilités Durables »**, répondant aux objectifs d'économies d'énergie, de diminution des émissions de Gaz à Effet de Serre et de santé publique, tels qu'ils sont exprimés dans le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et déclinés dans le PCAET à l'échelle territoriale. Celui-ci devant être articulé autour de mesures sectorielles et d'outils d'incitation aux changements de comportements.

Ainsi, ce Plan de Déplacements s'inscrit dans le volet transports et mobilités du futur PCAET.

Dans ces perspectives d'aménagement du territoire, l'analyse de l'ensemble de la thématique des déplacements au sein du territoire revêt un caractère déterminant pour tendre vers une mobilité durable et responsable. **L'intercommunalité souhaite ainsi par ce volet déplacement exprimer une politique de mobilité affinée, pragmatique.** Elle vise sur le long terme le maintien des équilibres entre les modes de déplacements, en diminuant la prédominance de l'automobile au profit des autres modes et les personnes et en facilitant l'accès à l'emploi et aux équipements du territoire par les différents modes de transports.

2. Démarche générale

La première étape de l'étude a été la réalisation d'un diagnostic partagé, aboutissant à la définition des enjeux de mobilité durable.

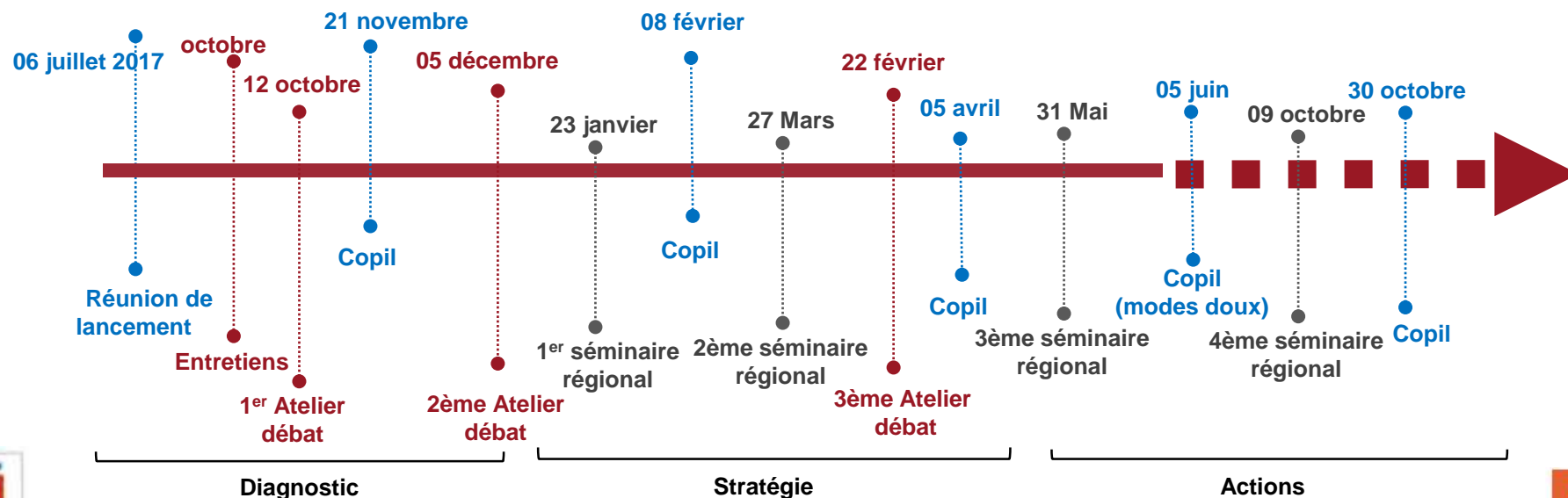
La seconde étape de l'étude a été la définition de la stratégie de mobilité, basée à la fois sur une expertise technique et la poursuite de la démarche de concertation associant les élus, la population, les acteurs locaux et les partenaires institutionnels.

La dernière phase de l'étude consiste en l'approfondissement des actions retenues qui fondent la stratégie mobilité.

Tout au long de la démarche, une large concertation a été menée afin d'alimenter, de compléter et de partager les constats, les besoins et les attentes en matière de déplacements.

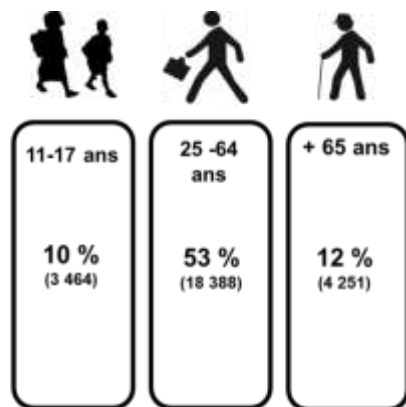
Ont ainsi été organisés :

- Une quinzaine d'entretiens en début de mission auprès d'acteurs-clé : élus, partenaires institutionnels, acteurs sociaux, associations usagers,...
- Le 12 octobre 2017 : un 1^{er} atelier-débat pour partager le diagnostic et les enjeux
- Le 05 décembre 2017 : un 2^{ème} atelier-débat pour travailler à partir de scénarios prospectifs, qui vont fonder la stratégie
- Le 22 février 2018 : un 3^{ème} atelier-débat pour construire une stratégie et préfigurer un programme d'actions.
- En parallèle, 4 séminaires régionaux organisés par l'ADEME Bretagne ont permis d'échanger avec d'autres territoires et d'approfondir certaines thématiques : mobilité inclusive, mobilité dans les cœurs de bourg, véhicule partagé, mobilité touristique,

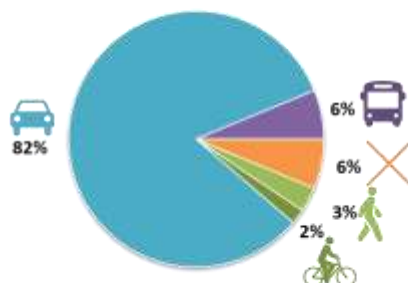


3. Synthèse du diagnostic

La population communautaire est très dépendante de la voiture particulière. Le caractère rural du territoire, marqué par une faible densité de population, néanmoins le territoire de la CCVIA voit sa population augmenter, interagissant sur une demande de déplacements diversifiée et croissante, avec une mobilité locale importante communautaire mais également vers la métropole rennaise



Part modales des déplacements des actifs de la CC Val-d'Ille – Aubigné Insee 2014



- Une faible densité moyenne de 115 hab./km²
- + 7, 7 % de croissance démographique entre 2009 et 2014
- Un vieillissement en dessous des moyennes départementale et régionale
- 6 % de ménages non motorisés (761 foyers)

Pour autant, le diagnostic partagé avec les habitants a démontré la complexité des besoins de mobilité et qu'il apparaissait des points à améliorer et des atouts à exploiter, notamment sur les offres existantes mises en place

Atouts

- La **qualité de vie**
- La **proximité de Rennes Métropole** (mode doux)
- Des **pôles de services** bien identifiés
- L'**implication des élus locaux** et une réelle volonté de la collectivité pour développer des solutions
- La **mobilisation citoyenne**
- La **diversité des modes** de transport (bus, train, etc.)
- Des **transports en commun** bien organisés dans les zones urbanisées et le **développement des aires du covoiturage**

Faiblesses

- La **proximité de Rennes** (engorgement, temps de transport)
- Un **habitat dispersé**, donc une utilisation massive de la voiture
- La **coupure** observée entre les zones rurales et urbanisées
- Le **manque de moyens de transport en commun** (transversaux, desserte, fréquence, correspondance, saturation, pas de TC en soirée ou le week-end, arrêts de car)
- Le **coût des transports en commun**
- Des **aménagements cyclables à créer ou à améliorer**
- L'**efficacité du service « autopartage »**
- Une **insuffisance de communication** sur l'existence de solutions alternatives à la voiture
- La **nécessité de centraliser l'information**
- Une **difficulté à repérer les besoins des populations fragiles**

Trois grands enjeux ont été identifiés suite aux conclusions du diagnostic :

- Un **enjeu social** d'amélioration de l'accessibilité aux lieux d'emplois, services et équipement tenant compte des besoins de déplacements selon les lieux de résidence et les catégories de population ;
- Un **enjeu « qualité de vie »** consistant notamment à redonner une place aux modes doux en améliorant et sécurisant les déplacements de proximité ;
- Un **enjeu environnemental et énergétique** visant à diminuer les impacts négatifs d'un usage massif de l'automobile sur le territoire en développant des services adaptés en appui des offres existantes sans opposer l'usage de la voiture (voiture partagée, intermodalité, sensibilisation..)

4. Les orientations et la stratégie validée

4.1. Les leviers d'actions identifiés

Comme expliqué précédemment, la démarche de concertation s'est poursuivie pour l'élaboration de la stratégie mobilité. Différents temps d'échanges ont permis d'identifier les leviers d'actions possibles par les acteurs locaux et élus du territoire lors d'ateliers débat.

L'atelier des mobilités du 05 décembre 2017 a permis de centrer les enseignements sur un travail prospectif permettant d'identifier les premières orientations pour le Schéma de Déplacement de la CCVIA. Ainsi, il est ressorti sur les thèmes suivants :

Transports collectifs et véhicules partagés :

- Les déplacements s'effectuent très majoritairement vers (et de) Rennes, mais il existe de réels besoins de déplacements transversaux, notamment pour les personnes vulnérables
- Toutes les propositions sont par contre à regarder selon le « coût/ efficacité » du service
- Les TC existants devront être améliorés (adaptation de la taille des bus/cars/train, amélioration des services, expérimentation de voies dédiées)
- Le covoiturage/ autopartage est à développer fortement, notamment en développant plusieurs solutions de mises en relation

Les mobilités actives

- Un réseau de cheminement doux, de zones de rencontres et des zones « 30 » devraient être aménagées pour sécuriser les modes doux
- La pratique du VAE va s'amplifier, notamment dans le cadre du déplacement domicile-travail. Cela nécessite de créer des voies spécifiques (autoroutes cyclables) pour relier la partie sud du territoire à Rennes Métropole.

Les transports de marchandises et autres (ventes directes, services ambulants, solidarité, etc.)

- L'évolution des modes de vie (achat sur internet) génère de nouveaux flux et il est nécessaire de s'y adapter pour rationaliser les déplacements
- Cela passe par des solutions de type transport mixte pour desservir les points relais et de gérer les places de stationnement à proximité de ces lieux
- Ou le rapprochement des producteurs et des consommateurs (drive, circuits courts, jardins partagés, etc.) ou la création de commerces ambulants, et le développement de solidarités.

4. Les orientations et la stratégie validée

4.1. Les leviers d'actions identifiés

La non-mobilité

- Il est impératif de couvrir les zones blanches pour développer des outils numériques
- Il y a également des solutions pour diminuer, voire annuler les déplacements domicile-travail (coworking, télétravail)
- Au lieu que les gens se déplacent, on peut également réfléchir à la localisation de certains services (PAE, Restos du Cœur, etc.) sur le territoire

L'aménagement du territoire

- Du fait de la périurbanisation croissante, il est important de renforcer les polarités

Les changements de comportements

- Les personnes sont mal informées des offres de services existants
- L'individualisme ambiant est un frein à la mise en relation des usagers
- Il est important de travailler de concert avec les chefs d'entreprise pour rationaliser les déplacements domicile-travail
- De créer une animation spécifique et réaliser une communication engageante

La gouvernance

- Les transferts de compétences à la Région en matière de transports en 2017 vont faciliter les échanges entre les EPCI et faciliter les partenariats
Les collectivités doivent prendre « à bras le corps » la question des transports et des mobilités durables
- Il existe de plus en plus d'initiatives locales qu'il sera nécessaire d'accompagner en utilisant tous les leviers possibles : expérimentation sur un temps long, développement de projets, etc.

4. Les orientations et la stratégie validée

4.3. Les pistes d'actions retenues et hiérarchisées

Lors du **Copil élargi réuni du 23 février 2018**, organisé sous forme de groupes de travail (4), l'objectif a été de :

- Définir les orientations stratégiques et leur déclinaison en pistes d'action à l'aide de l'outil d'animation le « jeu des cartons »,
- D'organiser et prioriser les pistes d'actions issues des précédents ateliers-débat.

À partir des propositions d'actions issues des différentes instances de concertation, les participants ont pour chaque groupe de travail (4) :

- choisi 25 actions qu'ils ont jugées essentielles,
- proposé une organisation des pistes d'action selon un ordre de priorité avec en haut de la pyramide, les actions jugées prioritaires et en bas de la pyramide : actions jugées les moins prioritaires.



4. Les orientations et la stratégie validée

4.3. Les pistes d'actions retenues et hiérarchisées

Le tableau ci-contre synthétise les quatre arborescences proposées en atelier. Est ressorti :

En premier niveau de priorité : fluidifier en priorité les déplacements depuis et vers la métropole rennaise

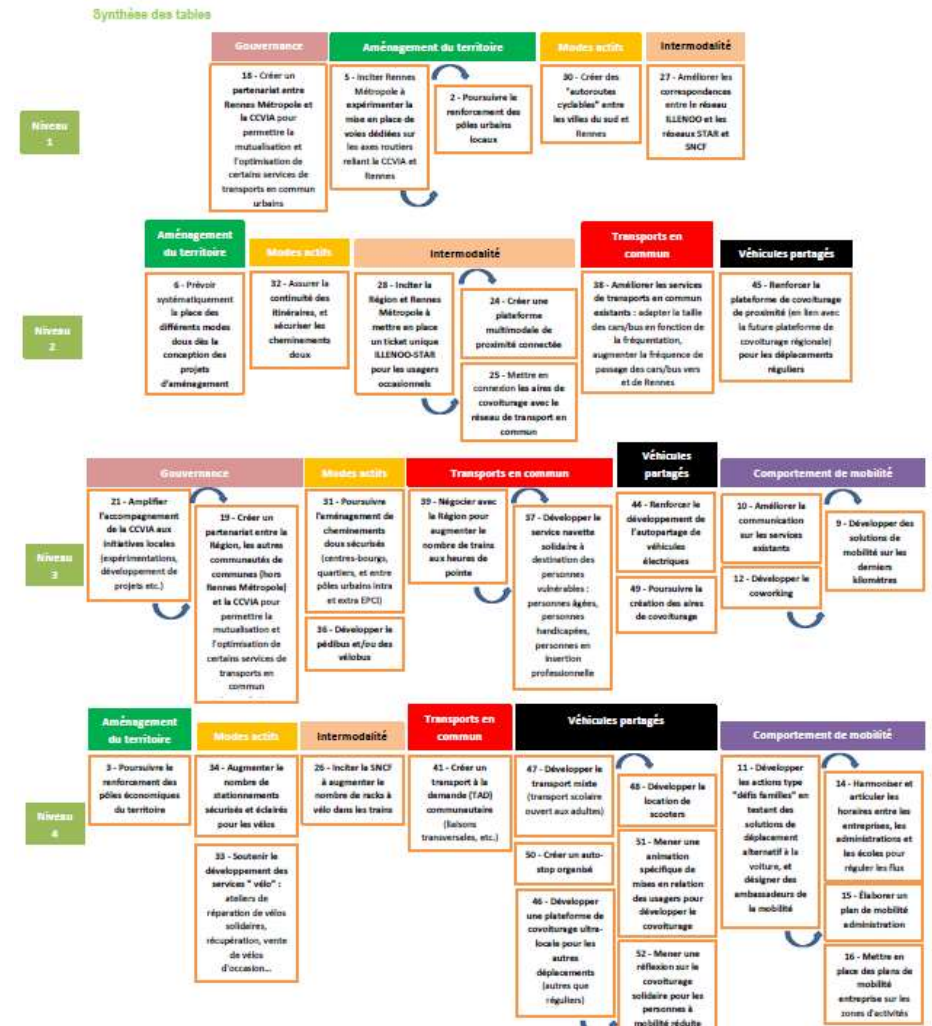
- Renforcer le partenariat entre Rennes Métropole et la CCVIA (car non compétente sur la mobilité) pour améliorer la desserte en TC
- Expérimenter des voies dédiées aux TC et covoiturage
- Le renforcement des pôles de mobilité locaux

En deuxième niveau de priorité, l'amélioration des mobilités extra et intra-communautaires :

- L'amélioration des services de transport collectif (fréquence, horaires...)
- Le développement des mobilités actives et de leur sécurisation
- Le renforcement des services d'autopartage et de covoiturage
- L'amélioration des offres de mobilité intra-communautaires (TAD...)
- L'amélioration de l'intermodalité

En troisième et quatrième niveaux de priorité, des actions complémentaires doivent être réalisées en réponse à ces quatre axes de travail :

- Une communication améliorée
- L'accompagnement aux nombreuses initiatives locales et aux changements de comportements de mobilité ainsi que la sensibilisation à de nouvelles pratiques.



Source : synthèse de I

4. Les orientations et la stratégie validée

4.4. La stratégie validée

A partir de la hiérarchisation des actions issues des ateliers-débat et de la validation en Copil, la stratégie retenue s'organise autour de trois grands axes qui sont :

ORIENTATION 1 : AMELIORER LES DEPLACEMENTS VERS ET DEPUIS L'AGGLOMERATION RENNAISE

Orientation 1 : La CCVIA s'est fixée comme objectif d'améliorer les déplacements de et vers Rennes Métropole aussi bien en transports collectifs, qu'en covoiturage et à vélo. Sur un territoire où la pratique automobile est bien ancrée, il apparaît clairement que les solutions limitant l'autosolisme (covoiturage, solutions dissociant l'usage et la possession d'automobile, ...) sont des axes de développement prioritaires. Il conviendra de renforcer les actions en faveur du développement de la voiture partagée en communiquant et en sensibilisant les habitants et acteurs économiques du territoire à ces pratiques.

ORIENTATION 2 : FACILITER LES DEPLACEMENTS COMMUNAUTAIRES

Orientation 2 : La CCVIA souhaite faciliter l'accès aux services et équipements sur le territoire communautaire par l'amélioration des déplacements vers ces pôles générateurs. Le Schéma de déplacements propose des solutions de mobilités en s'appuyant sur la structuration territoriale existante. Il renforce les connexions et les complémentarités entre les offres de transport.

ORIENTATION 3 : DEVELOPPER LES INITIATIVES ENGAGEANTES ET LES MOBILITES INNOVANTES

Orientation 3 : Développer les modes actifs et sécuriser les déplacements : La CCVIA souhaite renforcer le déploiement des services à la mobilité durable, répondant à des enjeux de maîtrise de l'énergie, notamment de diminution des gaz à effet de serre (le transport étant le 1er émetteur dans ce domaine) issus du PCAET en cours d'élaboration. Ainsi, elle souhaite poursuivre son engagement de proposer et d'expérimenter des solutions innovantes et décarbonées, qui permettent de mieux répondre à la lutte contre la voiture solo. Le renforcement des initiatives locales, le développement de la communication et de la sensibilisation sont des axes d'amélioration que le CCVIA souhaite accompagner.

4. Les orientations et la stratégie validée

Ainsi, 7 grandes actions constituent le programme retenu pour mettre en œuvre la politique de mobilité sur le territoire de la CCVIA.

ORIENTATION 1 : AMELIORER LES DEPLACEMENTS VERS ET DEPUIS L'AGGLOMERATION RENNAISE

Action 1. Renforcer la négociation avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités

Action 2. Favoriser la pratique du vélo pour les trajets domicile travail, pour les déplacements communautaires et le loisirs

ORIENTATION 2 : FACILITER LES DEPLACEMENTS COMMUNAUTAIRES

Action 3. Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage

Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

Action 5. Étudier l'opportunité de la mise en place d'un transport à la demande

ORIENTATION 3 : DEVELOPPER LES INITIATIVES ENGAGEANTES ET LES MOBILITES INNOVANTES

Action 6. Proposer des solutions de mobilités solidaires

Action 7. Développer les initiatives engageantes et les mobilités innovantes



Le programme d'actions retenu

Sommaire du programme d'actions

ORIENTATION 1 : AMELIORER LES DEPLACEMENTS VERS ET DEPUIS L'AGGLOMERATION RENNAISE

Action	1	Renforcer le dialogue avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités	18
	1.1	<i>Poursuivre les échanges à l'échelle du Pays de Rennes</i>	19
	1.2	<i>Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs</i>	19
	1.3	<i>Mettre en place une commission « usagers » de la mobilité » du Val d'Ille - Aubigné</i>	20
	1.4	<i>Anticiper la future Loi d'Orientation sur les Mobilités et l'évolution des périmètres AOM</i>	20
Action	2	Favoriser la pratique du vélo pour les trajets domicile-travail, pour les déplacements communautaires et de loisirs	21
	2.1	<i>Poursuivre le développement du schéma directeur cyclable</i>	22
	2.2	<i>Poursuivre le développement du stationnement et de la signalétique vélo</i>	23
	2.3	<i>Communiquer sur la pratique du vélo et la promouvoir auprès des scolaires et actifs</i>	25
	2.4	<i>Renforcer le service de location VAE et tester le service aux autres publics</i>	26
	2.5	<i>Veiller à la prise en compte des déplacements alternatifs dans les projets d'aménagement et documents d'urbanisme</i>	27

ORIENTATION 2 : FACILITER LES DEPLACEMENTS COMMUNAUTAIRES

Action	3	Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage	29
	3.1	<i>Améliorer la mise en relation entre covoitureurs via Ouest Go</i>	30
	3.2	<i>Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises</i>	31
	3.3	<i>Soutenir l'expérimentation de voies dédiées covoiturage et TC sur les pénétrantes d'accès à Rennes</i>	32
	3.4	<i>Réinterroger les conditions de développement de l'autopartage</i>	33
Action	4	Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage	34
	4.1	<i>Définir une typologie des PEM</i>	35
	4.2	<i>Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation</i>	36
	4.3	<i>Structurer un schéma des aires de covoiturage et aménager les aires</i>	38
Action	5	Etudier l'opportunité de la mise en place d'un transport à la demande	40
	5.1	<i>Faire évoluer le service MobiFuté actuel en service à la demande</i>	41
	5.2	<i>Expérimenter un système de TAD pour accéder aux principaux équipements et services</i>	42
	5.3	<i>Poursuivre le rabattement vers l'offre BreizhGo</i>	43

Sommaire du programme d'actions

ORIENTATION 3 : DEVELOPPER LES INITIATIVES ENGAGEANTES ET LES MOBILITES INNOVANTES

Action	6	Proposer des solutions de mobilités solidaires	45
	6.1	<i>Faire connaître le covoiturage solidaire</i>	46
	6.2	<i>Maintenir l'offre sociale deux roues et VAE</i>	46
	6.3	<i>Expérimenter la mise en place d'un autostop organisé</i>	47
Action	7	Développer les initiatives engageantes et les mobilités innovantes	48
	7.1	<i>Accompagner les porteurs de projet dans le développement d'initiatives d'écomobilité</i>	49
	7.2	<i>Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable</i>	50
	7.3	<i>Renforcer la communication sur l'offre existante</i>	52

ORIENTATION 1 : AMELIORER LES DEPLACEMENTS VERS ET DEPUIS L'AGGLOMERATION RENNAISE

Action 1. Renforcer la négociation avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités

Action 2. Favoriser la pratique du vélo pour les trajets domicile travail, pour les déplacements communautaires et le loisirs



Action 1 : Renforcer la négociation avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'Orientations sur les Mobilités

➤ Constats du diagnostic

- › De nombreux déplacements vers et depuis l'agglomération rennaise (60 % des flux d'actifs sortants vers Rennes, Saint-Grégoire et Cesson-Sévigné)
- › Une part modale des TC relativement faible pour les déplacements domicile-travail (6 %) alors que le territoire desservi par une offre ferroviaire attractive et un réseau interurbain organisé vers et depuis l'agglomération rennaise
- › La CCVIA non compétente en matière de mobilité
- › Un manque d'harmonisation de la tarification entre les réseaux de transports

➤ Mesures à mettre en place

- 1.1 : Poursuivre les échanges à l'échelle du Pays de Rennes
- 1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs
- 1.3 : Mettre en place une commission « usagers » de la mobilité du Val d'Ille Aubigné
- 1.4 : Anticiper la future loi d'Orientations sur les Mobilités et l'évolution des périmètres AOM

➤ Pilotage et les partenaires mobilisables

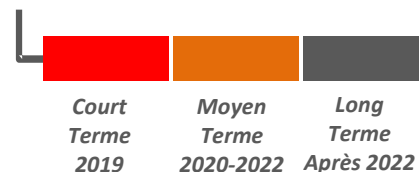
- › Pilote en charge du projet : CCVIA

Les acteurs :	Maître d'ouvrage	Partenaire
CCVIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rennes Métropole	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Communes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Département	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Région	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : exploitants, associations	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

➤ Objectifs à atteindre

- › Favoriser l'accessibilité en TC aux équipements et services nécessaires présents à Rennes Métropole
- › Développer une offre concurrentielle à l'automobile permettant le report modal
- › Parvenir à une meilleure articulation des offres existantes de manière à améliorer l'intermodalité entre les différents réseaux de transport
- › Répondre aux objectifs du PCEAT de limitation des GES

➤ Calendrier prévisionnel



➤ Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Reprise de la compétence du transport interurbain par la Région Bretagne
- › Fin des contrats de DSP sur le réseau interurbain en juin 2020
- › SRADDET (en cours) arrêté en juillet 2019
- › Révision du PDU de Rennes Métropole (en cours)

➤ Lien avec les autres actions

- › 1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs
- › 1.3 : Mettre en place une commission « usagers » de la mobilité du Val d'Ille Aubigné
- › 1.4 : Anticiper la future loi d'Orientations sur les Mobilités et l'évolution des périmètres AOM
- › 3.3 : Soutenir l'expérimentation des voies dédiées covoiturage et TC

Action 1 : Renforcer la négociation avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'orientations sur les Mobilités

1.1 : Poursuivre les échanges à l'échelle du Pays de Rennes

- › Participer à la commission Mobilité du Pays de Rennes (2 à 3 fois par an)
- › Être informé de la révision du PDU de RM sur les évolutions de service de transport / arrivée du métro en 2020 / Expérimentations envisagées (voies dédiées covoiturage, TC...)
- › Faire remonter les attentes, besoins de la collectivité auprès des AOM (RM, Région)
- › Être un lieu d'échanges et de partage des besoins de la collectivité

Offre locale Mobifuté (CCVIA)

Réseau STAR Rennes Métropole

Offre TER + lignes routières Breizhgo (Région Bretagne)

Offre TGV (Etat – SNCF)

1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs

- › **Améliorer les niveaux de services de transports** (cadencement et fréquence) des communes en fonction du niveau de polarité défini dans le SCOT // offre STAR
- › **Améliorer les correspondances entre les réseaux** : connexions avec le réseau STAR et la future ligne B métro, rabattement amélioré pour les communes non desservies
- › **Demander une tarification adaptée et attractive pour les usagers occasionnels et abonnés** : interopérabilité entre réseaux STAR, BreizhGo, Ter..
- › **Profiter des outils mis en place pour faciliter l'usager à l'accès aux informations des différents réseaux de transports regrouper l'information multimodale et faciliter**
 - La plate-forme d'information multimodale mobibreizh.bzh permet de recenser sur un même site internet l'ensemble de l'information multimodale à l'échelle bretonne : recherche d'itinéraires, informations trafic, tarifs, horaires, services...
 - La carte Korrigo : support billettique gratuit permettant de regrouper tous les titres de transport sur un même support.

Le saviez-vous ?

Un trajet aller plein tarif de Melesse vers Rennes coûte à un usager occasionnel 4,30 €, soit 8,60 € l'aller-retour.

Exemples de tarification unique sur d'autres réseaux interurbains (et non zonale) :

- Morbihan (ex-TIM)
- Finistère (ex-Penn Ar Bed)
- Côtes d'Armor (ex-Tibus)

Exemples d'AOM ayant mis en place une tarification combinée avec le réseau interurbain OuestGo :

- Vannes Agglo
- Quimper Communauté
- Saint-Brieuc Armor Agglomération

👉 Budget prévisionnel

- › Coûts internes : Préparation et participation à 3 réunions par an

👉 Indicateurs de suivi

- › Nombre de réunions réalisées

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

1.3 : Mettre en place une commission « usagers » de la mobilité du Val d'Ille Aubigné

- › Instance de suivi et de la mise en œuvre du plan d'actions de la CCVIA
- › Lieu d'échanges des retours communes et projets des AOM
- › **Composition proposée** : un représentant par commune = « ambassadeur de la mobilité » + structures associatives locales (Aidutill, Association Transport et Mobilité de Melesse, Association Nature et Loisirs à La Mézière, CAC 21)

1.4 : Anticiper la future loi d'Orientations sur les Mobilités et l'évolution des périmètres AOM

- › Participer à l'étude portée par la Région et RM sur l'évolution du périmètre des AOM à l'échelle du Pays de Rennes envisagée début 2019 pour décision avant la fin du mandat
- › Réfléchir à la prise de compétence AOM par la CCVIA (et à la mise en place du versement mobilité) et aux limites de cette compétence par rapport à la Région Bretagne

↳ Budget prévisionnel

- › Préparation et participation à 3 réunions par an
- › Préparation, participation aux Commissions (par an), temps alloué pour la coordination, animation de cette Commission avec les autres instances

↳ Indicateurs de suivi

- › Nombre de réunions réalisées

↳ Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés	
1	2	3

Action 2. Favoriser la pratique du vélo pour les trajets domicile travail, pour les déplacements communautaires et le loisirs

➤ Constats du diagnostic

- › Une pratique existante mais relativement faible malgré des distances abordables en direction de RM (<10km)
- › Un manque d'aménagements cohérents et sécurisés qui se fait ressentir et limite la pratique, cela malgré des initiatives de promotion du vélo par la collectivité
- › Des aménagements principalement orientés vers la pratique de loisirs
- › Un service de VAE attractif pour les actifs : une flotte d'environ 170 vélos dont 60 achetés par les utilisateurs (90 % des contrats sont de longue durée)

➤ Mesures à mettre en place

- 2.1 : Poursuivre le développement du schéma directeur cyclable
- 2.2 : Poursuivre le développement du stationnement et de la signalétique vélo
- 2.3 : Communiquer sur la pratique vélo et la promouvoir auprès des scolaires et actifs
- 2.4 : Renforcer le service de location VAE et tester aux autres publics
- 2.5 : Veiller à la prise en compte des déplacements alternatifs dans les projets d'aménagement et documents d'urbanisme

➤ Pilotage et les partenaires mobilisables

- › Pilote en charge du projet : CCVIA

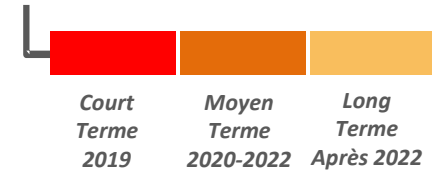
Les acteurs :

	Maître d'ouvrage	Partenaire
CCVIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rennes Métropole	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Communes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Département	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Région	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : associations	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

➤ Objectifs à atteindre

- › Développer la pratique du vélo sur le territoire et à destination de Rennes Métropole notamment
- › Limiter l'usage de la voiture sur de courtes distances
- › Faire émerger une réflexion concernant la complémentarité des itinéraires et des services liés au vélo
- › Poursuivre les efforts engagés par la collectivité de promotion du vélo

➤ Calendrier prévisionnel



➤ Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Révision du Schéma Directeur Cyclable de Rennes Métropole (en cours)
- › Acquisition de 30 VAE par la Collectivité en 2017
- › Nombreuses animations réalisées en lien avec la pratique du vélo

➤ Lien avec les autres actions

- › 2.1 : Poursuivre le développement du schéma directeur cyclable
- › 2.3 : Communiquer sur la pratique vélo et la promouvoir auprès des scolaires et actifs
- › 2.4 : Renforcer le service de location VAE et tester aux autres publics
- › 2.5 : Veiller à la prise en compte des déplacements alternatifs dans les projets d'aménagement et documents d'urbanisme
- › 7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable

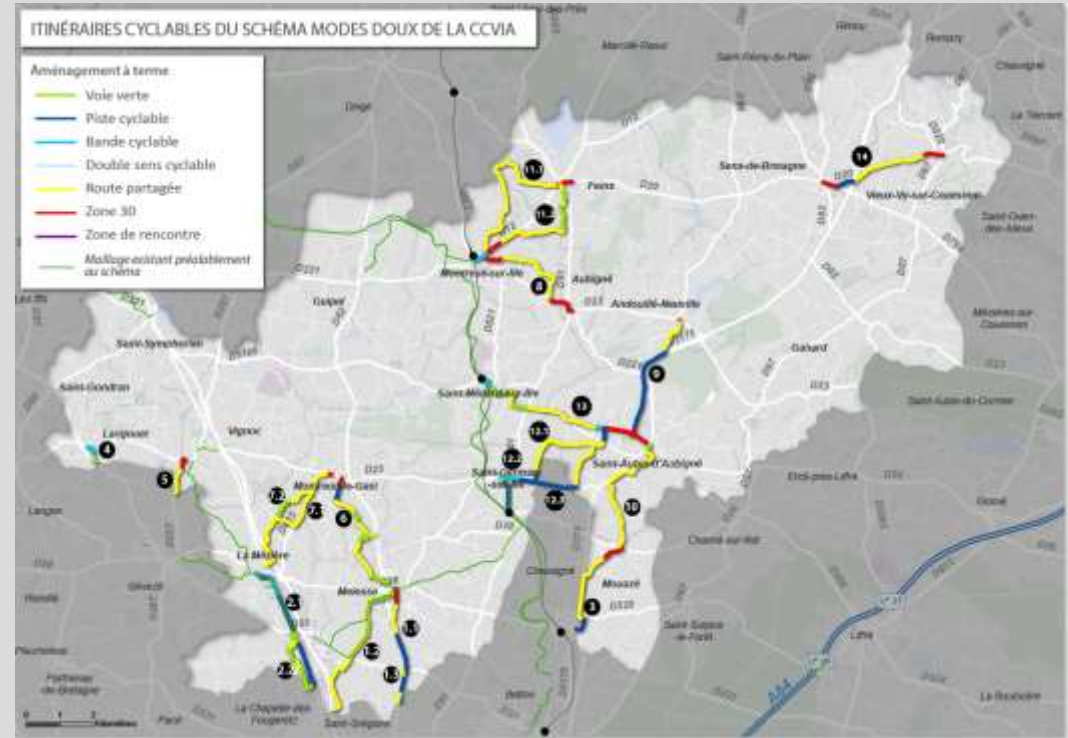
2.1 : Poursuivre le développement du Schéma Directeur Cyclable

› Un Schéma Directeur Cyclable* validé qui comprend :

- 14 itinéraires retenus (dont certains avec des variantes)
- Un linéaire global d'environ 80 kms à réaliser
- › Sur le Schéma, à minima (selon choix des variantes) :
- 15kms sont déjà aménagés
- 8 kms sont à parfaire (aménagement à reprendre en partie, à finaliser...)
- 70 kms sont à programmer

	Linéaire d'aménagement cyclable (km)				
	A réaliser	A reprendre	Existant	Total à réaliser et à reprendre	
Voie verte Chemin	5,25	2,02	0,73	7,27	9%
Piste cyclable	9,76	1,26	8,25	11,02	14%
Bande cyclable	2,5	4,35	1,88	6,85	8%
Zone 30	6,99	1,94	1,35	8,93	11%
Zone de rencontre	0	0	0,24	0,24	0%
Double sens cyclable	0	0	0,44	0,44	1%
Partage de la route	46,1	0	2,05	46,10	57%
Total	70,6	7,55	14,94	80,85	

* Voir priorisation et détail des itinéraires retenus en annexe du présent document



➤ Budget prévisionnel

› Un coût global estimé à 3,5 M€ (intégrant les variantes d'un même itinéraire) soit un coût moyen annuel de 350 000 €

➤ Indicateurs de suivi

› Linéaire d'aménagements cyclables réalisés
› Evolution de la part modale tous motifs confondus

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air



2.2 : Poursuivre le développement du stationnement et de la signalétique vélo

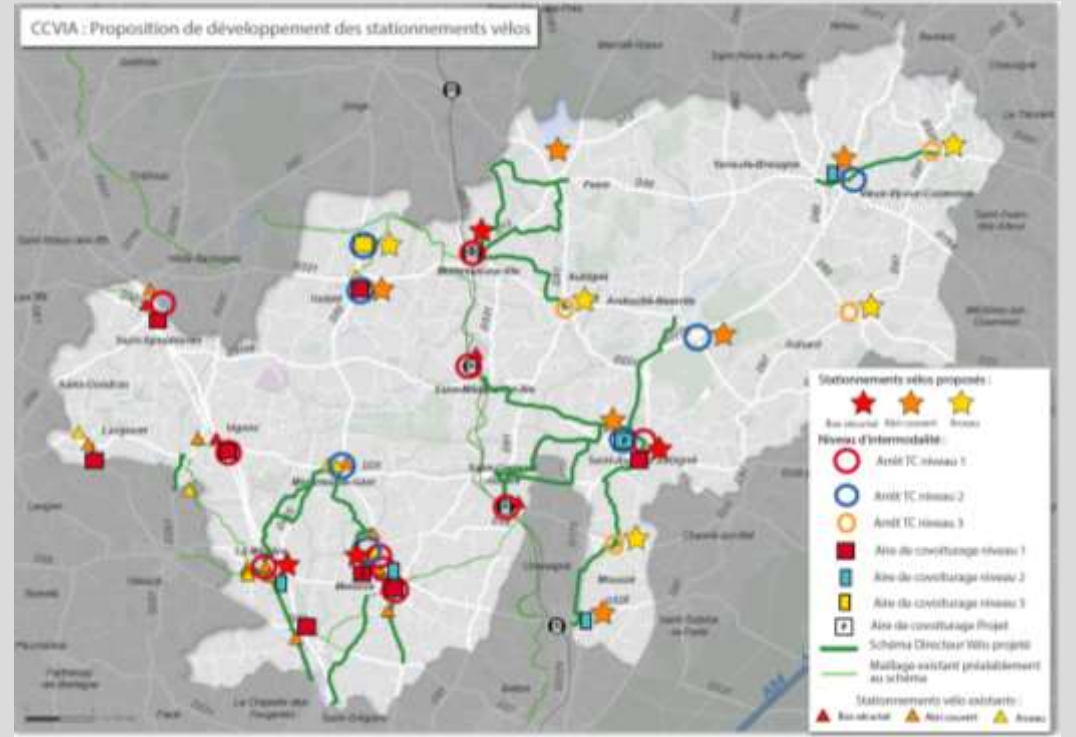
› Critères de définition des stationnements vélo d'intérêt communautaire :

1. En interconnexion avec les itinéraires existants et projetés / jalonnement
2. Typologie des équipements selon le niveau d'intermodalité avec les TC / aires de covoiturage

Intermodalité forte : gares TER / aires de covoiturage niveau 1 / arrêts BreizhGo proche d'un pôle d'intérêt communautaire

Intermodalité moyenne : aires de covoiturage niveau 2 / arrêts BreizhGo proche d'un pôle d'intérêt communautaire

Intermodalité faible : Aires de covoiturage niveau 3 / arrêts BreizhGo isolés



2.2 : Poursuivre le développement du stationnement et de la signalétique vélo

› Proposition de déploiement des stationnements vélo d'intérêt communautaire :

Proposition stationnement vélo - CCVIA

Proposition stationnement vélo - CCVIA					Proposition d'équipement vélo - CCVIA			
Commune	Lieu d'intermodalité	Hiérarchisation	Fréquentation annuelle par arrêt 2016	Aménagements existants	Box sécurisé individuel	Abri vélos collectifs	Arceaux	Coûts
Andouillé	Mairie	Niveau 3	2408	NON			4	400 €
Andouillé-Neuville	Le Rocher	Niveau 2	1224	NON		4 arceaux		4 000 €
Feins	Etang du Boulet	Niveau 3	-	OUI		Prévoir abri (4 arceaux)		4 000 €
Gahard	Bourg	Niveau 3	3816	NON			4	400 €
Guipel	Eglise	Niveau 2	11500	2 arceaux		5 arceaux		5 000 €
Guipel	Aire de covoiturage/La Plousière	Niveau 3	2416	NON			4	400 €
La Mézière	Cap Malo / Aire de covoiturage	Niveau 1		OUI	5			10 000 €
Melesse	Cimetière	Niveau 1	16658	OUI		4 arceaux		4 000 €
Melesse	Collège	?	7759	NON				
Melesse	Aire de covoiturage (Projet)		-	NON	4 *			
Montreuil-sur-Ille	Gare SnCF	Niveau 1	246 000 voyages	NON	10			20 000 €
Mouazé	Bourg	Niveau 3	4420	NON			4	400 €
Saint-Aubin-d'Aubigné	Aire de covoiturage + Arrêt rue de Rennes	Niveau 1	13677	NON	5			10 000 €
Saint-Aubin-d'Aubigné	Lotissements / aire de covoiturage (projet)	Niveau 2	16287	NON	3			6 000 €
Sens de Bretagne	Croix Couverte	Niveau 2	2260	NON		4 arceaux		4 000 €
Vieux-Vy-Sur-Couesnon	Bourg	Niveau 3	914	NON			2	200 €
TOTAL					23 box individuels	21 arceaux collectifs (soit 42 places)	14 arceaux soit 28 places	68 800 €

* 4 box vélos sécurisés installés sur l'aire de covoiturage de Saint-Aubin d'Aubigné en octobre 2018)

➤ Budget prévisionnel

- › Budget global de 68 800 € pour la création de 101 places vélo
- › Coût d'un arceau vélo : 100 € / arceau
- › Coût d'un abri vélo couvert : 1 000 € / arceau
- › Coût d'un box individuel vélo sécurisé : 2 000 €

➤ Indicateurs de suivi

- › Nombre de points de stationnement aménagés
- › Fréquentation des espaces de stationnement

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

2.3 : Communiquer sur la pratique vélo et la promouvoir auprès des scolaires et actifs

- › Créer un guide des cyclistes à destination des utilisateurs (téléchargeable sur le site Internet et papier),
- › Réaliser une cartographie intégrant les aménagements cyclables, pédestres et la localisation des stationnements vélo avec rappel des consignes location, sécurité routière, lieux de location,..
- › Communiquer sur les bienfaits de faire du vélo (affiche, évènements fête du vélo, Semaine de la Mobilité...) : journée et/ou semaine pour tester les VAE, proposer des balades à vélos pour découvrir les itinéraires
- › Proposer une enquête en ligne (au moment de la réservation par l'utilisateur) pour mieux connaître les besoins de mobilité / améliorer l'offre



➤ Budget prévisionnel

- › Budget de communication proposé : 5 000 € / an

➤ Indicateurs de suivi

- › Nombre d'enquêtes en ligne réalisées
- › Nombre de téléchargements des livrets en ligne

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

2.4 : Renforcer le service de location VAE et tester aux autres publics

› Poursuivre le développement des VAE à destination des actifs

- Réception de 30 nouveaux VAE pour répondre à la demande automne 2018
- **Maintien de la gestion de la flotte : un point de retrait au siège de la CCVIA (0,3 ETP)** mieux connaître les besoins de mobilité / améliorer l'offre
- **2 possibilités d'accès :**



Proposition 1 : Maintenir le dispositif actuel : location / acquisition au bout de 2 ans

Proposition 2 : Aide à l'acquisition avec une aide de la Collectivité de 10 % du coût d'acquisition TTC du VAE plafonné à 100 € + possibilité pour l'usager d'avoir un aide de l'Etat plafonné à 100 € + sous conditions de ressources du demandeur

› Lancer une étude sur l'amélioration de la gestion de la flotte VAE : réinterroger la gestion de la flotte VAE si extension de la flotte (DSP, poursuite de la régie)

› Poursuivre le déploiement en diversifiant la flotte : vélos-cargos, vélos bus collectifs....

Tarification de location proposée – Location VAE - CCVIA

Durée	Actuelle	Proposition 1	Proposition 2
Journée	-	-	-
WE	-	-	-
Semaine	-	-	-
Mois	30€	30€	30€
Trimestre	75€	75€	75€
Année	250€ Puis acquisition au bout de 2 ans de location	250€ Puis acquisition au bout de 2 ans de location	Aide à l'acquisition : 10 % du coût d'acquisition TTC du VAE plafonné à 100€

A retenir

(décret 29/12/17) Code de l'énergie) : L'État accorde une aide pour l'acquisition d'un vélo électrique neuf n'utilisant pas de batterie au plomb

- Le montant de l'aide à l'achat d'un vélo électrique est plafonné en fonction des critères suivants :**
- Le montant de l'aide d'État ne peut excéder le montant de l'aide accordée par la collectivité locale ;
 - Le montant des 2 aides cumulées ne peut être supérieur à 20 % du coût d'acquisition ou 200 €.

➤ Budget prévisionnel

- › Achat de 60 VAE : 96 K€ amorti sur 5 ans, équivaut à 19,2 K€ / an en plus du budget actuel
- › Si proposition 2 : Budget alloué pour l'aide à l'acquisition (base 30 VAE) de 3 000 €
- › AAP Ademe Vélos et Territoires pour financement expérimentation de nouveaux services à vélos (diversification des équipements vélos)
- › Coût étude AMO gestion de la flotte vélos : 10 000 €

➤ Indicateurs de suivi

- › Nombre de locations VAE
- › Nombre de Kms parcourus

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air



2.5 : Veiller à la prise en compte des déplacements alternatifs dans les projets d'aménagement et documents d'urbanisme

- › **Utiliser le PLUi pour accompagner vers une mobilité durable (apports de la loi ALUR 2014)**
 - Recensement des capacités de stationnement publics par type de véhicule obligatoire dans le rapport de présentation
 - Insertion, dans le règlement, de places vélos et de recharges pour voitures électriques pour les copropriétés et les bâtiments tertiaires et industriels
 - Limitation de l'urbanisation hors des polarités communales, notamment pour éviter le mitage et la dispersion des réseaux matériels et immatériels.
- › **La CCVIA pourra jouer le rôle de coordinateur et conseiller auprès des communes pour assurer le bon déroulement des études et bien faire le lien entre urbanisme et mobilité.**
 - Accessibilité tous modes des futures zones d'urbanisation
 - Intégration des modes doux dans les opérations d'aménagement (zones pacifiées)
 - Accessibilité dans les aménagements de voirie (traversées piétonnes sécurisées, trottoirs larges, stationnement...) en lien avec le PAVE
 - Maîtrise du foncier (voies cyclables à prévoir, cheminements...)...
- › **Accompagner dans la mise en place de zones de circulation apaisée**
 - Possibilité de mise en place d'un Schéma Directeur de Circulation Apaisée (SDCA) ou Plan de Modération des Vitesses non obligatoire : un outil de planification non obligatoire d'affectation des espaces publics partagés entre plusieurs usages Commune : Autorité détentrice du pouvoir de la circulation

Types d'établissement	Minimum une place pour...
Ecoles primaires	8 à 12 élèves
Collèges et lycées	3 à 5 élèves
Habitat collectif	1 logement
Habitat individuel	Pas de norme
Lieu de travail	5 salariés
Établissement recevant du public (restaurant, cinéma, gymnase,...)	10 personnes (comptées dans l'effectif admissible)

Exemple de normes pour le stationnement des cycles



👉 Budget prévisionnel

- › Coûts internes : présence aux réunions, conseils techniques auprès des communes...

👉 Indicateurs de suivi

- › Réduction de la consommation foncière (en hectares)
- › Diminution de la vacance (en pourcentage)
- › Evolution du nombre de places vélos créées dans les nouvelles opérations d'habitat

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

ORIENTATION 2 : FACILITER LES DEPLACEMENTS COMMUNAUTAIRES

Action 3. Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage

Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

Action 5. Étudier l'opportunité de la mise en place d'un transport à la demande





➤ Constats du diagnostic

- › Des problématiques d'accès à la métropole rennaise aux heures de pointe, y compris pour les usagers automobilistes et des transports collectifs
- › Une offre de transport collectif routière moins attractive que l'usage de la voiture en matière de temps de parcours
- › Une prédominance d'usage de la voiture dans les déplacements domicile-travail, soit 8 déplacements sur 10, sur des distances moyennes de 10 kms
- › 10 aires de covoiturage ont été aménagées, soit 270 places de covoiturage

➤ Mesures à mettre en place

- 3.1 : Améliorer la mise en relation des covoitureurs
- 3.2 : Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises
- 3.3 : Soutenir l'expérimentation de voies dédiées covoiturage TC sur les pénétrantes d'accès à Rennes
- 3.4 : Réinterroger les conditions de développement de l'autopartage

➤ Pilotage et les partenaires mobilisables

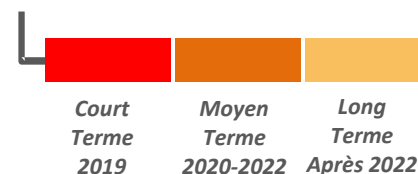
› Pilote en charge du projet : CCVIA / Rennes Métropole / Etat

Les acteurs :	Maître d'ouvrage	Partenaires
CCVIA	■	■
Rennes Métropole	■	□
Communes	□	□
Département	□	■
Région	□	■
Etat	□	■
Autres : associations	□	■

➤ Objectifs à atteindre

- › Offrir aux usagers une alternative crédible à l'usage de la voiture autosoliste en améliorant les temps de parcours d'accès à la métropole rennaise
- › Optimiser l'usage de la voiture dans les déplacements du quotidien
- › Améliorer l'accessibilité, notamment à l'emploi pour les personnes non motorisés
- › Limiter l'autosolisme afin de préserver l'environnement local

➤ Calendrier prévisionnel



➤ Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Travaux de réflexion de l'Audiar en 2017 en partenariat avec RM, la DIRO, Département et Région : « Des voies réservées aux transports collectifs sur des voies rapides rennaises ? »
- › Etude Audiar sur le covoiturage (contrat de coopération – 2018)

➤ Lien avec les autres actions

- › 4.2 : Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation
- › 4.3 : Structurer un schéma des aires de covoiturage et aménager les aires
- › 6.1 : Faire connaître le covoiturage solidaire
- › 7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable
- › 7.3 : Renforcer la communication sur l'offre existante

Action 3. Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage

3.1 : Améliorer la mise en relation des covoitureurs

- › Poursuivre l'adhésion à la plateforme de covoiturage locale OuestGo
 - Nouvelle plateforme mutualisée et solidaire pour le covoiturage du quotidien à l'échelle du Grand Ouest / Système quasi équivalent que BlaBlaCar mais en local
 - Accès gratuit pour les utilisateurs de ce service afin de développer le covoiturage au quotidien, courte distance ou pour les publics en insertion
 - Pour la Collectivité : un accès à des outils de suivi et d'animation
- › Renforcer la communication sur les outils facilitant le covoiturage à disposition de la population
 - Communiquer sur la plateforme OuestGo et sur les avantages de cette pratique : prévoir une campagne de communication avec affiches, flyers, articles dans la presse (bulletins municipaux, Ouest France) pour informer la population de ce service, relais dans les communes via les Conseils Municipaux, la Commission « usagers de la Mobilité »



➤ Budget prévisionnel

- › Coût d'adhésion à la plateforme : 750 € (permet d'accéder aux bases de données et d'avoir un suivi sur les utilisateurs)
- › Coût interne pour la PAO et conférence et articles presse, bulletins
- › Coût d'impression de plaquettes : environ 1 500 € pour 25 000 exemplaires (prévoir une édition tous les 2 ans)

➤ Indicateurs de suivi

- › Nombre d'inscriptions sur le site Internet
- › Nombre d'animations réalisées par la collectivité

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés	
1	2	3

3.2 : Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises

› Renforcer l'animation et la sensibilisation de la pratique du covoiturage auprès des entreprises

- Poursuivre l'accompagnement avec éhop en charge de l'animation et de la coordination entre les entreprises et la CCVIA
- L'association Ehop accompagne depuis 2002 les collectivités dans les changements de comportement pour le développement de la pratique du covoiturage au quotidien, dans des territoires où il n'y a pas de transport public, répondant à certains besoins de déplacements locaux. **Ehop accompagne déjà la CCVIA, l'objectif étant de renforcer l'animation et la sensibilisation de la pratique du covoiturage auprès des entreprises du territoire.**



› Identifier les entreprises porteuses d'engagements sur le développement du covoiturage

- Etape 1 : Rencontrer et mobiliser les entreprises en inter entreprises (sur ZA) ou en interne autour d'un projet -> **identifier une ZA pilote de cette démarche** (Cap Malo, La Route du Meuble, EcoParc...)
- Etape 2 : Analyser le contexte et le potentiel de covoiturage de manière approfondie (les axes, les communes de départ, les horaires, les habitudes de déplacements...) à partir des entreprises existantes sur le territoire
- Etape 3 : Réaliser des ateliers de sensibilisation auprès des référents entreprises et/ou ambassadeurs
- Etape 4 : Co-construire la communication spécifique et les animations terrain avec les entreprises intéressées
- Etape 5 : Diffuser la communication et réaliser les animations terrain => inscriptions et animation des inscrits
- Etape 6 : Relayer l'information (plate-forme OuestGo) et communiquer sur les actions via le site Internet, bulletins locaux



LE COVOITURAGE ? ET POURQUOI PAS !

PROJET INTER-ENTREPRISES
ZA CAMAGNON 2018

PLÔRÉMEL COMMUNAUTÉ - EHOPO COVOITURAGE

NOS OBJECTIFS

- Corriger les pratiques de déplacements des salariés de la zone
- Améliorer la pratique de covoiturage et sa participation
- Sensibiliser au covoiturage et proposer des solutions de covoiturage pour ceux qui le souhaitent

1 ENQUETE
7 ENTREPRISES
400 SALARIES
39% de réponses

LES ENSEIGNEMENTS

- 72 % Des salariés partagent les modes moyens de transport
- 85 % Des salariés ont les mêmes jours travaillés
- 87 % Des répondants n'utilisent pas leur véhicule au moins 2 fois
- 22 km Distance moyenne par trajet de travail
- 80 % Des trajets effectués en voiture individuelle
- 35 % Seul véhicule pour chaque ménage
- 10 % Des répondants covoiturent déjà
- 59 % Des gens covoiturent pour le travail et moins pour d'autres raisons

INCIDENTS DU MOIS

- Code erreur (100%)
- Après un (100%)
- Erreur du trafic (100%)
- Mode polluant (10%)

RAISONS POUR POURSUIVRE LE COVOITURAGE ?

- Économique
- Concrète
- Écologique

INCIDENTS DU COVOITURAGE ?

- Erreur de réservation
- Amis plus à l'aise sur la plateforme
- Proposer la garantie de retour

1 ATELIER

Présentation de la plateforme et de la plateforme de réservation

ANIMER

Animation de la plateforme

👉 Budget prévisionnel

- › Coût interne temps humain : réunions de coordination avec l'association, définition d'un plan d'actions, rencontre des entreprises : 0.25 ETP / an soit 10 K € / an
- › Coûts du plan d'actions proposé par l'association (animations, communication) : 5 000 € / an

👉 Indicateurs de suivi

- › Nombre d'entreprises / d'Administrations et de salariés intégrés dans un Plan de Déplacements
- › Evolution de la répartition modale des déplacements pour les salariés concernés

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air



3.3 : Soutenir l'expérimentation de voies dédiées covoiturage TC sur les pénétrantes d'accès à Rennes

- › **Projet lancé par Rennes Métropole : expérimenter l'aménagement d'une voie de circulation réservée pour les covoitureurs, ouverte aux bus**
 - soit en aménageant et en utilisant les bandes d'arrêt d'urgence, soit en prenant de la place sur une voie de circulation générale
 - Cette expérimentation serait lancée sur huit pénétrantes en 2x2 voies, d'accès à la métropole (RD 137, RD 175...)
 - Projet en lien avec la révision du PDU et du métro en 2020
 - Nécessité pour la CCVIA d'être associée au projet/expérimentation (y compris EPCI limitrophes concernés)
 - S'appuyer des travaux de l'Audiar réalisés en 2017 en partenariat avec RM, DIRO, Région sur les réflexions d'axes dédiés au cars identification d'une voie réservée route de St Malo

- › **Inciter les gestionnaires de voirie à expérimenter le covoiturage de ligne**
 - Projet nécessitant un partenariat avec DDTM, RM, DIRO et EPCI et l'association Ehop pour l'animation
 - Communiquer pour connaître cette expérimentation et recruter des volontaires
 - Distribution de flyers à l'origine et à destination avec le soutien d'entreprises / Animations sur les marchés locaux
 - Campagnes d'affichage sur panneaux à messagerie variable sur la rocade de Rennes / Articles dans la presse, radio locale, bulletin CCVIA
 - Matérialisation de 3 ou 4 lieux de prise en charge



Source : Audiar – février 2017



👉 Budget prévisionnel

- › Coût interne temps humain : réunions, présence aux animations, réunions, rédaction des articles + production des flyers et impression
- › Animation via l'association Ehop : 5 000 € sur 6 mois d'expérimentation (possibilité de mutualiser les frais avec les autres EPCI intéressées)

👉 Indicateurs de suivi

- › Nombre d'utilisateurs concernés par le service
- › Nombre d'usagers covoitureurs comptabilisés par l'expérimentation
- › Evolution du trafic routier en HP avant / après expérimentation

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air



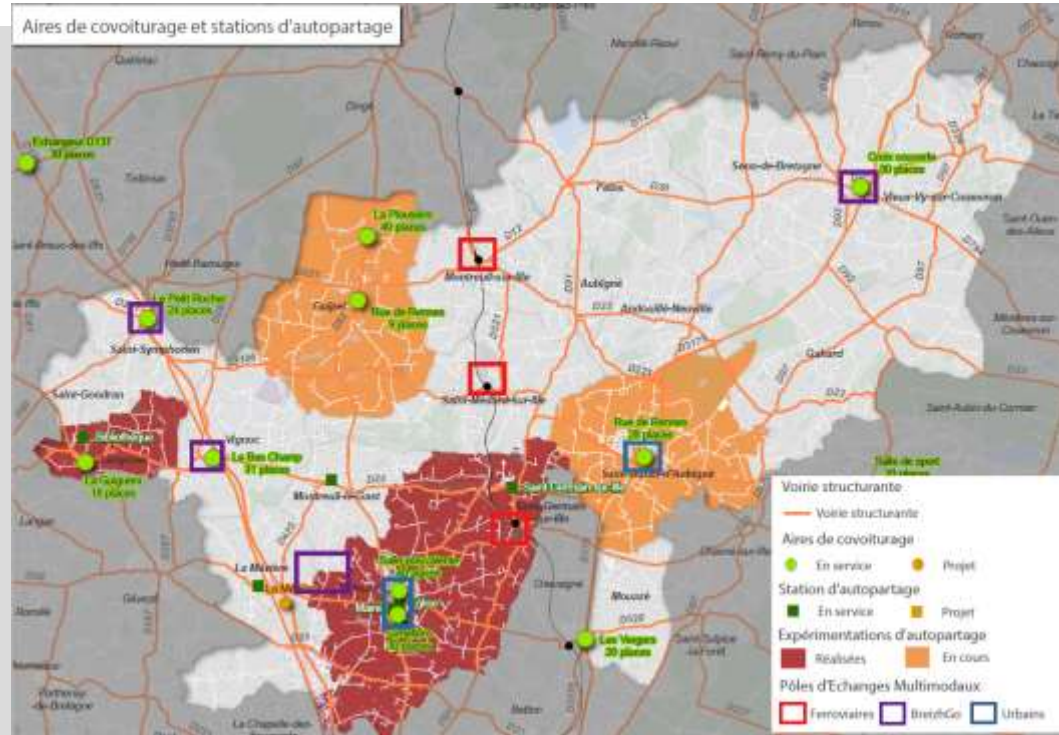
Action 3. Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage

3.4 : Réinterroger les conditions de développement de l'autopartage

- › Evaluer les expérimentations mises en place sur les différentes communes de la CCVIA
- Réalisation d'un questionnaire qualitatif à destination des usagers du service, voire en ligne pour les habitants (site internet de la CCVIA)



- › Déployer le service d'autopartage sur le territoire de la CCVIA
Plusieurs solutions peuvent être envisagées :
- Achat d'un nouveau véhicule type **zoé électrique** par la collectivité : lancement d'une campagne de crowdfunding pour l'achat de ce véhicule
- **Mise à disposition d'une partie de la flotte de véhicules** de la CCVIA
- **Locations aux particuliers disposant d'un 2ème véhicule** dont ils ne se servent pas : paiement par la CCVIA de l'assurance, l'entretien et du contrôle technique
- › **Faciliter et rendre plus flexible le service**
- Harmoniser les tarifs : 5€ la demi journée – 8€ la journée
- Proposer la location de 7h à 22h pour diversifier les besoins
- Améliorer les conditions d'accès : Véhicule accessible via un badge d'accès, smartphone, Kit embarqué composé d'un bouton de fin de réservation...



Depuis septembre 2018 : Saint-Aubin d'Aubigné et Guipel avec 2 Zoé électriques

👉 Budget prévisionnel

- › Réalisation d'un questionnaire en ligne : coûts internes et temps humain agent nécessaire
- › Achat d'un nouveau véhicule : 20 500 €
- › Exemple d'offre E-Colibri : 19,99 € par véhicule équipé
- › Gestion du service : en interne

👉 Indicateurs de suivi

- › Nombre d'utilisateurs concernés par le service
- › Nombre d'usagers covoitureurs comptabilisés par l'expérimentation
- › Evolution du trafic routier en HP avant / après expérimentation

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

➤ Constats du diagnostic

- › Une intermodalité limitée ne rendant pas attractif l'offre de transport collectif interurbaine (horaires, cadencements....)
- › Des pôles d'intermodalité en réflexion et en projet à prendre en compte
- › 10 aires de covoiturage ont été aménagées, soit 270 places de covoiturage

➤ Mesures à mettre en place

4.1 : Définir une typologie des PEM

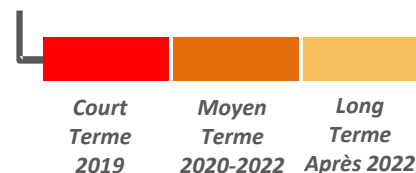
4.2 : Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation

4.3 : Structurer un schéma d'aires de covoiturage et aménager les aires

➤ Objectifs à atteindre

- › Offrir aux usagers une alternative crédible à l'usage de la voiture autosoliste en améliorant les temps de parcours d'accès à la métropole rennaise
- › Poursuivre l'aménagement des aires de covoiturage favorisant sa pratique
- › Limiter la pratique autosoliste

➤ Calendrier prévisionnel



➤ Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Travaux de réflexion de l'Audiar en 2017 en partenariat avec RM, la DIRO, Département et Région : « Des voies réservées aux transports collectifs sur des voies rapides rennaises ? »
- › Révision du PDU de Rennes Métropole (en cours)

➤ Pilotage et les partenaires mobilisables

- › Pilote en charge du projet : CCVIA / Rennes Métropole / Etat

Les acteurs :

Maître d'ouvrage

CCVIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rennes Métropole	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Département	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Région	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Autres : associations	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

➤ Lien avec les autres actions

- › 1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs
- › 3.1 : Améliorer la mise en relation entre covoitureurs via Ouest Go
- › 3.2 : Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises
- › 3.3 : Soutenir l'expérimentation de voies dédiées covoiturage et TC sur les pénétrantes d'accès à Rennes
- › 5.3 : Poursuivre le rabattement vers l'offre BreizhGo
- › 6.1 : Faire connaître le covoiturage solidaire
- › 7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable

Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

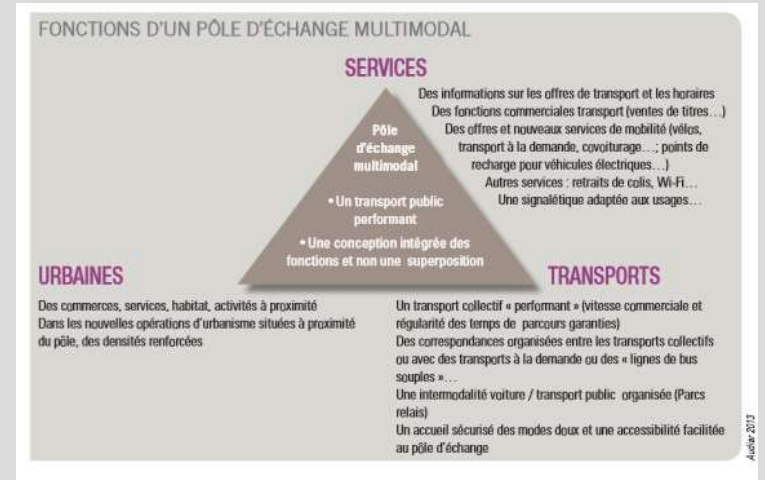
4.1 : Définir une typologie des PEM

› Rassembler à certains points du territoire plusieurs solutions de transport et des services avec pour organisation :

- Un jalonnement et signalétique visibles et uniformes
- Une accessibilité tous modes, stationnement
- Des conditions d'attente sécurisées et confortables
- Une information multimodale et actualisée
- L'intégration de services à la mobilité : bornes électriques pour recharge des véhicules, VAE, bornes wifi, relais colis...

› S'appuyer sur la politique d'aide de la Région pour les projets d'aménagements d'arrêts de cars étudiés et réalisés sous maîtrise d'ouvrage communale ou intercommunale :

- favorisant les croisements d'usage entre différents modes de transport : vélos, piétons, voitures, TC (Exemple : Vignoc « Le Pont »)
- Taux maximum de 70% avec un plafond de dépense subventionnable
- Arrêts qualitatifs/multimodaux : 200 000 €



Principe d'organisation d'un PEM autour d'une gare



Gare SnCF de Saint Germain sur Ille :
box vélos, arrêt de bus, parking voitures



Gare SnCF de Montreuil sur Ille :
Parvis et bâtiment voyageurs



Arrêt « Lotissement » Ligne 4a
Saint Aubin d'Aubigné

4.2 : Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation

En fonction des usages identifiés et en s'appuyant sur leurs fonctions plus ou moins structurantes (gares, taille et attractivité du centre-bourg, proximité au réseau routier structurant, d'un arrêt de bus), nous pouvons définir trois types de lieux d'intermodalité sur le territoire de la CCVIA :

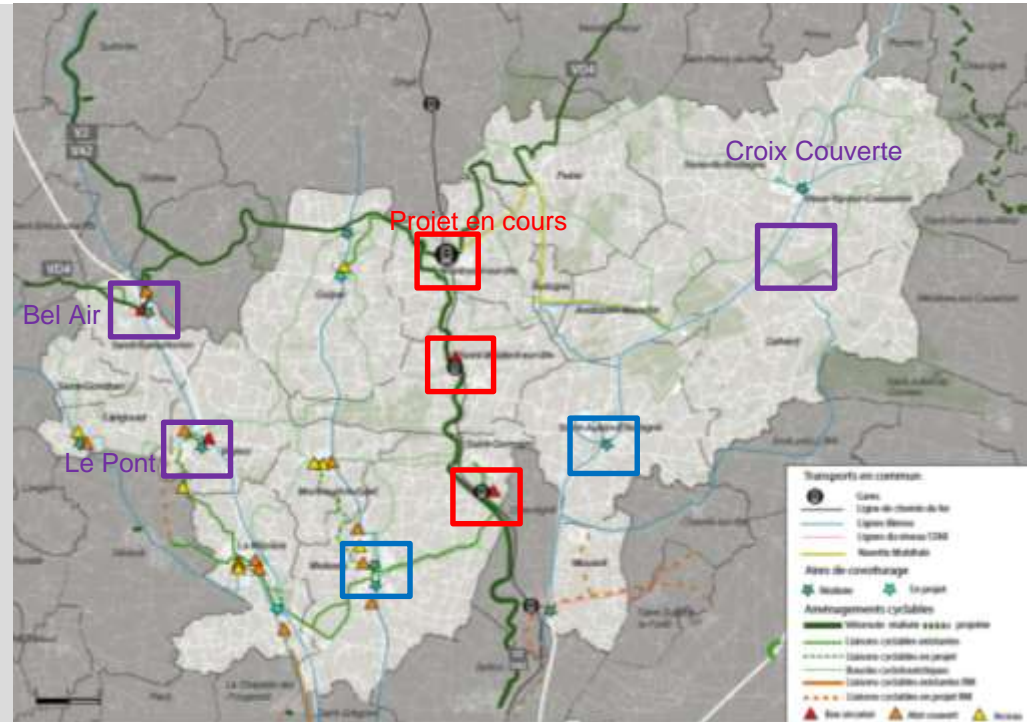
- **Les PEM autour des gares ferroviaires** : Montreuil sur Ile, St Germain sur Ile, St Médard sur Ile et St Germain sur Ile.
- **Les PEM aux abords d'un arrêt de bus BreizhGo structurant / le long d'un axe routier structurant** : St Symphorien, Vignoc, La Mézière, Sens de Bretagne
- **Les PEM secondaires dans les centralités urbaines** : Melesse, St Aubin d'Aubigné

Sur ces différents PEM identifiés, il est proposé d'adapter l'aménagement des pôles selon le niveau de desserte, sa situation et son environnement urbain, l'objectif principal étant d'avoir un lieu ou un espace d'articulation des réseaux qui vise à faciliter les pratiques de transports intermodaux.

-> Inscrire par délibération pour le lancement d'études préliminaires les PEM de

St Aubin d'Aubigné, Sens de Bretagne

-> Projets PEM en cours : Montreuil sur Ile / Melesse



 PEM BreizhGo
 PEM ferroviaire
 PEM urbain (inscrit dans le SCoT)

👉 Budget prévisionnel

- Coût des études préliminaires : Lancement d'études préliminaires pour l'aménagement des PEM de Saint-Aubin d'Aubigné et Sens de Bretagne
- Coûts études en cours : Montreuil-sur-Ille (700 000 €) et Melesse
- Coûts internes pour coordination des projets

👉 Indicateurs de suivi

- Nombre de projets réalisés

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2
	3

Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

4.2 : Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation

Niveau hiérarchique	Localisation	Points d'arrêts TC routiers actuels	Offre de stationnement voiture	Conditions de rabattement modes doux	Offre de stationnement vélo	Autres service à la mobilité (covoiturage, autopartage...)	Etat des réflexions	Améliorations envisageables
PEM ferroviaires	Montreuil sur Ille (Ligne Ter Rennes -St Malo)	Pas de point d'arrêt BreizhGo Navette Mobifutur	110 places au niveau de la gare + 26 aux abords des voies + 48 places place Robillard Stationnement anarchique	Absence de liaisons cyclables sécurisées / cheminement piéton entre la gare et le centre-bourg	Parc vélo abrité non sécurisé 20 places	aucun	Etude de faisabilité et de programmation en cours	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation du stationnement - Accessibilité modes doux (sécurisation) - Stationnements vélo sécurisés - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2) autopartage, VAE
	Saint Médard sur Ille (Ligne Ter Rennes -St Malo)	Pas de point d'arrêt BreizhGo	Parking de 30 places	Absence de liaisons cyclables sécurisées / gare enclavée	Box vélo sécurisé	aucun	-	<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2) - Accessibilité modes doux à renforcer (cf action 4.1)
	Saint Germain sur Ille (Ligne Ter Rennes -St Malo)	Pas de point d'arrêt BreizhGo	Parking 35 places	Liaison mixte entre le bourg et la gare	Box vélo sécurisé Parc vélo abrité	Arrêt dépose minute sécurisée	Parvis et abords de la gare aménagée	<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2) - Accessibilité modes doux à renforcer (cf action 4.1) - Réfléchir à développer de nouveaux services
PEM BreizhGo	St Symphorien « Bel Air »	Arrêt scolaire Arrêt Bel air abrité	Parking non aménagé	Pas de liaisons entre l'aire de covoiturage et l'arrêt de bus	Parc vélo abrité	Aire de covoiturage + Box vélo sécurisé à 500m	- Arrêt aménagé dans le cadre des ACI	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser l'arrêt - Accessibilité modes doux - Gestion des stationnements voiture - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2)
	Vignoc « Le Pont »	Arrêt scolaire Arrêt Le Pont abrité	Parking aménagé 10 places	Liaisons douces aménagées entre le bourg et l'arrêt	Aucune	Aire de covoiturage + Box vélo sécurisé à 500m	-	<ul style="list-style-type: none"> - Stationnements vélos sécurisés - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2)
	La Mézière « Glérois »	Arrêt Glérois abrité	Parking aménagé	Liaisons cyclables sécurisées	Parc vélo abrité	Aucun	-	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser l'arrêt - Accessibilité modes doux - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2)
	Sens de Bretagne « Croix Couverte »	Arrêt Croix Couverte abrité	Aire de covoiturage 20 places	Absence de liaisons cyclables sécurisées	Aucune	Aucun	-	<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité modes doux - Stationnements vélo sécurisés - Accessibilité en TC à renforcer (cf.action 3.2)
PEM urbains	Melesse	Arrêt « Collège » le plus proche	Projet aire de covoiturage	Envisagée entre le centre-ville et l'aire	Envisagée avec box sécurisés	A intégrer	Etude réalisée avec arrêt TC à haute qualité de desserte ?	- Evolution de l'offre interurbaine à questionner auprès de la Région
	St Aubin d'Aubigné	Arrêt « Lotissements » le plus proche	Envisagée	Envisagée en interactions avec liaisons réalisées dans le centre-ville	Envisagée	A intégrer	Etude réalisée d'aménagement (Friche Super U)	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution de l'offre interurbaine à questionner auprès de la Région - S'interroger à développer le PEM à l'arrêt « rue de Rennes »

Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

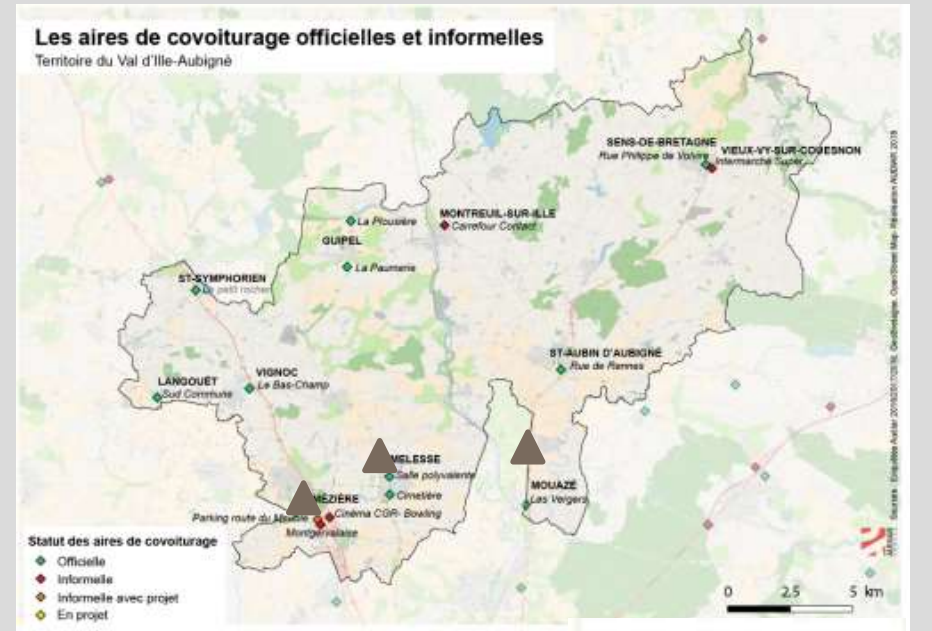
4.3 : Structurer un schéma d'aires de covoiturage et aménager les aires

Le rôle de la CCVIA se poursuivra en trois directions :

- › **Améliorer l'existant** : trouver des solutions pour les aires saturées, mieux signaler les aires masquées (pré signalisation et jalonnement),
- › **Compléter le réseau existant**, sur la base des préconisations faites par l'étude menée sur le territoire en partenariat avec l'Audiar dans le cadre du Contrat de coopération du Pacte Métropolitain d'Innovation (2018)
- › **Préciser les règles de mise en œuvre et d'aménagement** des nouveaux parkings en s'appuyant de la Charte technique d'aménagement départementale des aires de covoiturage

Aires en projet / à l'étude :

- ▲ - **Melesse** : une implantation au croisement de la RD 82/RD 28, à proximité du centre avec réflexion d'une desserte TC interurbaine à haute qualité de service
- ▲ - **La Mézière « Cap Malo »** : une implantation au croisement de la RD 27/RD 637 (route du Meuble)
- ▲ - **Mouazé** : Sécurisation du carrefour au niveau de la ZA des 4 chemins avec création d'une aire de covoiturage / Projet Départemental



Etude Audiar - 2018

Statut des aires de covoiturage

- ◆ Officielle
- ◆ Informelle
- ◆ Informelle avec projet
- ◆ En projet

Val d'Ille Aubigné											
COMMUNE	NOM	STATUT	LOCALISATION	MAIRIE	PLACES	OCCUP.	REVETEMENT	ECLAIRAGE	PANNEAU	INTERMODAL	
Guipel	La Plozouère	Officielle	2x2 voies	Interm.	40	0	Terre	non	non	non	
Guipel	Eco-Hameau La Pastorie	Officielle	Boulevard	Commune	10	11	Enrobé	non	oui	non	
Langouët	Entrée sud Commune	Officielle	Boulevard	Interm.	18	3	Enrobé	non	oui	oui	
Melesse	Salé polyvalente	Officielle	Boulevard	Commune	40	14	Enrobé	oui	non	oui	
Melesse	Caroline	Officielle	2x1 voie	Commune	30	3	Enrobé	oui	oui	oui	
La Mézière	Cinéma CGR - Bowling	Informelle	2x1 voie	Privé	850	25	Enrobé	oui	non	non	
La Mézière	Parking route du Meuble	Informelle avec projet	2x2 voies	Interm.	12	13	Enrobé	non	non	non	
La Mézière	Montgarnizac Mézière	Informelle	2x1 voie	Privé	50	7	Enrobé	non	non	non	
Montreuil-sur-Ille	Carrefour Contact	Informelle	Centre-boulevard	Privé	45	2	Enrobé	oui	non	non	
Mouazé (ZAD Chevignol)	Les Volgers	Officielle	2x2 voies	Département	20	0	Enrobé	non	oui	non	
Saint-Aubin-d'Aubigné	Rue de Rennes	Officielle	2x2 voies	Commune	18	16	Gravier	non	oui	non	
Saint-Symphorien	La petite rochère	Officielle	2x1 voies	Interm.	24	0	Enrobé	oui	oui	oui	
Sens-de-Bretagne	Rue Philippe de Volz	Officielle	Boulevard	Commune	30	0	Enrobé	oui	oui	oui	
Vieux-Vy-sur-Couesnon	Intermarché Super	Informelle	2x1 voie	Privé	150	8	Enrobé	oui	non	non	
Vignoc	Le Bas-Champ	Officielle	2x2 voies	Interm.	11	8	Enrobé	oui	oui	oui	



Action 4. Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage

4.3 : Structurer un schéma d'aires de covoiturage et aménager les aires

Les aires de covoiturage officielles et informelles
Territoire du Val d'Ille-Aubigné

2. Montreuil-sur-Ille – Carrefour contact	Réaliser un partenariat avec le commerce pour réserver quelques places dédiées au covoiturage	1. Intermarché Vieux-Vy-sur-Couesnon	Pertinence de cette aire au regard de la proximité de l'aire de covoiturage existante la Croix Couverte avec arrêt TC
3. Montreuil-sur-Ille – Gare	Matérialiser quelques places dédiées au covoiturage / projet PEM	11. Saint-Aubin d'Aubigné – Super U	2 propositions : - Soit places dédiées sur actuel Super U (convention nécessaire) - Soit sur ancien emplacement Super U / projet PEM -> liée au niveau de service de la ligne BreizhGo
4. Guipel – Intersection D82/D106	A interroger au regard des 2 aires existantes sur Guipel et du niveau de services TC au niveau de l'arrêt Champs Fleury	9. Mouazé – ZA des 4 Chemins – croisement RD175-RD25	Projet sécurisation échangeur avec intégration d'une aire de covoiturage
5. La Mézière – parking sud-est du Bowling	Aire de covoiturage informelle en projet qui répond aux déplacements vers RM	8. Melesse- Croisement RD82/RD28	Aire de covoiturage avec réflexion projet de PEM
6. La Mézière – Montgerval	Aire de covoiturage informelle en projet répondant aux déplacements vers RM		
7. Melesse-Lidl	Pertinence de cette aire de covoiturage à interroger au regard de l'aire de covoiturage existante rue de Rennes située à moins de 200 m		

Statut des aires de covoiturage

- ◆ Officielle
- ◆ Informelle
- ◆ Informelle avec projet
- ◆ En projet

👉 Budget prévisionnel

- › Aire à créer : 500 à 1500 € / place à créer
- › Aire existante : 200 € / place à créer
- › 1 abri vélo couvert : 5000 €

👉 Indicateurs de suivi

- › Taux d'occupation des aires de covoiturage
- › Nombre de places de covoiturage créées

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

➤ Constats du diagnostic

- › **Des flux locaux pourtant nombreux** : 40 % des flux quotidiens des habitants sont communautaires (plus de 10 000 actifs et scolaires)
- › **Une offre locale complémentaire de transport gratuite mise en place par la CCVIA par délégation (AOT2)** : Une navette MobiFuté reliant les communes de Feins, Aubigné et Andouillé-Neuvile aux heures de pointe du matin et du soir vers la gare de Montreuil/Ille et en rabattement sur la ligne BreizhGo 4a avec une baisse de 30 % du taux de remplissage entre 2013 et 2016
- › **Mise en place d'une navette estivale à la demande reliant l'étang du Boulet** mais une fréquentation passée de 103 à 11 réservations entre 2013 et 2017 / bonne fréquentation en 2018 (92 voyageurs / 7,1 utilisateurs par navette / 88,46 % de taux de remplissage)

➤ Mesures à mettre en place

5.1 : Faire évoluer le service MobiFuté actuel en service à la demande

5.2 : Expérimenter un système de TAD pour accéder aux principaux équipements et services

5.3 : Poursuivre le rabattement vers l'offre BreizhGo

➤ Pilotage et les partenaires mobilisables

› **Pilote en charge du projet** : CCVIA

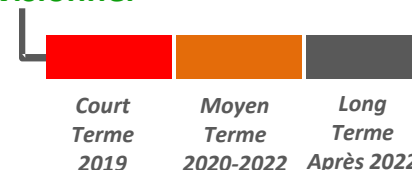
Les acteurs :

	Maître d'ouvrage	Partenaire
CCVIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rennes Métropole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Département	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Région	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : Taxis locaux, exploitants	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

➤ Objectifs à atteindre

- › **Proposer une offre de transport complémentaire** facilitant l'accès aux autres réseaux de transports existants
- › **Améliorer les conditions d'accès aux services et les équipements du territoire**
- › **Offrir une alternative aux publics non motorisés** (jeunes, personnes âgées, personnes en insertion)
- › **Adapter l'offre de transport existante aux besoins de mobilité locaux**

➤ Calendrier prévisionnel



➤ Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Fin des contrats de DSP sur les lignes interurbaines en juin 2020
- › Articulation avec l'évolution des lignes interurbaines (Région Bretagne)
- › SRADDET (en cours) arrêté en juillet 2019

➤ Lien avec les autres actions

- › 1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs
- › 4.2 Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation
- › 7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable
- › 7.3 : Renforcer la communication sur l'offre existante

5.1 : Faire évoluer le service MobiFuté actuel en service à la demande

En tant qu'AOT2, la CCVIA peut expérimenter et mettre en place un transport collectif complémentaires aux réseaux de transport existants.

› **Maintien du même niveau de service et de la logique d'intermodalité en gare de Montreuil-sur-Ille et avec la ligne 4a en Transport A la Demande :**

- Aubigné – Feins- Montreuil-sur-Ille : 2AR/j du lundi au vendredi + 1 retour le mercredi
- Aubigné-Andouillé-Neuville-le Rocher : 1 aller du lundi au vendredi
- 44 semaines par an (vacances d'été non incluses), soit 924 services par an pour la ligne 1 et 220 services/an sur la ligne 2

› **Adapter le niveau de service en fonction de la fréquentation constatée :**

- Maintenir la navette actuelle et supprimer les services non utilisés mais nécessité d'adapter les horaires chauffeurs et envisager le remplacement du véhicule actuel
- Ou prévoir une exploitation via des taxis (devis à envisager)



Qu'est-ce que le Transport A la demande ?

- › Le TAD ne roule que s'il y a des personnes à transporter, donc un système souple et adaptable
- › Il se distingue des lignes régulières où le véhicule circule qu'il y ait ou non des passagers
- › Il trouve sa pertinence dans des territoires marqués par la dispersion de l'habitat et une carence d'offre régulière.

Proposition d'estimation de coûts des services actuels en transport à la demande

Numéro de ligne	Ligne Mobifuté	Distance moyenne par circuit	Distance max par an (base : 44 semaine/an)	Coût d'exploitation annuel avec taux de déclenchement de 70 %
1	Aubigné-Feins / Gare de Montreuil sur Ille	8	7 392	15 523 €
2	Aubigné-Andouillé Neuville / Le Rocher	7	1540	3 224 €
Total			8932	18 747 €

👉 Budget prévisionnel

- › 18 747 € pour proposition des services actuels en TAD
- › AMO pour gestion du service : 10 000 €
- › Frais de communication : coûts internes

👉 Indicateurs de suivi

- › Nombre de trajets effectués
- › Satisfaction des utilisateurs
- › Diversité des motifs et des publics
- › Evolution du nombre d'usagers

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

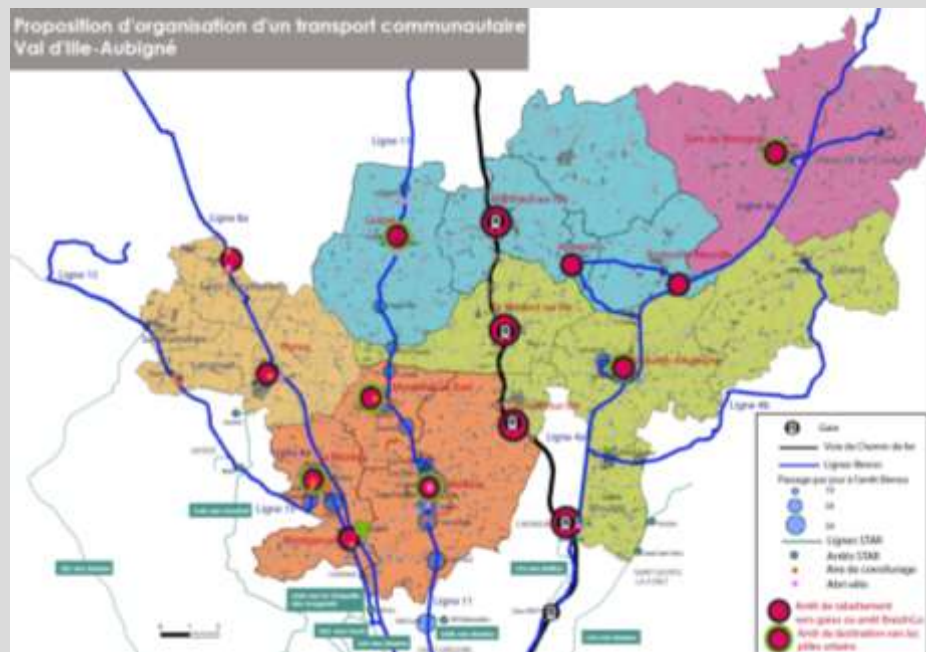
5.2 : Expérimenter un système de TAD pour accéder aux principaux équipements et services

› Rabattement sur les principales polarités : Melesse, Saint-Aubin d'Aubigné et la Mézière

- Pour répondre aux besoins des publics captifs des transports (personnes âgées, ménages non motorisés, jeunes), pour accéder aux équipements et services du territoire concentrés principalement sur Melesse, La Mézière et St Aubin d'Aubigné, pôles urbains principaux

- En complément, d'autres points de destination ont été proposés permettant aux usagers d'accéder aux achats de proximité (Guipel, Sens de Bretagne, Montreuil le Gast) ou activités récréatives (Cap Malo, Etang du Boulet en saison)

- Les 5 secteurs ont été repris afin d'assurer la lisibilité du service, qui s'opère en heure creuse sur 2 demi-journées par semaine (jours à définir)



Transport A la Demande zonal vers les centres-bourgs (pôles de centralité) avec 2/AR / semaine				
Numéro circuit	Communes desservies	Distance moyenne par circuit	Pôles urbains de rabattement	Arrêts de destination
1	Saint-Symphorien/Saint Gondran/Langouët/Vignoc	15	La Mézière	Centre / Cap Malo
2	Montreuil-Le-Gast/La Mézière/Melesse/St Germain sur Ille	18	Melesse / La Mézière	Centres de La Mézière, Montreuil Le Gast, Melesse / Cap Malo
3	Guipel/Aubigné/Andouillé Neuville/Feins-Montreuil sur Ille	20	Montreuil sur Ille / Guipel	Eglise, Centre
4	Gahard/St Aubin d'Aubigné/St Médard sur Ille / Saint Germain Sur Ille/Mouazé	25	St Aubin d'Aubigné	Rue de Rennes
5	Vieux Vy sur Couesnon/Sens de Bretagne/St Aubin d'Aubigné	15	St Aubin d'Aubigné / Sens de Bretagne	Rue de Rennes, Centre

➤ Budget prévisionnel

- › 36 484 € par an – convention taxi
- › 40 622 € par an – DSP/Régie
- › Frais de communication / gestion / centrale de réservation : 5 000 € /an

➤ Indicateurs de suivi

- › Nombre de trajets effectués
- › Satisfaction des utilisateurs
- › Diversité des motifs et des publics
- › Evolution du nombre d'usagers

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés	
1	2	3

5.3 : Poursuivre le rabattement vers l'offre BreizhGo conditionné à l'évolution du niveau de service BreizhGo

› Pour répondre aux besoins des actifs et assurer un rabattement vers les gares et les lignes 8a, 11, 15 et 4a du réseau BreizhGo, il est proposé de faire évoluer l'offre et le fonctionnement actuel MobiFuté sous forme d'une offre à la demande étendue à l'ensemble du territoire.

› Une organisation par secteurs (5) en service zonal en rabattement sur les gares et arrêts structurants du territoire est proposée afin de limiter les temps de parcours avec un rabattement vers les arrêts structurants les plus proches (les arrêts BreizhGo ont été définis selon le niveau d'offre actuel)

› Recettes envisageables

- Plus le nombre de services proposé sera faible, plus le taux de groupage (nombre de personnes par service) sera élevé et plus le coût sera faible (de 20 € en convention taxi à 112 € en DSP / Régie). Ce résultat est basé sur les hypothèses d'un titre de transport de 2 € (exemple du ticket unique sur les autres réseaux interurbains bretons) valable pour un Aller-Retour.

Transport A la demande de rabattement avec 5A/R par semaine (HPM et HPS)				
Numéro circuit	Communes desservies	Distance moyenne par circuit	Arrêts de rabattement vers les lignes :	Arrêts de rabattement
1	Saint-Symphorien/Saint Gondran/Langouët/Vignoc	15	Ligne 8a	Le Pont et Bel Air
2	Montreuil-Le-Gast/La Mézière/Melesse/St Germain sur Ille	18	Ligne 8a / Ligne 11 / Gare SnCF de St Germain sur Ille	Centre / Collège
3	Guipel/Aubigné/Andouillé Neuville/Feins/Montreuil sur Ille	20	Ligne 11 / Gare SnCF de Montreuil sur Ille / Ligne 4a	Eglise / Aubigné / Le Rocher
4	Gahard/St Aubin d'Aubigné/St Médard sur Ille / Saint Germain Sur Ille/Mouzé	25	Gares SnCF de St Médard sur Ille, St Germain sur Ille / Ligne 4a / Gare SnCF de Mouzéz	Rue de Rennes
5	Vieux Vy sur Couesnon/Sens de Bretagne/St Aubin d'Aubigné	15	Ligne 4a	Bourg

Lundi au Vendredi (en heures de pointe)	Montreuil sur Ille	Saint Médard sur Ille	Saint Germain sur Ille	Rennes
Départ matin en direction de Rennes à :	07:39	07:43	07:48	08:16
	08:17	08:22	08:27	08:56
Retour soir depuis Rennes à :	18:12	18:04	17:59	17:35
	20:18	20:11	20:05	19:40

Source : SnCF - Fiches horaires valables jusqu'à 08.12.2018



Cette action est conditionnée à l'évolution du niveau de service BreizhGo géré par la Région Bretagne

➤ Budget prévisionnel

- › 91 211 € par an – convention taxi
- › 101 556 € par an – DSP/Régie
- › Coûts internes de communication

➤ Indicateurs de suivi

- › Nombre de trajets effectués
- › Satisfaction des utilisateurs
- › Diversité des motifs et des publics
- › Evolution du nombre d'utilisateurs

➤ Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés	
1	2	3

ORIENTATION 3 : DEVELOPPER LES INITIATIVES ENGAGEANTES ET LES MOBILITES INNOVANTES

Action 6. Proposer des solutions de mobilités solidaires

Action 7. Développer les initiatives engageantes et les mobilités innovantes



Action 6. Proposer des solutions de mobilités solidaires

👉 Constats du diagnostic

- › 20 % de la population potentiellement captive des transports alternatifs à la voiture
- › La navette utilisée pour Mobifuté est prêtée aux structures et associations qui le souhaitent pour des sorties et déplacements de groupes
- › 6 % des ménages ne sont pas motorisés soit 761 ménages

👉 Objectifs à atteindre

- › **Développer des réseaux d'entraide** pour accroître la pratique du covoiturage de proximité
- › **Améliorer l'accessibilité**, notamment à l'emploi pour les personnes non motorisés
- › **Limiter l'autosolisme** afin de préserver l'environnement local
- › **Réduire le budget transport** des habitants de la CCVIA

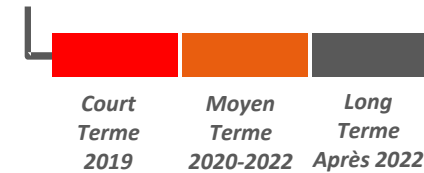
👉 Mesures à mettre en place

6.1 : Faire connaître le covoiturage solidaire

6.2 : Maintenir l'offre sociale deux roues et VAE

6.3 : Expérimenter la mise en place d'un autostop organisé

👉 Calendrier prévisionnel



👉 Pilotage et les partenaires mobilisés

› Pilote en charge du projet : CCVIA

Les acteurs :	Maître d'ouvrage	Partenaire
CCVIA	■	□
Rennes Métropole	□	□
Communes	■	■
Département	□	■
Région	□	■
Etat	□	□
Autres : associations, exploitants...	□	■

👉 Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Actions collectives des porteurs de projets locaux
- › Programme d'actions dans le cadre d'une convention avec l'association éhop

👉 Lien avec les autres actions

- › 1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs
- › 3.1 : Améliorer la mise en relation entre covoitureurs via Ouest Go
- › 3.2 : Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises
- › 7.1 : Accompagner les porteurs de projet dans le développement d'initiatives d'écomobilité
- › 7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable
- › 7.3 : Renforcer la communication sur l'offre existante

6.1 : Faire connaître le covoiturage solidaire

› Diversifier les canaux de communication

- Campagne de communication annuelle : flyers, affiches, publications dans le journal communautaire et dans les journaux locaux
- A réaliser à l'approche de la rentrée scolaire (fin août/début septembre)

› Organiser une réunion de rentrée avec le tissu associatif

- Réunir les associations du territoire mais également les écoles en début d'année pour connaître les besoins de déplacements réguliers de chacun de ces acteurs (1 fois par an avant la rentrée)
- renforcer el temps d'échange avec les professionnels de l'insertion.



6.2 : Maintenir l'offre sociale deux roues et VAE

› A destination des demandeurs d'emploi, non véhiculés

- Des scooters et mobylettes
 - Location à la journée, semaine ou au mois, pour une durée maximale de 3 mois
 - Tarif mensuel de 23€, assurance et équipement compris
- Accès via les 3 PAE



👉 Budget prévisionnel

- › Coût de communication : interne
- › Réunions : coûts internes

👉 Indicateurs de suivi

- › Nb d'utilisateurs du service
- › Nb de panneaux installés

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés	
1	2	3

6.3 : Expérimenter la mise en place d'un autostop organisé

Principe d'organisation :

› Définir les points d'arrêts du réseau

- Il est important de réaliser un **maillage du territoire** entre les **principaux pôles**.
- **Travailler dans un premier temps sur un secteur défini** et réfléchir à des itinéraires potentiels pour tester.
- Dans un second temps, des **points d'arrêt au niveau des différents pôles de mobilité** pourront être développés ainsi qu'à proximité des axes structurants du réseau routier sur ces mêmes communes, pour capter le maximum de flux (-> 18 points proposés)
- Un traitement spécial pourra également être effectué sur les 3 principales polarités afin de faciliter les déplacements extérieurs mais aussi intérieurs aux communes.

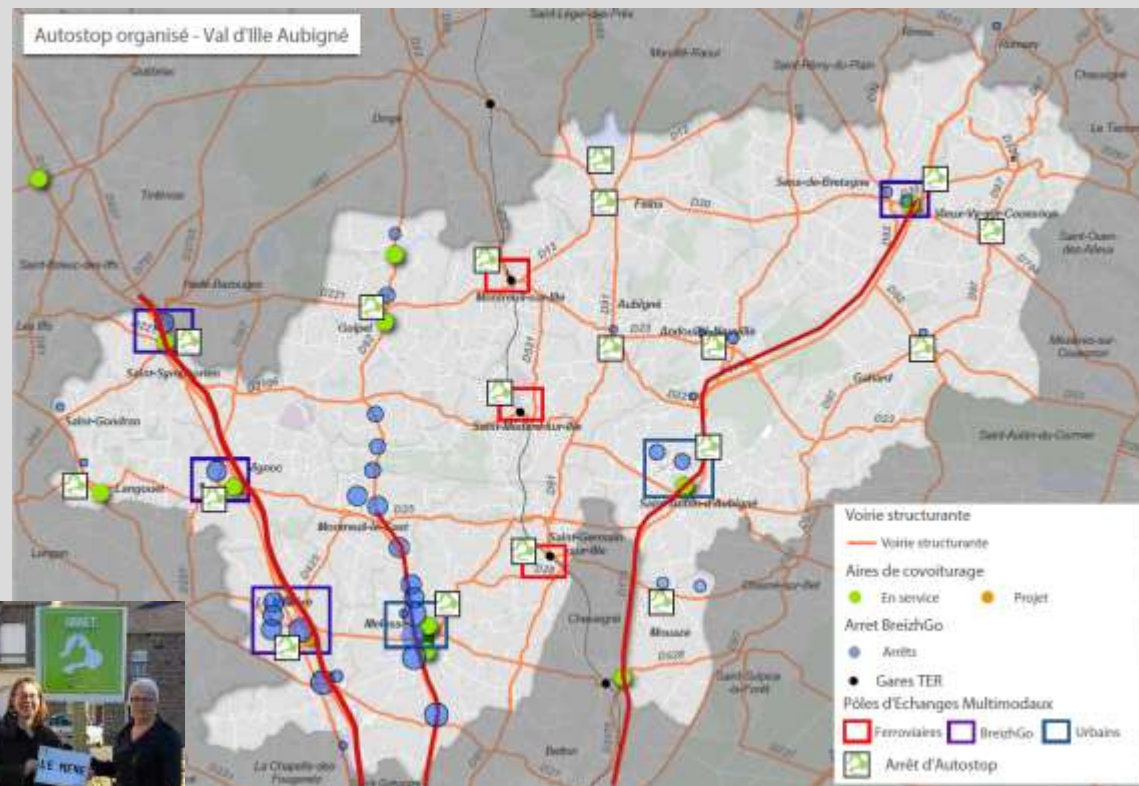
› Mettre en œuvre une communication efficace

Cette initiative, afin de rencontrer le succès escompté doit s'appuyer sur une communication efficace :

- **affiches et flyers** au sein des commerces et services
- **intervention dans les lycées**, auprès des associations sportives et culturelles et lors des événements majeurs
- **publications dans le journal communautaire** et locaux

› Sécuriser le service entre conducteurs et autostoppeurs

avec remise d'un kit gratuit afin de se faire connaître



› Budget prévisionnel

- › Panneaux de signalisation : 150 €/u, soit 4 500 € pour 18 panneaux
- › Brassard de sécurité : 250€/f
- › Livrets et cartes : 150 €/f
- › Communication : création interne

› Indicateurs de suivi

- › Nb d'utilisateurs du service
- › Nb de panneaux installés

› Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés	
1	2	3

👉 Constats du diagnostic

- › La CCVIA particulièrement engagée dans les initiatives sur la mobilité électrique : location de VAE, autopartage de véhicule électrique...
- › De nombreux évènements sont organisés tous les ans en faveur de la mobilité durable
- › Une communication efficace sur les offres de mobilité existantes sur le territoire sur différents support (site internet de la CCVIA, flyers..)
- › Une communication qui pourrait être plus visuelle et valoriser l'intermodalité
- › Un tissu associatif dynamique œuvrant dans le cadre de la mobilité

👉 Mesures à mettre en place

7.1 : Accompagner les porteurs de projet dans le développement d'initiatives d'écomobilité

7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable

7.3 : Renforcer la communication sur l'offre existante

👉 Pilotage et les partenaires mobilisés

› Pilote en charge du projet : CCVIA

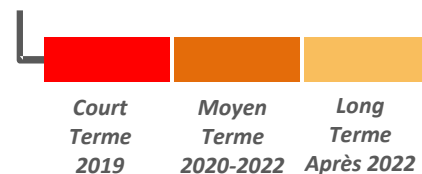
Les acteurs :

	Maître d'ouvrage	Partenaire
CCVIA	■	□
Rennes Métropole	□	□
Communes	□	■
Département	□	■
Région	□	■
Etat	□	■
Autres : SDEM 35, Ecoles, APE, agents municipaux, associations locales	□	■

👉 Objectifs à atteindre

- › Offrir les conditions favorables au développement de la mobilité décarbonée
- › Encourager et accompagner les initiatives locales
- › Impliquer davantage la population sur la mobilité durable
- › Permettre à toute la population d'accéder aux informations sur l'offre de mobilité existante sur son territoire

👉 Calendrier prévisionnel



👉 Articulation avec d'autres projets du territoire

- › Location de Vélos à Assistance Electrique
- › Expérimentations d'autopartage (en cours)
- › PCAET du Val d'Ille Aubigné (en cours)
- › Toutes les initiatives portées par la collectivité en termes de mobilité durable

👉 Lien avec les autres actions

- › 1.2 : Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs
- › 3.1 : Améliorer la mise en relation entre covoitureurs via Ouest Go
- › 3.2 : Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises

7.1 : Accompagner les porteurs de projet dans le développement d'initiatives d'écomobilité

Si son rôle n'est pas de développer directement de telles solutions, la CCVIA peut accompagner les initiatives de mise en œuvre de nouveaux services de mobilité, déjà engagées ou à renforcer par des partenaires locaux.

Propositions d'actions à mettre en place :

› **Poursuivre les AAP Mobilité avec l'aide de la CCVIA pour le montage de projets :**

- Accompagnement technique et/ou financier des initiatives
- Expérimentations d'écomobilité : pédibus/vélobus, investissement dans un vélo/bus, lancement d'un concours d'idées sur la mobilité de demain, enquêtes, troc trajet...
- > **AMI écomobilité scolaire, AAP Vélos et Territoires (en cours)**
- > **Exemples de projets éligibles à un Appel à Manifestation d'intérêt**
- *Création de supports d'animation innovants sur la mobilité durable à destination des plus jeunes*
- *Actions de sensibilisation et d'éducation aux modes alternatifs à la voiture (permis piéton, sorties pédagogiques...)*
- *Mise en place de Pédibus ou vélobus*

› **Communication sur les bonnes pratiques et initiatives** mises en place localement pour inciter d'autres porteurs de projet à s'engager dans une démarche similaire

› **Lancement d'un concours d'idées sur la mobilité de demain** avec mise en lumière des solutions proposées par les participants (proposition pouvant être discutée au sein de la commission usagers de la CCVIA)



👉 Budget prévisionnel

- › Coût de communication : interne
- › Accompagnement humain dans le cadre d'AMI : coûts internes
- › Financements possibles dans le cadre de l'AAP Vélos et Territoires

👉 Indicateurs de suivi

- › Nb d'initiatives d'écomobilité mises en place sur le territoire
- › Nb de personnes ayant testé les expérimentations

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

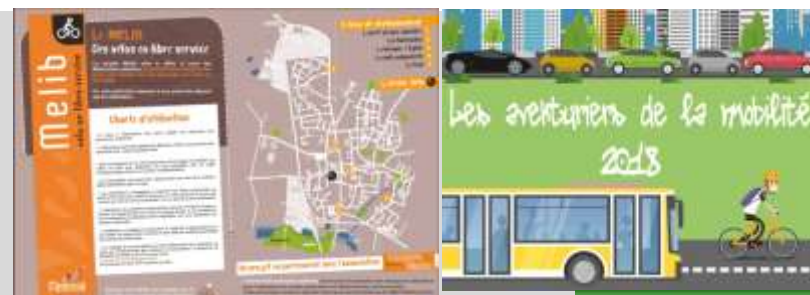
7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable

› Poursuivre les actions mises en place durant la semaine de la mobilité : Braderies, vélo, Conférences décalées, Melib, Partage ta rue, Les Aventuriers de la Mobilité...

- Participation aux animations mobilité dans les communes
- Conférence décalée sur la mobilité réalisée par des comédiens
- Poursuite « des aventuriers de la mobilité »
- Poursuite des actions d'animation et de sensibilisation sur le covoiturage avec EHOP

› Proposer de nouvelles actions de sensibilisation réparties dans l'année :

- **Ciné-débat** pour imaginer ensemble la mobilité de demain
- **Défi Famille**
- **Challenge Mobilité Ecole, Entreprise**
- **Organisation de randonnées à vélo**
- **La mallette « nouvelle parentalité »** : Sur les lieux d'accueil des jeunes enfants (crèches, maisons départementales de la solidarité et de l'insertion, pédiatres...), mise à disposition des parents d'une mallette regroupant plusieurs informations et contacts adaptés à leurs nouveaux besoins en mobilité.
- **Informier et accompagner les nouveaux arrivants dans leur pratique de mobilité**
- Identification des nouveaux arrivants et prise de contact via questionnaire par mail pour établir un diagnostic personnalisé ; Information, accompagnement et incitation à l'expérimentation ; Initiation à l'expérimentation et offre découverte de nouvelles solutions pour se déplacer



👉 Budget prévisionnel

- › Coûts internes et temps humain nécessaire pour animations semaine de la mobilité
- › Coûts de communication internes

👉 Indicateurs de suivi

- › Nb d'animations lancées sur le territoire
- › Nb de personnes ayant participé aux expérimentations

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2
	3

7.2 : Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable

› Être exemplaire : Mettre en place un Plan de Mobilité d'Administration (PDA) auprès des agents de la CCVIA

Différentes étapes à prévoir :

- 1) **Détermination du budget transport de la collectivité** (voiture de fonction, carburants, parkings...)
- 2) **Déterminer le budget transport des agents** (coût des trajets domicile-travail)
- 3) **Etude de l'accessibilité des différents sites de la collectivité ainsi que des pratiques actuelles de déplacements des agents**
 - 1) **Réalisation d'un questionnaire adressé aux agents et mis en ligne sur l'intranet de la collectivité**
 - 2) **Diagnostic complémentaire** : analyse du questionnaire, géolocalisation des agents, analyse des potentiels liés au changement
- 4) **Constitution d'un équipe de travail** rassemblant la direction, les agents, des partenaires extérieurs ainsi qu'un animateur PDA
- 5) **Elaboration d'un plan d'actions** constitués des mesures réalisables et **validation du plan d'actions** après concertations avec les acteurs concernés

Qu'est-ce qu'un PDA ?

Le Plan de Déplacement des Administrations est **outil de management de la mobilité** qui permet à l'administration d'intégrer et d'adopter des pratiques en faveur du développement durable



Outre **l'amélioration de l'accessibilité des sites**, ce plan vise à **réduire les émissions de CO2 et de gaz à effet de serre** en encourageant **l'utilisation de modes de déplacements alternatifs à la voiture**.

Le PDA, qui s'inscrit ici dans une **démarche volontaire**, vise à réduire l'utilisation individuelle de la voiture en adoptant un **ensemble de mesures simples et adaptées aux spécificités de la collectivité** (meilleures informations sur les transports collectifs, traitement des accès piétons/vélos, stationnement sécurisé des vélos, promotion du covoiturage, gestion du stationnement des automobiles...).

👉 Budget prévisionnel

- › Mise en place d'un PDA :
- Coûts internes CCVIA (coordination) – Coûts d'une AMO : 20 000 €

👉 Indicateurs de suivi

- › Evolution de la part modale des agents dans leur déplacements DT
› Nb d'initiatives d'écomobilité mises en place sur le territoire

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

7.3 : Renforcer la communication sur l'offre existante

› Proposer un guide des mobilités tous publics recensant l'ensemble des offres de mobilité : en s'appuyant sur le livret mobilité réalisé par la CCVIA

Descriptif :

- Mettre à jour et recenser les solutions de mobilité existantes sur le territoire avec un travail partenarial avec les AOM
- Associer la « commission usagers de la mobilité » et des « portraits d'habitants » dans la réalisation du contenu du guide
- Réalisation d'un guide maqueté publié disponible en mairie, OT, sites touristiques, écoles et téléchargeable sur les sites Internet
- Disposer d'une version numérique à mettre à jour tous les ans (en septembre)
- Disposer d'une version allégée du guide en version papier accessible dans les principaux équipements de proximité (mairies, commerces, café..)
- Prévoir une campagne annuelle d'envoi des guides aux nouveaux arrivants sur le territoire



👉 Budget prévisionnel

- › Création d'un guide : 4 000 € pour 10 000 exemplaires (hors création)
- › Campagne annuelle : coûts internes
- › Création du contenu : coûts internes

👉 Indicateurs de suivi

- › Evolution des pratiques modales
- › Satisfaction des usagers
- › Nombre de téléchargements sur le site internet

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2 3

7.3 : Renforcer la communication sur l'offre existante

› Créer une interface smartphone/internet afin de faciliter la lecture de l'information et y inclure la possibilité de réserver en ligne les services de mobilité (VAE, autopartage..)

- Recenser les différentes offres de mobilité (horaires, tarifs, correspondance avec les autres réseaux...)

- Y intégrer un outil de calcul d'itinéraires multimodes, en intégrant la marque blanche Breizhgo

- Faciliter les modalités de réservation des offres de mobilité (VAE, autopartage) directement en ligne sur la plateforme de la CCVIA ; Utiliser le service en ligne FRAMAFORMS permettant de créer des formulaires facilement et gratuitement

- Créer une interface smartphone qui comprend les mêmes services que sur la plateforme internet : informations sur les offres et possibilités de réservations

› Créer une identité visuelle mobilité, en concertation avec le grand public et déclinable sur l'ensemble des supports (flyers, affiches, PEM..)

- Concertation avec la commission usagers mobilité
- Faire appel au tissu associatif local
- Organisation de réunions avec les associations d'usagers (vélo, TC..)
- Possibilité d'utiliser du design et de l'art
- Décliner cette identité mobilité sur différents supports visuels et matériels

Focus sur la marque blanche Breizhgo

Possibilité d'intégrer gratuitement un formulaire de recherche simplifié sur le site web de la collectivité : la marque blanche BreizhGo

Le principe : le formulaire de recherche d'itinéraires est intégré sur le site web, lorsqu'un internaute lance une recherche, il est redirigé vers BreizhGo.com avec les propositions d'itinéraires en transport public en Bretagne.



Identité visuelle vélo de Grenoble Alpes Métropole

Utilisation du design-Cysoing (59)



Identité visuelle – Projet de palette mobilité en zone peu dense - Avesnois Mobilité (59)



👉 Budget prévisionnel

- › Réalisation de flyers/affiches : coûts internes
- › Création d'une interface web et concertation : coûts internes
- › Adhésion à la marque blanche Breizhgo : gratuit
- › Utilisation de Framafoms : gratuit
- › Création d'une identité visuelle et interface smartphone : prestataire externe

👉 Indicateurs de suivi

- › Nb de visites sur la plateforme
- › Nb de connexions sur l'interface smartphone
- › Enquête usagers

👉 Impacts sur le climat et la qualité de l'air

Faibles	Elevés
1	2

Synthèse des coûts du programme d'actions

Programme d'Actions - CCVIA		Estimation du coût global annuel (€)	Estimation du coût global 2019-2024 (6 ans)	Estimation coût humain (ETP)	Acteurs concernés	Aides possibles
Fiche Action 1 : Renforcer la négociation avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités						
1.1	Poursuivre les échanges à l'échelle du Pays de Rennes	-	-	oui	CCVIA, Région, Département, Rennes Métropole	Région
1.2	Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs	-	-		CCVIA, Région, Rennes Métropole	
1.3	Mettre en place une commission "usagers de la mobilité" du Val d'Ille - Aubigné	-	-		CCVIA, communes, associations	
1.4	Anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités et l'évolution des périmètres d'AOM	-	-		CCVIA, Région, Rennes Métropole	
Fiche Action 2 : Favoriser la pratique du vélo pour les trajets domicile travail, pour les déplacements communautaires et le loisir						
2.1	Poursuivre le développement du schéma directeur cyclable	583 333 €	3 500 000 €	oui	CCVIA, communes, Département, Rennes Métropole, Ademe	AAP vélos et territoire pour la sécurisation des points dangereux Coûts à la charge de la CCVIA car itinéraires d'intérêts communautaires comme définis par critères
2.2	Poursuivre le développement du stationnement et de la signalétique vélo	11 467 €	68 800 €		CCVIA, communes, Département, Rennes Métropole, Ademe, Région	Région AAP "vélo et territoires"
2.3	Communiquer sur la pratique du vélo et promouvoir la pratique du vélo auprès des scolaires et actifs	5 000 €	30 000 €	Intégré dans action 7.2	CCVIA, communes	
2.4	Renforcer le service de location de VAE et tester le service aux autres publics	10 500 €	63 000 €	Actuellement 0,5 ETP sur la gestion du service actuel / oui si extension du service	CCVIA, communes, Ademe	AAP "vélo et territoires"
2.5	Veiller à la prise en compte des déplacements alternatifs dans les projets d'aménagement et documents d'urbanisme	-	-	oui	CCVIA, communes, Département	
Fiche action 3 : Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage						
3.1	Améliorer la mise en relation entre les covoitureurs via Ouest Go	2 250 €	13 500 €	-	CCVIA, communes, Région	
3.2	Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises	3 000 €	18 000 €	oui	CCVIA, entreprises, EHOP	
3.3	Soutenir l'expérimentation de voies dédiées covoiturage et TC sur les pénétrantes d'accès à Rennes	10 000 €	Expérimentation 1 an	oui	CCVIA, RM, DIRO, Région	
3.4	Réinterroger les conditions de développement de l'autopartage	6 417 €	38 500 €	oui	CCVIA, communes	Crowdfunding
Fiche action 4 : Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage						
4.1	Définir une typologie des PEM	-	-	oui	CCVIA, Région	Subvention accordée à hauteur de 80% maximum du total des financements publics engagés sur la partie travaux, dans la limite des plafonds / Aides supplémentaires dans le cadre des Contrats de territoire
4.2	Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation	100 000 €	600 000 €			
4.3	Structurer un schéma des aires de covoiturage et aménager les aires	-	-	oui	CCVIA, Région	
Fiche action 5 : Étudier l'opportunité de la mise en place d'un transport à la demande						
5.1	Faire évoluer le service Mobifuté actuel en service à la demande	30 000 €	180 000 €	oui	CCVIA, région	
5.2	Expérimenter un système de TAD adapté aux besoins pour accéder aux principaux équipements et services	40 000 €	240 000 €		CCVIA, région, communes	
5.3	Poursuivre le rabattement vers l'offre BreizhGo sous condition d'un niveau de service amélioré performant	100 000 €	600 000 €		CCVIA, région, communes	
Fiche action 6 : Proposer des solutions de mobilités solidaires						
6.1	Faire connaître le covoiturage solidaire	Intégré dans action 7.2		Intégré dans action 7.2	CCVIA, communes, associations locales	
6.2	Maintenir l'offre sociale deux roues et VAE	?	?	oui	CCVIA, communes, EHOP, PAE	
6.3	Expérimenter la mise en place d'un autostop organisé	10 000 €	Expérimentation	oui	CCVIA, communes, Rezopouce	
Fiche action 7 : Développer les initiatives engageantes et les mobilités innovantes						
7.1	Accompagner les porteurs de projet dans le développement d'initiatives d'écomobilité	-	-	oui	CCVIA, communes, acteurs locaux (écoles, associations...)	AAP "vélo et territoires"
7.2	Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable : semaine de la mobilité, défi mobilité, plan mobilité	-	-		CCVIA, communes, acteurs locaux (écoles, associations...)	
7.3	Renforcer la communication sur l'offre existante	8 000 €	24 000 €		CCVIA	
COUT TOTAL		779 967 €	4 535 800 €	2 ETP /an		

Planning de mise en œuvre du programme d'actions

Programme d'Actions - CCVIA

Calendrier prévisionnel

	2019	2020-2022	Après 2022
Fiche Action 1 : Renforcer la négociation avec les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM), anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités			
1.1 Poursuivre les échanges à l'échelle du Pays de Rennes			
1.2 Négocier avec les AOM pour améliorer l'offre de transports collectifs			
1.3 Mettre en place une commission "usagers de la mobilité" du Val d'Ille - Aubigné			
1.4 Anticiper la future loi d'orientation sur les mobilités et l'évolution des périmètres d'AOM			
Fiche Action 2 : Favoriser la pratique du vélo pour les trajets domicile travail, pour les déplacements communautaires et le loisir			
2.1 Poursuivre le développement du schéma directeur cyclable			
2.2 Poursuivre le développement du stationnement et de la signalétique vélo			
2.3 Communiquer sur la pratique du vélo et promouvoir la pratique du vélo auprès des scolaires et actifs			
2.4 Renforcer le service de location de VAE et tester le service aux autres publics			
2.5 Veiller à la prise en compte des déplacements alternatifs dans les projets d'aménagement et documents d'urbanisme			
Fiche action 3 : Développer des solutions innovantes en matière de covoiturage et d'autopartage			
3.1 Améliorer la mise en relation entre les covoitureurs via Ouest Go			
3.2 Poursuivre l'accompagnement auprès des entreprises			
3.3 Soutenir l'expérimentation de voies dédiées covoiturage et TC sur les pénétrantes d'accès à Rennes			
3.4 Réinterroger les conditions de développement de l'autopartage			
Fiche action 4 : Poursuivre l'aménagement et l'entretien des pôles d'échanges multimodaux (PEM) et des aires de covoiturage			
4.1 Définir une typologie des PEM			
4.2 Etudier et aménager les PEM en fonction de leur hiérarchisation			
4.3 Structurer un schéma des aires de covoiturage et aménager les aires			
Fiche action 5 : Étudier l'opportunité de la mise en place d'un transport à la demande			
5.1 Faire évoluer le service MobiFuté actuel en service à la demande			
5.2 Expérimenter un système de TAD adapté aux besoins pour accéder aux principaux équipements et services			
5.3 Poursuivre le rabattement vers l'offre BreizhGo sous condition d'un niveau de service amélioré performant			
Fiche action 6 : Proposer des solutions de mobilités solidaires			
6.1 Faire connaître le covoiturage solidaire			
6.2 Maintenir l'offre sociale deux roues et VAE			
6.3 Expérimenter la mise en place d'un autostop organisé			
Fiche action 7 : Développer les initiatives engageantes et les mobilités innovantes			
7.1 Accompagner les porteurs de projet dans le développement d'initiatives d'écomobilité			
7.2 Améliorer la communication et sensibilisation à la mobilité durable : semaine de la mobilité, défi mobilité, plan mobilité			
7.3 Renforcer la communication sur l'offre existante			

De nombreuses actions sont programmées à **court terme et moyen terme** car de nombreuses actions sont déjà mises en place sur le territoire et l'objectif est de les améliorer, les adapter au regard des évolutions attendues. C'est le cas :

- **Des actions concernant la gouvernance** : les échanges avec Rennes Métropole se renforceront dès 2019 avec le lancement d'une réflexion à l'échelle du Pays de Rennes via une étude sur les évolutions du périmètre AOM ; de même la promulgation prochaine de la loi LOM va modifier le rôle des collectivités ; la création d'une Commission usagers sera la prolongation des échanges déjà opérés dans le cadre de l'élaboration de ce présent schéma de déplacements ;

- **Des actions concernant la politique cyclable** : elles sont la continuité d'actions engagées sur l'ex-EPCI du Val d'Ille avec l'élaboration des infrastructures cyclables, des stationnements vélo, des services vélos et la communication ; l'objectif étant de l'étendre et de le compléter à l'échelle de la CCVIA ;

- **Des actions concernant le covoiturage , les pôles d'échanges et le TAD**, qui seront traitées / questionnées dès 2019 et potentiellement mises en œuvre à partir de 2020 ;

- **Enfin, le développement des initiatives locales, une communication efficace** seront traitées rapidement et perdureront dans le temps.

Le PCEAT de la CCVIA en cours de finalisation intégrera les actions du schéma de déplacements en se donnant les objectifs suivants en matière de gains GWh / an à long terme, au regard des grandes thématiques abordées : le vélo, l'électromobilité, l'urbanisme et l'optimisation des transports collectifs et de la voiture.

Objectifs à 2030

	<i>Objectifs</i>	<i>Gains GWh/an</i>
▪ Politique vélo :	Passer de 35% à 40 % d'actifs en vélo/covoiturage/TC contre 15 % en 2015	Gain de 8,75 GWh / an
▪ Electromobilité :	33% à 40 % du parc automobile soit 5 500 voitures électriques ou à 3l/100	Gain de 27,5 GWh / an
▪ Urbanisme / aménagement :	6 % des déplacements locaux évités	Gain de 5 GWh / an
▪ Optimisation des TC / covoiturage :	Abaisser les limites de vitesse Trajets longue distance en TC, covoiturage...	Gain de 10 GWh / an
	Total Gains en 2030 :	51,25 GWh / an
	Total Gains en 2050 :	82,77 GWh / an



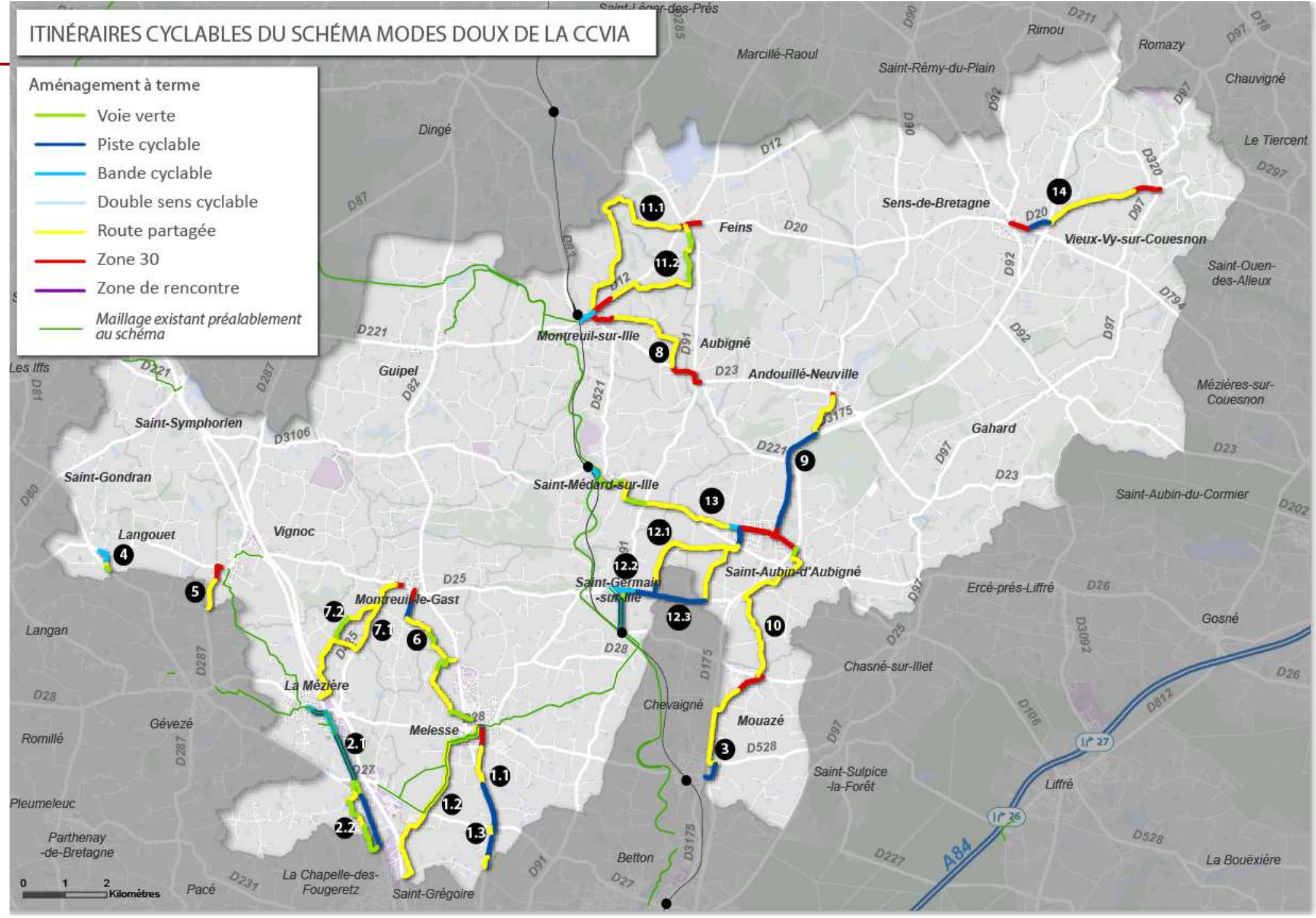
Annexe

Schéma Directeur Cyclable retenu : synthèse

ITINÉRAIRES CYCLABLES DU SCHEMA MODES DOUX DE LA CCVIA

Aménagement à terme

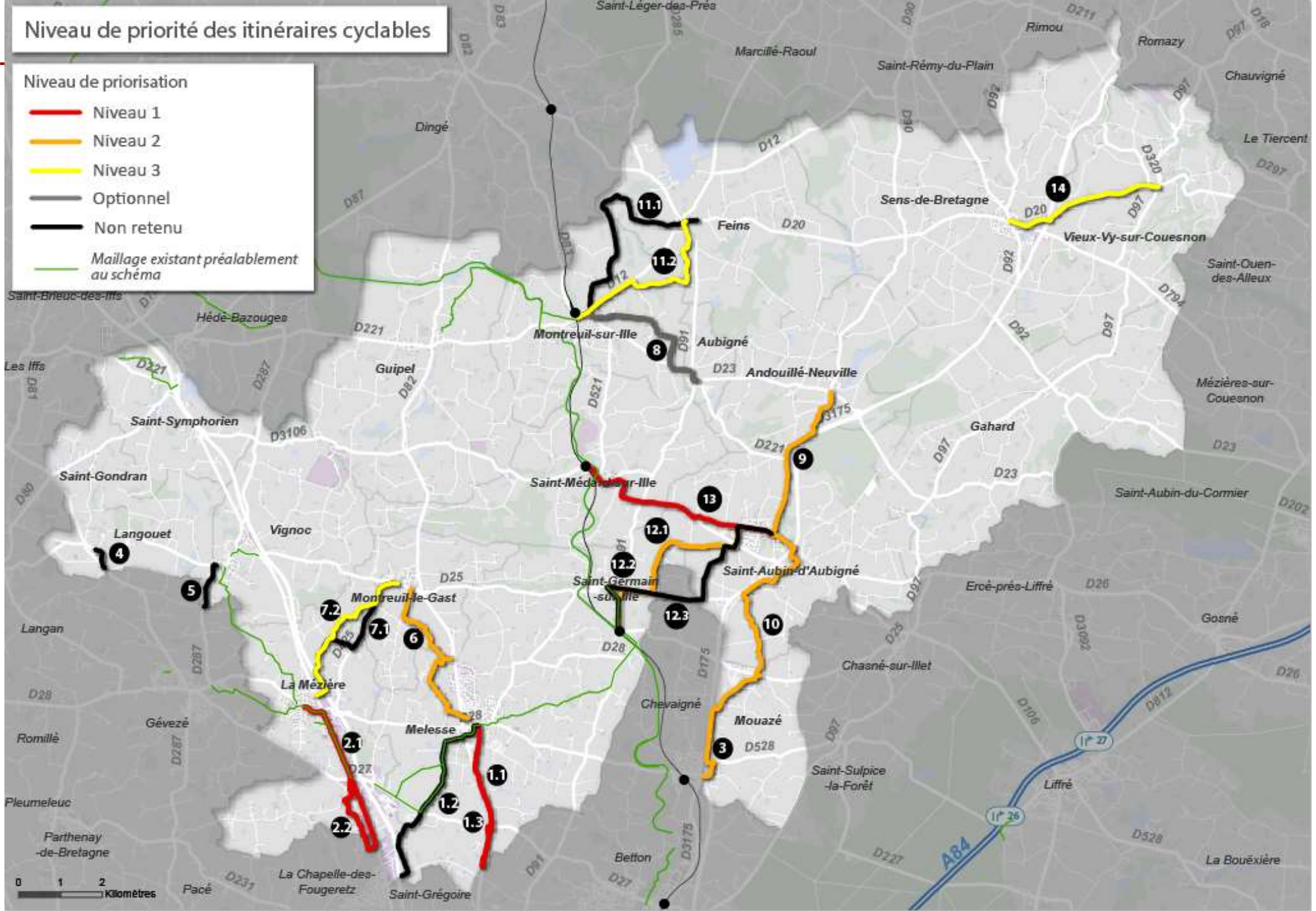
-  Voie verte
-  Piste cyclable
-  Bande cyclable
-  Double sens cyclable
-  Route partagée
-  Zone 30
-  Zone de rencontre
-  Maillage existant préalablement au schéma



Niveau de priorité des itinéraires cyclables

Niveau de priorisation

- Niveau 1
- Niveau 2
- Niveau 3
- Optionnel
- Non retenu
- Maillage existant préalablement au schéma



Synthèse des 14 itinéraires et leur variante : coûts par itinéraire

	Itinéraire	Longueur (km)	A réaliser (km)	A reprendre (km)	Existant (km)	Coût
1.1	Melesse-Saint-Grégoire V1	3,60	3	0	0,60	547 299€ (42 %)
1.2	Melesse-Saint-Grégoire V2	4,80	1,90	0,00	2,90	16 398€ (21 %)
1.3	<i>Melesse-Saint-Grégoire V3</i>	3,10	3,1	0	0	429575 € (36 %)
2.1	La Mézière-la-Chapelle des Fougeretz V1	3,9	1,7	0	2,2	352 739 € (21 %)
2.2	La Mézière-la-Chapelle des Fougeretz V2	4,56	2,02	0,25	2,29	79 540 €
3	Mouazé-Chevaigné	3,53	3,41	0,12	0,00	170 293 €
4	Vignoc-Gévezé	1,16	1,08	0	0,08	18 050 €
5	Langouet-Gévezé	0,6	0,16	0,44	0,00	46 588 €
6	Montreuil-le-Gast-Melesse	4,66	3,77	0,89	0,00	328 625 €
7.1	Montreuil-le-Gast-la Mézière V1	4,45	4,3	0	0,14	21 806 €
7.2	<i>Montreuil-le-Gast-la Mézière V2</i>	4,2	4,05	0	0,14	52 547 €
8	Aubigné-Montreuil-sur-Ille	4,28	3,77	0,52	0,00	116 906 €
9	Andouillé-Neuville-Saint-Aubin d'Aubigné	3,97	3,03	0	0,94	495 354 €
10	Mouazé-Saint-Aubin d'Aubigné	4,99	4,89	0	0,10	59 815 €
11.1	Feins-Montreuil-sur-Ille V1	6,23	6,05	0	0,18	105 507 €
11.2	<i>Feins-Montreuil-sur-Ille V2</i>	4,72	2,97	1,75	0,00	128 042 €
12.1	Saint-Aubin d'Aubigné-Saint-Germain-sur-Ille V1	5,87	4,16	0,42	1,39	205 353 €
12.2	<i>Saint-Aubin d'Aubigné-Saint-Germain-sur-Ille V2</i>	6,76	4,28	0,42	2,06	185 379 €
12.3	<i>Saint-Aubin d'Aubigné-Saint-Germain-sur-Ille V3</i>	6,53	4,51	0,42	1,60	393 242 €
13	Saint-Aubin d'Aubigné-Saint-Médard-sur-Ille	5,20	4,92	0	0,28	145 613 €
14	Vieux-Vy-sur-Couesnon-Sens-de-Bretagne	3,89	3,46	0,43	0,00	138 579 €
TOTAL (hors itinéraires non retenus)		72,3 km	54,6 km 76 %	4,8 km 6,6 %	12,9 km 17,8 %	3 421 316 €

Attention : le coût total comprend plusieurs variantes d'un même itinéraire

Coût annuel lissé sur 10 ans : 342 131 €

Synthèse des 14 itinéraires et de leurs variantes : types d'aménagements

	Linéaire d'aménagement cyclable (km)				
	A réaliser	A reprendre	Existant	Total à réaliser et à reprendre	
Voie verte Chemin	5,25	2,02	0,73	7,27	9%
Piste cyclable	9,76	1,26	8,25	11,02	14%
Bande cyclable	2,5	4,35	1,88	6,85	8%
Zone 30	6,99	1,94	1,35	8,93	11%
Zone de rencontre	0	0	0,24	0,24	0%
Double sens cyclable	0	0	0,44	0,44	1%
Partage de la route	46,1	0	2,05	46,10	57%
Total	70,6	7,55	14,94	80,85	

Priorisation des itinéraires

Itinéraire	Commune 1	Commune 2	Dangerosité	Potentiel	Coût	Continuité des	Note globale	Coût (hors intersections et acquisitions foncières)
1.1	Melesse	Saint-Grégoire	4	4	4	1	3,70	547 299 €
1.2	Melesse	Saint-Grégoire	2	4	1	3	2,70	16 398 €
1.3	Melesse	Saint-Grégoire	4	4	3	1	3,50	429 575 €
2.1	La Mézière	La Chapelle des Fougeretz	3	4	3	3	3,40	352 739 €
2.2	La Mézière	la Chapelle des Fougeretz	2	4	1	3	2,70	79 540 €
13	Saint-Médard-sur-Ille	Saint-Aubin d'Aubigné	2	3	2	3	2,50	120 677 €
TOTAL ITINÉRAIRES PRIORITAIRES								1 546 228 € 45%
6	Montreuil-le-Gast	Melesse	1	3	3	2	2,3	328 626,00 €
9	Andouillé-Neuville	Saint-Aubin d'Aubigné	2	2	3	3	2,3	495 353,00 €
8	Aubigné	Montreuil-sur-Ille	2	3	2	1	2,3	116 907,00 €
3	Mouazé	Chevaigné	2	3	2	1	2,3	170 292,00 €
10	Mouazé	Saint-Aubin d'Aubigné	2	3	1	3	2,3	59 815,00 €
12.1	Saint-Germain-sur-Ille	Saint-Aubin d'Aubigné	2	2	3	3	2,3	205 353,00 €
12.2	Saint-Germain-sur-Ille	Saint-Aubin d'Aubigné	2	2	3	3	2,3	185 379,00 €
TOTAL ITINÉRAIRES COMPLÉMENTAIRES								1 561 725 € 46%
11.2	Feins	Montreuil-sur-Ille	1	3	2	1	2	128 041 €
14	Vieux-Vy-Couasnon	Sens-de-Bretagne	3	1	2	1	1,8	138 579 €
7.2	Montreuil-le-Gast	La Mézière	2	2	1	2	1,8	52 547 €
TOTAL ITINÉRAIRES DE MAILLAGE								319 167 € 9%
4	Vignoc	Gevézé	2	2	1	2	1,8	18 050 €
5	Langouet	Gevézé	2	2	1	1	1,7	46 588 €
12.3	Saint-Germain-sur-Ille	Saint-Aubin d'Aubigné	2	2	3	3	2,30	393 242 €
11.1	Feins	Montreuil-sur-Ille	1	3	2	2	2,1	105 507 €
7.1	Montreuil-le-Gast	La Mézière	2	2	1	2	1,8	21 806 €
TOTAL ITINÉRAIRES NON RETENUS								585 193 €
TOTAL DES ITINÉRAIRES RETENUS								3 427 120 €

	Coûts	Longueur
Itinéraires prioritaires	1 546 228,00 €	39% 25,2 27%
Itinéraires complémentaires	1 561 725,00 €	39% 34 37%
Itinéraires de maillage	319 168,00 €	8% 12,8 14%
Itinéraires non retenus	585 193,00 €	15% 19,5 21%
	4 012 314,00 €	100% 91,8 100%
	3 427 121,00 €	Hors itinéraires non retenus



***Schéma Directeur Cyclable retenu :
Détail des itinéraires retenus***



1.1. Melesse-Saint-Grégoire

CARACTERISTIQUES GENERALES

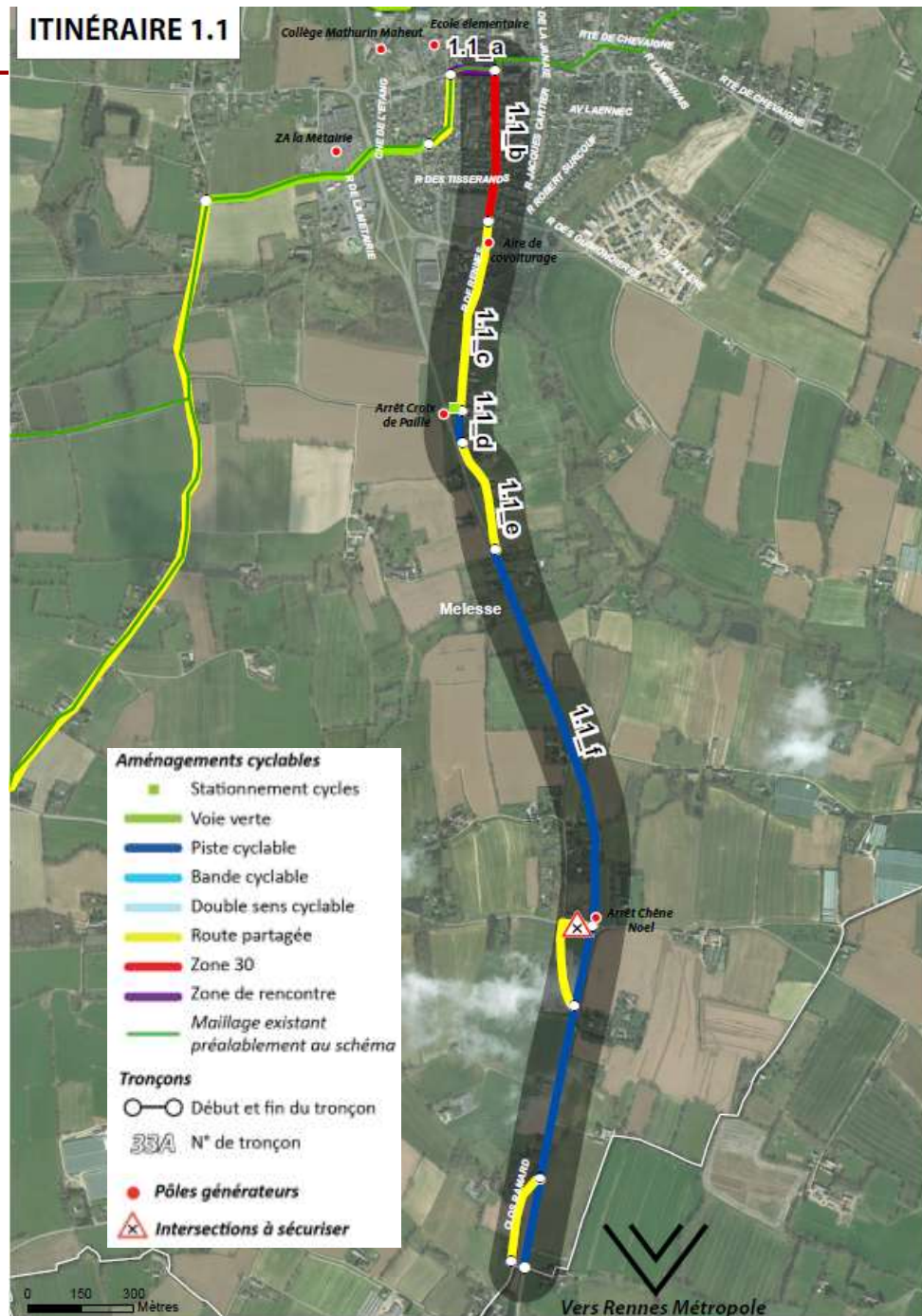
Longueur de l'itinéraire	3,6 km
Communes concernées	✓ Melesse
Coût de l'aménagement	539 368 €
Coût du jalonnement	2 483 €
Coût d'entretien par an	4 558 € / an
Coût total	547 299 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Melesse ✓ Collège Mathurin Maheut ✓ Ecoles ✓ Aire de covoiturage Rue de Rennes ✓ Arrêts TC : Croix de Paille (Melesse), Chêne Noel (Melesse)
Usagers cibles	✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	4 / 4	Coût	4 / 4	AU GLOBAL	3,7 / 4
Potentiel	4 / 4	Continuité	1 / 4		



1.1. Melesse-Saint-Grégoire

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS						
	Tronçons					
	1.1a	1.1b	1.1c	1.1d	1.1e	1.1f
Voie	Rue de la Mézière	Rue de Rennes	Rue de Rennes/Croix de Paille	Croix de Paille	Croix de Paille	RD82
Domanialité	Communale	Communale	Communale	Communale	Communale	Départementale
Longueur (m)	123	460	515	97	348	2 089
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone de rencontre	Zone 30	-	-	-	-
Aménagement préconisé	-	-	Route partagée 50	Piste cyclable unilatérale avec aménagements	Route partagée 50	Piste cyclable bidirectionnelle avec aménagements
Remarques	-	-	-	Passage dangereux – arrivée véhicules de la RD82	-	
Emprise foncière						
Coût de réalisation	0 €	0 €	1 545 €	24 551 €	1 045 €	522 227 €

1.1 Melesse-Saint-Grégoire

1.1 a



1.1 b



1.1 c



1.1 d



1.1 e



1.1 f



1.2. Melesse-Saint-Grégoire

CARACTERISTIQUES GENERALES					
Longueur de l'itinéraire	4,8 km				
Communes concernées	✓ Melesse				
Coût de l'aménagement	5 832 €				
Coût du jalonnement	3 298 €				
Coût d'entretien par an	7 268 € / an				
Coût total	16 398 €				
VOCATION					
Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Melesse ✓ Collège Mathurin Maheut ✓ Ecoles ✓ ZA de la Métairie ✓ Cap Malo ✓ Parc du Quincampoix 				
Usagers cibles	✓ Utilitaires				
PRIORISATION TECHNIQUE					
<i>Dangerosité</i>	2 / 4	<i>Coût</i>	1 / 4	AU GLOBAL	2,7 / 4
<i>Potentiel</i>	41 / 4	<i>Continuité</i>	3 / 4		

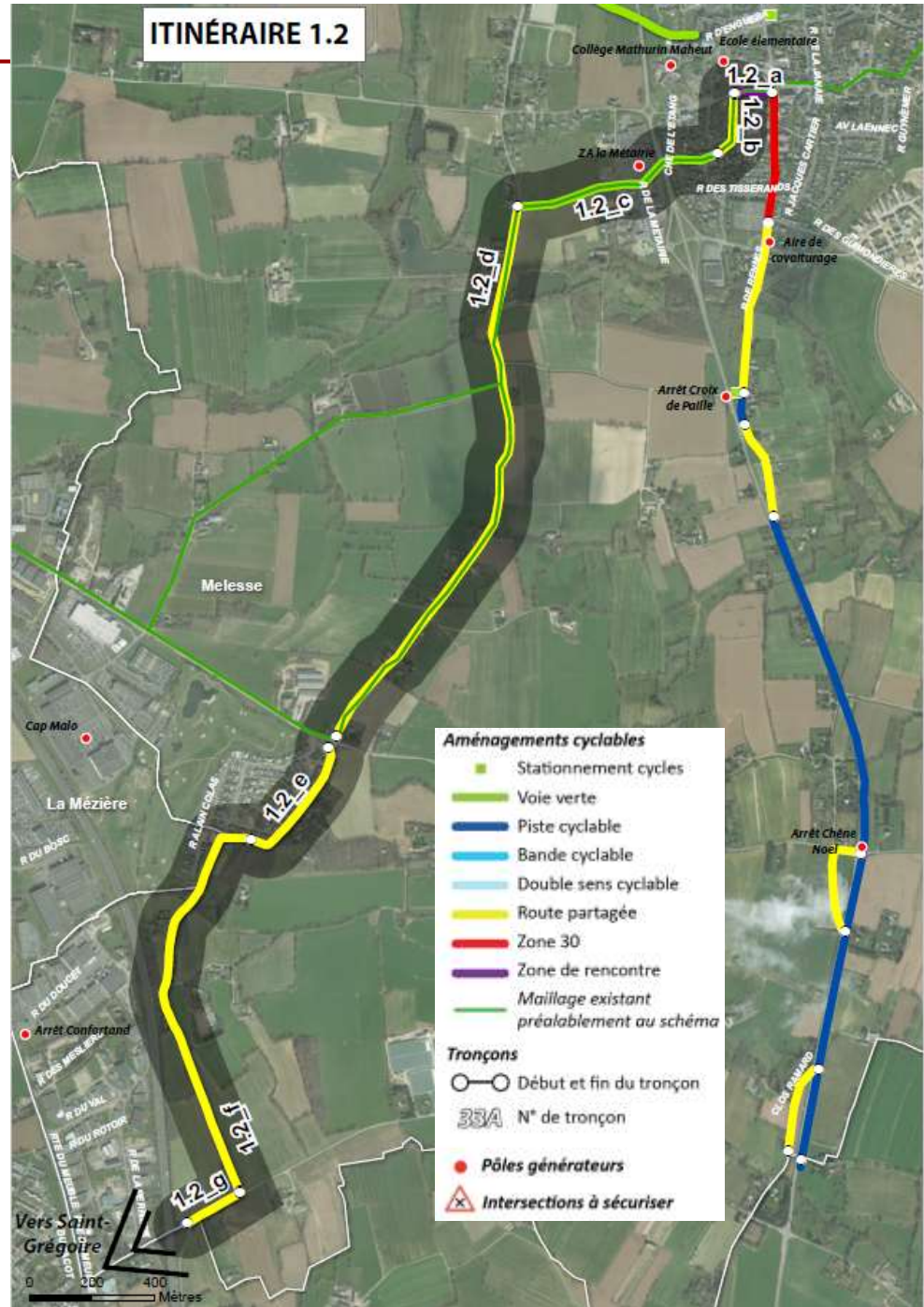


1.2. Melesse-Saint-Grégoire

1.2d



1.2e



1.2. Melesse-Saint-Grégoire

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons						
	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g
Voie	Rue de la Mézière	Rue des Rougets	Sans nom	Champ Courtin; Le Pré Garnier; Fausse Louvière Talbot	Le Grand Bois	Beauce La Herquinière	La Besneraye
Domanialité	Communale	Communale	Communale	Communale	Communale	Communale	Communale
Longueur (m)	122	162	730	1 887	438	1 308	198
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone de rencontre	Route partagée	Voie verte	Route partagée 30	-	-	-
Aménagement préconisé	-	-	-	-	Route partagée 50	Route partagée 30	Route partagée 50
Remarques	-	-	-	-	-	-	-
Emprise foncière							
Coût de réalisation	0 €	0 €	0 €	0 €	1 314 €	3 925 €	593 €



1.3. Melesse-Saint-Grégoire

CARACTERISTIQUES GENERALES					
Longueur de l'itinéraire	3,1 km				
Communes concernées	✓ Melesse				
Coût de l'aménagement	423 872 €				
Coût du jalonnement	1 028 €				
Coût d'entretien par an	4 675 € / an				
Coût total	429 575 €				
VOCATION					
Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Melesse ✓ Collège Mathurin Maheut ✓ Ecoles ✓ Aire de covoiturage Rue de Rennes ✓ Arrêts TC : Croix de Paille (Melesse), Chêne Noel (Melesse) 				
Usagers cibles	✓ Utilitaires				
PRIORISATION TECHNIQUE					
<i>Dangerosité</i>	4/4	<i>Coût</i>	3/4	AU GLOBAL	3,5/4
<i>Potentiel</i>	4/4	<i>Continuité</i>	1/4		



1.3. Melesse-Saint-Grégoire

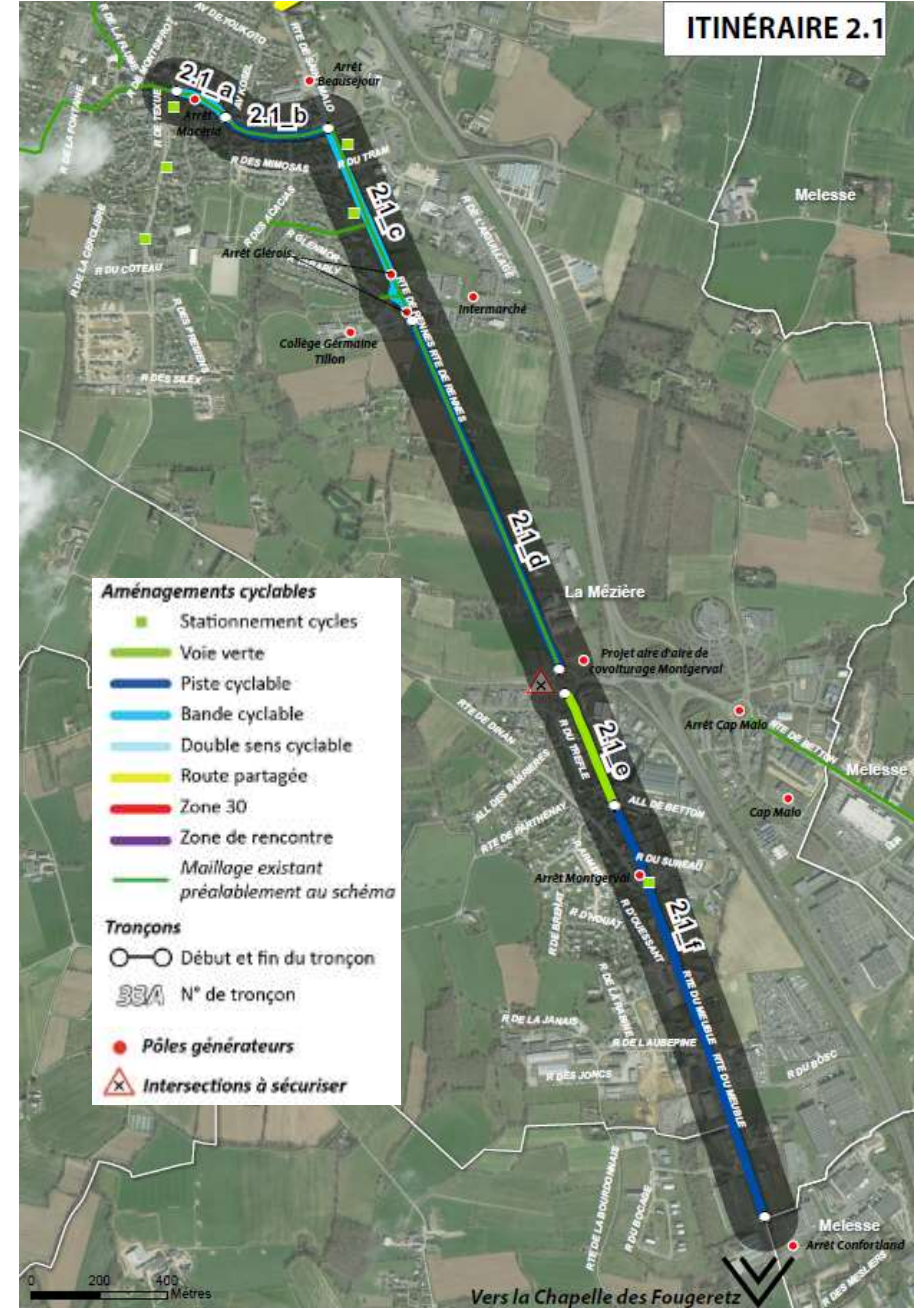
DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS					
	Tronçons				
	1.3a	1.3b	1.3c	1.3d	1.3e
Voie	La Croix de Paille	RD82	Chemin	RD82	La Gaudière
Domanialité	Communale	Départementale	Communale	Départementale	Communale
Longueur (m)	929	1 176	247	503	263
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	-	-	-	-
Aménagement préconisé	Route partagée 50	Piste cyclable bidirectionnelle avec aménagements	Route partagée 50	Piste cyclable bidirectionnelle avec aménagements	Route partagée 30
Remarques	Sécuriser l'intersection RD82	-	Sécuriser l'intersection RD82	Sécuriser l'intersection RD82	
Emprise foncière					
Coût de réalisation	2 786 €	293 904 €	740 €	125 653 €	788 €

2.1. La Mézière-Saint-Grégoire

CARACTERISTIQUES GENERALES					
Longueur de l'itinéraire	3,9 km				
Communes concernées	✓ La Mézière				
Coût de l'aménagement	342 334 €				
Coût du jalonnement	4 549 €				
Coût d'entretien par an	5 856 € / an				
Coût total	352 739 €				
VOCATION					
Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de la Mézière ✓ Arrêt TC Macéria; Cap malo; Montgerval, Glérois ✓ Collège Germaine Tillon ✓ Zone d'activités Cap Malo ✓ ZA Montgerval ✓ Future aire de covoiturage de Montgerval 				
Usagers cibles	✓ Utilitaires				
PRIORISATION TECHNIQUE					
<i>Dangerosité</i>	3 / 4	<i>Coût</i>	3 / 4	AU GLOBAL	3,4 / 4
<i>Potentiel</i>	4 / 4	<i>Continuité</i>	3 / 4		



2.1. La Mézière -Saint-Grégoire



2.1. La Mézière-Saint-Grégoire

	DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS					
	Tronçons					
	2.1a	2.1b	2.1c	2.1d	2.1e	2.1f
Voie	Rue de la Macéria	Rue de la Macéria	D637-Route du meuble	D637-Route du meuble	D637-Route du meuble	D637-Route du meuble
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Départementale	Départementale
Longueur (m)	169	320	635	1 117	367	1 296
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Bande cyclable bilatérale	Piste cyclable bidirectionnelle	Bande cyclable bilatérale	Piste cyclable bidirectionnelle	-	-
Aménagement préconisé	-	-	-	-	Voie verte sur emprise existante sur chemin	Piste cyclable bilatérale avec aménagements
Remarques	Peinture à refaire Faire le lien avec les aménagements existants non recensés (ex : rue de Texue)	-	-	-	-	-
Emprise foncière						
Coût de réalisation	0 €	0 €	0 €	0 €	18 332 €	324 001 €



2.2. La Mézière-Saint-Grégoire

CARACTERISTIQUES GENERALES					
Longueur de l'itinéraire	4,6 km				
Communes concernées	✓ La Mézière				
Coût de l'aménagement	67 064 €				
Coût du jalonnement	5 478 €				
Coût d'entretien par an	6 998 € / an				
Coût total	79 540 €				
VOCATION					
Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de la Mézière ✓ Arrêt TC Macéria; Cap malo; Montgerval, Glérois ✓ Collège Germaine Tillon ✓ Zone d'activités Cap Malo ✓ ZA Montgerval ✓ Future aire de covoiturage de Montgerval 				
Usagers cibles	✓ Utilitaires				
PRIORISATION TECHNIQUE					
<i>Dangerosité</i>	2 / 4	<i>Coût</i>	1 / 4	AU GLOBAL	2,7 / 4
<i>Potentiel</i>	4 / 4	<i>Continuité</i>	3 / 4		



2.2. La Mézière -Saint-Grégoire

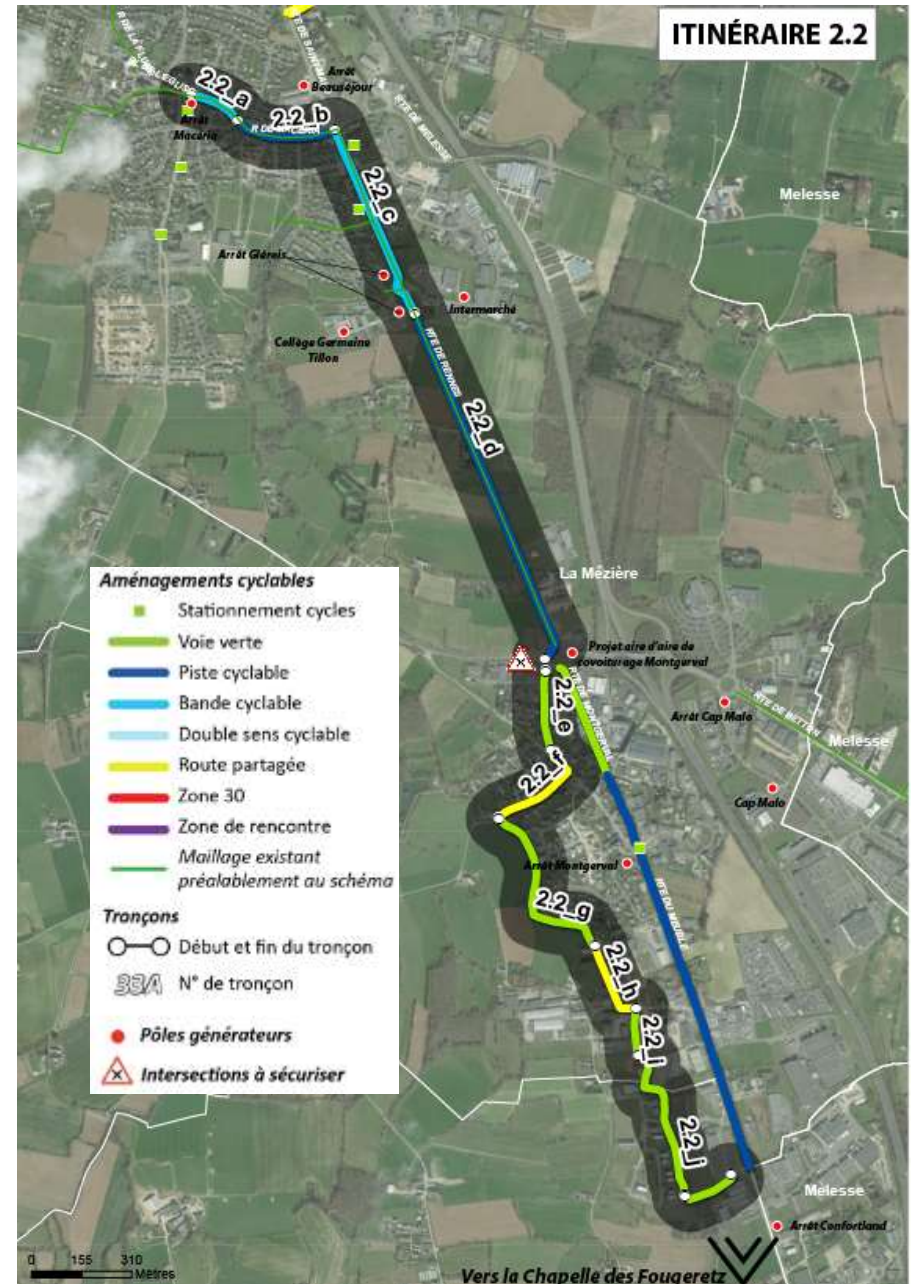
2.2c



2.2d



2.2e



2.1. La Mézière-Saint-Grégoire

	DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS										
	Tronçons						2.2g	2.2h	2.2i	2.2j	2.2k
	2.2a	2.2b	2.2c	2.2d	2.2e	2.2f					
Voie	Rue de la Macéria	Rue de la Macéria	D637-Route du meuble	D637-Route du meuble	Chemin du triangle vert	Route de Dinan/Route de Parthenay	Sans nom	Rue de la Rabine/Le Bourdonnais	Sans nom	Sans nom	Sans nom
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Communale	Communale	Communale	communale	?	?	?
Longueur (m)	168	319	635	1 174	249	353	581	256	146	512	178
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Bande cyclable bilatérale	Piste cyclable bidirectionnelle	Bande cyclable bilatérale	Piste cyclable bidirectionnelle	Chemins	-	Chemins	-	-	-	-
Aménagement préconisé	-	-	-	-	Voie verte à signaler	Route partagée 50	Voie verte sur chemins existants	Route partagée 50	Voie verte sur chemins existants	Voie verte à signaler	Voie verte sur emprise à aménager
Remarques	Peinture à refaire Faire le lien avec les aménagements existants non recensés (ex : rue de Texue)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emprise foncière											
Coût de réalisation	0 €	0 €	0 €	0 €	746 €	1 058 €	29 034 €	768 €	7 288 €	1 536 €	26 635 €



3. Mouazé-Chevaigné

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	3,5 km
Communes concernées	✓ Mouazé
Coût de l'aménagement	162 935 €
Coût du jalonnement	2 061 €
Coût d'entretien par an	5 297 € / an
Coût total	170 293 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Mouazé ✓ Arrêt TC Bourg ✓ Gare de Chevaigné
Usagers cibles	✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

<i>Dangerosité</i>	2 / 4	<i>Coût</i>	2 / 4	AU GLOBAL	2,3/ 4
<i>Potentiel</i>	3 / 4	<i>Continuité</i>	1 / 4		



3a



3c

3. Mouazé-Chevaigné

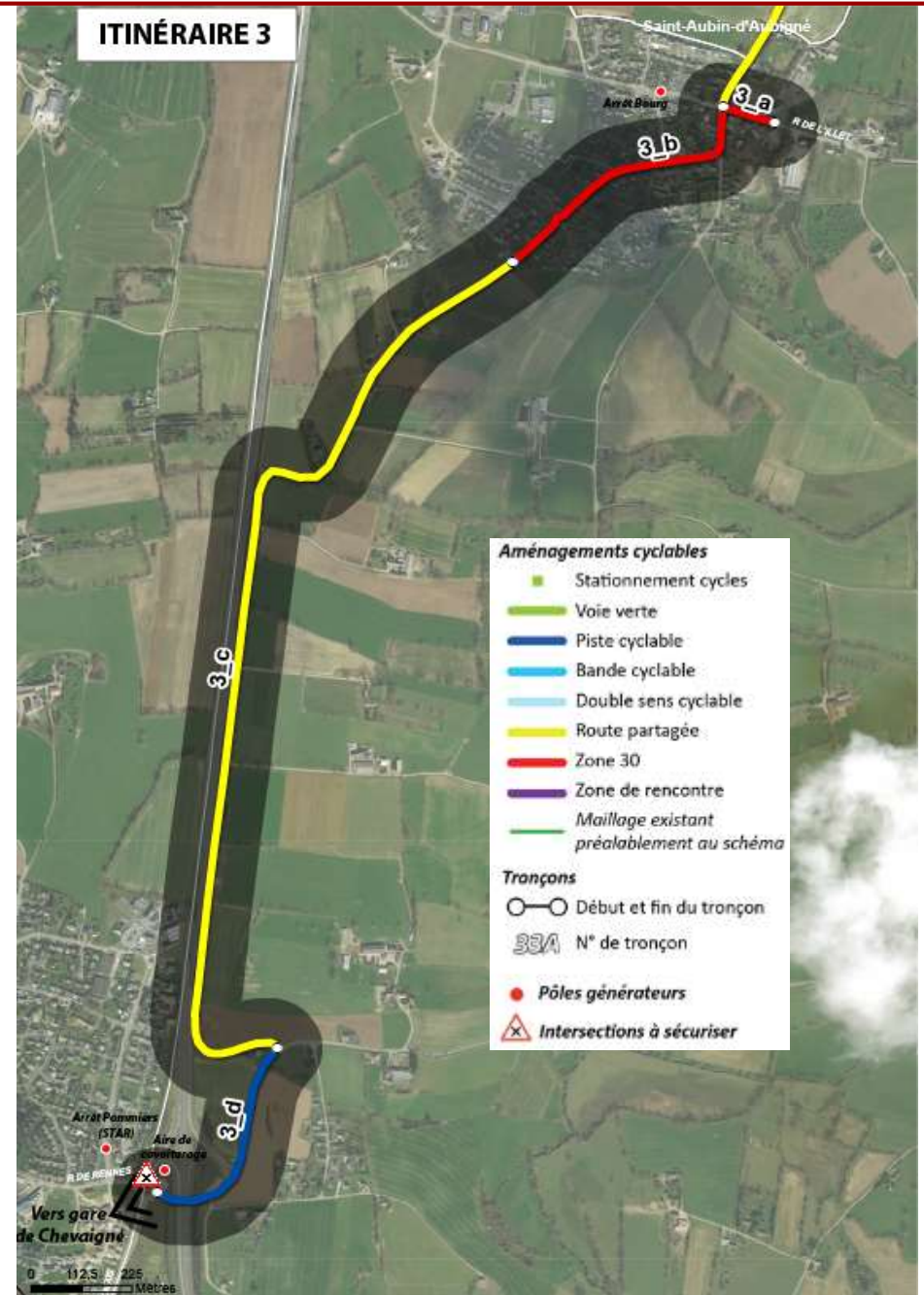
3d



3d



3d



3.Mouazé-Chevaigné

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons			
	3a	3b	3c	3d
Voie	Rue de L'Illet/D25	Rue de la Forge Rue du Haut Bourg	Le Haut Bourg La Haie de Saule	D528
Domanialité	Communale	Communale	Communale	Départementale
Longueur (m)	120	646	2 263	502
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Lim 30	-	-	-
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagements légers)	Zone 30 (aménagements légers)	Route partagée 50	Piste cyclable bidirectionnelle avec aménagements
Emprise foncière				
Remarques		-	-	-
Coût de réalisation	4 796 €	25 836 €	6 789 €	125 513 €



4. Vignoc-Gévezé

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	1,7 km
Communes concernées	✓ Vignoc
Coût de l'aménagement	15 432 €
Coût du jalonnement	872 €
Coût d'entretien par an	1 746 € / an
Coût total	18 050 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	✓ Bourg de Vignoc ✓ Arrêt « Centre »
Usagers cibles	✓ Utilitaires

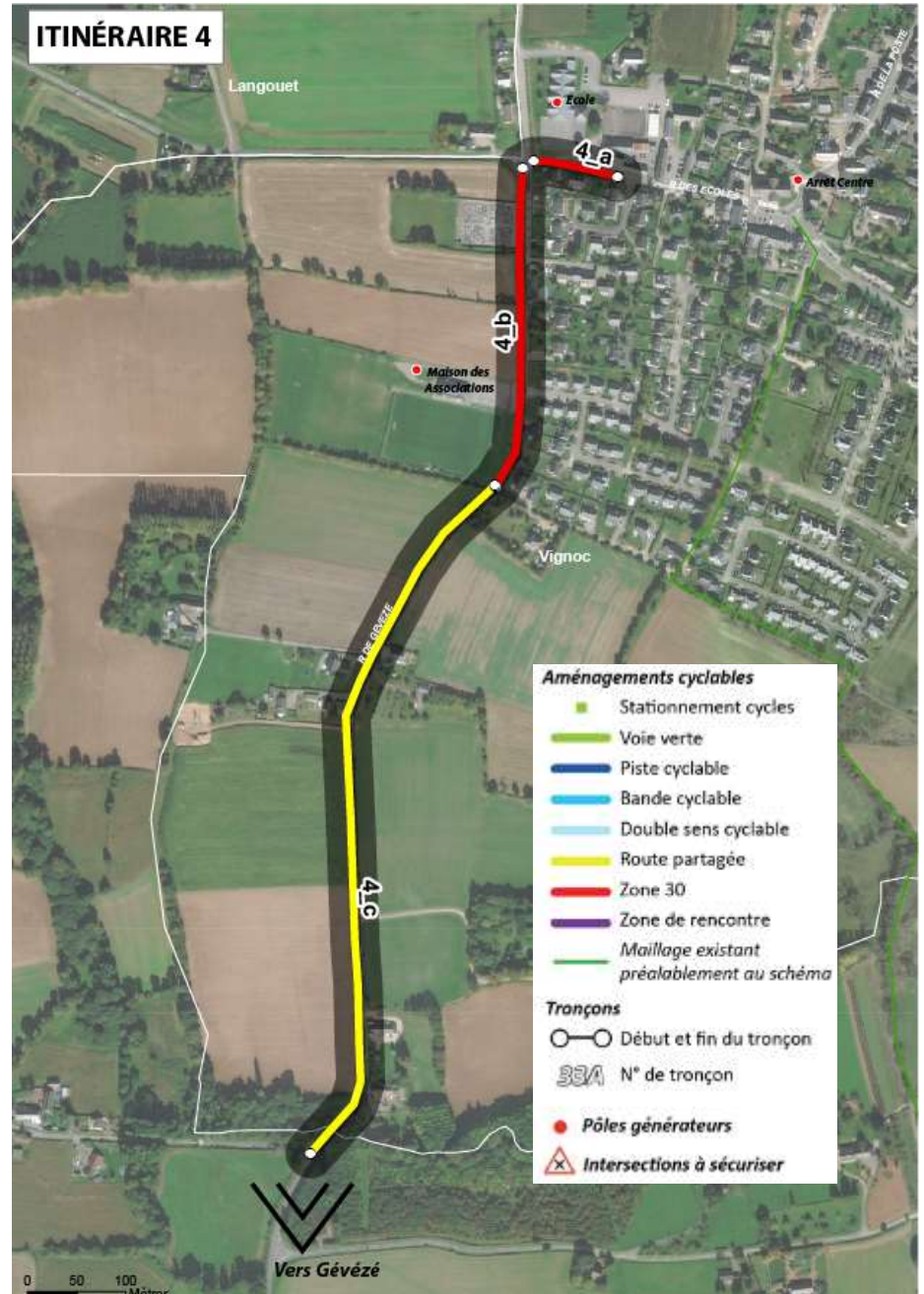
PRIORISATION TECHNIQUE

<i>Dangerosité</i>	2/4	<i>Coût</i>	1/4	AU GLOBAL	1,8/4
<i>Potentiel</i>	2/4	<i>Continuité</i>	2/4		

Non retenu



4.Vignoc-Gévezé



4.Vignoc-Gévezé

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS			
	Tronçons		
	4a	4b	4c
Voie	Rue des Ecoles	D287	D287
Domanialité	Communale	Communale	Départementale
Longueur (m)	88	330	747
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-
Aménagement préconisé	-	Zone 30 (aménagement légers)	Route partagée 50
Remarques	Faire le lien avec les aménagements réalisés vers l'aire de covoiturage		Peut être envisager aménagements plus sécurisés
Emprise foncière			
Coût de réalisation	0 €	13 192 €	2 239 €



5. Langouet-Gévezé

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	0,6 km
Communes concernées	✓ Langouet
Coût de l'aménagement	44 986 €
Coût du jalonnement	769 €
Coût d'entretien par an	893 € / an
Coût total	46 588 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	✓ Bourg de Langouet ✓ Arrêt « Centre » ✓ Ecole ✓ Aire de covoiturage de Langouet
Usagers cibles	✓ Utilitaires

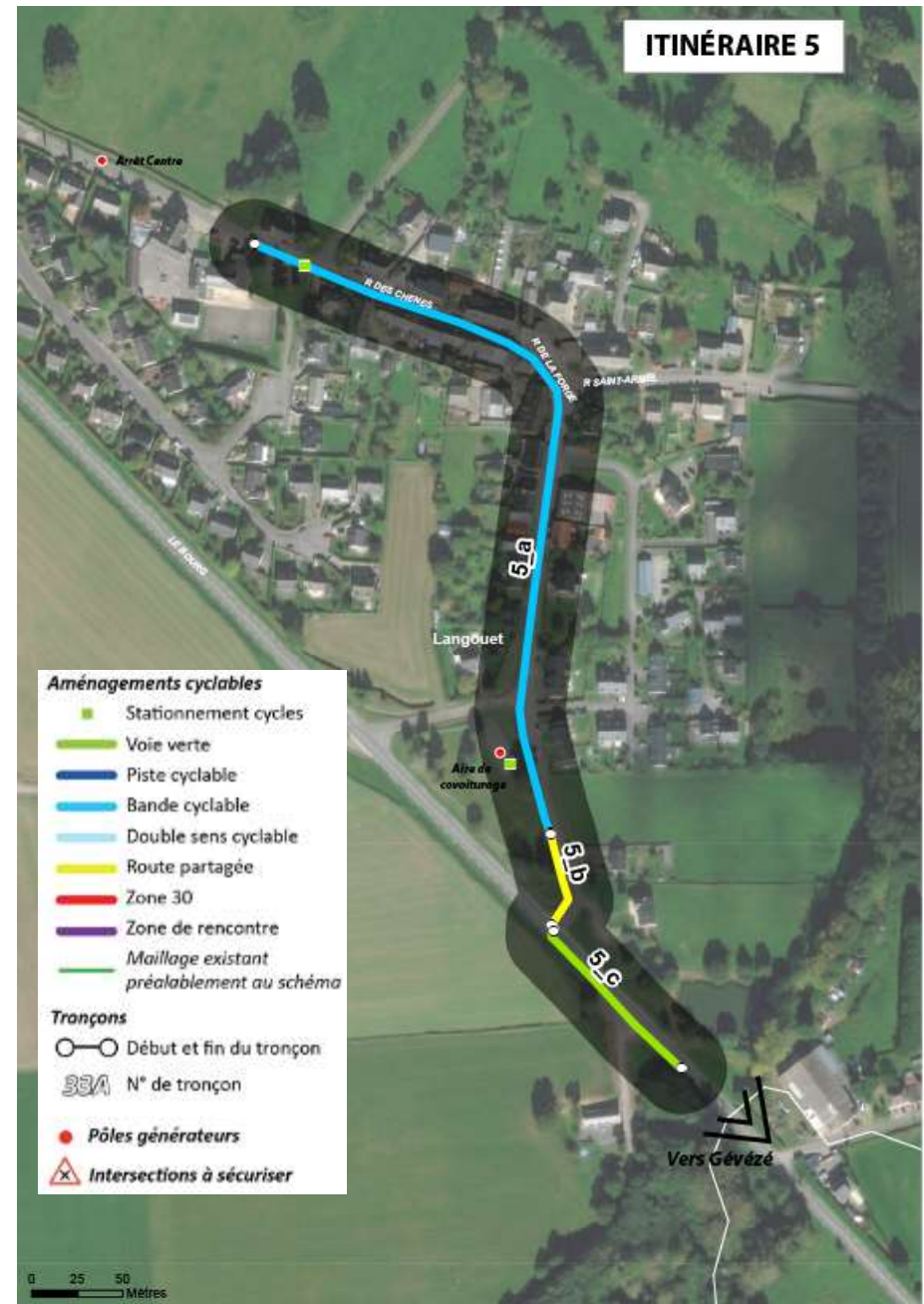
PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2/4	Coût	1/4	AU GLOBAL	1,7/4
Potentiel	2/4	Continuité	1/4		

Non retenu



5. Langouet-Gévezé



5. Langouet-Gévezé

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS			
	Tronçons		
	5a	5b	5c
Voie	Rue des Chênes Rue de la Forge	Rue de la Forge	D287
Domianialité	Communale	Communale	CD35
Longueur (m)	435	54	106
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-
Aménagement préconisé	Bande cyclable bilatérale sans reprise de chaussée	Route partagée 30	Voie verte sur emprise à créer
Remarques	-	-	-
Emprise foncière			
Coût de réalisation	13 058 €	162 €	31 705 €



6. Montreuil-le-Gast-Melesse

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	4,7 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Montreuil-le-Gast ✓ Melesse
Coût de l'aménagement	319 427 €
Coût du jalonnement	2 145 €
Coût d'entretien par an	7 053 € / an
Coût total	328 625 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Montreuil-le-Gast ✓ Bourg de Melesse ✓ Arrêts « Centre », « Bégonias » ✓ Groupe scolaire Arc en Ciel
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	1/4	Coût	3/4	AU GLOBAL	2;3/4
Potentiel	3/4	Continuité	2/4		



6. Montreuil-le-Gast-Mellesse

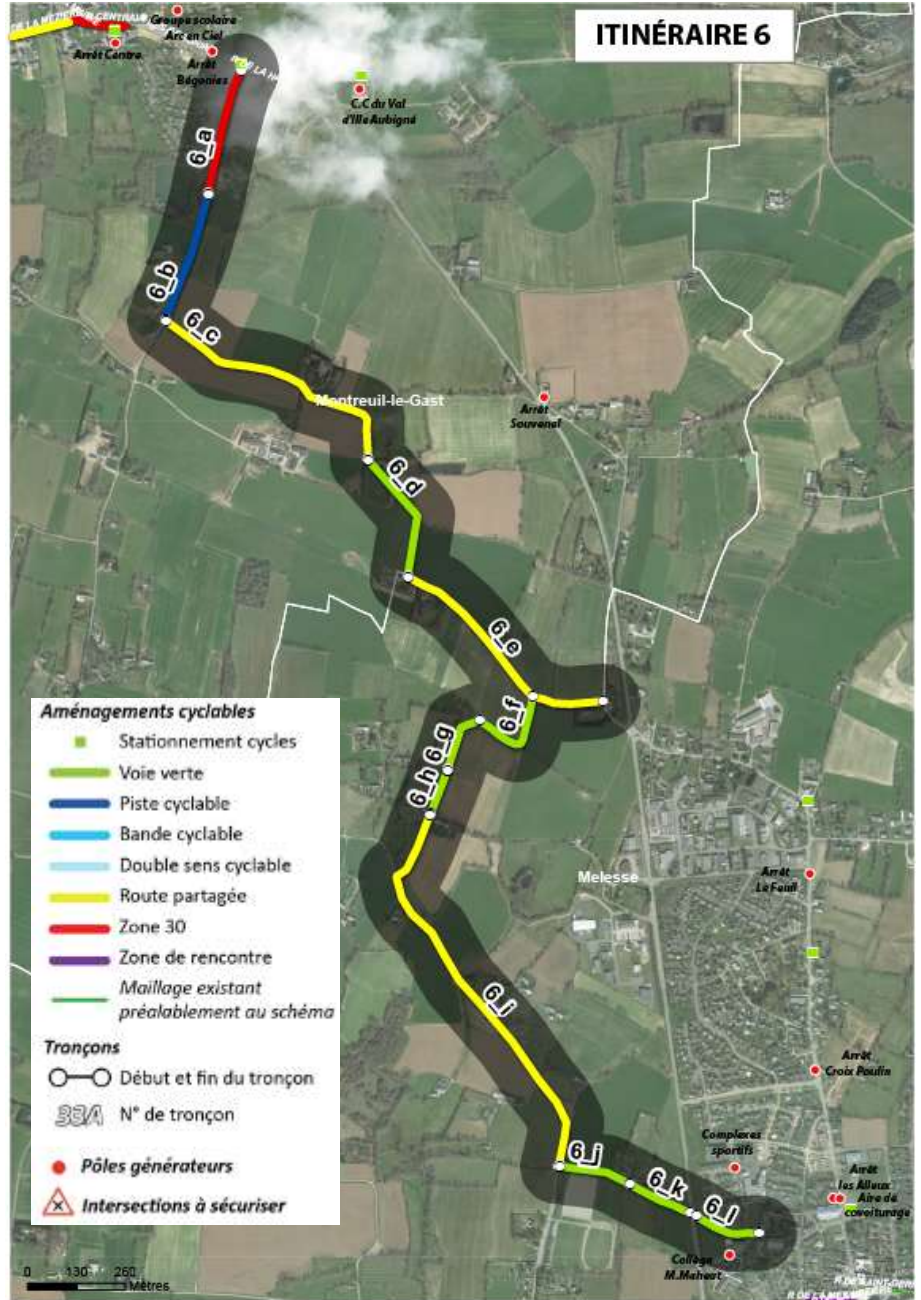
6c



6d



6e



6. Montreuil-le-Gast-Melesse

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS							
	Tronçons						
	6a	6b	6c	6d	6e	6f	6g
Voie	Route de Montgerval	Route de Montgerval	Les Mesnils	-	La Barais	-	-
Domanialité	Communale	Départementale	Communale	Communale	Communale	Communale	Communale
Longueur (m)	341	354	723	362	656	259	173
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Stabilisé	Stabilisé
Aménagement existant	Lim 30	-	-				
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagement légers)	Piste cyclable bidirectionnelle avec aménagements	Route partagée 50 rural	Voie verte sur emprise à créer	Route partagée 50 rural	Voie verte sur emprise existante sur chemin	Voie verte sur emprise à créer
Remarques	-	-	-				
Emprise foncière							
Coût de réalisation	13 625 €	88 513 €	723 €	108 194 €	656 €	12 932 €	51 772 €



6. Montreuil-le-Gast-Melesse

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons				
	6h	6i	6j	6k	6l
Voie	-	Le Coudray	Champs Colliots	-	
Domanialité	communale	communale	communale	communale	communale
Longueur (m)	126	1 116	194	178	179
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant					
Aménagement préconisé	Voie verte sur emprise à créer	Route partagée 50	Voie verte à signaler	Voie verte à signaler	Voie verte à signaler
Remarques	-	-	-	-	-
Emprise foncière					
Coût de réalisation	37 712 €	3 347 €	581 €	535 €	536 €



7.1. Montreuil-le-Gast-la Mézière

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	4,5 km
Communes concernées	✓ Montreuil-le-Gast ✓ La Mézière
Coût de l'aménagement	12 908 €
Coût du jalonnement	2 227 €
Coût d'entretien par an	6 671 € / an
Coût total	21 806 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	✓ Bourg de Montreuil-le-Gast ✓ Bourg de la Mézière ✓ Arrêts « Bourg » (Montreuil-le-Gast); « Beauséjour » (la Mézière)
Usagers cibles	✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2 / 4	Coût	1 / 4	AU GLOBAL	1,8 / 4
Potentiel	2 / 4	Continuité	2 / 4		

Non retenu

7.1a

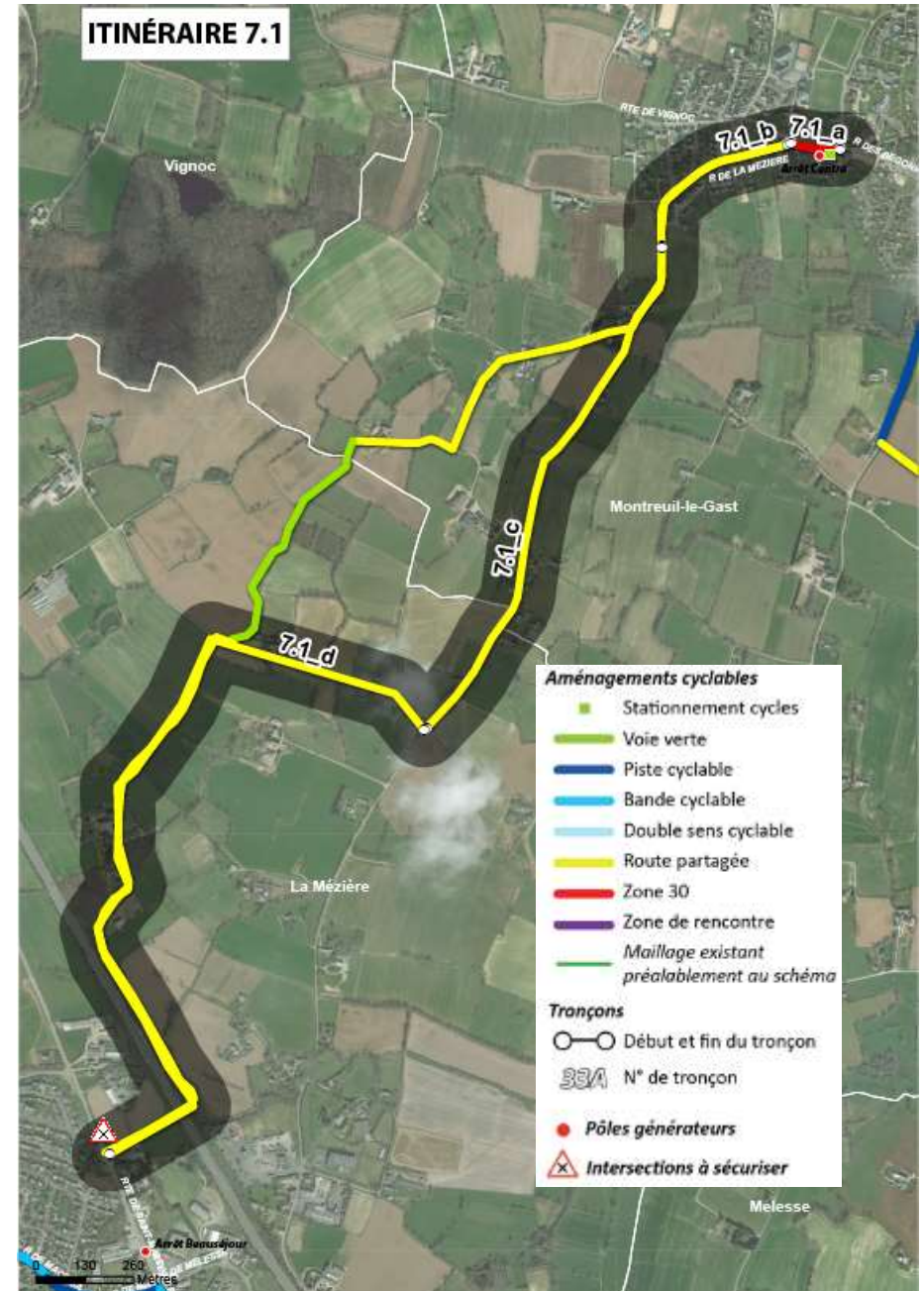


7.1b



7.1. Montreuil-le-Gast-La Mézière (variante n°1)

7.1c



7.1.Montreuil-le-Gast-la Mézière (variante n°1)

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS				
	Tronçons			
	7.1a	7.1b	7.1c	7.1d
Voie	Rue Centrale	Rue de la Mézière	D425	Le Haut Certiau, le Beau Chêne, la Maison Neuve, la Haute Lande-
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale
Longueur (m)	145	504	1 470	2 329
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-	
Aménagement préconisé		Route partagée 30	Route partagée 50	Route partagée 50
Remarques	-	-	-	Lien avec l'arrêt TC Beauséjour serait intéressant
Emprise foncière				
Coût de réalisation	0 €	1 513 €	4 409 €	6 986 €



7.2. Montreuil-le-Gast-la Mézière

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	4,2 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Montreuil-le-Gast ✓ La Mézière
Coût de l'aménagement	44 034 €
Coût du jalonnement	2 117 €
Coût d'entretien par an	6 396 € / an
Coût total	52 547 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Montreuil-le-Gast ✓ Bourg de la Mézière ✓ Arrêts « Bourg » (Montreuil-le-Gast); « Beauséjour » (la Mézière)
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2 / 4	Coût	1 / 4	AU GLOBAL	1,8 / 4
Potentiel	2 / 4	Continuité	2 / 4		

7.2a



7.2b



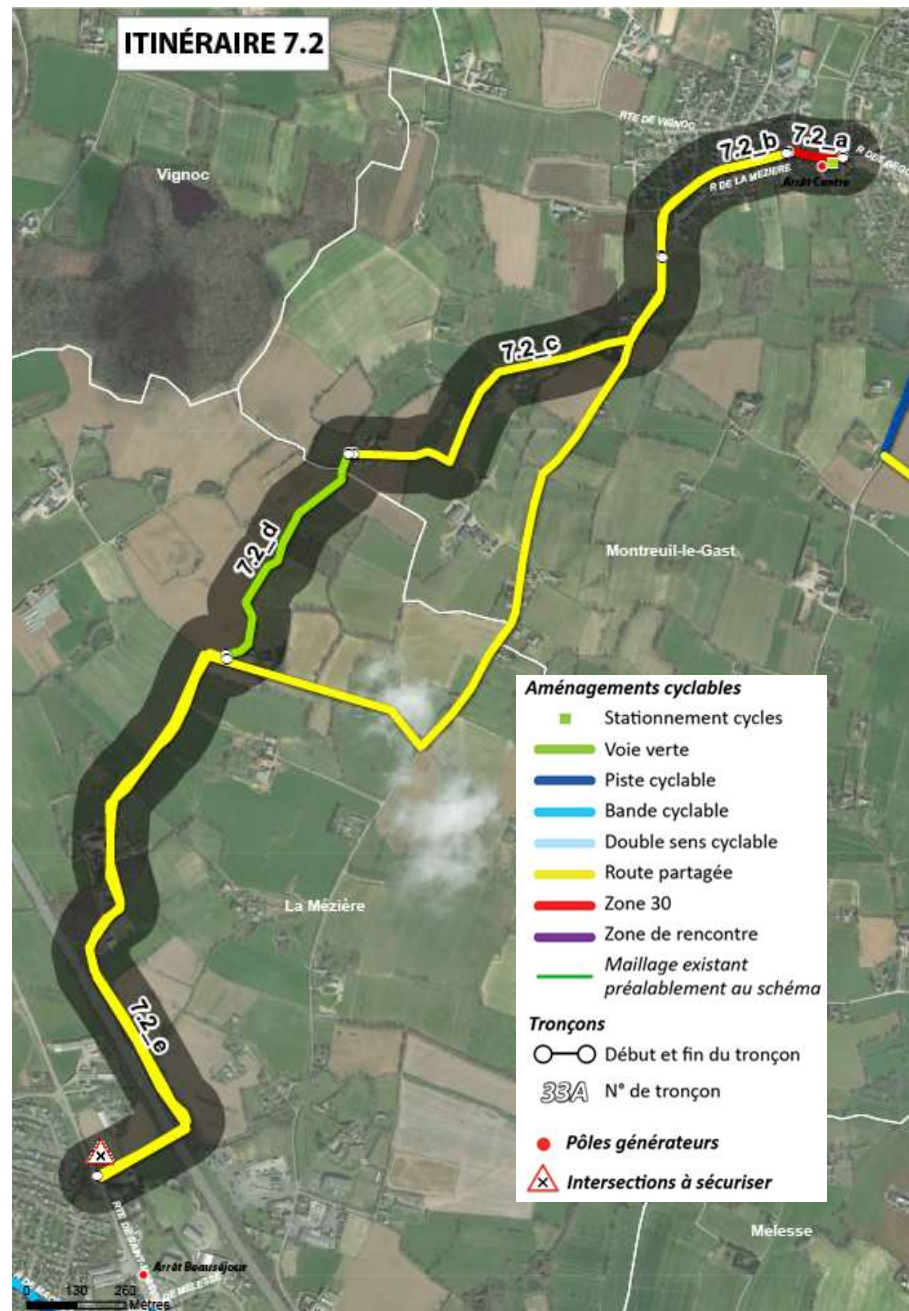
7.2e



7.2.Montreuil-le-Gast-La Mézière

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons				
	7.2a	7.2b	7.2c	7.2d	7.2e
Voie	Rue Centrale	Rue de la Mézière	D425	-	La Maison Neuve
Domanialité	Communale	Communale	CD35	CD35	CD35
Longueur (m)	144	481	1 135	678	1 757
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-	-	-
Aménagement préconisé		Route partagée 30	Route partagée 50	Voie verte sur emprise existante sur chemin	Route partagée 50
Remarques	-	-	-	-	Lien avec l'arrêt TC Beauséjour serait intéressant
Emprise foncière					
Coût de réalisation	0 €	1 444 €	3 405 €	33 914 €	5 272 €



8. Aubigné-Montreuil-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	4,3 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aubigné ✓ Montreuil-sur-Ille
Coût de l'aménagement	106 902€
Coût du jalonnement	3 580€
Coût d'entretien par an	6 424 € / an
Coût total	116 907 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg d'Aubigné ✓ Bourg de Montreuil-sur-Ille ✓ Arrêt « Mairie » (Aubigné) ✓ Gare de Montreuil-sur-Ille
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

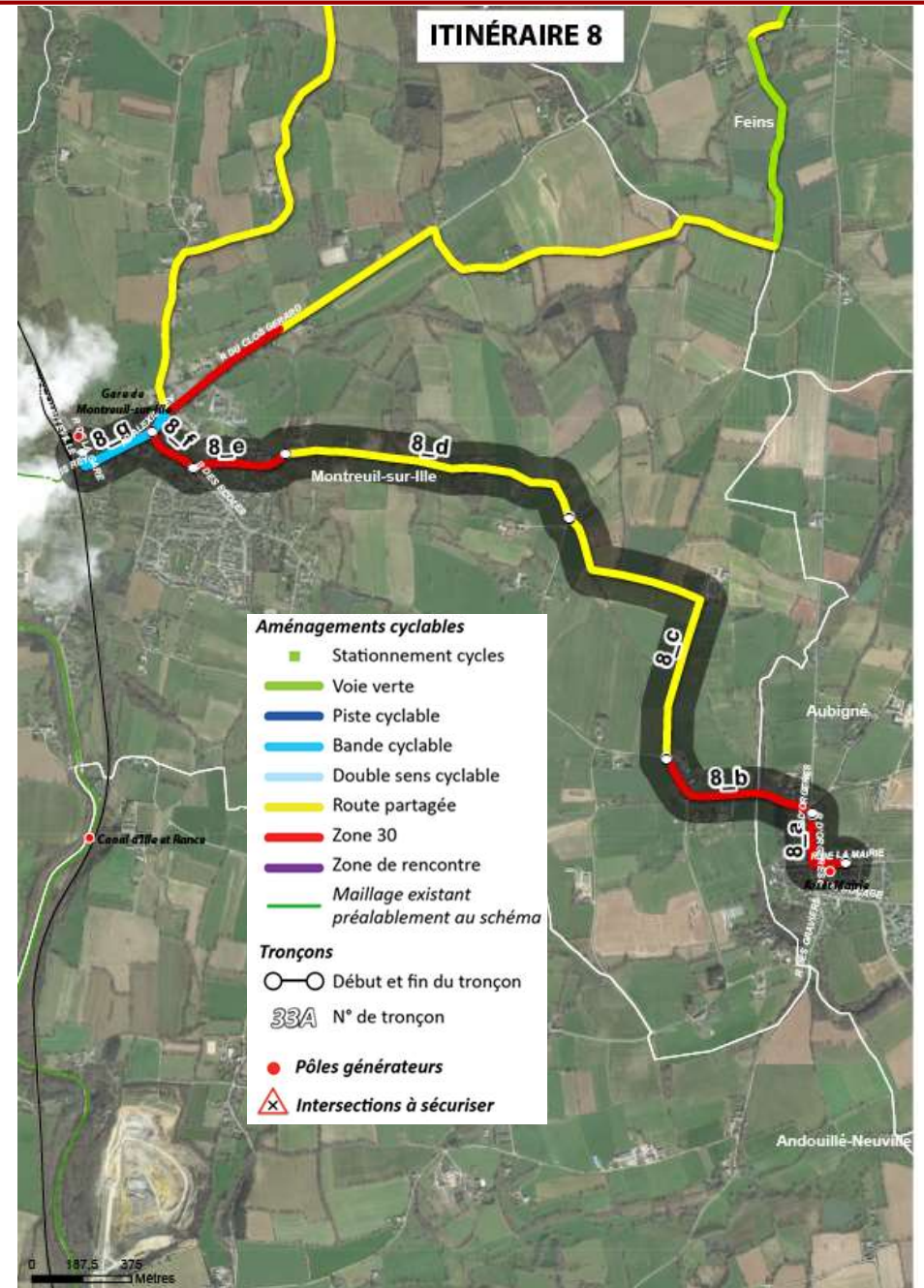
PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2/4	Coût	2/4	AU GLOBAL	2,3/4
Potentiel	3/4	Continuité	1/4		

Optionnel



8. Aubigné-Montreuil-sur-Ille



8. Aubigné-Montreuil-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons						
	8a	8b	8c	8d	8e	8f	8g
Voie	Rue de la Mairie Rue d'Orgères	Rue d'Orgères/D221	La Boullayère	Le Bas Vilemme	Rue de la Marchandière	Rue des Ecoles	Avenue Alexis Ray
Domanialité	Communale	Communale	CD35	CD35	Communale	Communale	Communale
Longueur (m)	305	639	1 262	1 169	363	213	331
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-	-	-	Zone 30	Chicanes
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagements légers)	Zone 30 (panneaux simples)	Route partagée 50	Route partagée 50	Zone 30 (aménagements légers)	Zone 30 (aménagements complémentaires)	Bande cyclable bilatérale avec reprise de chaussée
Remarques	-	-	-	-	-	-	-
Emprise foncière							
Coût de réalisation	12 204€	1 918 €	3 786 €	3 507 €	14 538 €	21 262 €	49 687 €



8. Aubigné-Montreuil-sur-Ille



9. Andouillé-Neuville-Saint-Aubin d'Aubigné

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	4 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Andouillé-Neuville ✓ Saint-Aubin d'Aubigné
Coût de l'aménagement	486 427 €
Coût du jalonnement	2 965 €
Coût d'entretien par an	5 962 € / an
Coût total	495 354 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg d'Andouillé-Neuville ✓ Bourg de Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Arrêts « Mairie », le Rocher (Andouillé-Neuville); Arrêts « le Clairay », « Rue de Rennes » (Saint-Aubin d'Aubigné) ✓ EcoParc de Haute Bretagne ✓ Collège Saint-Michel (Saint-Aubin d'Aubigné)
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2/4	Coût	3/4	AU GLOBAL	2,3/4
Potentiel	2/4	Continuité	3/4		

9a



9c



9b



9. Andouillé-Neuville-Saint-Aubin d'Aubigné

9d



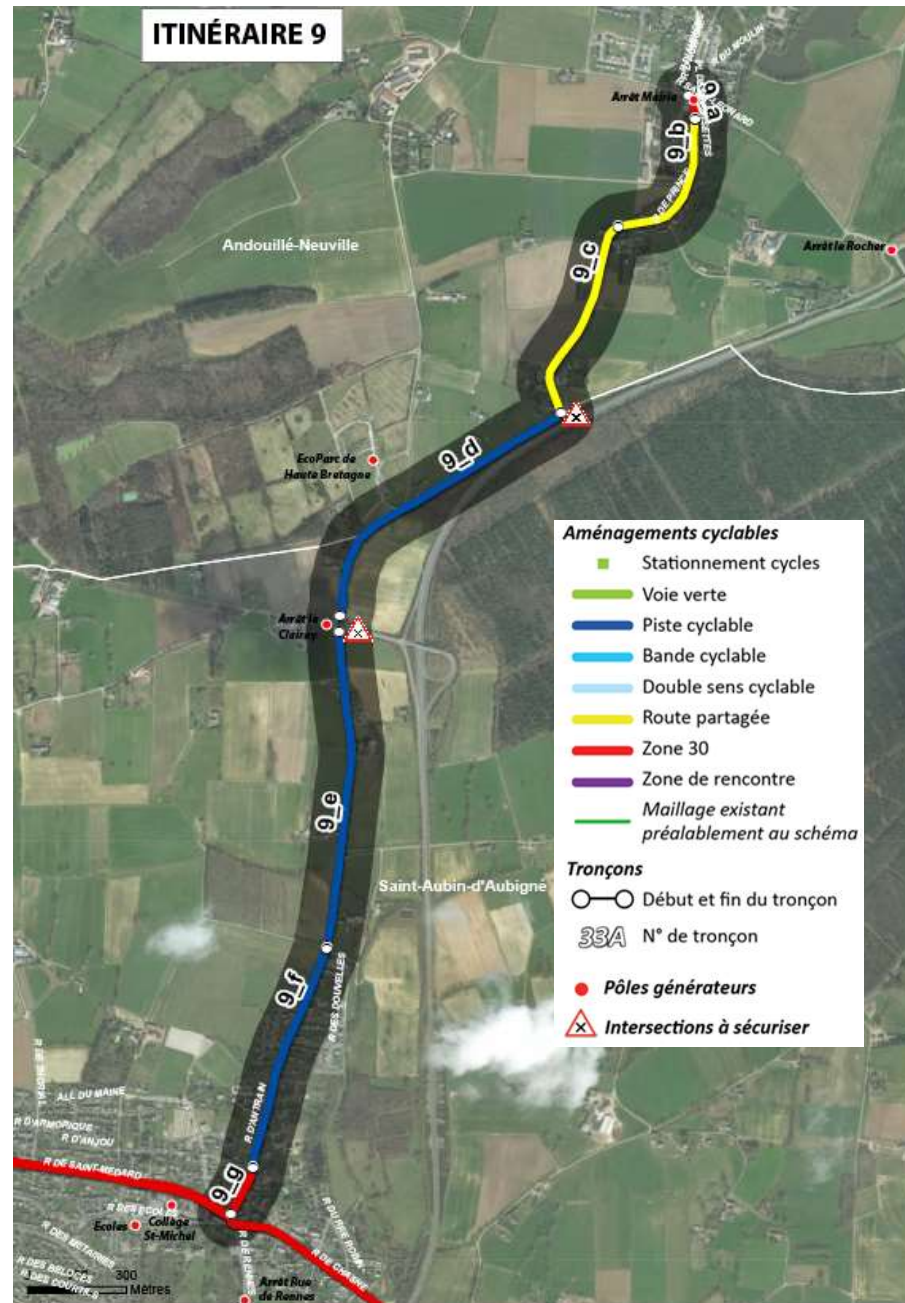
9d



9e



9e



9. Andouillé-Neuville-Saint-Aubin d'Aubigné

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons						
	9a	9b	9c	9d	9e	9f	9g
Voie	Place des Croisettes/Rue du Prince	Rue de Prince	Bel Air	D90	Le Clairay, le Grifferais	Rue d'Antrain	Rue d'Antrain
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Départementale	Communale	Communale
Longueur (m)	305	470	629	971	961	707	156
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-	-	-	Trottoir partagé piétons/cycles + chicanes	Zone 30
Aménagement préconisé	-	Route partagée 30	Route partagée 50	Piste cyclable bilatérale avec aménagements	Piste cyclable bilatérale avec aménagements	-	-
Remarques	-	-	-	Accès à l'EcoParc sécurisé sur environ 200 m		Aménagements récents	-
Emprise foncière							
Coût de réalisation	0 €	1 411 €	1 887 €	242 815 €	240 314 €	0 €	0 €



10. Mouazé-Saint-Aubin d'Aubigné

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	5 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mouazé ✓ Saint-Aubin d'Aubigné
Coût de l'aménagement	48 921 €
Coût du jalonnement	3 408 €
Coût d'entretien par an	7 486 € / an
Coût total	59 815 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Mouazé ✓ Bourg de Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Collège Saint-Michel ✓ CDAS
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

<i>Dangerosité</i>	2 / 4	<i>Coût</i>	1 / 4	AU GLOBAL	2,3 / 4
<i>Potentiel</i>	3 / 4	<i>Continuité</i>	3 / 4		



10a

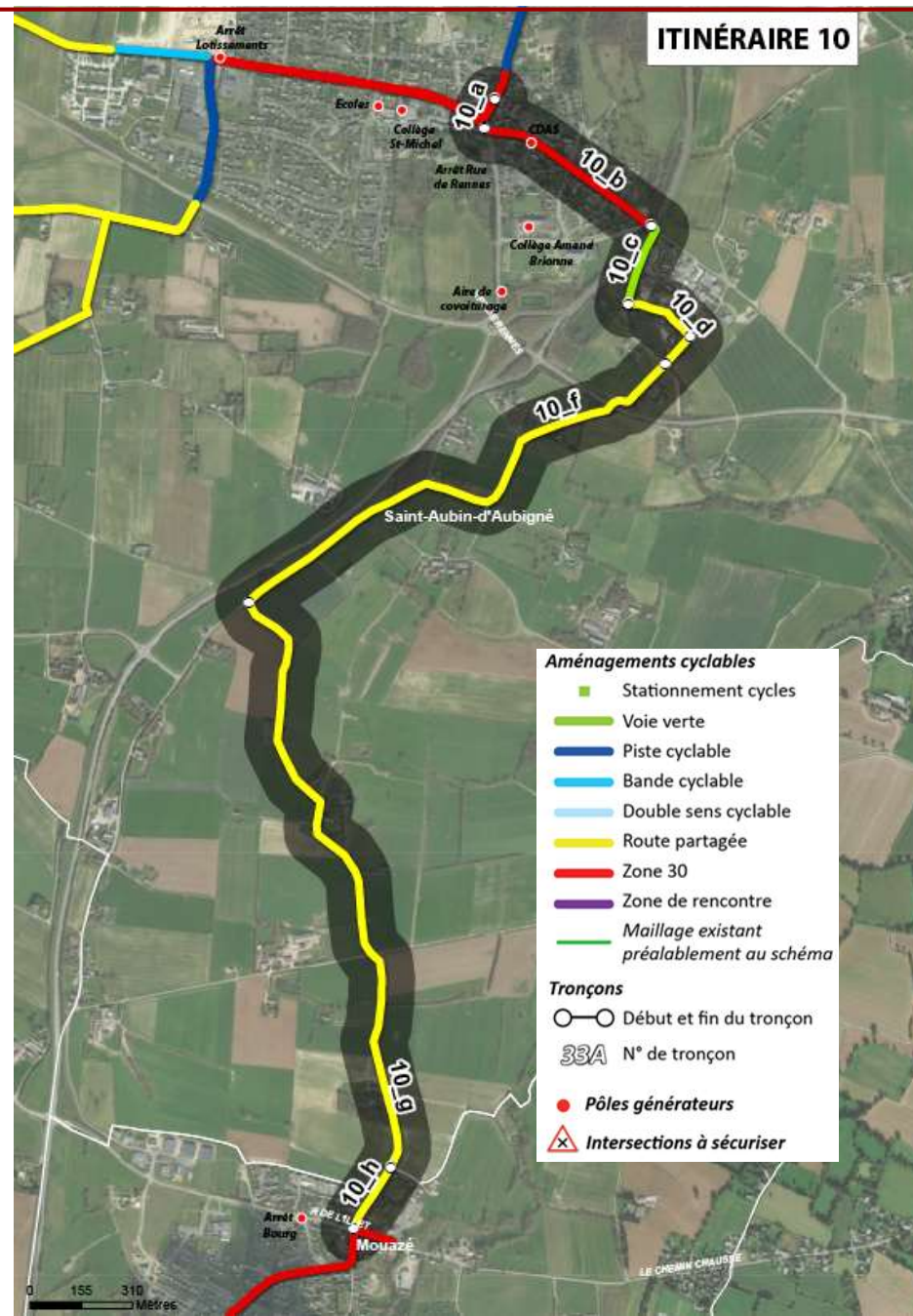


10a



10b

10. Mouazé-Saint-Aubin d'Aubigné



10. Mouazé-Saint-Aubin d'Aubigné

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS								
	Tronçons							
	10a	10b	10c	10d	10e	10f	10g	10h
Voie	Rue d'Antrain	Rue de Chasné	-	Rue des Cordiers	ZA de la Hemetière	Le Chêne Desnos	Le Chenay, le Bourdonnais	Rue Saint-Melaine
Domanialité	Communale	Communale	Communale	Communale	Communale	Départementale	Communale	Communale
Longueur (m)	98	594	261	223	111	1 579	1 907	218
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-	-	-	-	-	-
Aménagement préconisé	-	Zone 30 (aménagement légers)	Voie verte sur emprise existante sur chemin	Route partagée 50	Route partagée 50	Route partagée 50	Route partagée 50	Route partagée 30
Remarques	Faire le lien avec aménagements existants (ex : rue des écoles)		-	-	-	-	-	-
Emprise foncière			Privée ?					
Coût de réalisation	0 €	23 775 €	13 032 €	669 €	333 €	4 738 €	5 720 €	655 €



11.1. Feins-Montreuil-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	6,2 km
Communes concernées	✓ Feins ✓ Montreuil-sur-Ille
Coût de l'aménagement	92 507 €
Coût du jalonnement	3 655 €
Coût d'entretien par an	9 345 € / an
Coût total	105 507 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	✓ Bourg de Feins ✓ Bourg de Montreuil-sur-Ille ✓ Gare de Montreuil-sur-Ille
Usagers cibles	✓ Utilitaires/Loisirs

PRIORISATION TECHNIQUE

<i>Dangerosité</i>	1/4	<i>Coût</i>	2/4	AU GLOBAL	2.1/4
<i>Potentiel</i>	3/4	<i>Continuité</i>	2/4		

Non retenu

11.1a



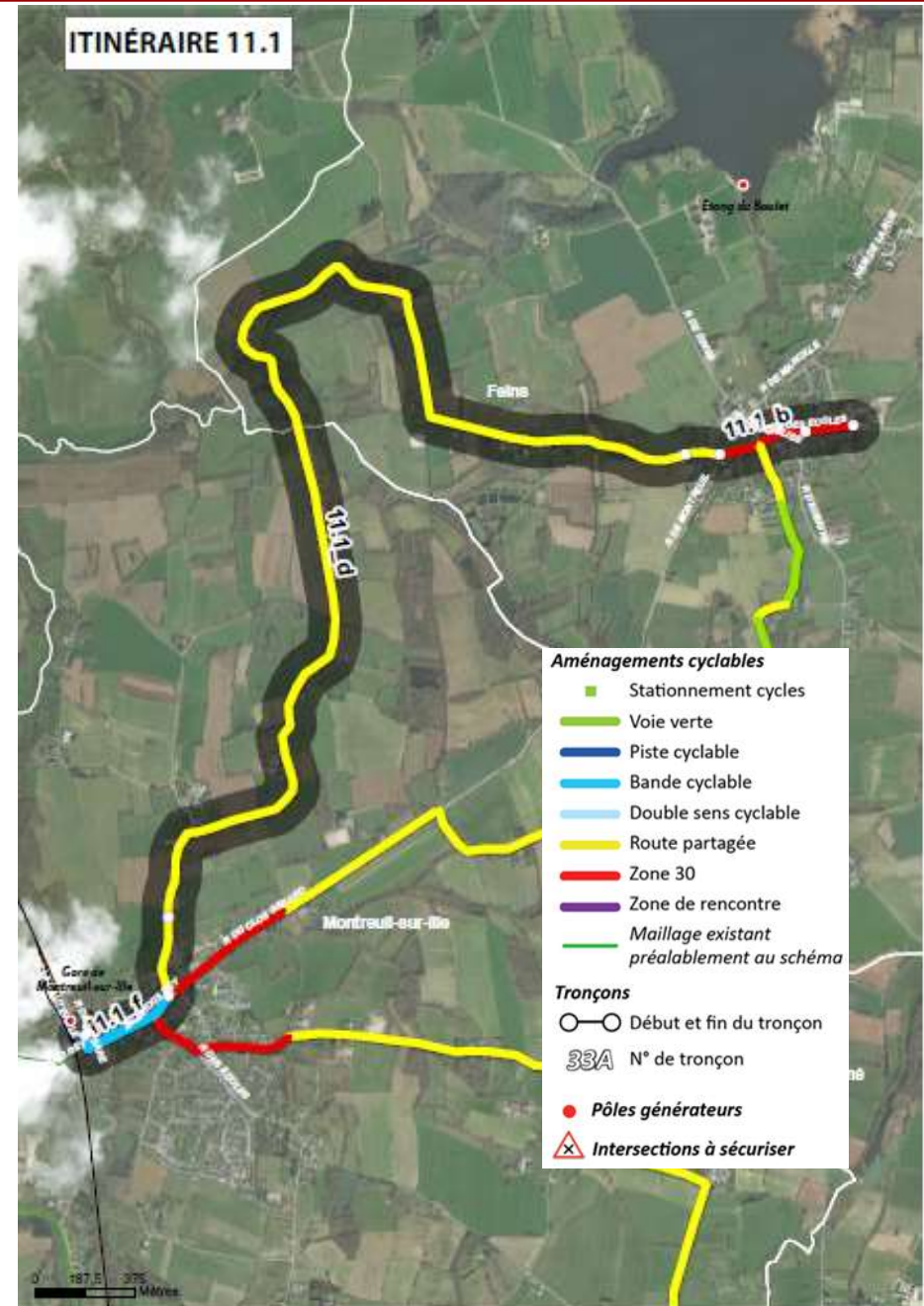
11.1b



11.1. Feins-Montreuil-sur-Ille



11.1d



11.1. Feins-Montreuil-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons				11.1e	11.1f
	11.1a	11.1b	11.1c	11.1d		
Voie	Rue des Ecoles	Rue des Ecoles	Rue des Cours Roulleaux	Rue des Cours Roulleaux-Lande Périne, Les Cours carrés, la Piffaudière,	Rue du Docteur Lemoine	Avenue Alexis Ray
Domanialité	Communale	Communale	Communale	Départementale	Communale	Communale
Longueur (m)	180	339	131	4863	297	421
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Zone 30	-	-	-	-	-
Aménagement préconisé	-	Zone 30 (aménagements légers)	Route partagée 30	Route partagée 30	Route partagée 30	Bande cyclable bilatérale avec reprise de chaussée
Remarques	-	-	-	-	-	-
Emprise foncière						
Coût de réalisation	0 €	13 553 €	393 €	14 590 €	891 €	63 080 €

11.1d



11.1e



11.1f



11.2. Feins-Montreuil-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	4,7 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Feins ✓ Montreuil-sur-Ille
Coût de l'aménagement	117 724 €
Coût du jalonnement	3 056 €
Coût d'entretien par an	7 262 € / an
Coût total	128 042 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Feins ✓ Bourg de Montreuil-sur-Ille ✓ Gare de Montreuil-sur-Ille
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires/Loisirs

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	1 / 4	Coût	2 / 4	AU GLOBAL	2 / 4
Potentiel	3 / 4	Continuité	1 / 4		

11.2a



11.2b



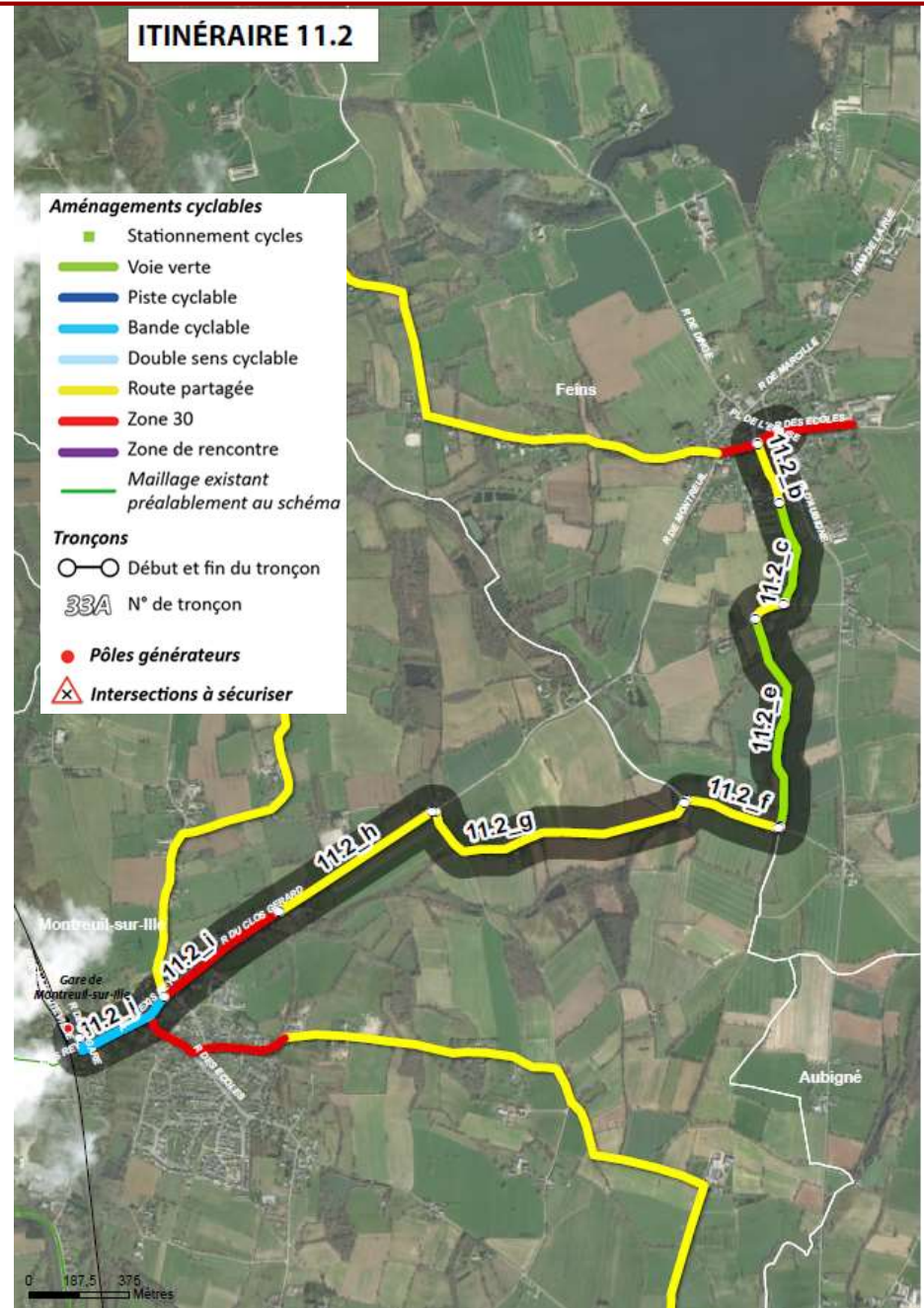
11.2c



11.2c

11.2d

11.2. Feins-Montreuil-sur-Ille



11.2. Feins-Montreuil-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons					
	11.2a	11.2b	11.2c	11.2d	11.2e	11.2f
Voie	Place de l'Eglise	Ruelle des Courts Boulets	-	La Poultière	-	Le Feuil
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Départementale	Départementale
Longueur (m)	100	234	399	124	818	359
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé
Aménagement existant	-	-	-	-	-	-
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagement légers)	Route partagée 30	Voie verte sur emprise existante sur chemins	Route partagée 30	Voie verte à signaler	Route partagée 50
Remarques	-	-	-	-	-	-
Emprise foncière						
Coût de réalisation	3 819 €	703 €	19 934 €	373 €	2 454 €	1 078 €



11.2. Feins-Montreuil-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS				
	Tronçons			
	11.2g	11.2h	11.2i	11.2j
Voie	Les Champs Blancs	La Touche	Rue du Clos Gérard	Avenue Alexis Ray
Domanialité	Départementale	Départementale	Communale	Communale
Longueur (m)	1 060	679	532	419
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	-	Zone 30	Chicanes
Aménagement préconisé	Route partagée 50	Route partagée 50	Zone 30 (aménagements légers)	Bande cyclable bilatérale avec reprise de chaussée
Remarques	-	-	-	-
Emprise foncière				
Coût de réalisation	3 179 €	2 036 €	21 270 €	62 878 €

11.2i



11.2j



12.1. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	6 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Saint-Germain-sur-Ille
Coût de l'aménagement	191 261 €
Coût du jalonnement	5 098 €
Coût d'entretien par an	8 994 € / an
Coût total	442 807 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Bourg de Saint-Germain-sur-Ille ✓ Gare de Saint-Germain-sur-Ille
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2 / 4	Coût	2 / 4	AU GLOBAL	2.1 / 4
Potentiel	2 / 4	Continuité	3 / 4		



12.1. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille



Aménagements cyclables

- Stationnement cycles
- Voie verte
- Piste cyclable
- Bande cyclable
- Double sens cyclable
- Route partagée
- Zone 30
- Zone de rencontre
- Maillage existant préalablement au schéma

Trançons

- Début et fin du trançon
- 33A N° de trançon
- Pôles générateurs
- ⚠ Intersections à sécuriser

12.1. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons							
	12.1a	12.1b	12.1c	12.1d	12.1e	12.1g	12.1h	12.1i
Voie	Rue de Saint-Médard	Rue du Chêne Sec	La Boujardais, Leusinais, la Ricordière, le Champs Hamon, la Bondie	-	-	D25	Pont	Avenue de la gare
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Communale	?	Départementale	Départementale	Communale
Longueur (m)	837	421	3 017	674	278	622	28	93
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Stabilisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	Chemins	-	Voie cyclable peu large	-	Piste cyclable	-	Piste cyclable
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagement légers) + bande cyclable bilatérale sans reprise de chaussée	Piste cyclable unilatérale avec aménagements	Route partagée 50	-	Voie verte sur emprise à créer	-	Bande cyclable unilatérale avec reprise de chaussée	-
Remarques	-	Lien avec le futur PEM	Intégré dans le projet de liaison douce Val d'Ille	-	-	-	Élargissement du trottoir avec système de priorité	-
Emprise foncière								
Coût de réalisation	33 475 €	63 203 €	9 049 €	0 €	83 309 €	0 €	2 226 €	0 €

12.1g



12.1h



12.2. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	6,8 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Saint-Germain-sur-Ille
Coût de l'aménagement	168 606 €
Coût du jalonnement	6 626 €
Coût d'entretien par an	10 147 € / an
Coût total	185 379 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Bourg de Saint-Germain-sur-Ille ✓ Gare de Saint-Germain-sur-Ille
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2 / 4	Coût	2 / 4	AU GLOBAL	2.1 / 4
Potentiel	2 / 4	Continuité	3 / 4		



12.2a



12.2e



12.2b

12.2. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille



12.2g



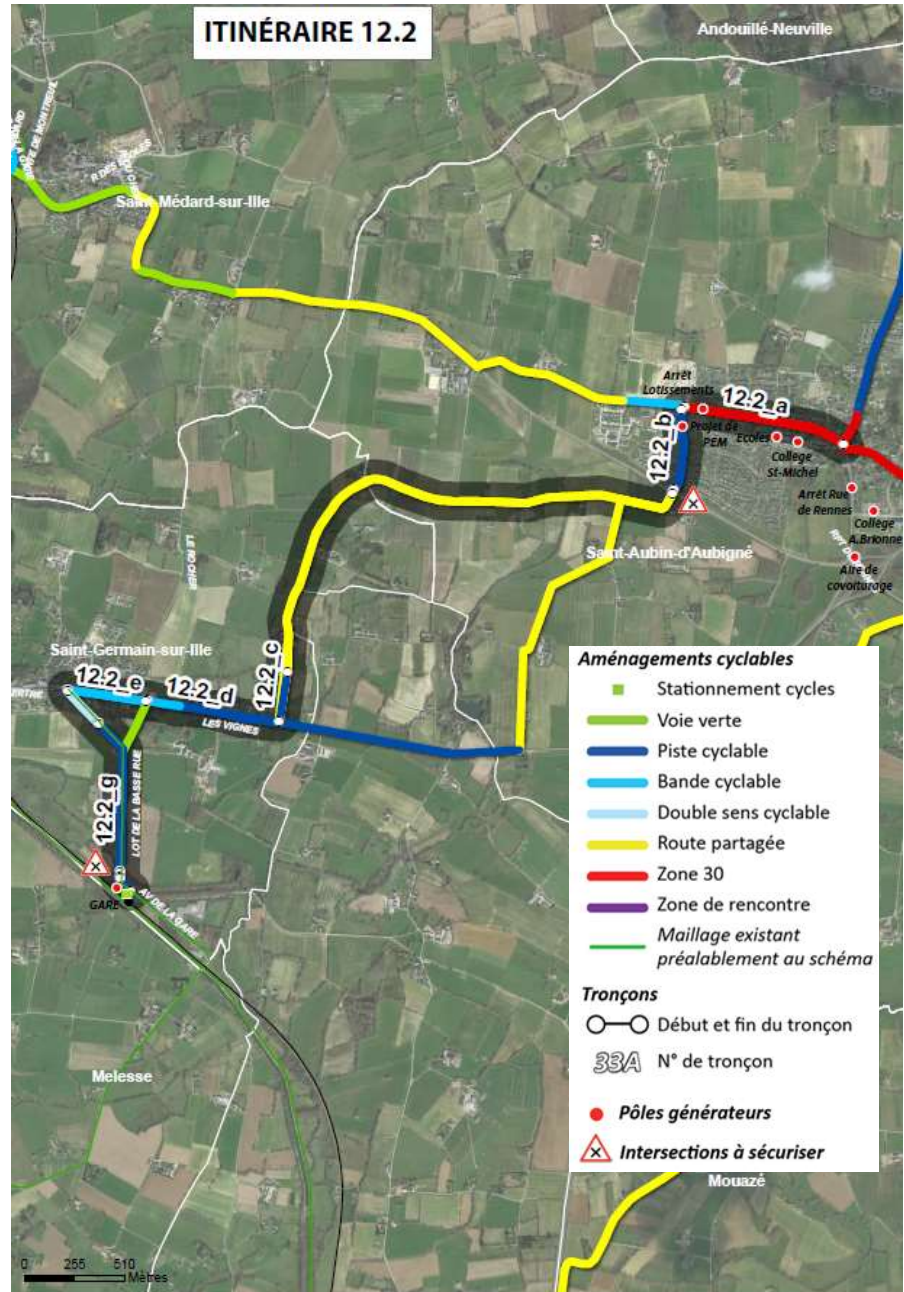
12.2g



12.2h



12.2f



12.2. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons								
	12.2a	12.2b	12.2c	12.2d	12.2e	12.2f	12.2g	12.2h	12.2i
Voie	Rue de Saint-Médard	Rue du Chêne Sec	La Boujardais, Leusinais, la Ricordière, le Champs Hamon, la Bondie	D26	Avenue de la Rabine aux Fouteaux	Le Grand Roquet	D25	Pont	Avenue de la gare
Domianialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Communale
Longueur (m)	840	421	3 009	946	406	223	806	25	90
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	Chemins	-	Voie cyclable	-	Contre-sens cyclable	Piste cyclable	-	Piste cyclable
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagement légers) + bande cyclable bilatérale sans reprise de chaussée	Piste cyclable unilatérale avec aménagements	Route partagée 50		Bande cyclable bilatérale avec reprise de chaussée	-	-	Bande cyclable unilatérale avec reprise de chaussée	-
Remarques	-	Lien avec le futur PEM	Intégré dans le projet de liaison douce Val d'Ille		Possibilité zone 30	-	-	Elargissement du trottoir avec système de priorité	-
Emprise foncière									
Coût de réalisation	33 584 €	63 136 €	9 026 €	0 €	60 835 €	0 €	0 €	2 025 €	0 €



12.3. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	6,5 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Saint-Germain-sur-Ille
Coût de l'aménagement	377 248 €
Coût du jalonnement	6 198 €
Coût d'entretien par an	9 796 € / an
Coût total	393 242 €

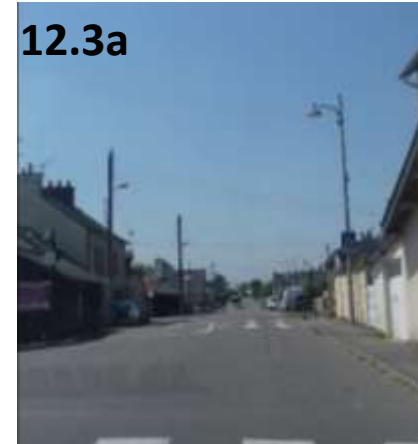
VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Bourg de Saint-Germain-sur-Ille ✓ Gare de Saint-Germain-sur-Ille
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2 / 4	Coût	3 / 4	AU GLOBAL	2,3/ 4
Potentiel	2 / 4	Continuité	3 / 4		

Non retenu

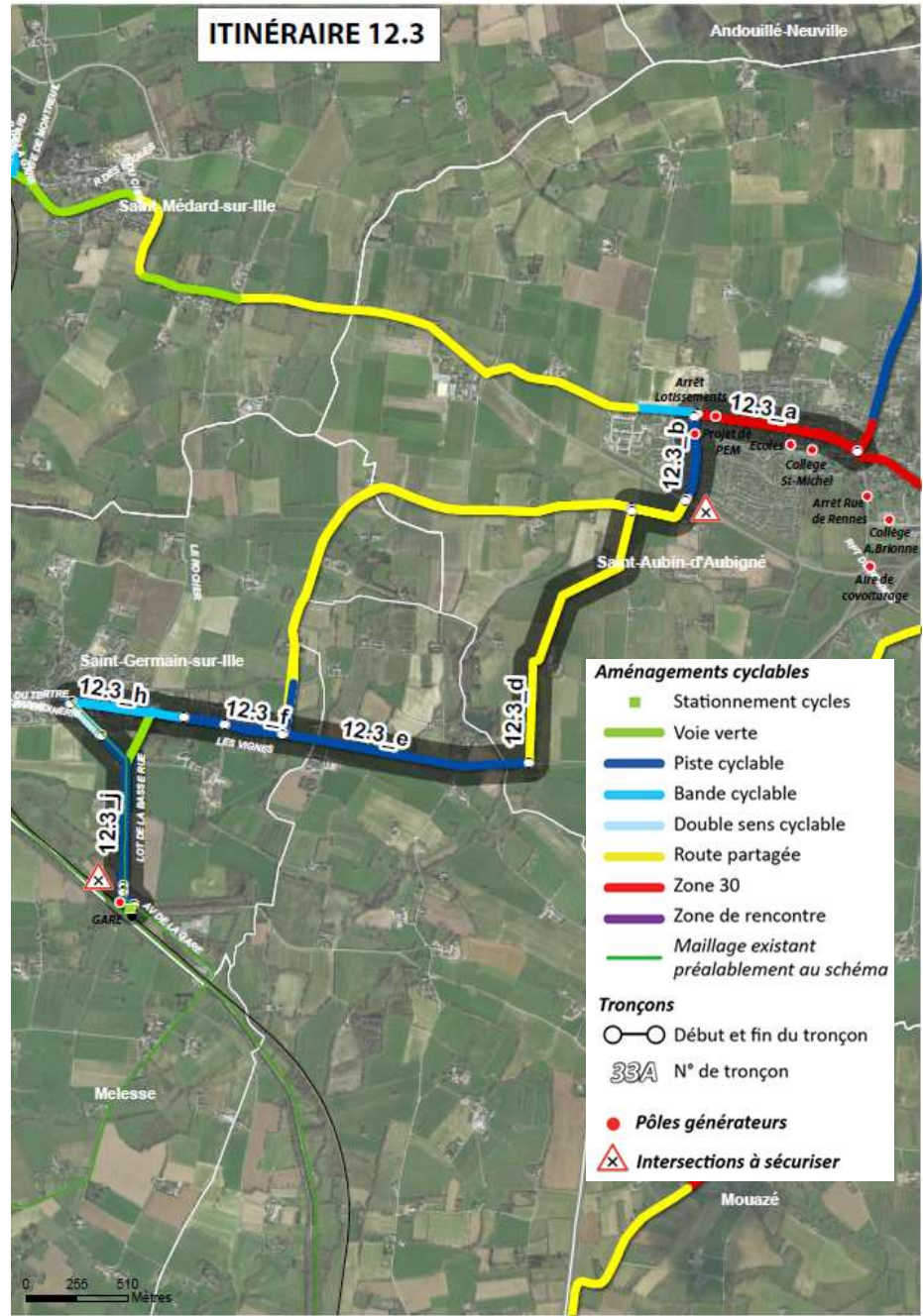


12.3. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

12.3d



12.3e



12.3. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS							
	Tronçons						
	12.3a	12.3b	12.3c	12.3d	12.3e	12.3f	12.3g
Voie	Rue de Saint-Médard	Rue du Chêne Sec	Croisement D106-La Boujardais	La Boujardais-croisement D26	D26	D26	D26
Domanialité	Communale	Communale	Communale	Communale	Départementale	Communale	Communale
Longueur (m)	833	415	321	1 505	1 250	290	206
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	Chemins	-	-	-	Voie cyclable peu large	Voie cyclable peu large
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagements légers)	Piste cyclable unilatérale avec aménagements	Route partagée 50	Route partagée 50	Piste cyclable bilatérale avec aménagements	-	-
Remarques	-	Lien avec le futur PEM	-	-	-	-	-
Emprise foncière							
Coût de réalisation	33 326 €	62 262 €	962 €	4 514 €	187 467 €	0 €	0 €



12.3. Saint-Aubin-Saint-Germain-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS					
	Tronçons				
	12.3h	12.3i	12.3j	12.3k	12.3l
Voie	Avenue de la Rabine aux Fouteaux	Le Grand Roquet	D25	Pont	Avenue de la gare
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Communale
Longueur (m)	577	217	803	27	88
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	Contre-sens cyclable	Piste cyclable	Bande cyclable unilatérale avec reprise de chaussée	Piste cyclable
Aménagement préconisé	Bande cyclable bilatérale avec reprise de chaussée	-	-	Elargissement du trottoir + système de priorité	-
Remarques	Possibilité zone 30	-	-	-	-
Emprise foncière					
Coût de réalisation	86 546 €	0 €	0 €	2 171 €	0 €



13. Saint-Aubin-Saint-Médard-sur-Ille

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	5,2 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Saint-Médard-sur-Ille
Coût de l'aménagement	107 574 €
Coût du jalonnement	5 308 €
Coût d'entretien par an	7 795 € / an
Coût total	120 677 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Bourg de Saint-Médard-sur-Ille ✓ Gare de Saint-Médard-sur-Ille ✓ Collège Saint-Michel ✓ Arrêt TC « Lotissement » (Saint-Aubin d'Aubigné)
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

Dangerosité	2/4	Coût	2/4	AU GLOBAL	2,5/4
Potentiel	3/4	Continuité	3/4		

13a



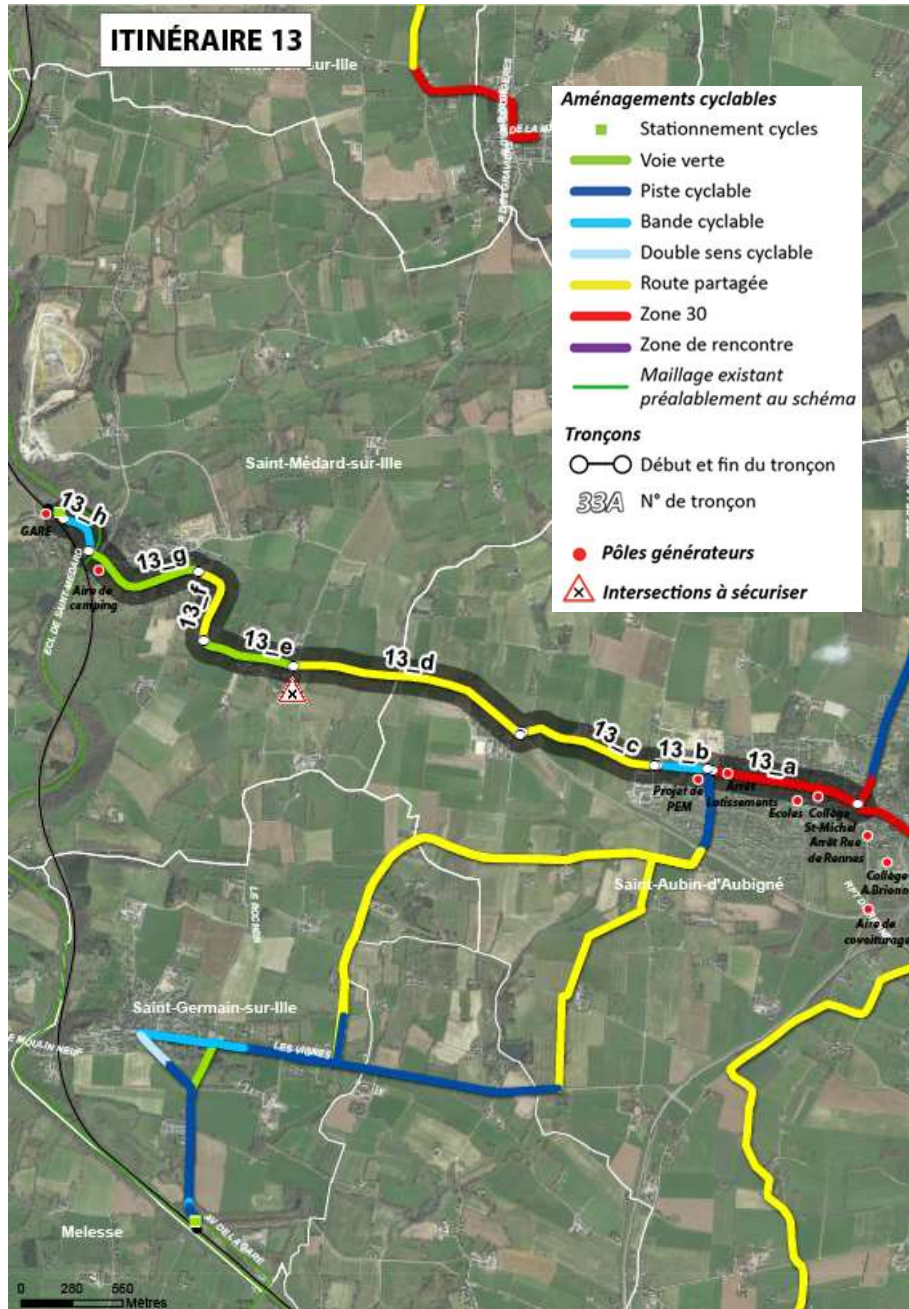
13b



13a



13. Saint-Aubin-Saint-Médard-sur-Ille



13. Saint-Aubin-Saint-Médard-sur-Ille

13c



13e



13d



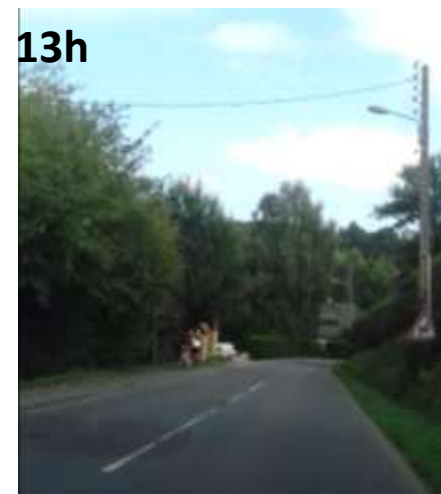
13f



13. Saint-Aubin-Saint-Médard-sur-Ille

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons							
	13a	13b	13c	13d	13e	13f	13g	13h
Voie	Rue de Saint-Médard	Le Bas Torial	Lardrier	D106	La Ratulais	La Ratulais	Le Clos des Pommiers	Rue de la Gare
Domanialité	Communale	Communale	Départementale	Départementale	Communale	Communale	Communale	Communale
Longueur (m)	831	277	771	1 355	521	471	704	267
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	-	Bande cyclable bilatérale	-	-	Lim 30 + chicanes + chemins piétons	-	Chemins piétons	-
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagements légers)	-	Route partagée 50	Route partagée 70	Voie verte sur emprise existante sur chemins	Route partagée 50	Voie verte sur emprise existante sur chemins	Bande cyclable bilatérale sans reprise de chaussée
Remarques	-	-	-	-	-	-	-	-
Emprise foncière								
Coût de réalisation	33 249 €	0 €	2 312 €	1 355 €	26 052 €	1 413 €	35 173 €	8 020 €



14. Vieux-Vy-sur-Couesnon-Sens de Bretagne

CARACTERISTIQUES GENERALES

Longueur de l'itinéraire	3,9 km
Communes concernées	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saint-Aubin d'Aubigné ✓ Saint-Médard-sur-Ille
Coût de l'aménagement	129 557 €
Coût du jalonnement	3 196 €
Coût d'entretien par an	5 826 € / an
Coût total	138 579 €

VOCATION

Pôles générateurs de déplacements desservis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bourg de Sens-de-Bretagne ✓ Bourg de Vieux-Vy-sur-Couesnon
Usagers cibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilitaires

PRIORISATION TECHNIQUE

<i>Dangerosité</i>	3 / 4	<i>Coût</i>	2 / 4	AU GLOBAL	1,8 / 4
<i>Potentiel</i>	1 / 4	<i>Continuité</i>	1 / 4		

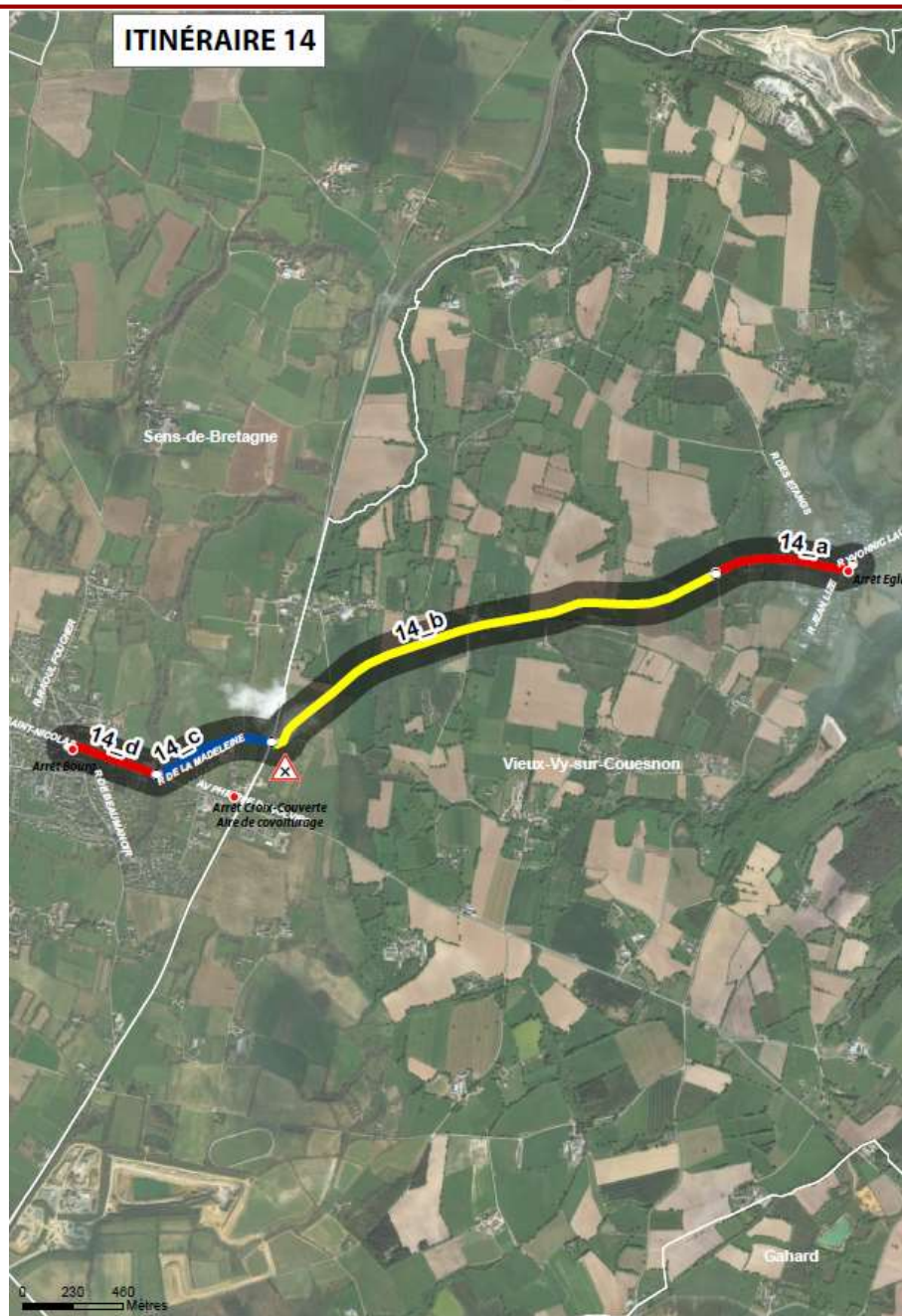
14a



14a



14. Vieux-Vy-sur-Couesnon-Sens de Bretagne



Aménagements cyclables

- Stationnement cycles
- Voie verte
- Piste cyclable
- Bande cyclable
- Double sens cyclable
- Route partagée
- Zone 30
- Zone de rencontre
- Maillage existant préalablement au schéma

Tronçons

- Début et fin du tronçon
- 33A N° de tronçon

● Pôles générateurs

- ⚠ Intersections à sécuriser

14. Vieux-Vy-sur-Couesnon-Sens de Bretagne

DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

	Tronçons			
	14a	14b	14c	14d
Voie	Rue Pierre Hubert	D20	D20	Avenue Philippe de Volvire
Domianialité	Communale	Départementale	Communale	Communale
Longueur (m)	648	2 247	562	426
Revêtement préconisé	Enrobé	Enrobé	Enrobé	Enrobé
Aménagement existant	Chicanes + Lim 30	-	Chemins	Lim 30 + chicanes
Aménagement préconisé	Zone 30 (aménagements légers)	Route partagée 70	Piste cyclable unilatérale avec aménagements	Zone 30 (aménagements légers)
Remarques	-	Voire piste cyclable selon gestion foncière	-	-
Emprise foncière				
Coût de réalisation	25 912 €	2 247 €	84 351 €	17 048 €





ANNEXE 6

Présentation éolien



IDENTIFICATION DES SITES POTENTIELS POUR L'IMPLANTATION DE CENTRALES EOLIENNES ET DE CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES SUR LE TERRITOIRE DU PAYS DE RENNES

VAL-D'ILLE-AUBIGNE – Le 09 novembre 2018

L'ORGANISATION DE LA MISSION

Trois Phases principales

Phase 1 : Le contexte

- Contexte territorial et rencontre avec les acteurs
- Etat de l'art et Typologie de projets
- Contexte réglementaire
- Contexte économique et financier

=> Priorisation typologies de projets et outils de pilotage

Phase 2 : Le gisement et les sites

- Caractérisation du raccordement
- Identification des sites solaires
- Identifications des sites éoliens
- Elaboration de scénarios de développement

Phase 3 : Le suivi

- Définition des indicateurs
- Mise en place de la démarche de suivi
- Rendu final auprès des EPCI

Un fil rouge : la concertation et le recouplement avec les exigences territoriales

Phase 1 : Le contexte

- Rencontre avec les acteurs
- Première concertation vers les EPCI

=> Assez rapidement pour adapter les orientations de l'étude aux attentes et au contexte

Phase 2 : Le gisement et les sites

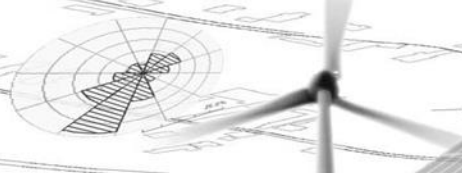
- Seconde rencontre avec les EPCI
- Rendu avec le Pays de Rennes

Phase 3 : Le suivi

- Mise en place des indicateurs
- Proposition d'un plan d'action concerté

PLAN

Introduction
L'éolien
Le photovoltaïque
La suite de l'étude



Les objectifs nationaux et régionaux éoliens

Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte



Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité

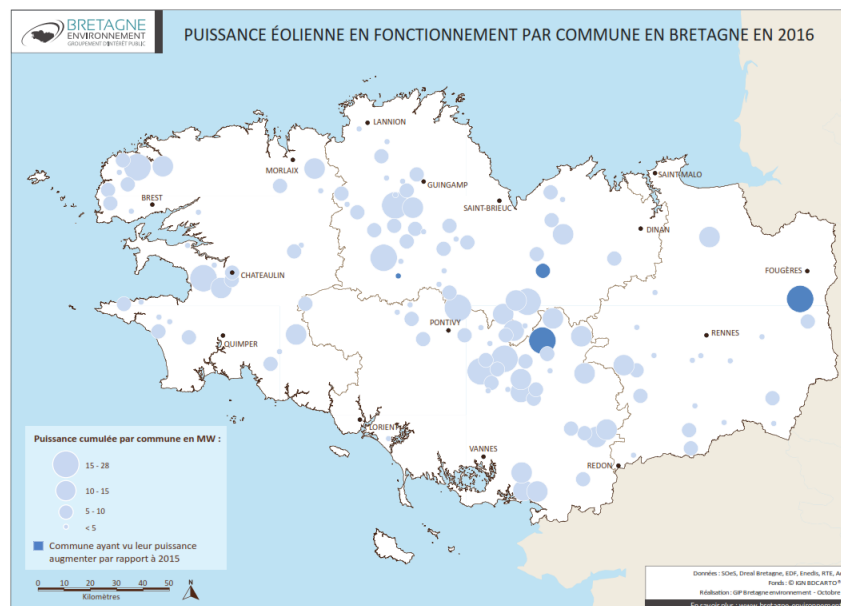


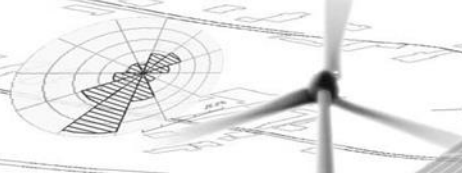
Diversifier la production d'électricité et baisser à **50%** la part du nucléaire à l'horizon 2025

Nouvelle PPE programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) – débat public

Objectif national éolien 2020 = 19 000 MW terrestre
Objectif national éolien 2023 = 24 000 MW terrestre
Capacité installée fin 2017 = 13 500 MW

Objectif régional éolien SRE 2020 = 1800 MW
Capacité installée fin 2017 = 973 MW





Les objectifs nationaux et régionaux photovoltaïques

❑ Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte



Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité



Diversifier la production d'électricité et baisser à **50%** la part du nucléaire à l'horizon 2025

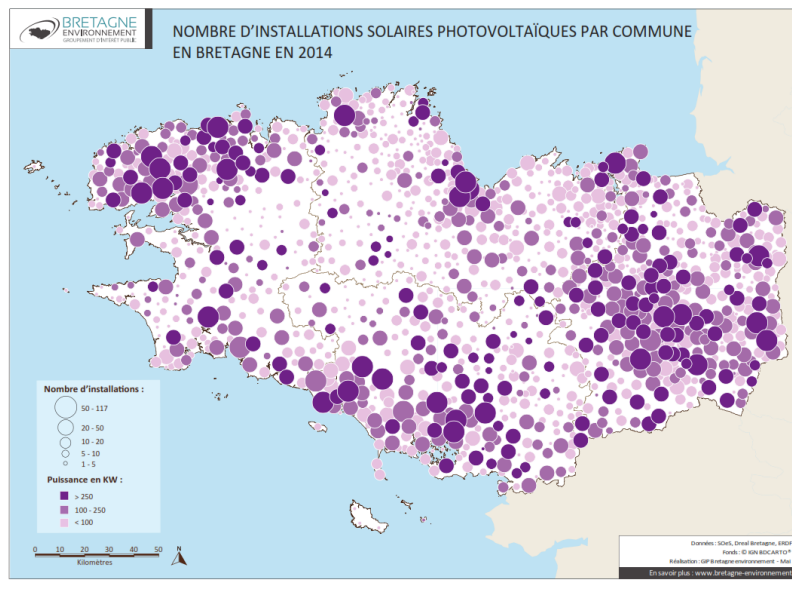
Objectif national SRCAE cumulé 2020 = 15 000 MW

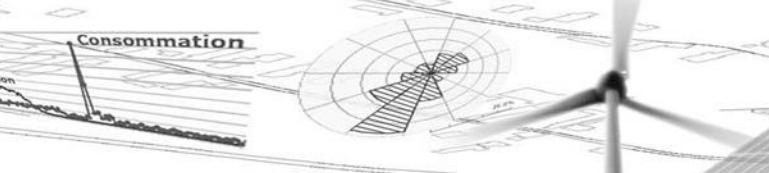
Objectif national TEPCV 2020 : 8000 MW

Capacité installée fin 2017 = sup à 7000 MW

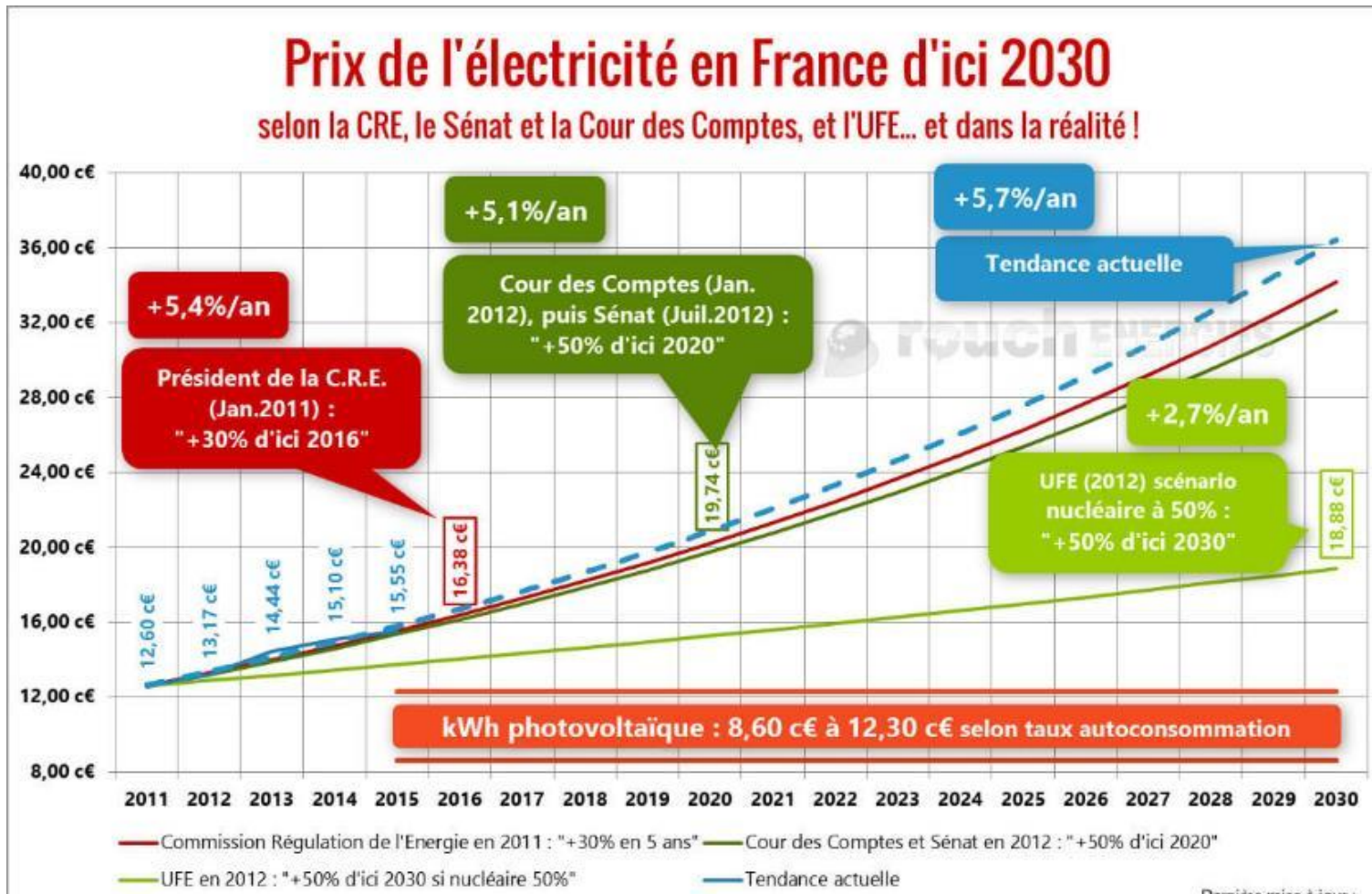
Objectif régional SRCAE PV 2030 = 800 à 3000 MWc

Capacité installée fin 2017 = environ 200 MWc





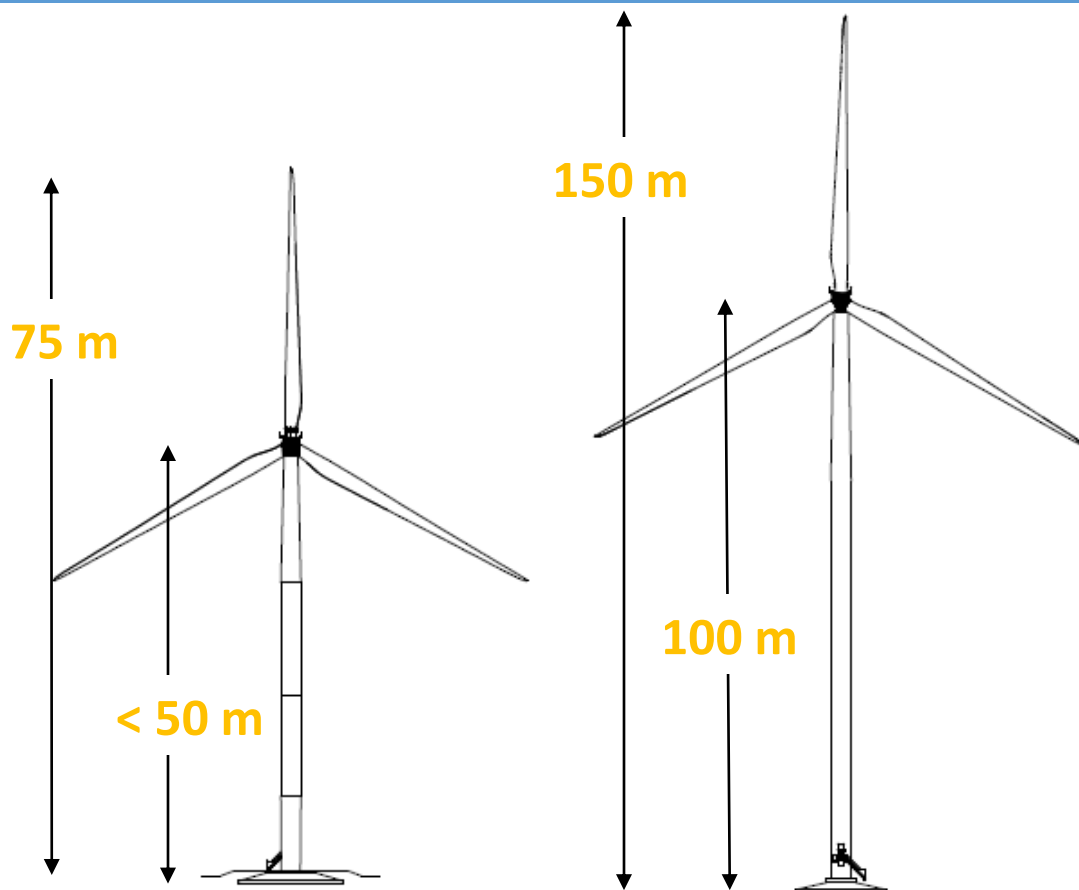
Prix de l'électricité – repères à horizon 2030



L'ÉNERGIE EOLIENNE

- Le contexte réglementaire
- Le contexte économique
- Le contexte technique
- Le potentiel du territoire

Régime d'autorisation/déclaration



100 à 900 kW
Déclaration

> 1000 kW ou > mâât de 50m
Autorisation environnementale

Déclaration (mât inf. à 50m) :

- Cadre simplifié : permis de construire
- Déclaration ICPE + notice d'impact
- Pas d'enquête publique
- Environ 1,5 – 2 ans avant réalisation
- Budget développement : +/- 70 k€

Autorisation Environnementale :

- Etude impact, enquête publique, étude de dangers...
- Environ 4 à 7 ans avant réalisation
- Budget développement : +/- 300 k€

Caractérisation du contexte : économique et juridique

SEUIL DE HAUTEUR DE MÂT (MÂT + NACELLE)	SEUIL DE PUISSANCE	URBANISME / AUTORISATION	RÉGIME ICPE	OBLIGATION D'ACHAT *	RACCORDEMENT	FISCALITE
< 12m		Respect des règles de l'urbanisme	NON		Basse tension Pas de quote part S3RenR	Pas d'IFER
12 < H < 30m	P < 100kW	AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE = Permis de construire + possible Etude d'impact suivant procédure « cas par cas »	Déclaration D = 40m (si H < 20m) D = 5 x H (si 20 < H < 30m) D = 6 x H (si 30 < H < 45m) D = 10 x H (si H > 45m)	Aucune spécificité	Basse tension	
30 < H < 50m	100 < P < 250kW				Quote part S3RenR	
30 < H < 50m	P > 250kW			Aucune spécificité	Moyenne tension (20kV) Quote part S3RenR	Charge fiscale forfaitaire (IFER) annuelle de 7 €/kW
H > 50m	250 < P < 450kW	AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE = Permis de construire + Etude d'impact + Enquête Publique	Autorisation Distance habitations = 500m	Aucune spécificité	Moyenne tension (20kV) Quote part S3RenR	
	P > 450kW					

Caractérisation du contexte : économique et juridique

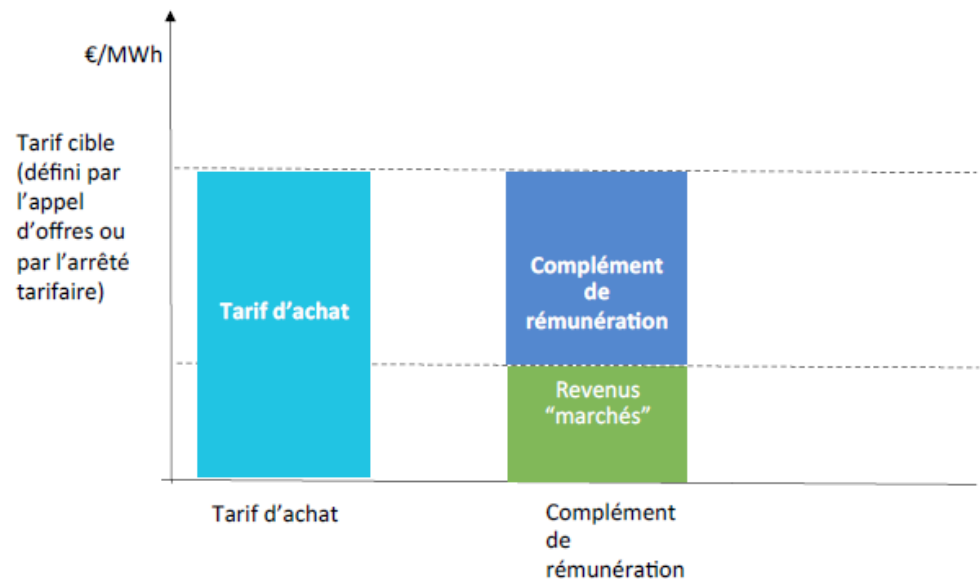
- ✓ Arrêté du 13 décembre 2016 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent
- ✓ Arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum
- ✓ Décret n°2017-676 du 28 avril 2017 modifiant les conditions auxquelles doivent satisfaire les éoliennes pour bénéficier du complément de rémunération.

Caractérisation du contexte : économique et juridique

Depuis 2016, transition vers un mécanisme dit de « complément de rémunération » :

1. C'est une prime versée à un producteur d'énergie renouvelable en complément de la vente sur le marché de l'électricité qu'il a produite.
2. Cette prime est proportionnelle à l'énergie produite.
3. Cette prime permet de donner au producteur un niveau de rémunération qui couvre les coûts de son installation tout en assurant une rentabilité normale de son projet.

Comparaison des deux dispositifs de soutien



=> Nouveau acteurs (agrégateurs...), nouvelles organisations au sein des producteurs

Caractérisation du contexte : économique et juridique

Contexte tarifaire éolien

Le nouveau mécanisme de soutien à l'éolien en France depuis 2017

Deux catégories de projets soumis à des mécanismes différents :

- ✓ Les projets de moins de six mâts et de puissance nominale unitaire inférieure à 3 MW :
 - ✓ Éligible au complément de rémunération en « guichet ouvert »
 - ✓ Durée de 20 ans (résiliation possible avant le terme avec indemnités)
 - ✓ Distance entre deux centrales : 1500m ou deux SPV avec actionnaires indépendants

- ✓ Tarif de base : 72 ou 74€/MWh selon la taille du rotor et plafonné
- ✓ Plafonnement en MWh proportionnel à la superficie du rotor
- ✓ Tarif au-delà du plafond 40 €/MWh
- ✓ Prime de gestion de 2,8€/MWh

Diamètre du plus grand rotor de l'installation	Valeur de T_{DCC} pour les P premiers MWh produits annuellement (€/MWh)	Valeur de T_{DCC} pour le reste des MWh produits annuellement (€/MWh)
80 mètres et moins	74	40
Entre 80 et 100 mètres	Interpolation linéaire	40
100 mètres et plus	72	40

Phase 1 – Caractérisation du contexte : économique et juridique

Contexte tarifaire éolien

- ✓ Les projets de 7 mâts et plus et/ou de puissance unitaire supérieure à 3 MW :
 - ✓ Mise en concurrence via appels d'offre de la CRE
 - ✓ 6 périodes avec 500MW attribués à chaque période du 1^{er} décembre 2017 au 1^{er} juin 2020
 - ✓ Puissance de chaque période AO révisable en cas d'affluence de réponse
 - ✓ Proposition de projet par le MO avec un tarif de référence
 - ✓ Si projet répond aux critères d'autorisation environnementale unique alors éligible
 - ✓ Seul critère de notation : le tarif de référence
 - ✓ Contrat de complément de rémunération sur 20 ans
 - ✓ Bonus proportionnel de 2 à 3 €/MWh en cas d'investissement participatif
 - ✓ ou malus de 3 €/MWh en cas de non respect des engagements d'investissement participatifs

Offre « éolienne » sur le marché vs débouchés

Eolien moyen et grand

Contrat d'achat garanti
Complément de
rémunération

- Eolienne neuve uniquement

Contrat de gré à gré
Agrégateur, fournisseur

- Eolienne « reconditionnée » ou « neuve »

Autoproduction

- Eolienne « reconditionnée » ou « neuve »

Evolution marché : suppression des tarifs et injection partielle

A terme **possible suppression des tarifs d'achats et compléments de rémunération**

Nécessité de se positionner comme vendeur d'énergie sur le marché soit en valorisant l'autoconsommation

On voit apparaître **des effacements ou écrêtage dans les offres de raccordement au réseau**

Nécessité de chercher des solutions alternatives de débouchés de l'énergie :

- Autoconsommation individuelle ou collective
- Stockage pour valorisation de l'énergie sur les périodes de forte demande du réseau
- Smart grid et boucles locales de l'énergies
- Power to gaz avec injection sur le réseau
- Power to gaz avec portage dédié par route vers point d'injection
- Power to gaz avec application local (industriel utilisant hydrogène dans son process)
- Station de recharge Ve

Le grand éolien

Taille des projets et tendance de la filière :

Augmentation de la taille des éoliennes :

- Hauteur mât jusqu'à 200m
- diamètre jusqu'à 150 m
- Hauteur totale supérieure à 200m
- Puissance unitaire jusqu'à 4 ou 5 MW unitaire

- En moyenne plutôt de l'ordre de 3 MW

- Eolien en forêt dans les zones fortement boisée : amélioration de l'acceptabilité des services dans certaines régions.

- **=> il est possible dans certains cas d'envisager des projets avec 1 ou 2 éoliennes**

Le moyen éolien

Présentation du marché et des technologies



Exemple d'offre turbinier moyen éolien

Offre restreinte dans les fournisseurs existants :

- ENERCON (900 kW, 800 kW)
- POMA (250 kW à 1,5 MW)
- EWT (500 kW à 900 kW)
- ATB Wind (500 kW)
- Norvento (100 kW)
- Garbi wind (100, 200 kW)
- DDIS (800 kW)
- XANT (100 kW)
- Italtech (200, 330 kW)...



Points de vigilance :

- Certains modèles à confirmer pour le respect des exigences ICPE déclaratif
- Type de technologie (cf. raccordement local ou autoproduction)
- Contrat de maintenance / retour d'expérience (track record...)

EWT

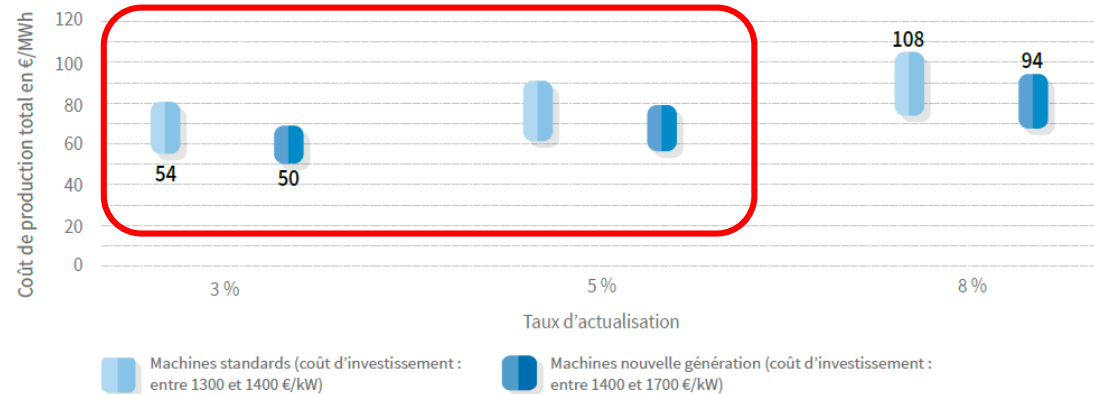
EOLIEN Typologies

				
Contexte d'implantation	Foncier agricole ou vaste zone d'activité	Foncier agricole ou proximité infrastructure (zone d'activité, axes routiers...)	Zone d'activité / site industriel	Zone d'activité / site industriel
Valorisation énergie	Vente totale	Vente totale	Autoproduction / autoconsommation (individuelle ou collective)	Vente totale ou autoproduction
Nbre d'éolienne	Centrale éolienne / parc éolien (> 2 éolienne)	Eolienne « unitaire » voire 2-3 éoliennes si moyen éolien	Eolienne « unitaire » voire 2-3 éoliennes si moyen éolien	Eolienne « unitaire »
Catégorie de puissance totale	Puissance totale comprise entre 2 et 50 MW	Puissance totale comprise entre 100 kW et 4 MW	Puissance totale comprise entre 100 kW et 4 MW	Puissance totale comprise entre 2 et 4 MW
Catégorie « réglementaire »	Grand ou moyen éolien	Grand ou moyen éolien	Grand ou moyen éolien	Grand éolien
Modalités de raccordement	Raccordement sur réseau public (ligne HTA ou poste source ou création de poste HTB)	Raccordement sur réseau public (ligne HTA ou poste HTA/BT)	Raccordement sur réseau privé (usine...) ou poste HTA/BT avec boucle autoconsommation collective	Raccordement sur réseau public (ligne HTA ou poste HTA/BT)

EOLIEN – Données économiques

Le coût de production avec les principales caractéristiques en Bretagne et l'emploi d'éolienne nouvelle génération se situe entre 55 et 70 €/MWh (20 ans)

Coûts de production de l'éolien terrestre en France



Hypothèses

Caractéristiques techniques

	France	
	2017	
	Machines «standard»	Nouvelle génération
Périmètre		
Terme		
Variante technologique	Machines «standard»	Nouvelle génération
Puissance installée (MW)	2,3	2
Durée de fonctionnement (années)	20	
Vitesse moyenne de vent au moyeu (m/s)	7 - 8,5	6 - 7,5
Temps de fonctionnement annuel à pleine puissance (h)	1800 - 2400	2400 - 2700

Coûts

Investissement (€/kW)	1300 - 1400	1400 - 1700
dont coût de raccordement (k€)	100	
dont quote-part régionale RPT* et RPD** (€/kW)	0 - 69,8	
Exploitation fixe (€/kW/an)	42 - 52	

EOLIEN - ORDRES DE GRANDEUR - RETOMBÉES ECONOMIQUES POTENTIELLES « COMMUNE »

FONCIER « PUBLIC » : Suivant porteur de projet (2500 à 3000 €/an/MW)

Exemple indicatif 2 MW (1 éolienne sur foncier communal) => 5000 à 6000 €/an (hors répartition exploitant agricole ou autre...)

FISCALITE : Suivant régime et clé de répartition EPCI (0 à 4000 €/an/MW)

Exemple indicatif 15 MW => 0 à 60 000 €/an

UTILISATION VOIRIE COMMUNALE (convention utilisation voirie servitudes passage câble) : +/- 2 €/ml

Exemple indicatif 15 MW => 0 à 2 km => 0 à 4 000 €/an

MESURES D'AMENAGEMENT ET D'ACCOMPAGNEMENT :

Suivant porteur de projet, rôle des collectivités et aménagement identifiés (0 à 1,5 % de l'investissement)

Exemple indicatif 15 MW => 100 000 € à 200 000 €

PARTICIPATION A L'INVESTISSEMENT

Suivant la rentabilité du projet et le niveau de participation (fonds propres actionnaires : collectivité et/ou citoyen).

Exemple indicatif 15 MW => Rendement entre 5 et 10% sur 20-25 ans

Effet de levier pour réaliser des investissements d'intérêt collectifs (emprunt bancaire)

MOBILISATION DU TISSU ECONOMIQUE (chiffres d'affaires entreprises + emploi)

Potentiel d'intervention d'entreprises « locales » : 0 à 2 M€ de CA

Les retombées fiscales

Les retombées fiscales se décomposent en trois volets :

▪ La Contribution Economique Territoriale (CET):

La CET se compose de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE). Elle se répartie entre le bloc communal, le département et la région comme suit :

Pour un projet de 10 MW :

- **CFE = 15000€** dont 100% est distribué au bloc communal (EPCI + communes). Cela représente donc un ratio de 1500 €/MW/an.
- **CVAE = 13000 €** dont 26,5% est distribué au bloc communal soit 3445 €/an. Cela représente un ratio de 344€/MW/an. Le reste est distribué au département (48,5%) et à la région (25%)

▪ L'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) :

L'IFER est une taxe forfaitaire calculée sur la puissance installée des centrales éoliennes.

Pour un projet de 10 MW :

- **IFER = 72700€** dont **20 % pour la commune d'implantation soit 15540€** et **50% pour l'EPCI soit 36350€**. Le reste est versé au département. Le ratio est de 1554/ MW/an pour la commune

▪ La Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (CFPB) :

La taxe foncière sur les propriétés bâties dépend du taux de fiscalité de la commune d'implantation. Son montant représente de 500 à 1000€/MW/an pour la commune.

Pour un projet de 10 MW

- **TFPB = de 5000 à 10000€ par an**

Les retombées fiscales

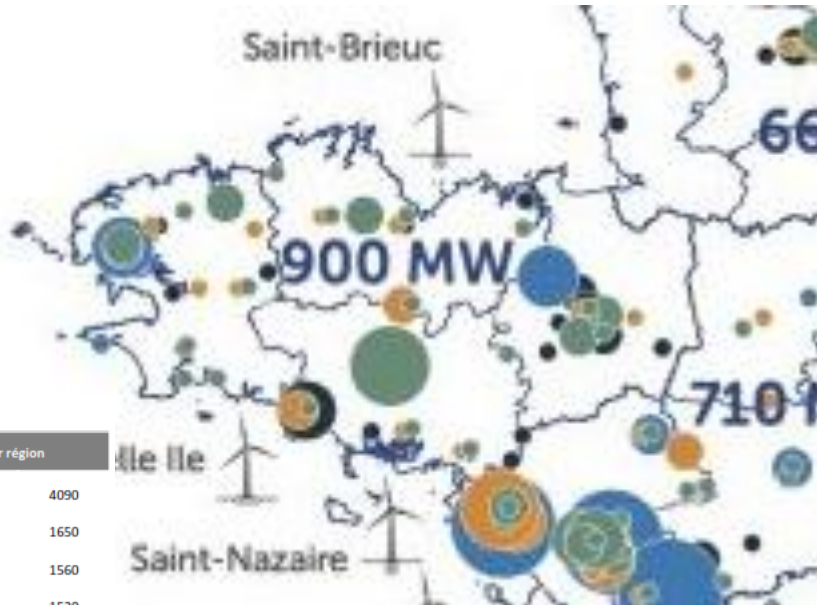
En résumé les montants attendus pour la commune et la communauté de commune sont les suivants :

- $CET = 15000\text{€ (CFE)} + 3445\text{€ (CVAE)} = 18445\text{ €}$
- $IFER = 15540 + 36350 = 51890\text{ €}$
- $TFPB = 5000\text{ à }1000\text{€}$
- Le total des retombées fiscales est estimé entre 75335€ à 80335€/an pour un projet de 10 MW.
- **Cela représente un ratio d'environ 7500€ à 8000€/MW par an pour le bloc communal**
 - **EN attente de répartition nouvelle de l'IFER vers les communes.**

	MW								10MW							
	Par an				Sur 15 ans				Par an				Sur 15 ans			
	Bloc communal	Dept.	Région	Total	Bloc communal	Dept.	Région	Total	Bloc communal	Dept.	Région	Total	Bloc communal	Dept.	Région	Total
CET	1844,5	630,5	325	2800	27667,5	9457,5	4875	42000	18445	6305	3250	28000	276675	94575	48750	420000
CFE	1500	0	0	1500	22500	0	0	22500	15000	0	0	15000	225000	0	0	225000
CVAE	344,5	630,5	325	1300	5167,5	9457,5	4875	19500	3445	6305	3250	13000	51675	94575	48750	195000
IFER	5089	2181	0	7270	76335	32715	0	109050	50890	21810	0	72700	763350	327150	0	1090500
TFPB min	500	0	0	500	7500	0	0	7500	5000	0	0	5000	75000	0	0	75000
TFPB max	1000	0	0	1000	15000	0	0	15000	10000	0	0	10000	150000	0	0	150000
TFPB moy	750	0	0	750	11250	0	0	11250	7500	0	0	7500	112500	0	0	112500
Total	7683,5	2811,5	325	10820	115252,5	42172,5	4875	162300	76835	28115	3250	108200	1152525	421725	48750	1623000

L'emploi de l'éolien

• En 2017 la filière française est forte de plus de 15 870 emplois pour 12 908 MW de puissance éolienne installée au 30 septembre 2017.



730 emplois en Bretagne

Soit environ 1 emploi local pour 1,2 MW installé

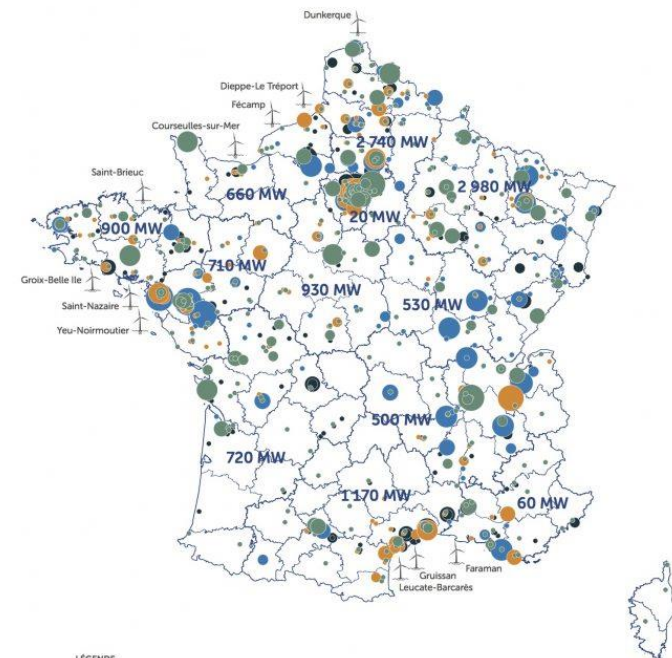
Emplois éoliens par région

1	Île-de-France	4090
2	Auvergne-Rhône-Alpes	1650
3	Occitanie	1560
4	Hauts-de-France	1520
5	Pays-de-La-Loire	1460
6	Grand Est	1350
7	Nouvelle-Aquitaine	930
8	Bourgogne-Franche-Comté	860
9	Bretagne	730
10	Provence-Alpes-Côte-d'Azur	780
11	Normandie	600
12	Centre-Val-de-Loire	450

Observatoire de l'Eolien 2017

LES EMPLOIS ÉOLIENS EN FRANCE AU 31 DÉCEMBRE 2016

12 065 MW installés sur le territoire / 15 870 emplois éoliens localisés en France



LEGENDE

- Etudes et Développement
 - Ingénierie et Construction
 - Fabrication de composants
 - Exploitation et Maintenance
 - ⚓ Parc éolien marin flottant (Projets attribués)
 - ⚓ Parc éolien marin posé (Projets attribués et AO en cours à Dunkerque)
- MW Puissance installée en éolien terrestre (hors DOM TOM et Corse)

Les différents acteurs privés du secteur

Il existe différents types d'acteurs dans l'éoliens avec des positionnements variés :

▪Le développeur simple

La société qui développe le projet a pour vocation d'obtenir toutes les autorisations administratives et les accords fonciers puis de les revendre en valorisant celles-ci auprès d'un client investisseur qui prendra en charge la suite du projet.

Les + : Schéma intéressant quand le projet est porté par un acteur local :

- pas d'engagement dans la durée.
- Maitrise du projet par le porteur

Les - : Positionnement de court terme avec moins d'implication sur le projet

▪Le développeur mainteneur

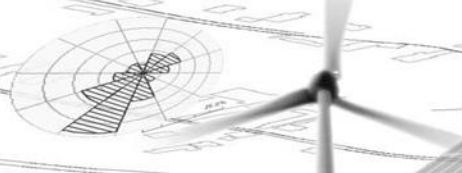
La société qui développe la centrale a pour objectif d'obtenir les autorisations administratives et les accords fonciers puis de les revendre en les valorisant tout en conservant la partie maitrise d'œuvre et la maintenance de la centrale par la suite.

Les + : Positionnement de plus long terme.

Aspect rassurant sur la qualité du développement et la maitrise technique de l'exploitation et de la maintenance.

Peut parfois être investisseur ou co-investisseur dans le projet.

Les - : Positionnement qui peut être limitatif dans les discussions avec les turbiniers



Les différents acteurs privés du secteur

▪ Le développeur turbinier

La société qui développe le projet est un fabricant d'éolienne. Le développement a pour objectif de construire des centrales éoliennes avec ses propres éoliennes. Le développeur constructeur assure en général aussi la construction. Il peut s'inscrire dans la durée mais il peut aussi envisager de revendre son parc une fois celui-ci construit à un investisseur tiers.

Les + : Positionnement de plus long terme.

Développement en général de qualité et adapté aux contraintes des turbines
Bonne maîtrise technique

Les - : Limitatif sur le choix de la turbine et sur les conditions d'exploitation et de maintenance

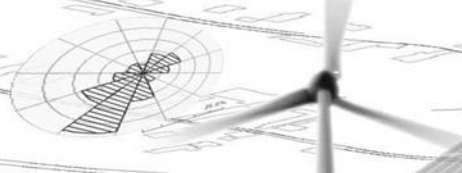
▪ Le développeur exploitant

La société qui développe la centrale se place dans une logique de long terme. Le projet sera développé, financé, construit et exploité par la même société ou ses filiales.

Les + : Positionnement de long terme.

Développement de qualité avec vocation d'exploiter la centrale dans le temps

Les - : En général volonté de ce type d'acteur d'être seul investisseur ou à minima d'être majoritaire dans le projet.



Les différents acteurs privés du secteur

▪L'investisseur

Il s'agit ici d'un positionnement de pur investissement avec recherche de rentabilité. Ce sont en général des acteurs qui ne sont pas présents au moment du développement mais qui entrent dans les projets une fois toutes les autorisations obtenues. La logique de ces acteurs est essentiellement financière.

Les + :Peut arriver plus tard dans le projet au moment du financement

Peut permettre une revente des projets avec valorisation à un moment donné

Les - : Recherche de la rentabilité

Pas ou peu d'implication, ni de retombée locale

En général volonté d'être seul investisseur ou à minima investisseur majoritaire.

▪Le porteur de projet local

Le porteur de projet local peut-être une collectivité, un collectif citoyen, ne structure locale qui dispose sur une territoire d'une volonté de s'engager et de porter des projets en faveur de la transition énergétique mais qui ne dispose pas de toutes les compétences et/ou de tous les moyens pour mener un projet à son terme. Il doit donc confier tout ou partie de la réalisation des différentes phases de son projet aux différents acteurs décrits plus haut.

Les + :dispose de la connaissance du terrain et des acteurs locaux clés

Les - : ne dispose pas nécessairement des compétences techniques ou matérielles

ne dispose pas nécessairement des moyens financiers suffisant

Les différents acteurs privés du secteur

Acteurs	Développement	Investissement	Construction	Exploitation	Maintenance	Turbine
Développeur simple	oui	non	non	non	non	non
Développeur mainteneur	oui	non	oui éventuellement	non	oui	non
Développeur turbinier	oui	oui/non	oui	oui	oui	oui
Développeur exploitant	oui	oui	oui/non	oui	oui	non
Investisseur	non	oui	non	non	non	non
Porteur de projet local	Oui/non	oui/non	non	Oui/non	non	non

Caractérisation du contexte : les outils

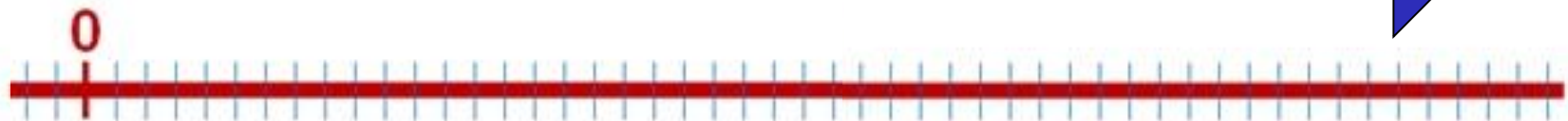
DEFINIR UN DEGRE D'APPROPRIATION POUR UN PROJET ENR

Collectivité
« d'accueil »

Collectivité « facilitateur »
/ Participation active dans
les orientations -

Collectivité « partie prenante »
/ acteur clé du projet

Fiscalité Insertion environnementale Participation publique et / ou citoyenne
Cadre de vie Mesures accompagnement Dynamique d'actions transition
énergétique (TEPOS / TEPCV)
Tissu économique local



Territoire d'accueil
de projets



Projet de territoire

Eolien positionnement de la collectivité

PROJET EOLIEN CLASSIQUE :

- Projet initié par un porteur de projet privé, non nécessairement issu du territoire
- Portage complet du projet par le développeur
- La collectivité n'a qu'un rôle de facilitateur mais pas de décideur
- Pas de retombées financières territoriales significatives

=> Schéma où le territoire n'est que le support d'un projet au sein de la transition énergétique

PROJET A L'INITIATIVE CITOYENNE ET FINANCEMENT « CITOYEN » MAJORITAIRE

- Projet initié et voulu par des acteurs locaux (riverains, associations, intervenants de la société civile...).
- Accompagnement par des bureaux d'études et/ou développement de compétences
- La collectivité peut-être impliquée de ce projet de territoire
- Les retombées en terme d'image du territoire et en terme financier sont plus intéressantes en cas de participation à l'investissement

=> Schéma avec portage local issu du territoire. La maîtrise du projet n'est pas au sein de la collectivité

Expériences similaires :

Eoliennes en Pays de Vilaine dans le Morbihan
www.eolien-citoyen.fr/

Association Vents du Grimont dans le Jura
www.ventsdugrimont.fr/

Positionnement de la collectivité

PROJET PORTE INTEGRALEMENT OU PARTIELLEMENT PAR UNE COLLECTIVITE

- Projet porté par la collectivité ...(régies, syndicats, EPL...)
- Projet de territoire avec implication des populations et des acteurs territoriaux (associations, citoyens ...) si dynamique existante
- La maîtrise du projet reste dans les mains du territoire
- Les retombées financières bénéficient au territoire.

=> Schéma avec maîtrise complète de tous les aspects du projet. Portage du risque et des décisions mais aussi retombées financières plus importantes

Expériences similaires :

SEMER (SEM Energies Renouvelables)
Issoudun

PROJET PRIVE ASSOCIANT DU FINANCEMENT « DIT » PARTICIPATIF

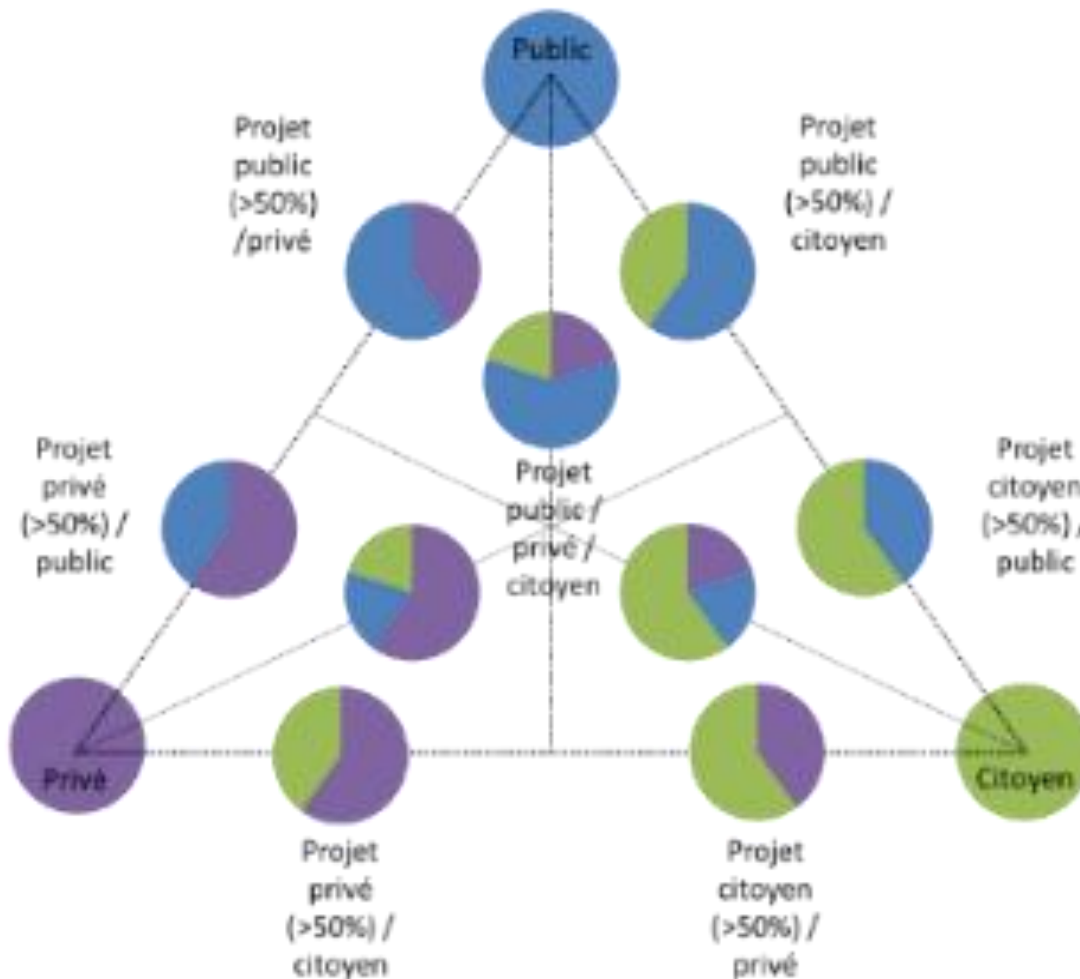
- Projet porté par un opérateur privé qui laisse une place à l'investissement de la collectivité ou des citoyens
- Pas de maîtrise complète du projet
- Voie d'appropriation partielle des retombées économiques utilisée par les opérateurs
- Recours à des emprunts (obligations) ou des actions auprès d'un cercle restreint d'investisseurs (fréquemment non actionnaires dans le capital)

=> Schéma intermédiaire permettant de prendre part au projet sans porter nécessairement les risques et les aspects techniques du projet.

Expériences similaires :

Questembert Communauté (56) : 25% de l'investissement d'un parc de 4 éoliennes

Caractérisation du contexte : les outils



Participation publique

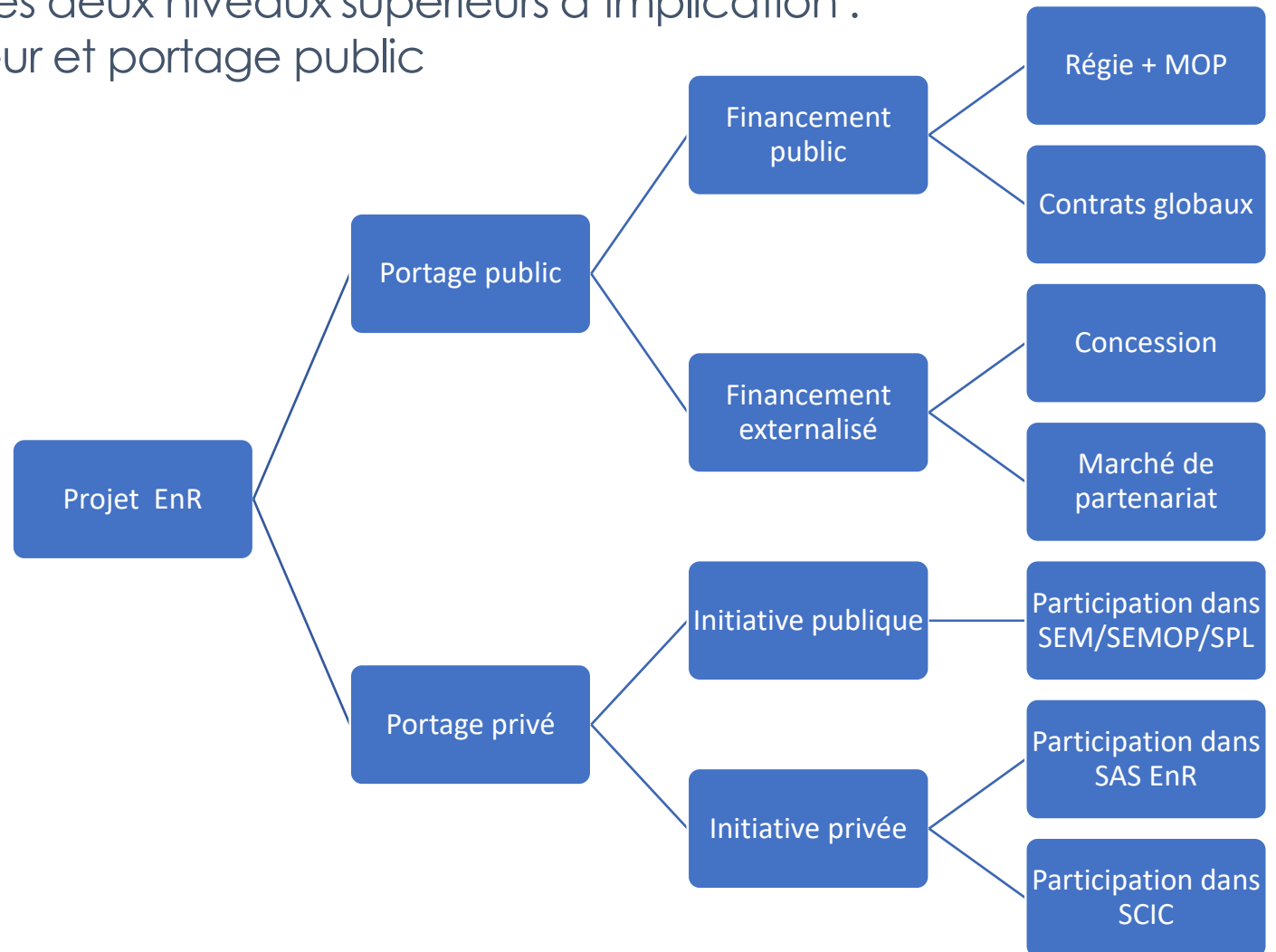
- Des niveaux d'implication graduelle
 - **rôle de porteur de projet** : élaboration et mise en œuvre d'un projet public
 - **rôle de contributeur** : participation au financement du développement des projets, entrée au capital des sociétés de production
 - **rôle de financeur** : financement d'un accompagnement technique, de la démarche de concertation, subvention accordée au projet
 - **rôle d'entremetteur** : mise en relation des initiateurs locaux de projets avec d'autres acteurs éventuellement en capacité d'apporter les compétences ou les ressources manquantes, soutien des projets auprès des organismes financeurs
 - **rôle de promoteur** : campagne d'information et de sensibilisation en faveur d'un projet porté par les citoyens (réunion d'informations, visite de sites, ...), schéma territorial de développement des projets et attentes politiques associées



Intensité de l'implication

Participation publique

- Zoom sur les deux niveaux supérieurs d'implication : contributeur et portage public



Caractérisation du contexte : les acteurs

- L'investissement direct dans les projets EnR permis par la LTECV

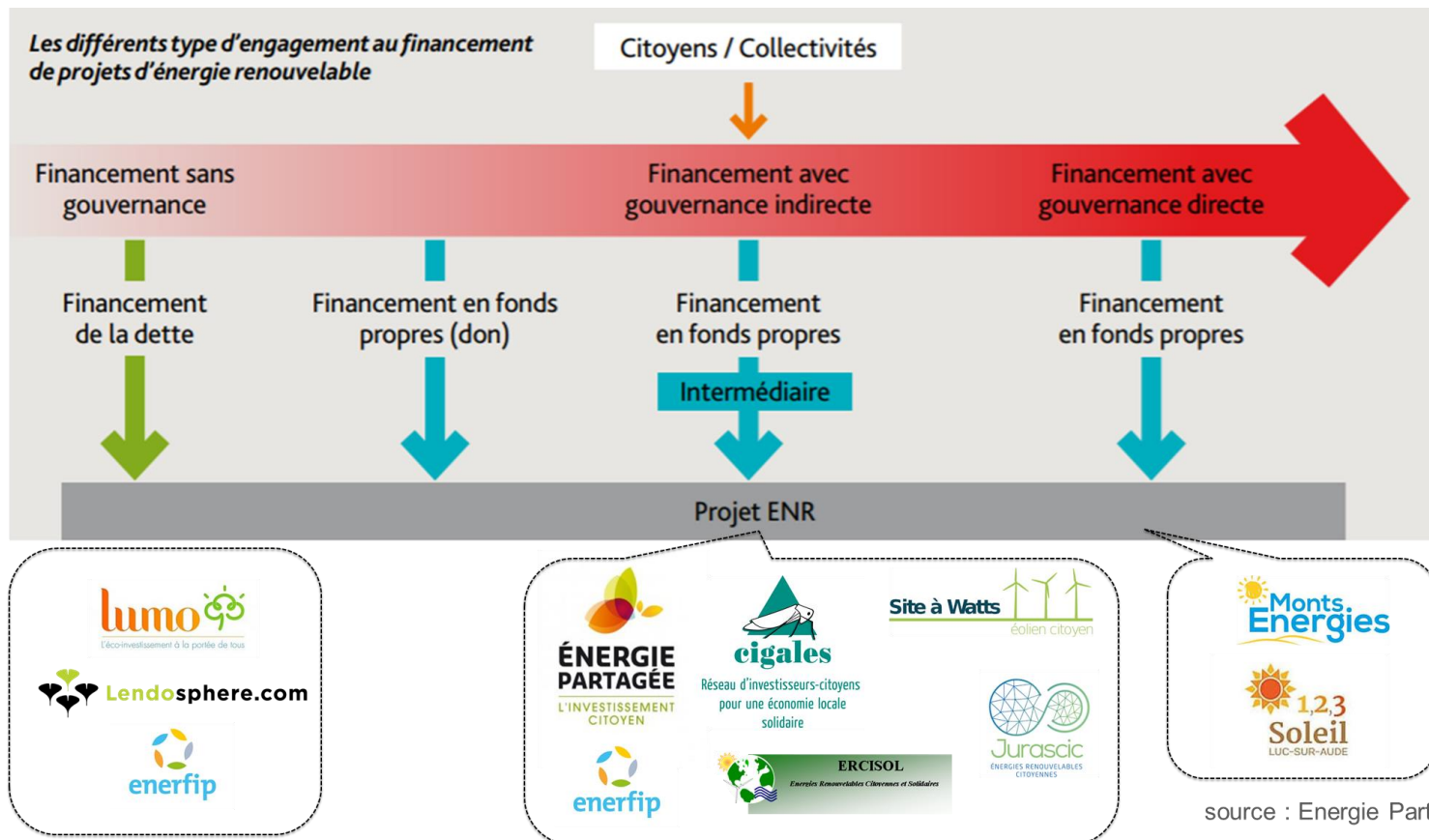
Les communes et leurs groupements peuvent prendre des participations au capital de sociétés privées dont l'objet social est la production d'énergie renouvelable.

- Article L2253-1 du CGCT
- Article L314-28 IV du Code de l'énergie

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la
CR  **OISSANCE VERTE**

Caractérisation du contexte : les outils

Outils de pilotage et modes de portage participatifs et/ou citoyens



Quelles modalités de financement choisir

Dons



Avec ou sans contrepartie en nature

Financement de la totalité des investissements nécessaires au lancement du projet

Participation directe

Pas d'implication possible dans la gouvernance

Ulule, kisskissbankbank, cocoricauses etc

Prêts



Financement de la dette (obligations, mini-bons, prêts...)

Avec ou sans contrepartie financières (intérêts)

Remboursement du montant initial

Participation directe ou indirecte

Pas d'implication possible dans la gouvernance

Lendosphère, Babyloan, Lumo etc

Investissement



Apport en Fonds propres (capital, compte courants d'associés...)

Avec ou sans implication dans la gouvernance, à différents niveaux

Participation directe ou indirecte

Wiseed, Anaxago etc

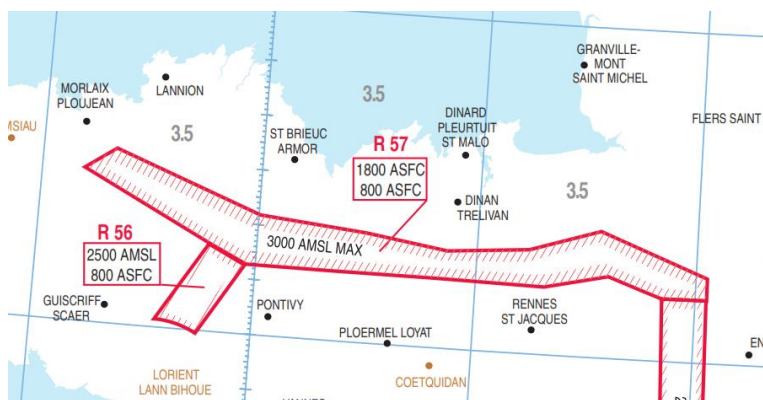
Caractérisation du contexte : le territoire

○ Les grandes contraintes du territoire

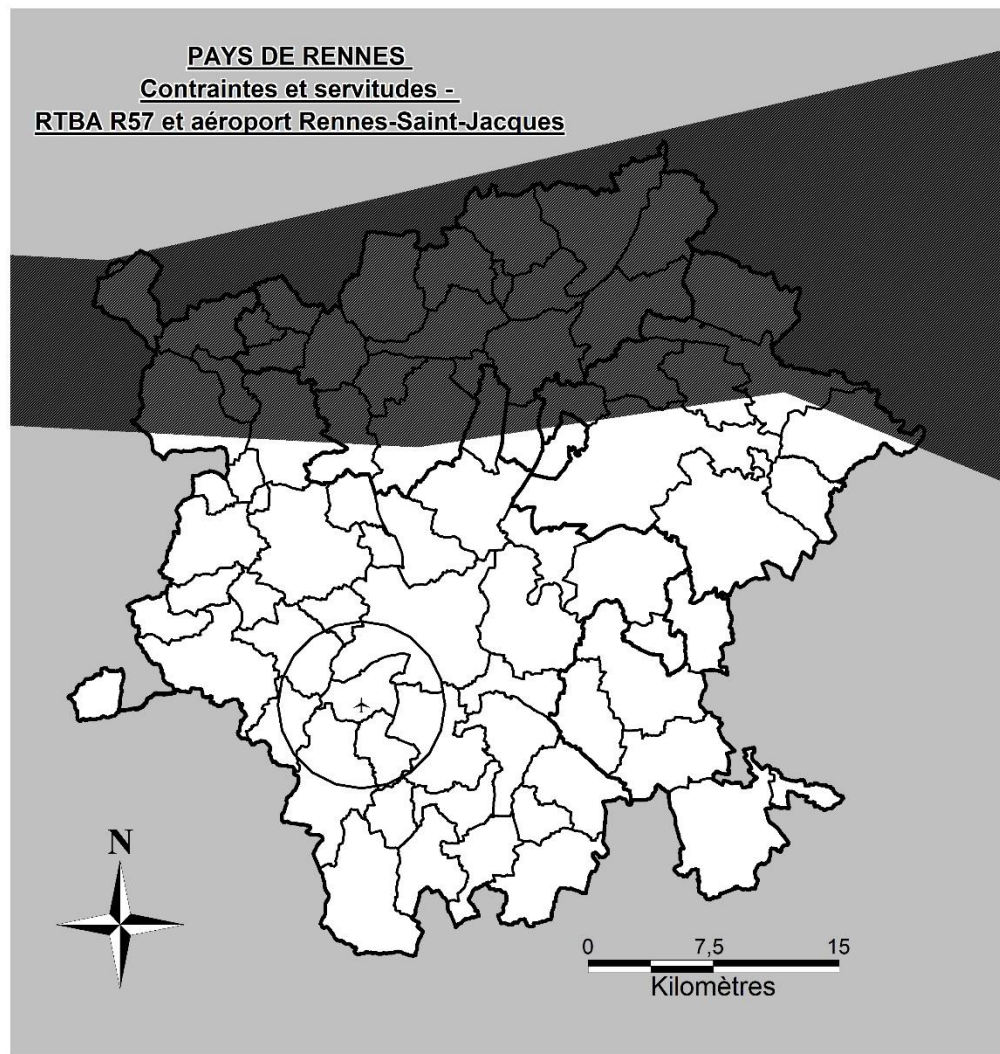
- Armée : Zone RTBA R57 nord du territoire plafond à 90m (a priori mais à confirmer)
- Aviation civile : aéroport de Rennes-Saint-Jacques
- Pas de radar militaire ni météo
- Contraintes environnementales : cf carte zones d'inventaires et protection
- Distance aux habitations :
 - 500m pour le grand éolien
 - 270 pour moyen éolien à 45m de hauteur de mât
- Distance aux infrastructures :
 - Au cas par cas selon axe de circulation : à minima une hauteur de chute
- Raccordement
 - Distance au réseau critère de 1 km/ MW pour le grand éolien
 - Raccordement possible sur antenne HTA pour le moyen éolien jusqu'à 5/6MW

Caractérisation du contexte : le territoire

○ Les servitudes et contraintes



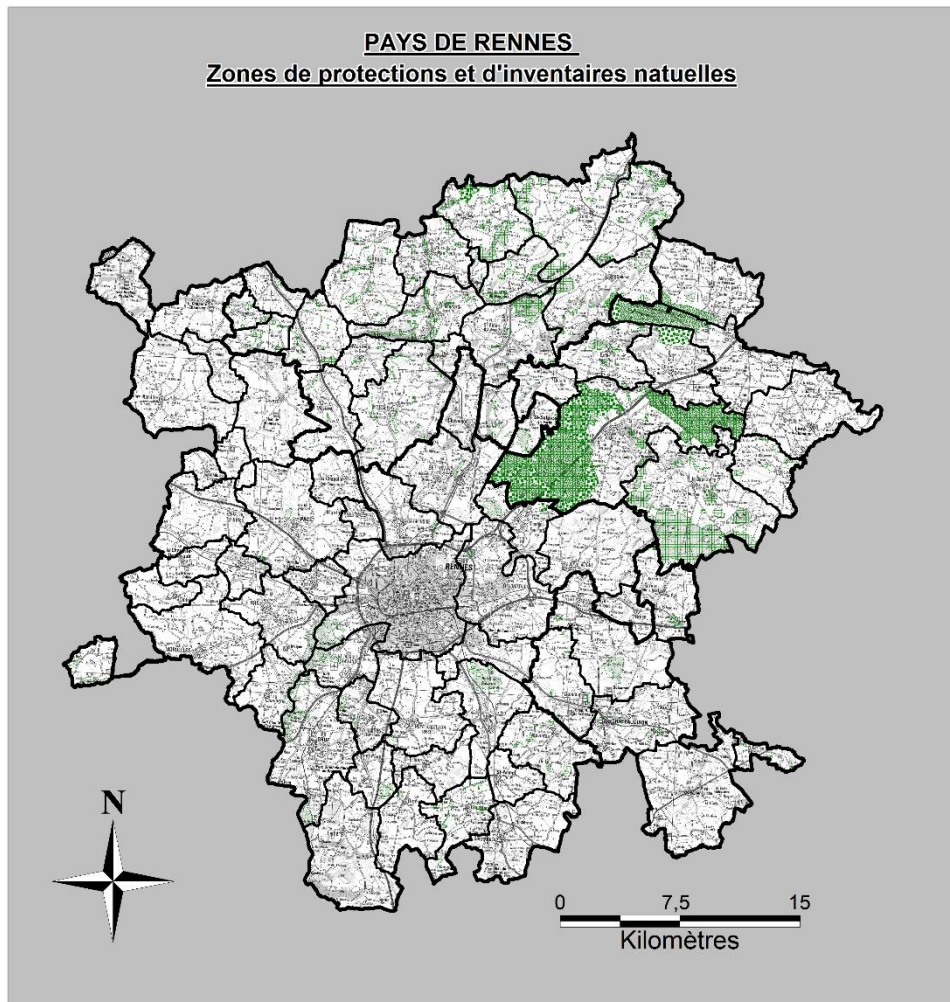
PAYS DE RENNES
Contraintes et servitudes -
RTBA R57 et aéroport Rennes-Saint-Jacques



- Armée : Zone RTBA R57 nord du territoire plafond à **90** ou 250m ?

Caractérisation du contexte : le territoire

○ Les zonages de protection et d'inventaires naturels

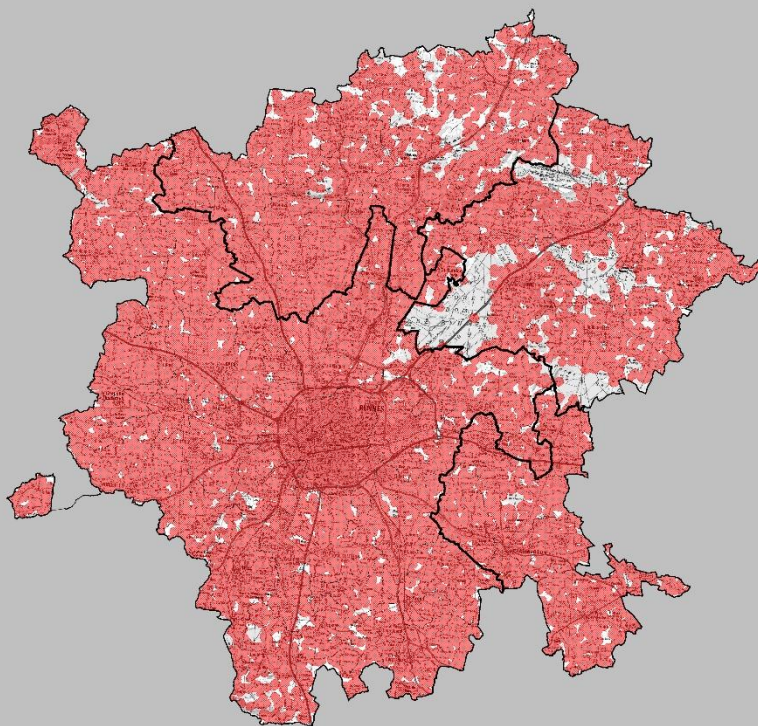


MNIE_Loc_Pays_2015	ZICO	ZNIEFF1_inpn	PDR_COMMUNES
Région	Région	Région	Région
ZSC	Reserves_naturelles	ZNIEFF2_inpn	
Région	Région	Région	
ZPS	Reserve_Biologique_integrale	RNR_polygones	
Région	Région	Région	
ZONES_RAMSAR	APB_polygones	PDR_EPCI	
Région	Région	Région	

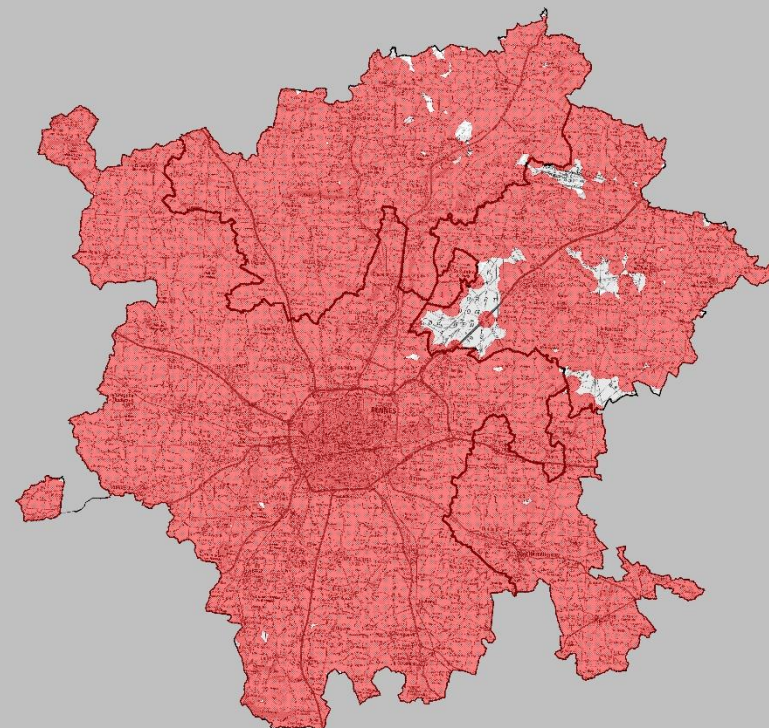
Caractérisation du contexte : le territoire

○ Les habitations (moyen et grand éolien)

PAYS DE RENNES
Distance aux constructions 270m



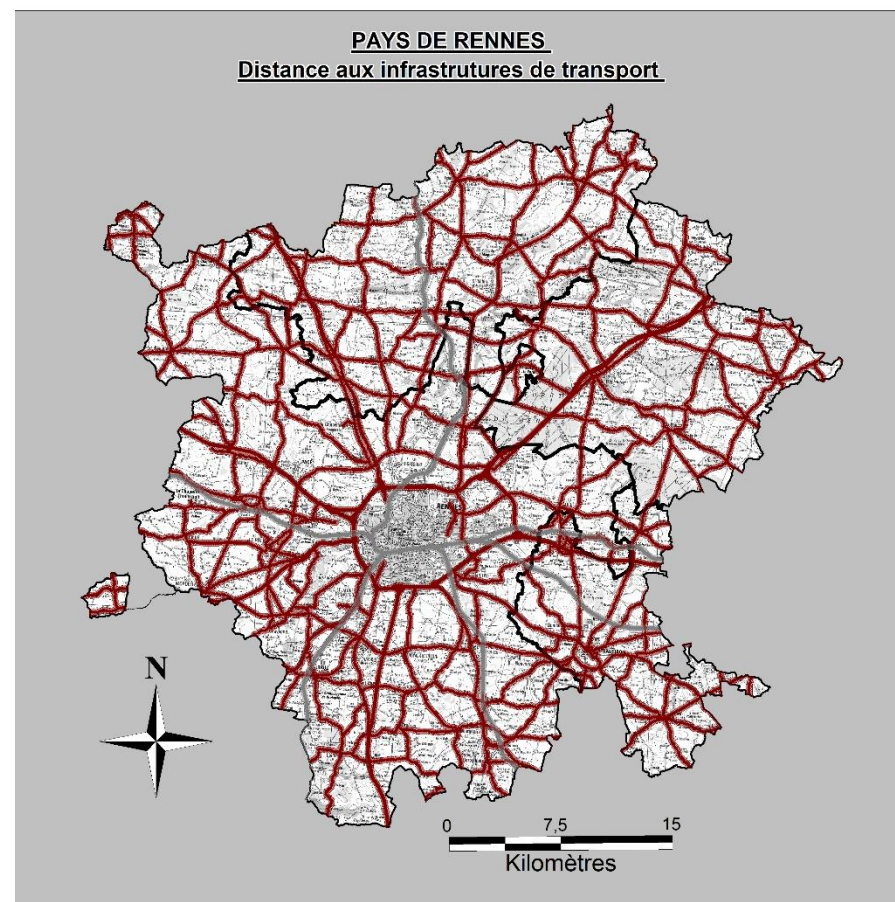
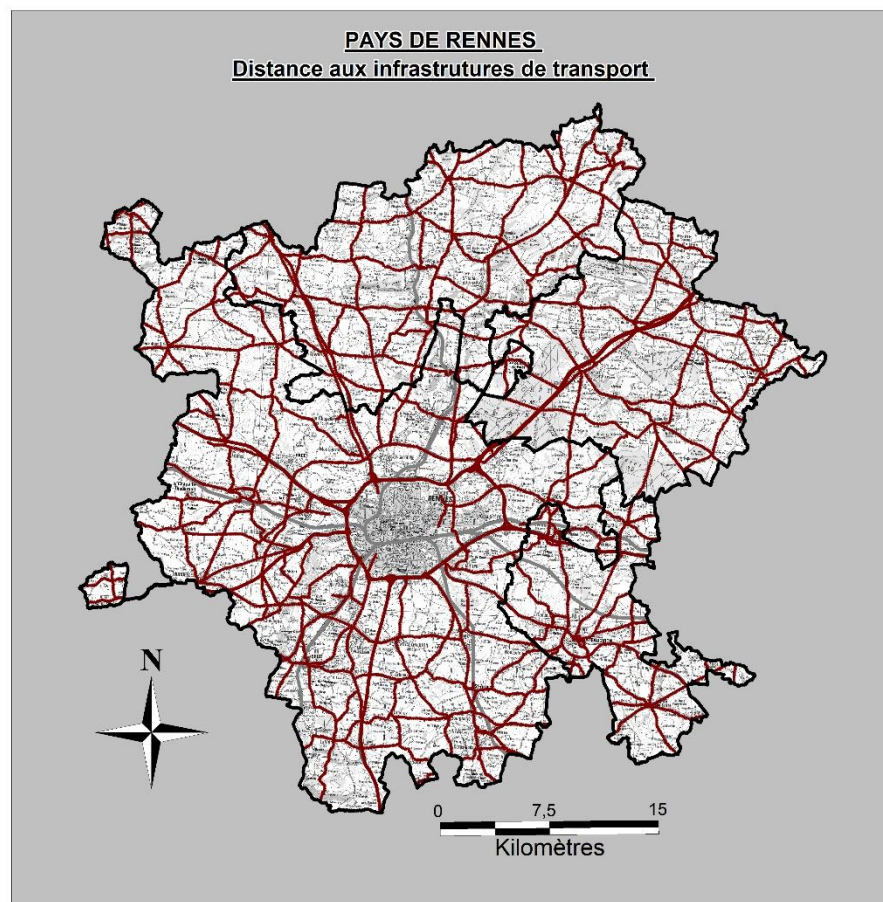
PAYS DE RENNES
Distance aux constructions 500m



Attention carte ne détaillant pas encore dans le détail les habitations (à préciser avec PLU en cours)

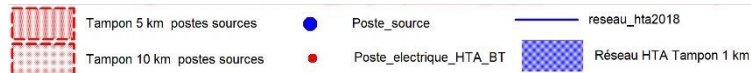
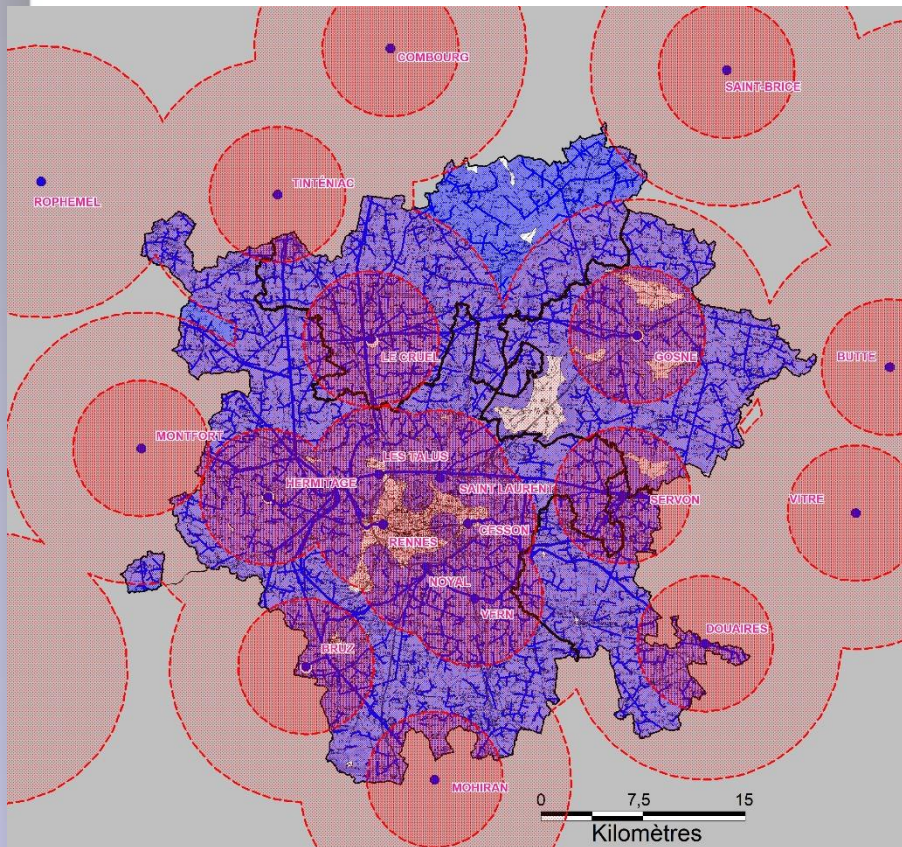
Caractérisation du contexte : le territoire

○ Les infrastructures (moyen et grand éolien)



Caractérisation du contexte : le territoire

Les capacités des postes

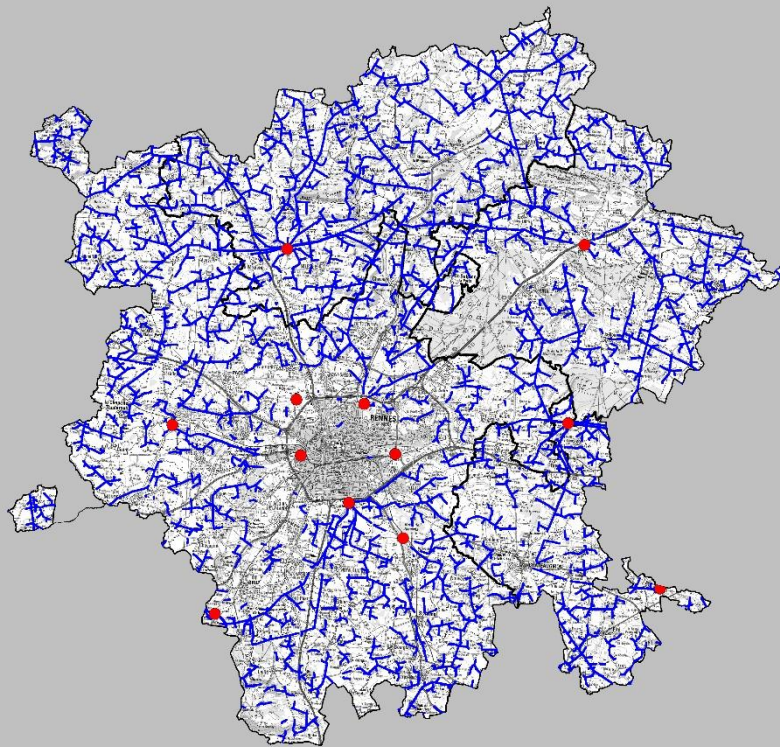


Nom	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets EnR en file d'attente	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter	Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	Quote-Part unitaire actualisée applicable au 01/02/2018	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, disponible vue du réseau public de transport
BRUZ	1,4	5,8	20,8	22	10,22 kEuro/MW	20,8
CESSON (SNCF)	0,4	0	2	2	10,22 kEuro/MW	2
LE CRUEL	3,8	0,1	1	1	10,22 kEuro/MW	1
DOMLOUP	0	0	0		10,22 kEuro/MW	
DOUAIRES	3,1	0,1	0,6	1	10,22 kEuro/MW	0,6
GOSNE	1,9	0,3	24,8	25	10,22 kEuro/MW	24,8
HERMITAGE	2,2	0,1	0,8	1	10,22 kEuro/MW	0,8
MORIHAN	12,7	0,4	0,8	1	10,22 kEuro/MW	0,8
MONTFORT	9	0,4	1,8	2	10,22 kEuro/MW	1,8
NOYAL	10,8	0	1	1	10,22 kEuro/MW	1
RENNES	12,5	0,1	2	2	10,22 kEuro/MW	2
SERVON	2,1	0,1	31	31	10,22 kEuro/MW	30,9
LES TALUS	0,8	0	1	1	10,22 kEuro/MW	1
VERN	3,7	0,1	1	1	10,22 kEuro/MW	1
ST-LAURENT	0,7	0,1	1	1	10,22 kEuro/MW	1
TINTENIAC	2,7	9,3	8,2	17	10,22 kEuro/MW	8,2
COMBOURG	16,8	12,4	10,8	23	10,22 kEuro/MW	10,8
SAINT-BRICE	2,9	0,4	10	10	10,22 kEuro/MW	10
BUTTE	1	0,3	0,6	0,6	10,22 kEuro/MW	0,6
VITRE	2.2	0.1	4.0	4.0	10,22 kEuro/MW	4
ROPHEMEL	11.4	1.0	17.6	18.0	10,22 kEuro/MW	18

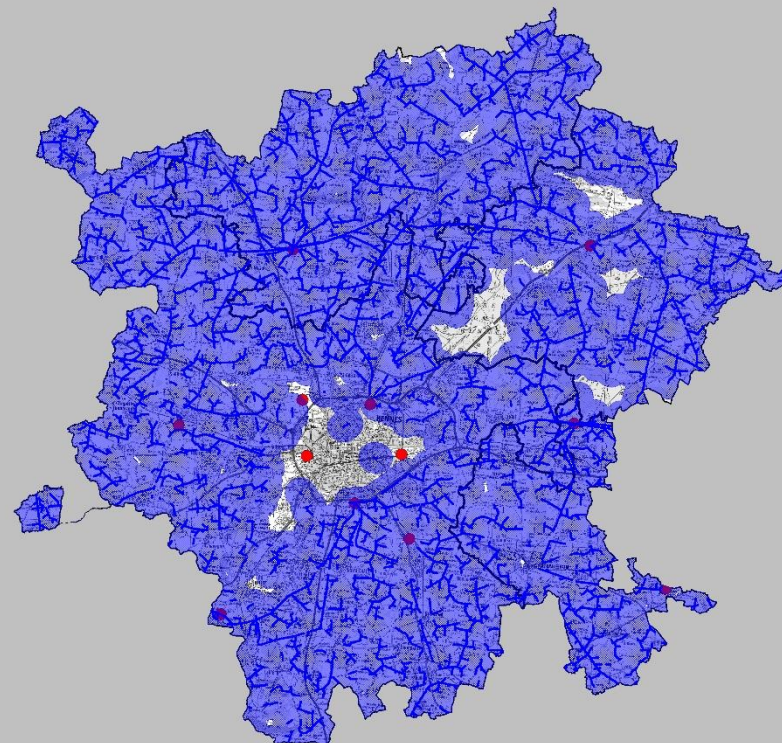
Caractérisation du contexte : le territoire

○ Le réseau et les postes

PAYS DE RENNES
Réseau HTA - Source ENEDIS



PAYS DE RENNES
Réseau HTA distance 1 km - Source ENEDIS



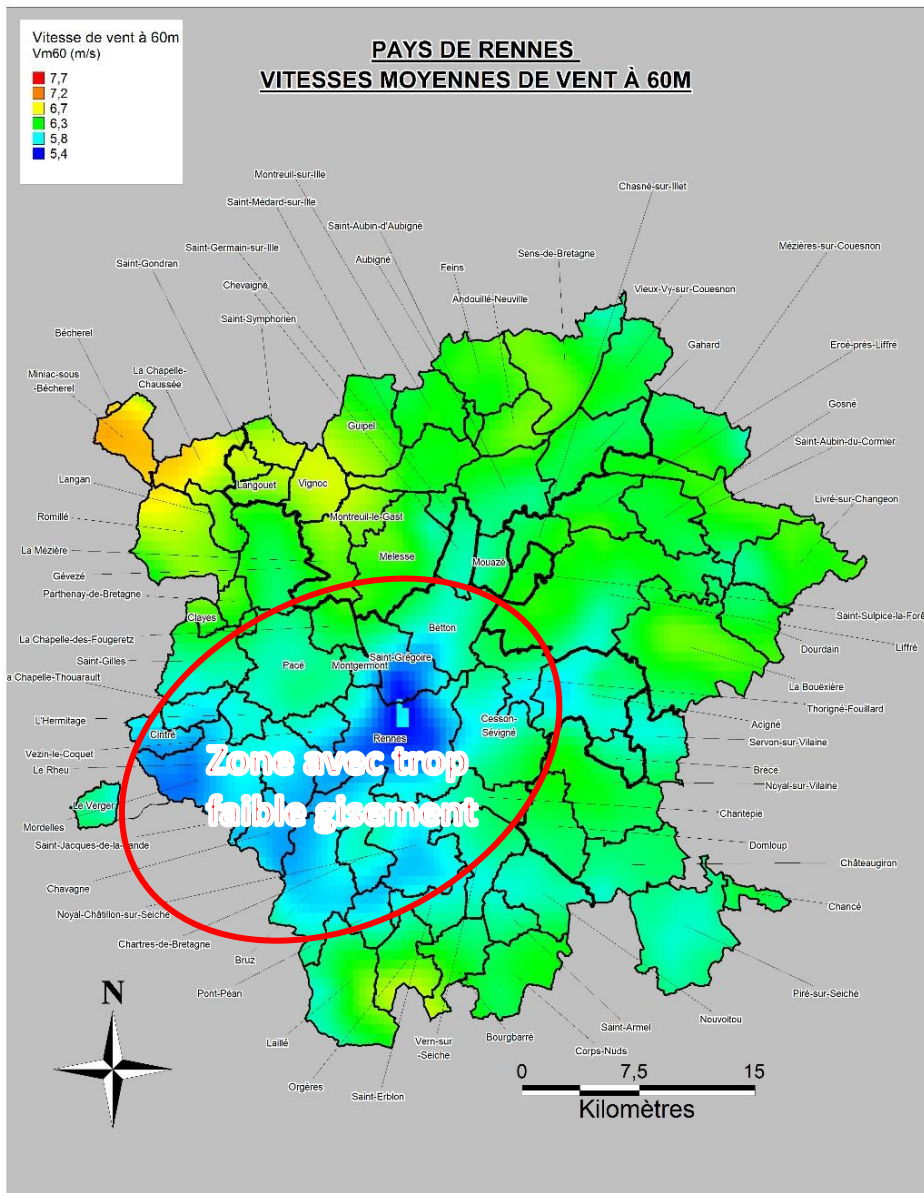
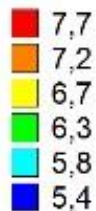
Le gisement éolien

Critère vent cible pour du moyen éolien : 6 m/s à 60 m

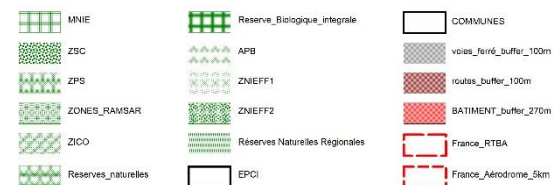
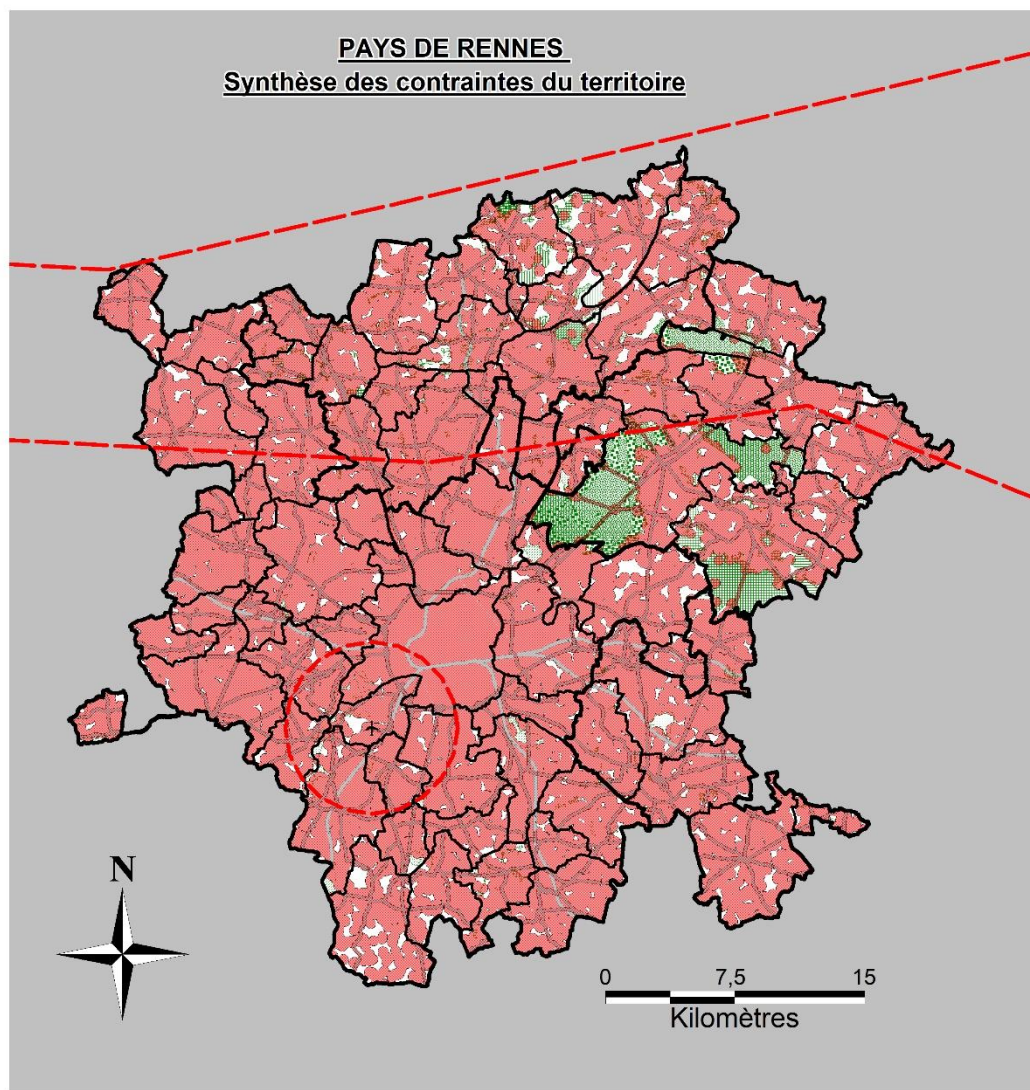
Critère pour du grand éolien :
Inf à 6m/s à 100 m

Perspective de production : 2000
HEPP en P50.

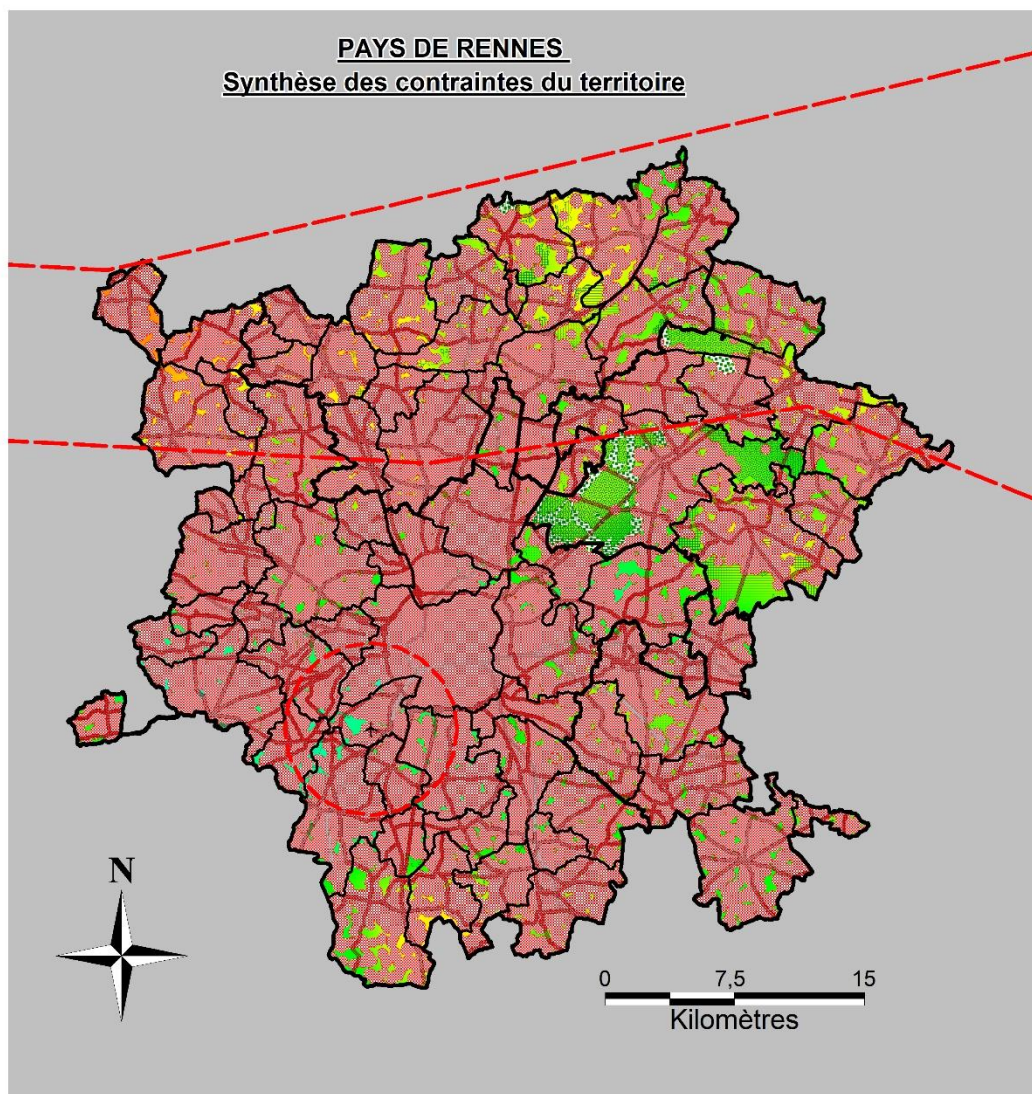
Vitesse de vent à 60m
Vm60 (m/s)



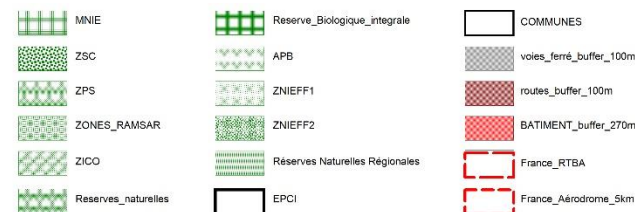
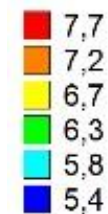
Synthèse des contraintes



Synthèse des contraintes + gisement éolien



Vitesse de vent à 60m
Vm60 (m/s)



Caractérisation du contexte : le territoire

Les critères de l'éolien

Moyen éolien :

- Distance 270m habitations
- Mât de 40/45m
- Sites de 500 kWc mini soit 2 mâts
- Site en ZA/ZI
- **Gisement éolien supérieur à 6m/s à 60m**

Grand éolien :

- Site de 1 mât mini
- Mât de 50 à 130 m
- Recherche de zonage avec foncier a racheter.
- **Gisement éolien supérieur à 6m/s à 100m**

VAL-D'ILLE-AUBIGNE - EOLIEN

Le potentiel du territoire

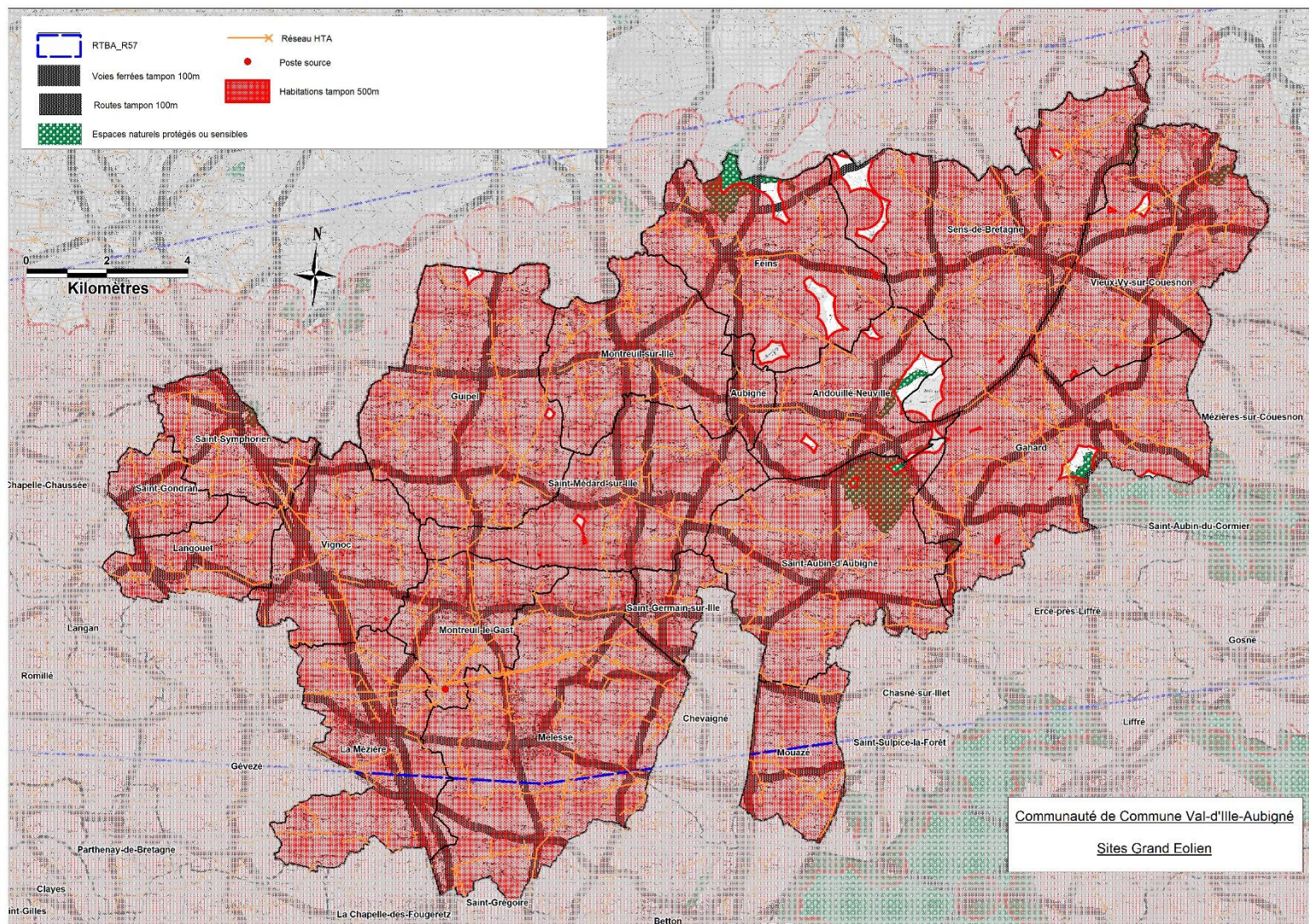
Moyen éolien :

- Nombre de sites : **environ 190** à 270m des habitations
- Nombre de mâts moins de 50m : jusqu'à 80 potentiels
- Puissance : jusqu'à 40 MW (attention potentiel brut)
- Productible potentiel : jusqu'à 70 000MWh (attention potentiel brut)
- **Soit l'équivalent de 14 000 foyers**

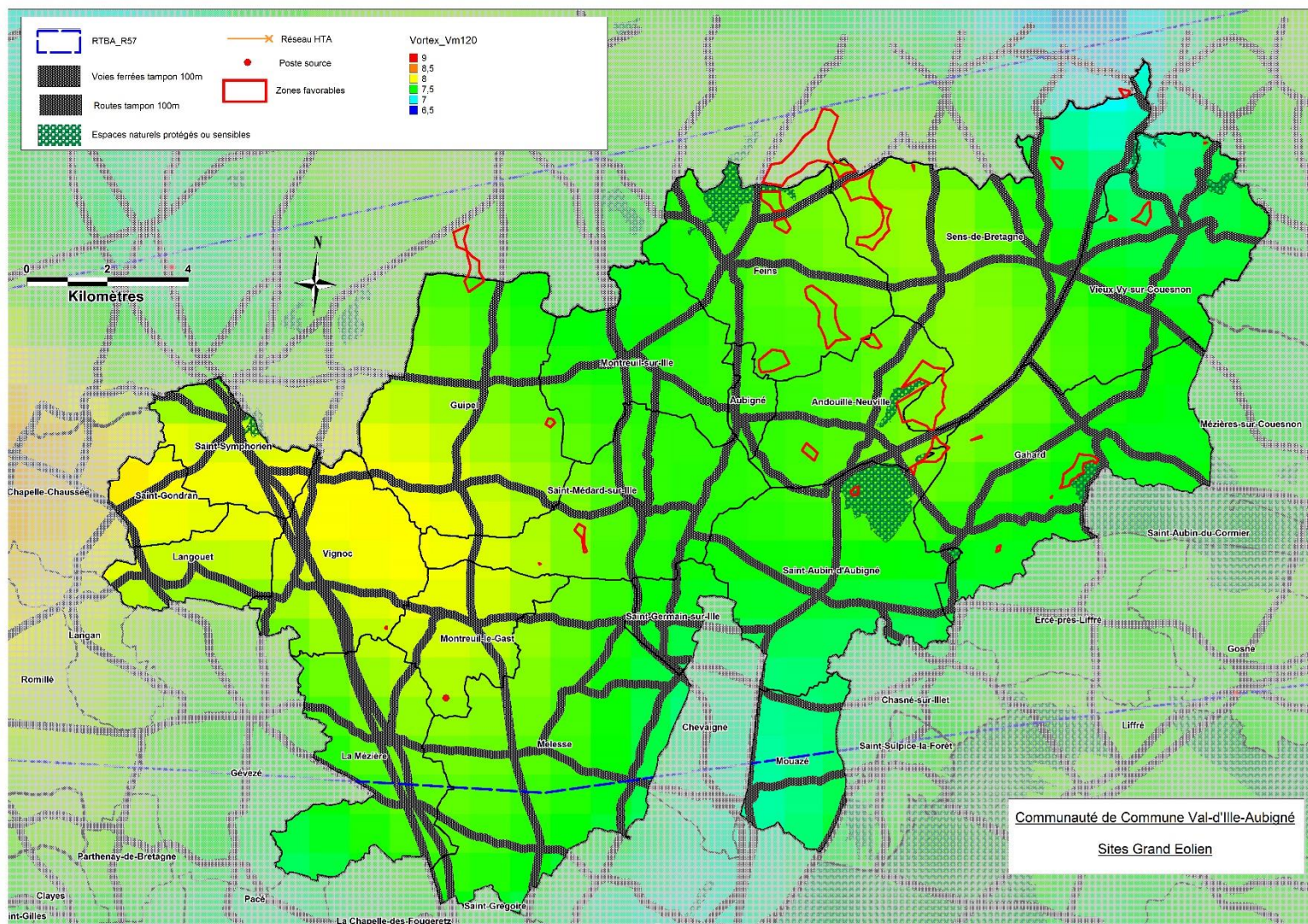
Grand éolien :

- Nombre de sites : **20 sites** à 500m des habitations
- Nombre de mâts : 10 à 25 mâts
- Puissance : de 10 à 50 MW
- Productible potentiel : de 20 000 à 100 000 MWh
- **Soit l'équivalent de 4 000 à 25 000 foyers**

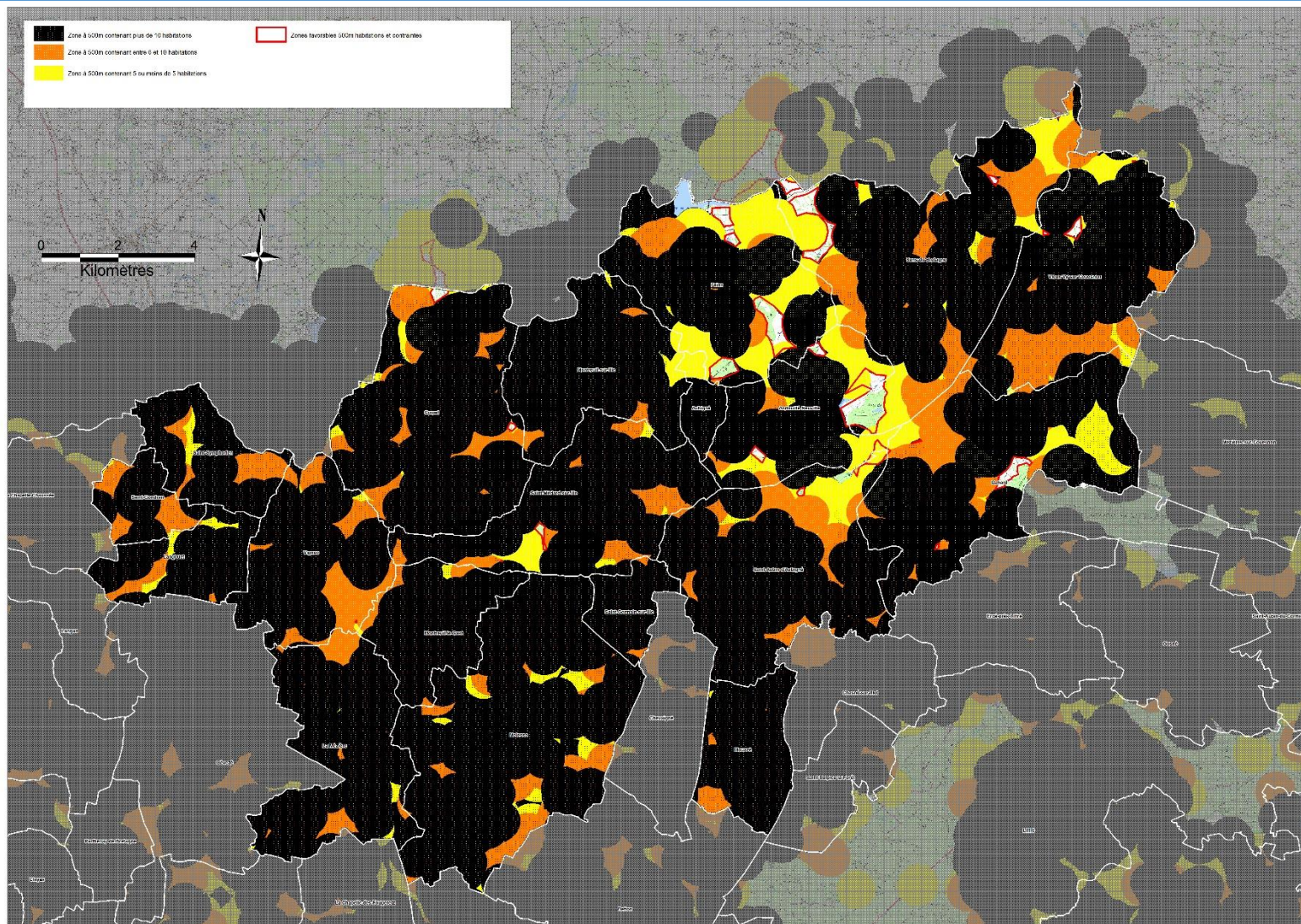
Grand éolien



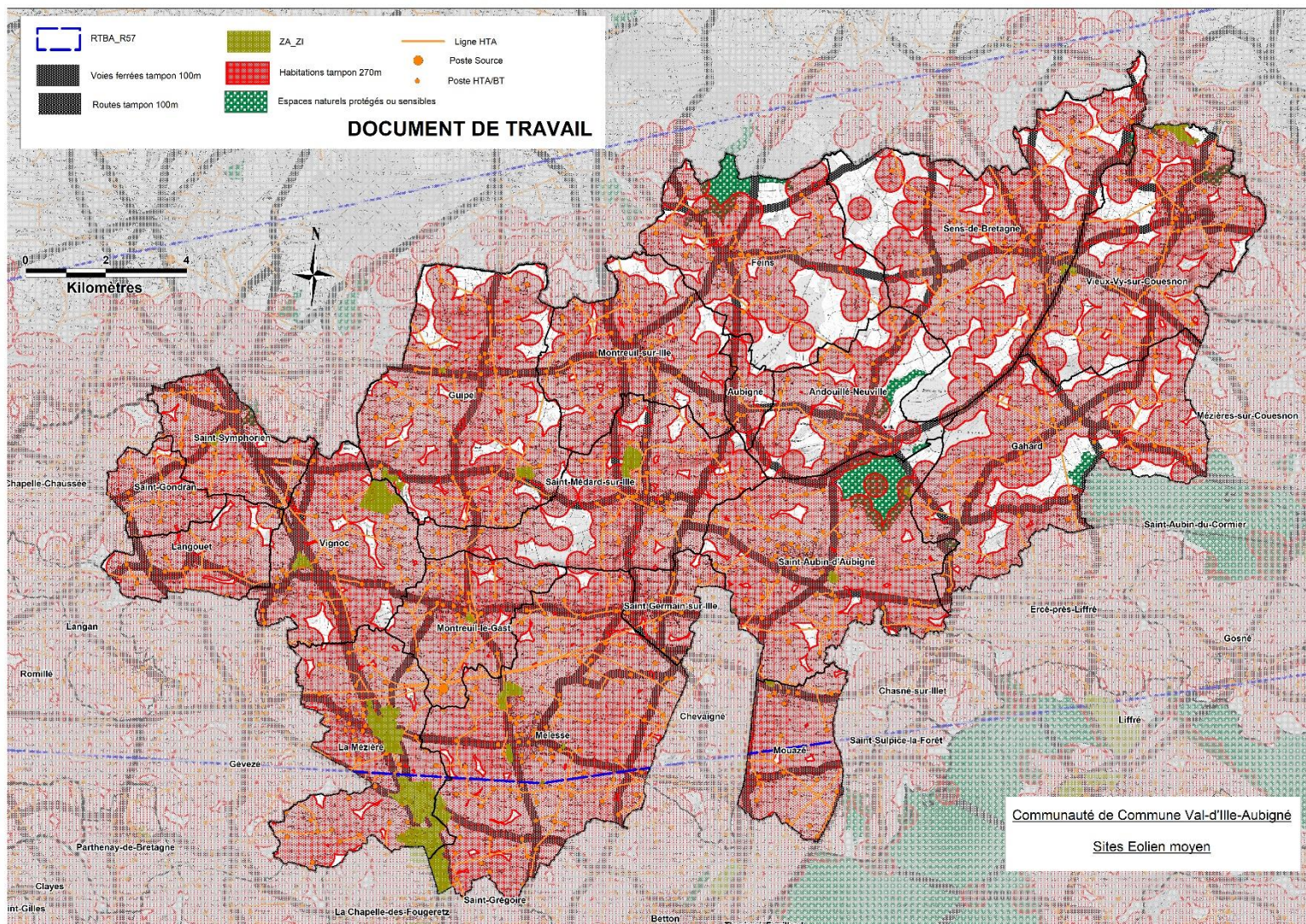
Grand éolien + gisement



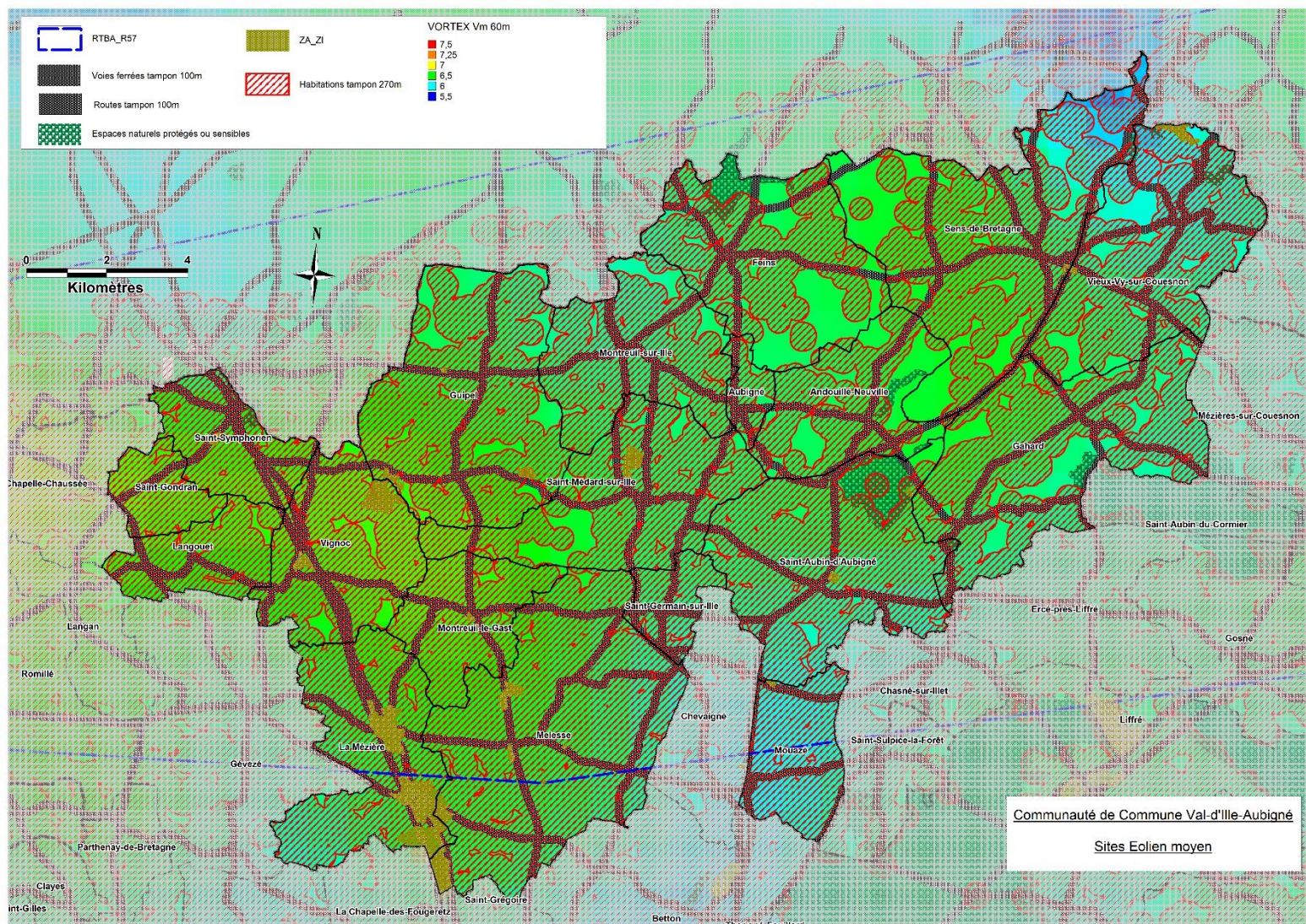
Grand éolien + sites isolés



Moyen éolien



Moyen Eolien + gisement



LE PHOTOVOLTAÏQUE

- Le contexte réglementaire
- Le contexte économique
- Le contexte technique
- Le potentiel du territoire

Le cadre réglementaire – Permitting

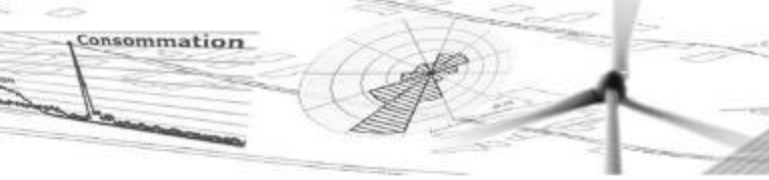
- Sur bâtiment existants, une simple déclaration préalable est nécessaire
- Sur bâtiment neuf, il est préférable d'intégrer le toit solaire dans la demande de permis de construire



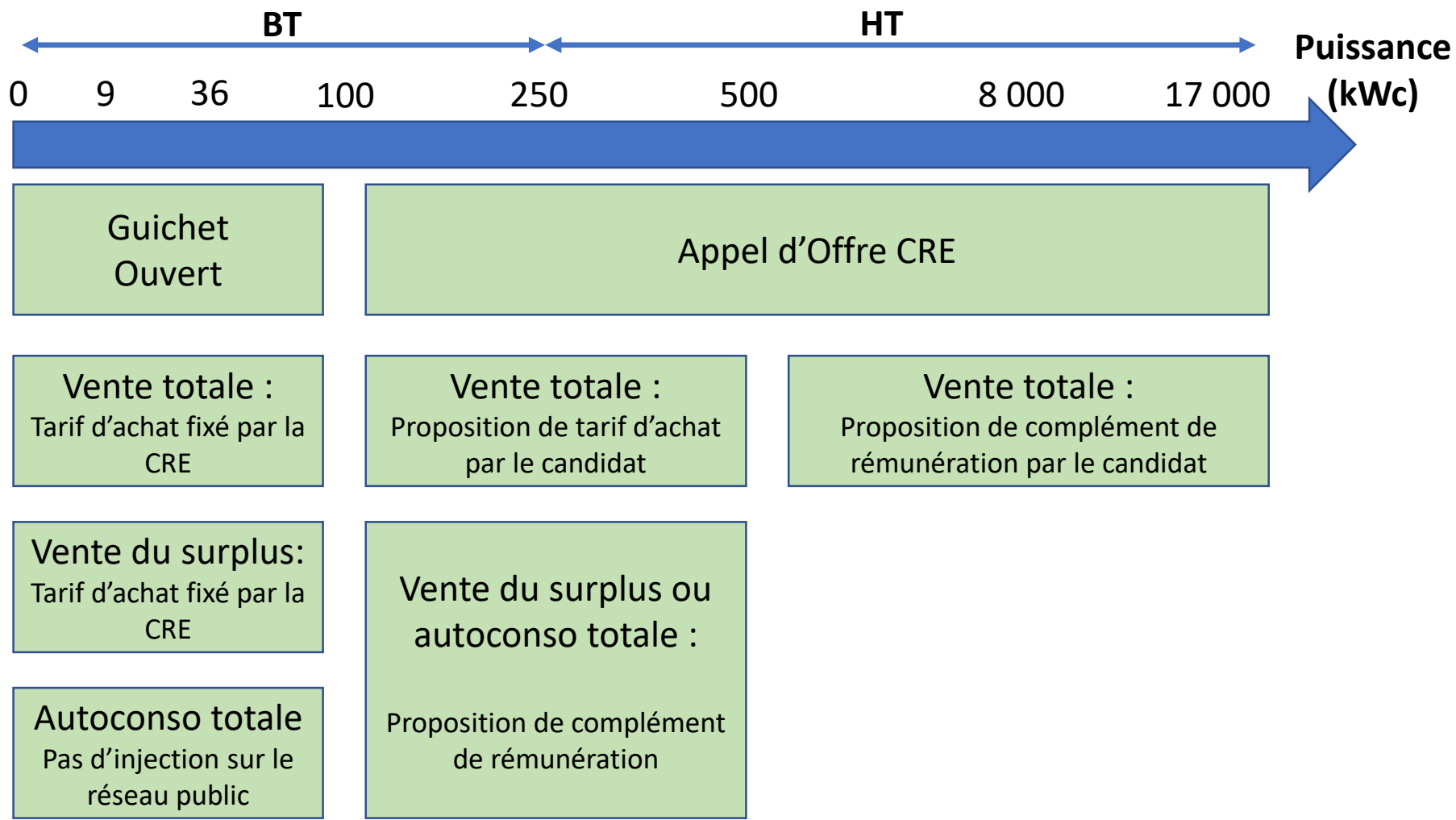
Systemes au sol, procédures urbanisme

Puissance du système	Conditions	Procédures
P < 3kWc	Si la hauteur est < à 1,80m	Aucune autorisation d'urbanisme
P < 3kWc	Dans les secteurs sauvegardés dont le périmètre a été délimité, dans un site classé, dans les réserves naturelles, dans les espaces ayant vocation à être classés dans le cœur d'un futur parc national dont la création a été prise en compte et à l'intérieur du cœur des parcs nationaux délimités	Déclaration Préalable
P < 3kWc	Si la hauteur est > à 1,80m	Déclaration Préalable
Puissance comprise entre 3 et 250 kWc		Déclaration préalable
Puissance comprise entre 3 et 250 kWc	Dans les secteurs sauvegardés dont le périmètre a été délimité et dans un site classé	Permis de construire
P > 250 kWc		Permis de construire Étude d'impact Enquête publique





Cadre réglementaire et économique français



Contexte tarifaire PV – Les différentes familles

Guichet Ouvert (P<100 kWc) : Vente totale

- Contrat d'achat sur 20 ans : tarifs indexés
- Contrat de Raccordement avec ENEDIS (CRAE)

Autoconsommation totale (sans injection) :

- Convention d'Autoconsommation (P< 36 kVA) / Convention d'exploitation (P> 36 kVA)

Autoconsommation « collective » : 0 – 250 kVA

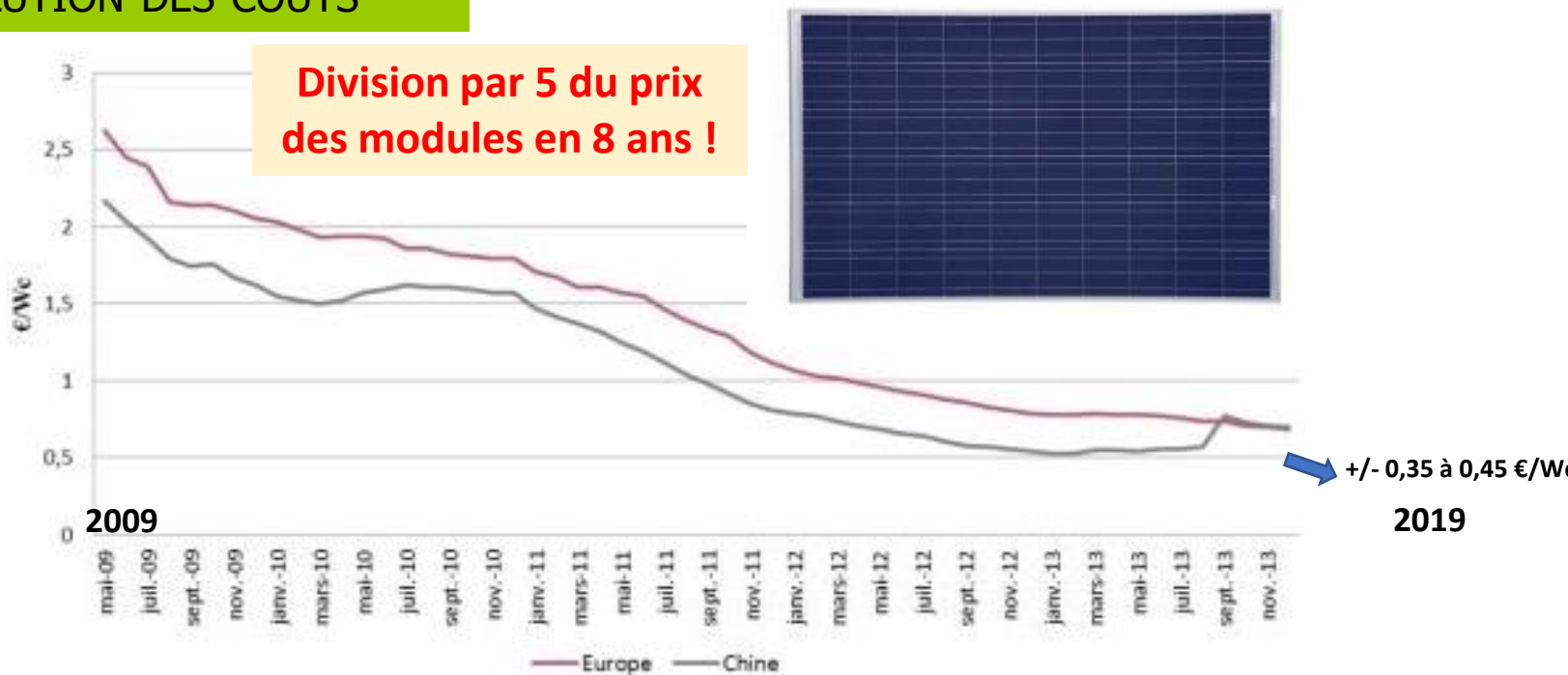
- Contrat entre la structure juridique et ENEDIS, clé de répartition.
- En attente de complément réglementaire (micro-TURPE, etc.) – 0 à 100 kWc

Appels d'offre CRE - 2017-2019

- AO Autoconso : 100 à 500 kW (multi-énergies) : Complément de rémunération sur 10 ans
- AO sur bâtiments, serres, ombrières – 100 kWc à 500 kWc – Contrat d'achat sur 20 ans
- AO sur bâtiments, serres – 500 kWc à 8 000 kWc - Complément de rémunération sur 20 ans
- AO CRE 4 – Au sol ou en ombrières – 500 kWc à 17 MWc - Complément de rémunération sur 20 ans

PHOTOVOLTAÏQUE – Données économiques

EVOLUTION DES COÛTS



Prix du module photovoltaïque seul – Europe VS Chine

Investissements pratiqués en France métropolitaine (hors frais de raccordement éventuels) :

- Installations au sol (> 500 kWc) : environ 1 € / Wc
- Installations en toiture (>100 kWc) : environ 1,3 € / Wc
- Installations en ombrière de parking (>500 kWc) : 1,5 à 2 € / Wc

PHOTOVOLTAÏQUE – Données économiques

Le coût de production avec les principales caractéristiques en Bretagne du photovoltaïque se situent comme suit :

- Toiture : 90 à 130 €/MWh
- Centrale au sol : 75 à 90 €/MWh (20 ans)

Coûts de production du photovoltaïque en France



Caractéristiques techniques

Périmètre	France Nord					
	Résidentiel		Commercial - Industriel		Centrales au sol	
Segment	Résidentiel		Commercial - Industriel		Centrales au sol	
Puissance unitaire installée (kWc)	0 - 3		36 - 100		> 250	
Pose	IAB	Surimposé	ISB	Surimposé	sans tracker	avec tracker
Terme	2015					
Durée de fonctionnement (années)	25					
Productivité (kWh/kWc)	950				1045	
Coûts						
Investissement (€/kW)	2840 - 3380	2630 - 2640	1660 - 1970	1590 - 1600	1092 - 1349	1324
dont coût de raccordement selon la configuration (€)	forfaitaire : 1500 - 3000		sur devis			
dont quote-part régionale RPT* et RPD** (€/kW)					0 - 69,85	
Exploitation fixe (€/kW/an)	66,2 - 70		46,32 - 49,2		26,2 - 32,4	
					33,36 - 37,2	

Hypothèses

PV au sol

Système fixe avec ou sans fondation

Suiveur solaire 1 ou 2 axes



Ombrières de parking

Différents types d'ombrières photovoltaïques

- le type de fondations (avec ou sans) selon la nature du sol
- la structure primaire (bois, métal)
- la structure secondaire intégrant les modules

Options :

- Récupération d'eau de pluie
- Eclairage du parking en sous-face
- Affichage publicitaire sur structure primaire
- Implantations de bornes de recharges pour véhicules électriques



Photovoltaïque sur toiture

Différents solutions de pose en toiture:

- Intégration au bâti (le module fait l'étanchéité)
- En surimposition (au dessus de l'étanchéité: tuiles, bac acier...)
- Sur toiture terrasse
- En brise soleil
- Garde corp
- En verrière
- ...



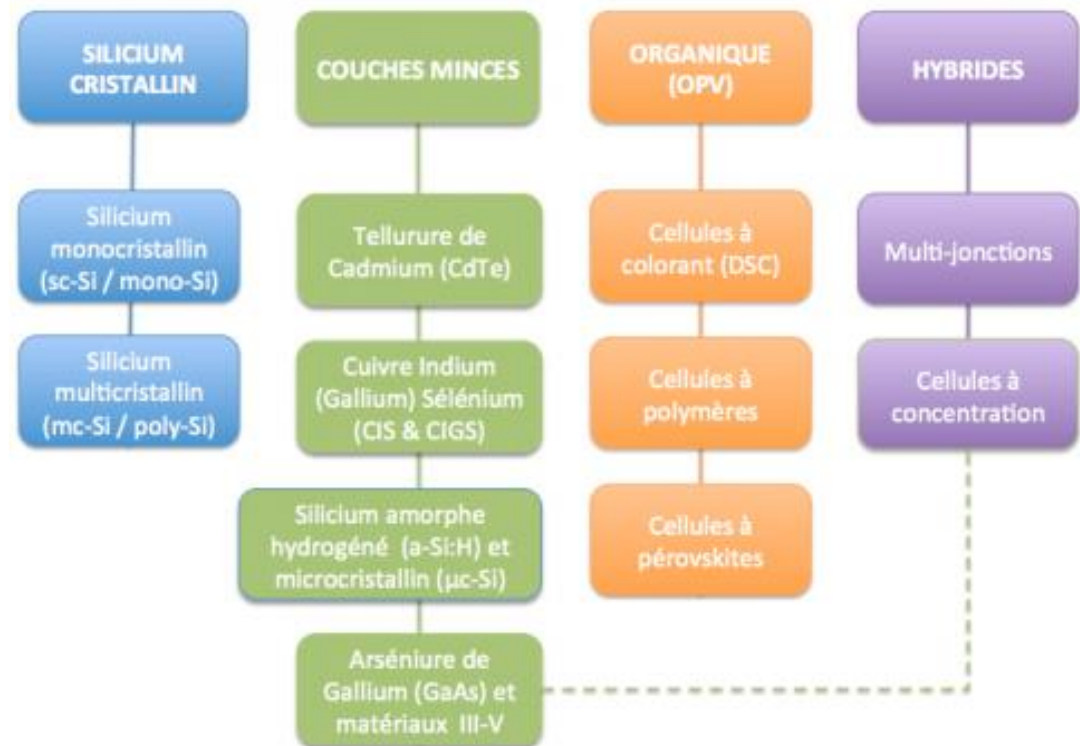
la technologie PV

Silicium cristallin, technologie représente encore 90 % des parts de marché du fait de sa robustesse et de ses performances (rendement modules allant de 12 à 20 % pour une durée de vie de 30 ans environ).

Couches minces, technologie produisant des modules de rendement légèrement inférieur (de 7 à 13 %). La part de marché pour l'ensemble de ces technologies est d'environ 10 % .

Organique, segment sur lequel la recherche s'intensifie dans la perspective de produire des cellules à très bas coût pour des applications nouvelles. Avec des rendements de l'ordre de 3 à 5 %, leur point faible reste aujourd'hui encore leur durée de vie limitée. Les perspectives d'applications sont nombreuses.

Hybrides, rassemble les cellules mettant en présence des technologies de nature différente pour atteindre des rendements optimisés.



Classification des principales technologies de cellules solaires PV (source : Hespul)

Silicium cristallin et Amorphe

Mono et Polycristallin

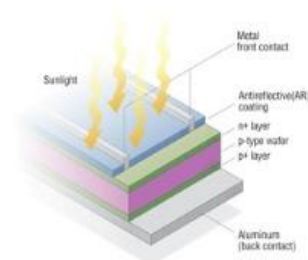
Substrat : silicium raffiné obtenu en différentes étapes à partir du quartz, cristallisé par tirage d'un lingot (mono) ou moulage en lingotière (poly) puis découpé en plaques

Fabrication : dopage au bore du silicium, dans la masse, texturation de surface, dépôt d'un anti-reflet TiO₂ ou SiN en face avant, dopage phosphore en face avant, dopage aluminium en face arrière par dépôt Al, sérigraphie des contacts Ag en face avant et arrière (remarque : raffinage du silicium à haute température)

Epaisseur : 150 à 200 µm

Taille de cellule : 156 mm x 156 mm

Rendement moyen cellule : mono 16 à 24 %, poly 14 à 18 %



Amorphe

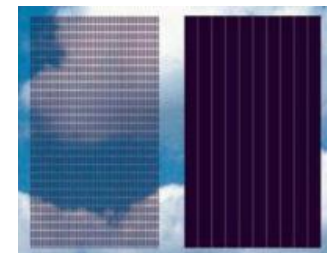
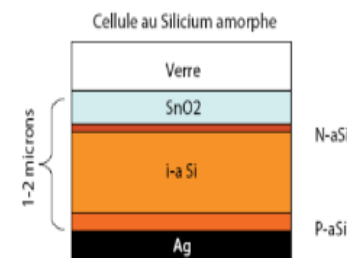
Substrat : verre face avant ou verre, polymère ou métal face arrière

Fabrication : gravure du verre frontal, dépôt du contact frontal (ZnO ou SnO₂ ou ITO), dépôt chimique en phase gazeuse de trois couches de silicium amorphe à partir de gaz précurseurs (ex : SiH₄ et H₂) : dopé bore, non dopé et dopé phosphore, dépôt du contact métallique face arrière (ex : Ag ou Al/Ni), structuration en tuile par rayure laser après chaque étape de dépôt (remarque : dépôt basse température 200°C environ)

Epaisseur : 1 µm dont 0,3 µm de silicium amorphe

Taille de cellule : selon le substrat

Rendement moyen cellule : 4 – 10 % (module 5 – 7% stabilisé)



Couches minces

Tellure de cadmium (CdTe)

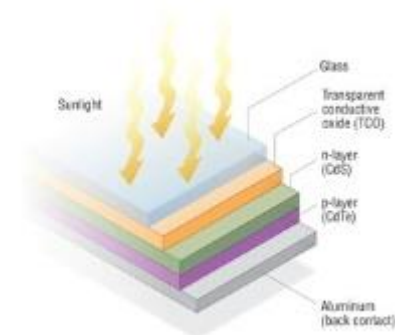
Substrat : verre (face avant)

Fabrication : dépôt d'une couche conductrice transparente (ex : oxyde d'étain dopé à l'indium), dépôt d'une mince couche fenêtre en CdS puis de la couche d'absorption en CdTe et recristallisation par chauffage, dépôt du contact face arrière

Epaisseur : 5 μm

Taille de cellule : selon le substrat

Rendement moyen cellule : 9 – 17 % (module 13% - record à 18,2%)



Cuivre Indium Gallium (di)Selenium (CIGS)

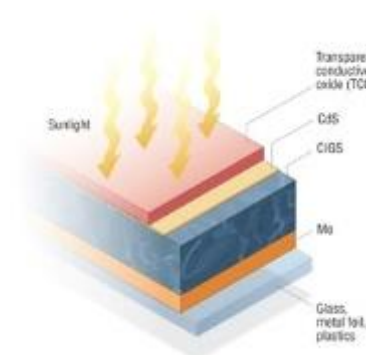
Substrat : verre, métal ou polymère (face arrière)

Fabrication : dépôt du contact face arrière molybdène, dépôt par co-évaporation de cuivre, indium, gallium et disélénium, dépôt d'une fenêtre de CdS en bain chimique puis dépôt de ZnO dopé aluminium par pulvérisation cathodique, anti-refletsemiconducteur à structure chalcopyrite CuInGaSe_2 , couche mince polycristalline, hétérojonction CIGS/CdS/ZnO

Epaisseur : 1,5 - 3,5 μm

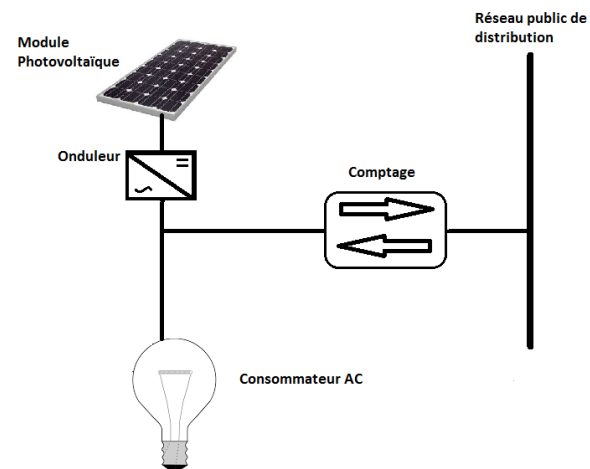
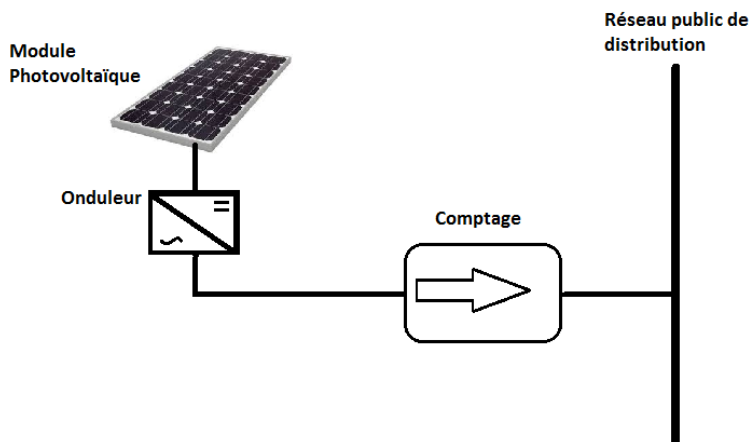
Taille de cellule : selon le substrat

Rendement moyen cellule : 11 – 18 % (max 21,7%)



Produire de l'électricité en utilisant l'énergie radiative du soleil

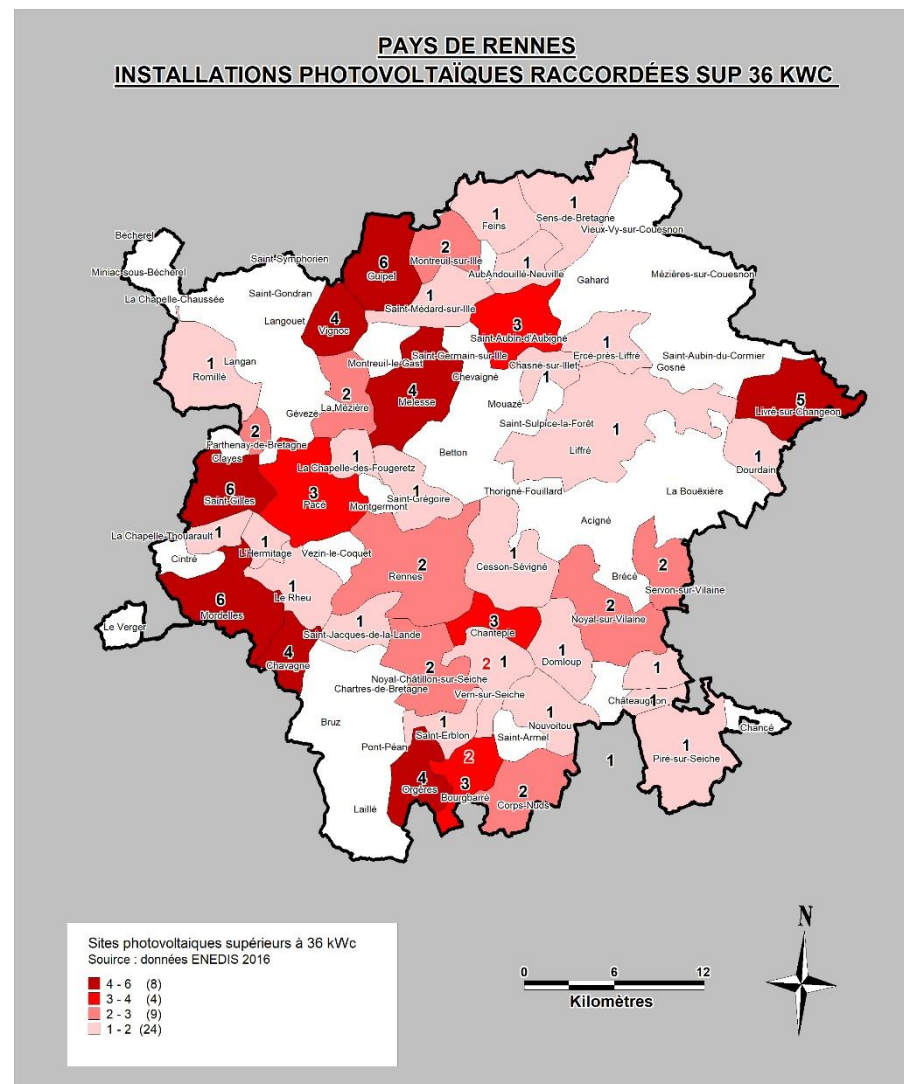
- Systèmes PV connectés au réseau électrique public : vente totale
- Systèmes PV connectés au réseau privé : Autoconsommation (totale ou partielle)



L'état des lieux du territoire en Photovoltaïque

Etat des lieux du PV raccordé 2016

- 46 centrales sup à 36 kWc raccordés en 2016
- 4 projets raccordés en HTA



Les projets Photovoltaïques identifiés du territoire

- Au sol :
 - SMICTOM des forêts : 4,3 MWc 1,35 MWc
 - MELESSE : sur ancienne carrière : 4 ha : 20 trackers = 500 kWc + usage agricole possible
 - MELESSE : Site en ZA (projet retoqué)
 - VIGNOC : sur carrière : 10 ha = 3 MWc

- En toitures :
 - Biocoop Melesse (autoproduction avec ENERCOOP)
 - Guipel Salle de sport : 115 kWc
 - Saint Médard Salle de sport : 80 kWc
 - Saint Aubin d'Aubigné salle de sport 100 kWc
 - Guipel 1,2 MWc installé (toutes tailles) + Mouvement citoyen ENERGUIPEL : 9 + 100 kWc)

Caractérisation du contexte : le territoire

Les critères de sélection des bâtiments

- Analyse a partir de le BD topo IGN 2017
- 3 catégories

36-100 kWc = 250 à 600 m ²	Projets identifiés si uniquement en grappes/boucles	Pour info sans fiche projets si pas de grappes
100kW-250 kWc = 600 à 1500m ²	Projets en grappes ou unitaires	Fiches projets
Sup à 250 kWc = sup à 1500 m ²	Projets en grappes ou unitaires	Fiches projets

Les critères d'identification des projets au sol

Site à partir de 1 ha = fiches projets

- Sites Basias + Basol
- Anciennes carrières
- Parking
- CET / décharges
- Plan d'eau

VAL-D'ILLE-AUBIGNE

Le potentiel « brut » du territoire

Toitures :

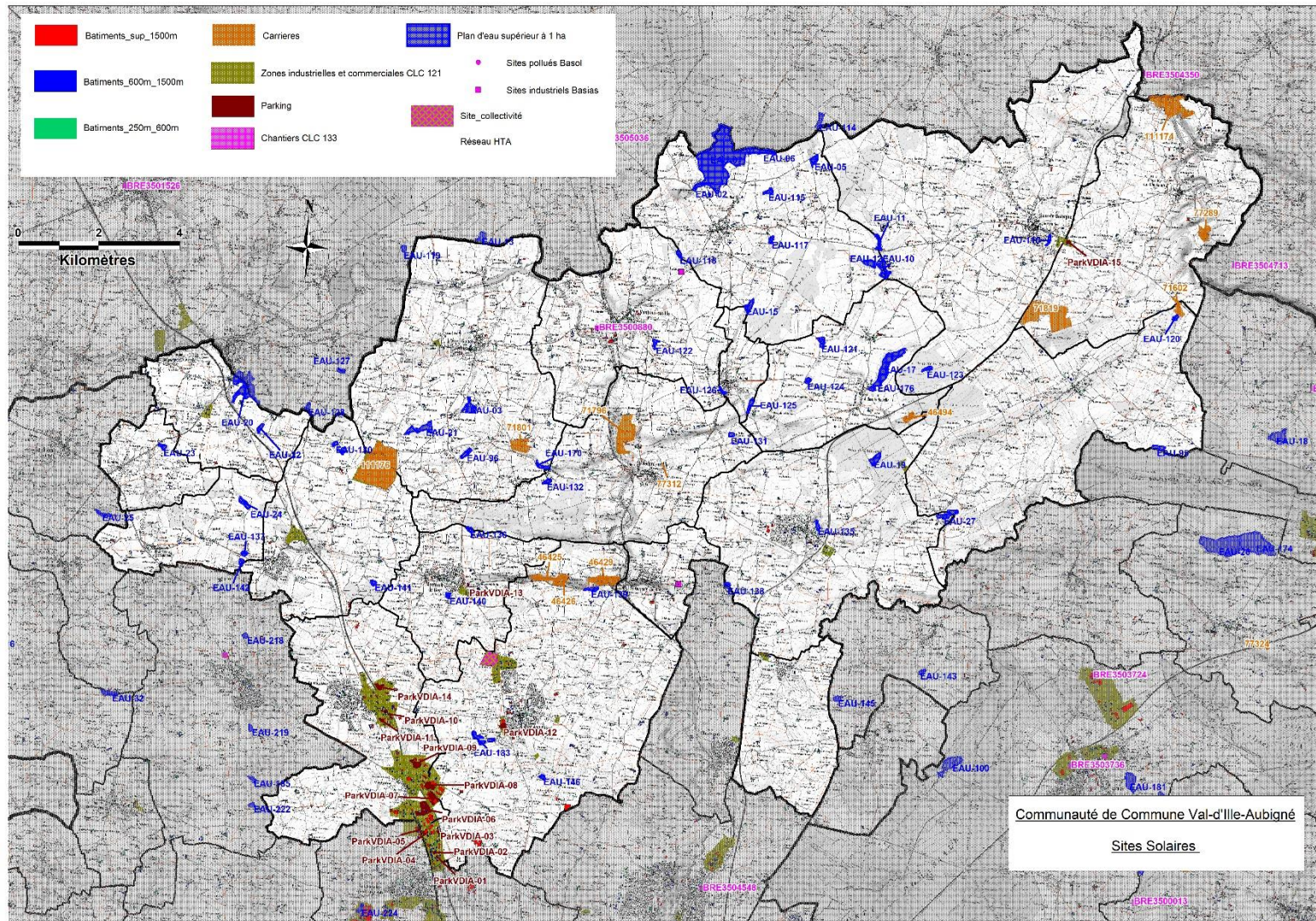
- Nombre de bâtiments supérieur à 1500m² : 115
ce qui représente 375 000 m²
- Nombre de bâtiments entre 600 m² et 1500m² : 525
ce qui représente 473 000 m²
- Puissance : jusqu'à 75 MWc (attention potentiel brut)
- Productible potentiel : jusqu'à 73 000MWh (attention potentiel brut)

Sol :

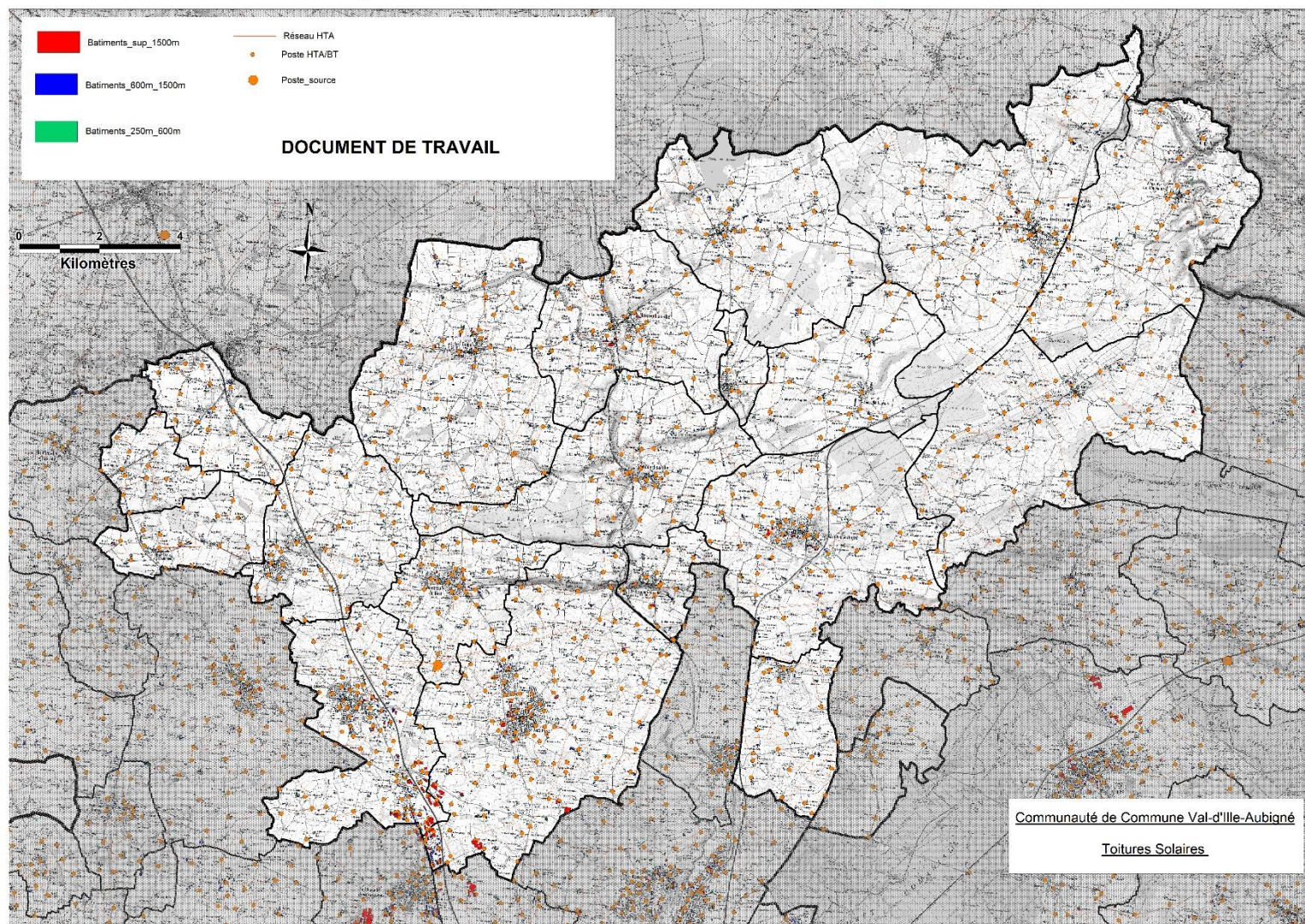
- Nombres de sites :
 - Parking : 15 => 43 MW (attention potentiel brut)
 - Carrières : 12 => 83 MW (attention potentiel brut)
 - Plan d'eau : 52 => 38 MW (attention potentiel brut)
 - Autres (déchets, friches, sites pollués ...) : 5 => NC
- Puissance : 164 MWc (attention potentiel brut)
- Productible potentiel : de 159 000 MWh

Soit l'équivalent de 174 000 foyers (potentiel maximum brut théorique)

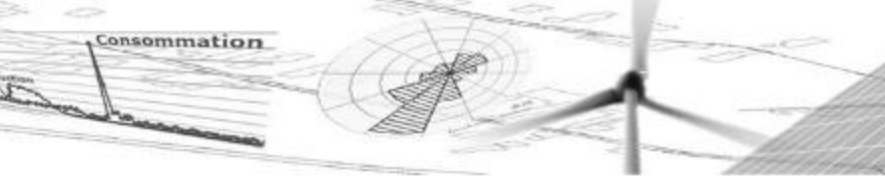
La communauté de commune de Val-d'Ille-Aubigné

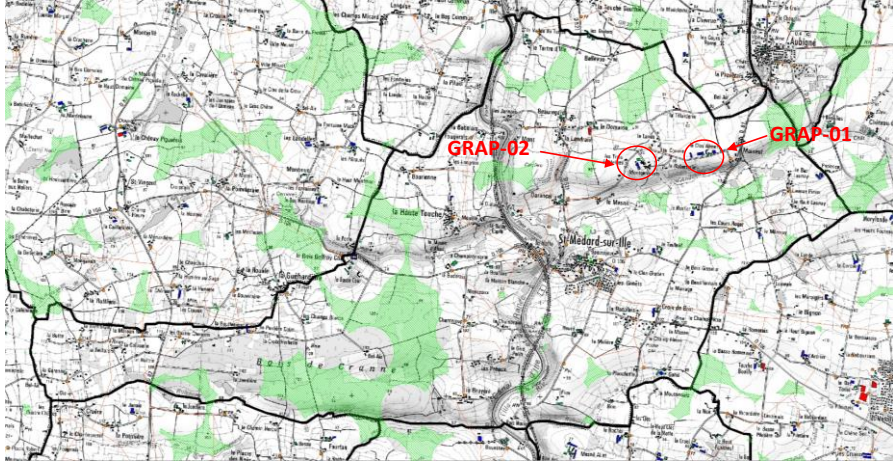



La communauté de commune de Val-d'Ille-Aubigné



FICHE COMMUNE

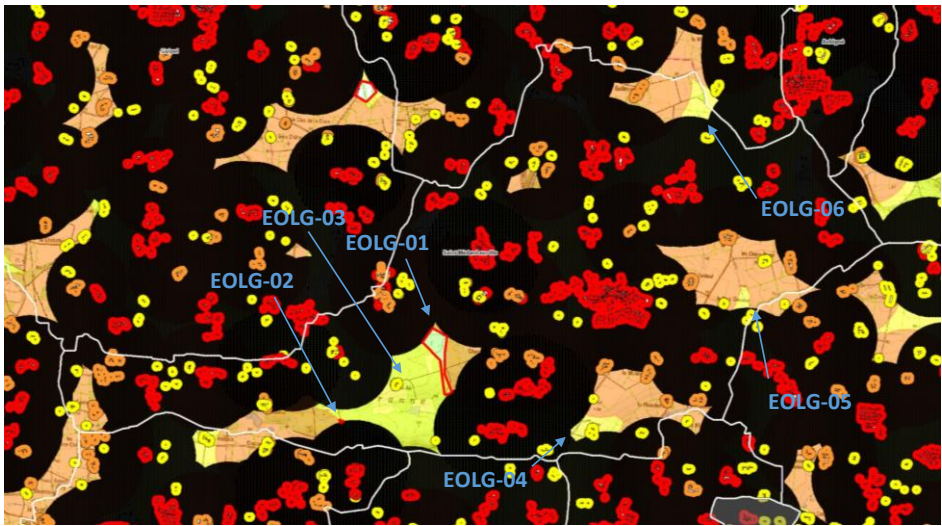


Saint-Médard-sur-Ille	Val-d'Ille-Aubigné	Puissance actuelle : Production actuelle :			19/08/2018		
		Potentiel Eolien : Potentiel solaire :					
Synthèse des projets et opportunités projets grappes - Potentiel :					Capacité installé : Capacité en projet :		
Carte		Identifica tion projet	Potentiel brut		Type de projet Atout contrainte	Classem ent	
			Puissance (kW)	Surface			Produ ctible (MWh)
		GRAP_01	573	3398	556	5 sites solaires Proximité réseau HTA	SI-01
		GRAP_02	376	265	365	4 sites solaires Proximité réseau HTA	SI-02
		Commentaires/Actions : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de boucle locale ou de grappes en éolien + PV 					
		Légende :  Sites 270m habitations moyen éolien.					

Projets grand éolien (hauteur de mât supérieur à 50m)

Potentiel : de 3 à 40 MW

Capacité installé : 0 MW
Capacité en projet : 0 MW

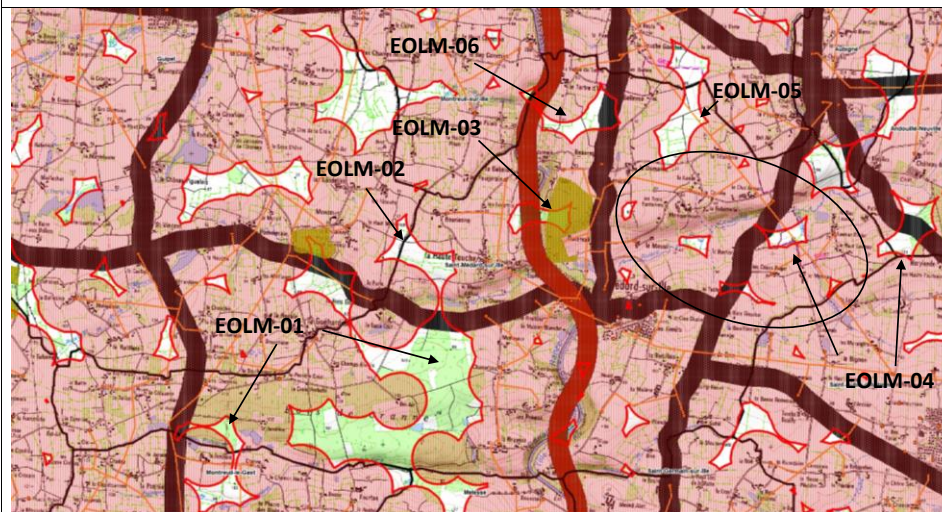
Carte	Identific ation projet	Potentiel brut		Type de projet Atout contrainte	Classe ment	
		Puiss ance (MW)	Nbe de turbines			Gisement vent
	EOLG-01	4 à 9	2 à 3	7m/s à 120m (prod à préciser)	Site en forêt à 500m des habitations Productible dégradé en forêt Sous RTBA plafond à préciser par consultation armée	SP-01
	EOLG-02	2 à 3	1	7m/s à 120m	Site pour un mât unique à 500m des habitations Productible dégradé en forêt Sous RTBA plafond à préciser par consultation armée	SP-02
	EOLG-03	6 à 15	3 à 5	7m/s à 120m	Nécessite rachat d'habitations pour compléter EOLG-01 et/ou EOLG-02	SC-01
	EOLG-04	4 à 9	2 à 3	7m/s à 120m (prod à préciser)	Aucun secteur à plus de 500m. Nécessite rachat de plusieurs groupes d'habitations	SC-02
	EOLG-05	2 à 15	1 à 5	7m/s à 120m	Aucun secteur à plus de 500m. Nécessite rachat de plusieurs groupes d'habitations (supérieur à 10)	SC-03
	EOLG-06	2 à 15	1 à 5	7m/s à 120m	Aucun secteur à plus de 500m. Nécessite rachat de plusieurs groupes d'habitations	SC-04
Commentaires/Actions : <ul style="list-style-type: none"> Cibler les projets avec surface dispo à 500m de base (EOLG-01 et EOLG-02) après validation du plafond RTBA armée (actuellement inférieur à 90m) 						

PROJETS MOYEN EOLIEN (hauteur de mât entre 40 et 50m)

Potentiel : de 1 à 10 MW

Capacité installé : 0 MW
Capacité en projet : 0 MW


Carte

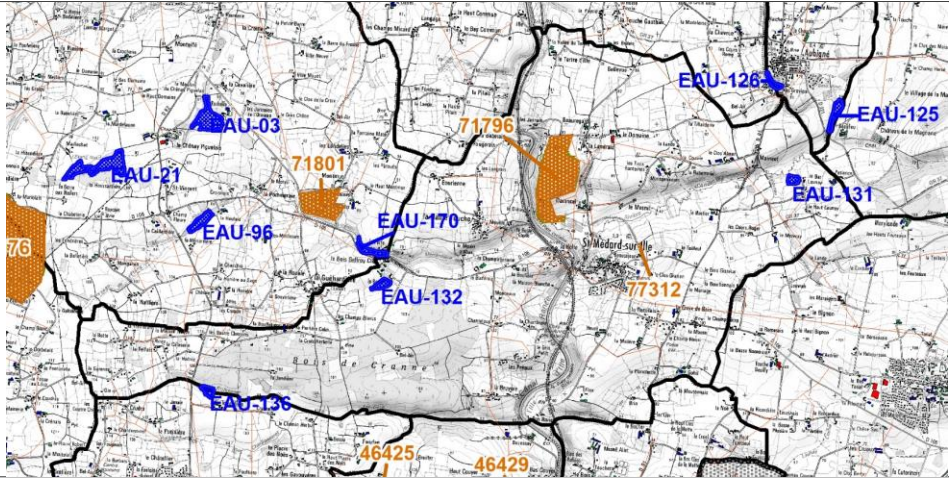


Identifica tion projet	Potentiel brut			Type de projet Atout contrainte	Classe ment
	Puis- sance (MW)	Nbe de turbines	Gisement		
EOLM_01	+/- 5	8 à 12	Inférieur à 6m/s à 50m	Sites en forêt pas adaptés à l'éolien moyen Gisement faible	SC-01
EOLM_02	+/- 2,5	3 à 5	Supérieur à 6m/s à 50m	Site en agricole Gisement plus intéressant	SP-03
EOLM_03	+/- 1,5	1 à 2		Proximité carrière de Saint Médard intéressante = si sur la hauteur. Proximité de la voie ferrée intéressante Attention Canal Ille-et-Rance	SC-03
EOLM_04	+/- 5	1 à 10	Potentielle ment inférieur à 6m/s à 50m	Plusieurs petits sites à préciser faisabilité détaillée Présence intéressante du réseau HTA traversant certaines zones	SP-03
EOLM_05	+/- 2,5	5	Supérieur à 6m/s à 50m	Proximité du réseau HTA qui travers le zone	SP-01
EOLM_06	+/- 2	3 à 5	Supérieur à 6m/s à 50m	Proximité route principale et voie ferrée = appui insertion	SP-02

Commentaires/Actions :

- Prioriser les sites avec surface disponible les plus grandes (EOLM-05 et EOLM-06)
- Prioriser les sites avec réseau HTA à proximité
- Eviter les sites en forêt

Projets solaires toiture – Potentiel : 0,5 à XX Mwc				Capacité installé : Capacité en projet :		
Carte	Identific ation projet	Potentiel brut		Type de projet Atout contrainte	Classe ment	
		Puissance (kWc)	Surface (m ²)			Productible (MWh)
	SOLT-01	270	1615	260	Proximité du réseau HTA	SP-01
	SOLT-02	242	1454	235	Proximité réseau HTA	
Commentaires/Actions : <ul style="list-style-type: none"> • Uniquement deux sites ressortent suffisamment proche du réseau HTA pour envisager un raccordement viable • Les autres sites seront listés sans analyse précision 						

Projets solaires au sol – Potentiel :				Capacité installé : Capacité en projet :		
Carte	Identific ation projet	Potentiel brut		Type de projet Atout contrainte	Classe ment	
		Puissance (kWc)	Surface (m ²)			Productible (MWh)
	EAU-131	3 540	10 727	3 437	Projet solaire flottant Pour potentiel net : prendre ½ du potentiel brut.	SI-02
	EAU-132	4 575	13 865	4 442	Projet solaire flottant Pour potentiel net : prendre ½ du potentiel brut.	SI-01
	71796	96 093	291 190	93 306	Centrale au sol Petite carrière avec faible surface Préciser l'exposition Préciser l'état d'exploitation	SC-01
	77312	1 369	4 148	1 329	Centrale au sol Petite carrière avec faible surface Préciser l'exposition Préciser l'état d'exploitation	SC-02
	Commentaires/Actions : <ul style="list-style-type: none"> • Privilégier les sites de carrières les plus adaptés • Eventuellement sur plan d'eau peu sensible (remblaiement de carrière) réflexion sur un site flottant. Pour potentiel net : prendre ½ du potentiel brut. 					
<p>La colonne « Classement » est proposée pour définir la faisabilité et la maturité des sites identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • SP = Site « préférentiel » : site présentant des conditions générales favorables pour être approfondi avant démarrage de développement à court terme • SC = Site « conditionnel » : site nécessitant de lever des contraintes techniques, réglementaires, économiques ... • SV = Site « vitrine » : site non viable économiquement mais qui aura une forte valeur pédagogique et/ou donnera une image positive du territoire par sa localisation, • SI = Site « innovant » : site non classique nécessitant une innovation ou une rupture technologique <p>La numérotation associé (SP-01/SP-02, SC-01/ SC02, SV-01/SV-02, SI-01/SC-02...) a pour objectif de hiérarchiser les projets entre eux si on rencontre plusieurs projets dans la même catégorie.</p>						

LA SUITE DE L'ETUDE

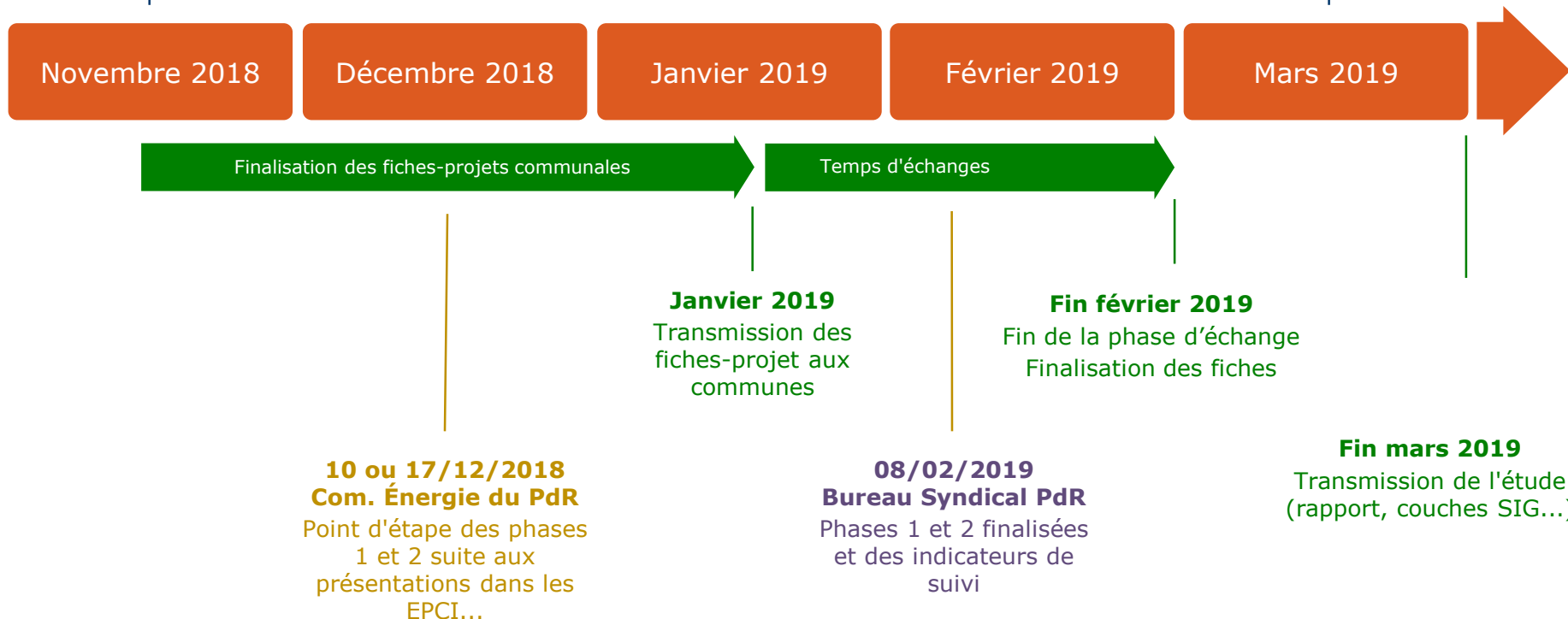
Le planning

09/11/2018

Avancement Phases 1 et 2 :
méthodologie, cartes à
l'échelle de l'EPCI, modèle de
fiche-projet communale...

Mi-mars 2019

Présentation de l'étude
finalisée aux communes
(format à définir)



MERCI DE VOTRE ATTENTION



ANNEXE 7

Refuges pour les chiroptères



Le refuge pour les chauves-souris

accueillir des chauves-souris dans le bâti et les jardins



www.refugechauves-souris.com





Groupe Mammalogique Breton

Maison de la Rivière - 29450 Sizun
 tél. : 02 98 24 14 00 - fax : 02 98 24 17 44
 courriel : contact@gmb.asso.fr – site : www.gmb.asso.fr

Thomas DUBOS - thomas.dubos@gmb.asso.fr
 Animateur de l'opération "des refuges pour les chauves-souris"



Le Refuge pour les Chauves-souris

Composition du guide des bonnes pratiques pour accueillir des chauves-souris dans le bâti et les jardins :

Feuille 1 : Pourquoi protéger les chauves-souris dans le bâti et les jardins **P. 2**

Feuille 2 : Comment protéger les chauves-souris dans le bâti et les jardins **P. 4**

Feuille 3 : Convention pour la création d'un refuge pour les chauves-souris **P. 11**

Feuille 4 : Fiches techniques **P. 14**

Conception et animation :

Thomas Dubos, chargé de mission "études et médiation pour les mammifères sauvages" au GMB, et le réseau Chiroptères du Groupe Mammalogique Breton : J. BOIREAU, C. CAROFF, X. GREMILLET, G. LE REST, N. NICOLAS.

Illustrations :

Dessins et croquis tirés de :

- ~ FAIRON J., BUSCH E., PETIT T., SCHUITEN M., 1995 : *Guide pour l'aménagement des combles et clochers des églises et d'autres bâtiments*, Direction de la Conservation de la Nature et des Espaces verts – Brochure technique n°4
- ~ PENICAUD P., 1996 : *Protéger les chauves-souris en milieu naturel ou bâti*, Groupe Mammalogique Breton.

Photos : Josselin Boireau (couverture, p. 3, 7, 8, 16, 19, 20) ; Thomas Dubos (couverture, p. 2, 14, 18) ; Xavier Grémillet (p. 16) ; Vincent Jeudy (p. 10) ; Philippe Pénicaud (p. 9) ; Xavier Rozec (p. 2, 8, 14).

Soutiens :



Avec le concours de :





Feuillet I :

Pourquoi protéger les chauves-souris dans le bâti et les jardins ?

I.I. Les chauves-souris bretonnes

- Carte d'identité des chauves-souris

Les chauves-souris (ordre des chiroptères ; du grec *cheiros* = main et *pteros* = aile) sont les seuls mammifères capables de voler.



Grand Rhinolophe en léthargie

Les chauves-souris d'Europe, qui ne dépassent pas 50 cm d'envergure, sont toutes nocturnes et consomment quasi exclusivement des insectes et des araignées. Elles se distinguent par leur cycle biologique annuel particulier : en hiver, faute d'insectes (donc de nourriture), elles entrent en hibernation¹. Discrètes et nocturnes, petites et silencieuses, le plus souvent invisibles, les chauves-souris sont totalement méconnues. Elles sont si différentes des autres mammifères qu'on les imagine grandes et inquiétantes comme dans notre imagerie légendaire. En Asie, elles symbolisent le bonheur, la santé, la richesse et une douce mort après une longue vie.

- Le statut des chauves-souris en Bretagne : 21 espèces toutes protégées

Avec 21 espèces identifiées, les chauves-souris représentent plus du quart des espèces de mammifères sauvages de Bretagne.

Cette biodiversité importante constitue malheureusement une richesse naturelle menacée, tant au niveau européen qu'à l'échelle de notre région.

Sur les 21 espèces répertoriées, **toutes protégées par la loi française**, 4 sont menacées et 4 vulnérables à l'échelle mondiale. Sept de ces espèces sont reconnues d'intérêt communautaire par la Directive Européenne « Habitats, Faune, Flore ».

Les recensements actuels et les données historiques montrent une forte régression pour quasiment toutes les espèces de chiroptères en Bretagne.

Pipistrelle commune



¹ Vie ralentie, (température, rythmes cardiaque et respiratoire très bas).





1.2. Philosophie des refuges pour les chauves-souris

Ce document a été conçu pour offrir aux gestionnaires un guide des pratiques respectueuses des chiroptères. Loin de l'idée d'imposer une réglementation contraignante, il s'agit d'expliquer les principes d'une bonne cohabitation avec les chiroptères puisque **les travaux d'entretien peuvent être réalisés sans perturber les chauves-souris et même en favorisant leur maintien, et ce sans réel surcoût.**

La régression des chiroptères en Bretagne est principalement due à deux causes :

- **La baisse de la ressource alimentaire**, affectée par l'utilisation massive de pesticides ou l'uniformisation des paysages (arasement de talus, destruction de zones humides...)
- **La baisse du nombre de gîtes disponibles** pour les chauves-souris, due à des modes de construction ou de réfection rendant les bâtiments totalement inhospitaliers.

Pour enrayer leur disparition, nous devons prendre des mesures concrètes.

La création d'un refuge pour les chauves-souris est un moyen d'y parvenir en protégeant les gîtes.

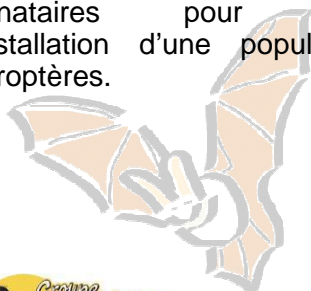
Les édifices et les jardins (bâtiments, ponts, arbres creux...) disposent d'espaces favorables aux chiroptères, beaucoup en accueillent effectivement.

Faute d'informations, les travaux d'entretien conduisent souvent à la destruction involontaire des gîtes et de leurs occupants.

Expliquer et convaincre plutôt qu'imposer :

La convention pour l'établissement d'un refuge précise :

- **les engagements** pour conserver les gîtes déjà occupés par les chauves-souris.
- **des propositions** offertes aux signataires pour favoriser l'installation d'une population de chiroptères.



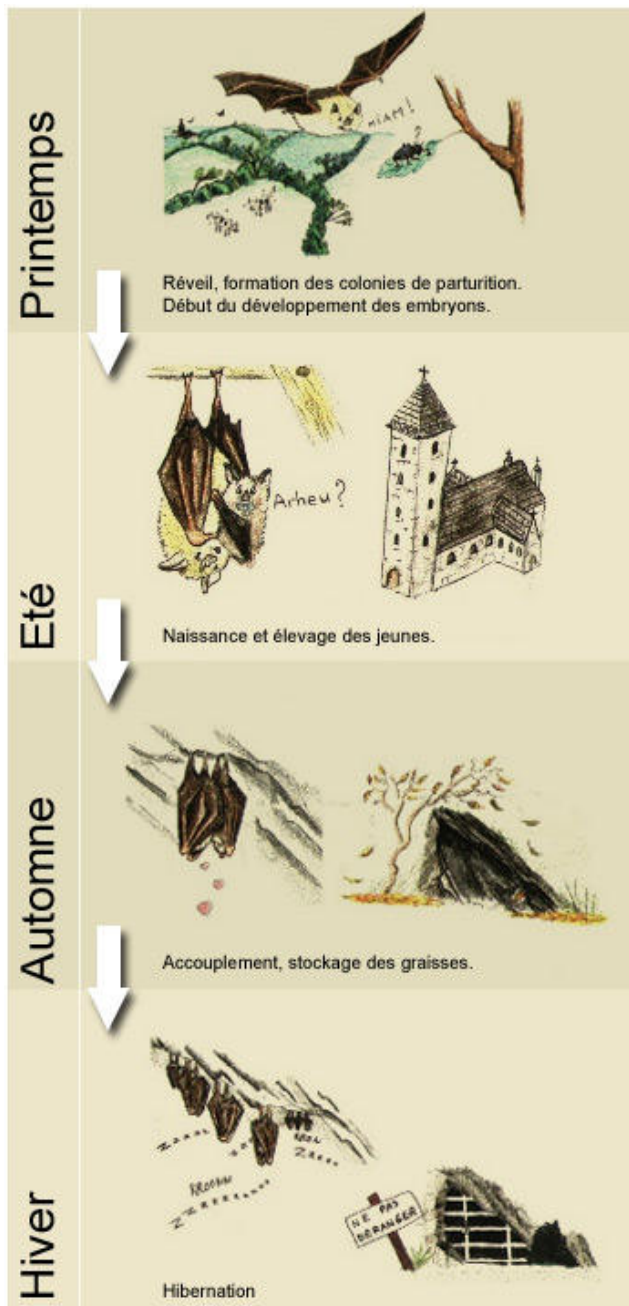
Eglise de Plogonnec (29), protégée par un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope pour la préservation d'une colonie de Grands rhinolophes



Feuillet II :

Comment protéger les chauves-souris dans le bâti et les jardins ?

2.1. Un cycle biologique lié aux saisons



Les chauves-souris sont actives d'avril à septembre, période d'activité des insectes. Au printemps les femelles gestantes recherchent des abris chauds, calmes et sombres : arbres creux, ponts, combles ... A partir de juin les femelles mettent bas et élèvent leur unique petit. Les jeunes voleront et deviendront autonomes dès la fin du mois d'août.

Durant l'automne, mâles et femelles se regroupent pour l'accouplement et constituent des réserves de graisse vitale pour affronter les mois de jeûne hivernal.

Dès les premiers froids de l'hiver, les chauves-souris gagnent des sites tranquilles offrant une température douce et constante et une hygrométrie élevée (cavernes, mines, caves, fissures...). Elles y séjourneront jusqu'au printemps dans un état de léthargie.

Pendant la période critique (risque maximum de mortalité), une tranquillité absolue est exigée

- pas de perturbations sonores ou lumineuses qui réveilleraient les animaux en léthargie.
- pas de modification des accès qui risquerait d'enfermer vivants les animaux immobilisés.

Afin de garantir la tranquillité nécessaire aux chauves-souris pendant les périodes critiques, un **calendrier des travaux** est proposé dans la *fiche technique 1* (feuillet 4).

Un espace occupé par les chauves-souris l'est rarement toute l'année. En réalisant les travaux à la période préconisée, on éliminera tout risque de dérangement ou de destruction des animaux.



2.2. L'habitat des chauves-souris et l'entretien du bâti et des jardins

2.2.1. Bâtiments : une grande diversité de gîtes potentiels

Tous calmes et obscurs, les gîtes occupés dans les bâtiments varient au cours des saisons :

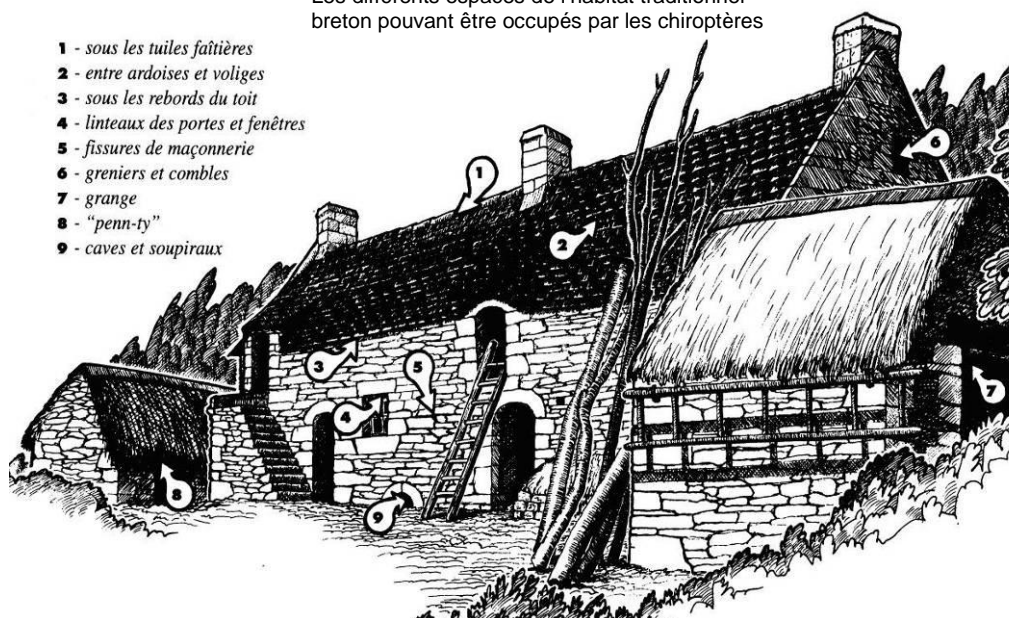
- **en hiver** : caves et fissures fournissent l'humidité et la température adaptées.
- **en été** : combles, greniers, et interstices dans la maçonnerie ou la charpente fournissent des abris chauds et obscurs indispensables à l'installation de « nurseries ».

Chaque espèce a ses exigences propres : espaces réduits ou vastes, températures douces ou plus élevées, accès larges ou plus réduits...

Cette grande variabilité des exigences a pour conséquence une grande diversité d'espaces fréquentés dans un bâtiment :

Les différents espaces de l'habitat traditionnel breton pouvant être occupés par les chiroptères

- 1 - sous les tuiles faîtières
- 2 - entre ardoises et voliges
- 3 - sous les rebords du toit
- 4 - linteaux des portes et fenêtres
- 5 - fissures de maçonnerie
- 6 - greniers et combles
- 7 - grange
- 8 - "penn-ty"
- 9 - caves et soupiraux



Les chauves-souris sont fidèles à leur gîte.

- Elles reviennent d'année en année occuper le site qui leur convient. La colonisation est un **processus extrêmement lent et fragile.**

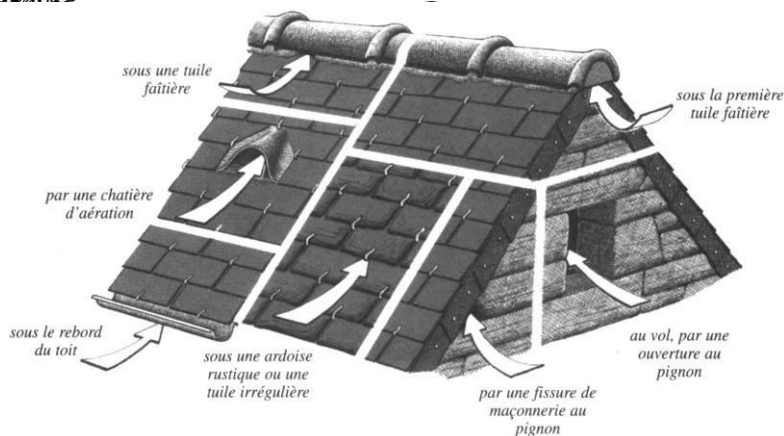
- La destruction d'un gîte ou la condamnation de ses accès est donc une **véritable catastrophe.**

La colonie mettra plusieurs années avant de se rétablir, si elle y survit.

Les églises, chapelles et vieux bâtiments ont souvent des combles inhabitables et inutilisés. Ces combles constituent de vastes espaces calmes, chauds et obscurs. Ils seront favorables aux chauves-souris pour peu qu'elles puissent y accéder.

Les travaux d'entretien auront un impact sur les gîtes.

Diverses solutions existent pour que ces travaux ne menacent pas le maintien de nos amies nocturnes. Certains aménagements leur seront même favorables.



Les différents accès que peuvent emprunter les chauves-souris pour accéder à un comble de bâtiment



Risques encourus par les chauves-souris lors des travaux sur les bâtiments et solutions proposées

	L'ACCES AU GITE	L'ECLAIRAGE	LA MAÇONNERIE	LE TRAITEMENT DES CHARPENTES ET BOISERIES
Travaux	Pose de grillages anti-pigeons, ravalement des façades, colmatage des interstices de maçonnerie, réfection des toitures, pose d'isolation.	Installation d'éclairages des bâtiments.	Ravalement des façades, réfection des murs.	Traitement du bois contre les parasites (préventif ou curatif).
Risques encourus	Condamnation des accès à un gîte fréquenté ou potentiellement favorable, mortalité par emprisonnement.	Grave perturbation des chauves-souris au niveau des accès aux gîtes pouvant entraîner une forte mortalité des jeunes par sous-alimentation.	Condamnation de gîtes ou d'accès à des gîtes, mortalité par emprisonnement.	Dérangement direct, empoisonnement direct ou différé.
Exigences des chauves-souris	Un ou plusieurs accès pouvant aller de la simple fissure à une ouverture conséquente (15 x 60 cm dans le cas des rhinolophidés qui pénètrent en vol dans leur gîte).	Un accès au gîte ombragé et l'absence d'éclairage sur ces accès pour permettre un envol dès le crépuscule. Les chiroptères profitent en début de nuit d'une nourriture abondante (insectes diurnes encore actifs + insectes nocturnes).	Libre accès aux fissures, interstices de maçonnerie ou disjointements utilisés comme gîtes ou accès à un gîte plus vaste.	Dans les espaces occupés, le bois sur lequel les chauves-souris sont en contact prolongé doit être dépourvu de produit toxique. Toute vapeur toxique doit avoir disparu au retour des animaux.
Solutions	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir les accès existants lors de la réalisation des travaux • Créer des accès spécialement adaptés au passage des chiroptères (<i>fiche technique 2 – feuillet IV</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas orienter les projecteurs vers la façade par laquelle les animaux s'envolent • Maintenir les accès dans l'obscurité totale • Créer des accès de substitution dans l'obscurité totale (<i>fiche technique 2 - feuillet IV</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Localiser avant les travaux les rares fissures occupées ou favorables à épargner lors d'une expertise préalable réalisée par un spécialiste • Conserver quelques interstices non obturés lors des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exclure le traitement en présence des chauves-souris, le réaliser au moins deux mois avant le retour des animaux. • Préférer l'injection à la dispersion du produit. • Choisir les produits qui, tout en étant efficaces, ont une toxicité très réduite ou nulle pour les chiroptères (<i>fiche technique 3</i>). • Remplacer les bois trop attaqués par du bois non traité d'essence non attaquée par des insectes (chêne, Douglas, cyprès...).



Favoriser l'installation des chauves-souris dans les bâtiments

Les travaux d'entretien ou de rénovation d'un bâtiment peuvent être l'occasion de favoriser l'installation des chauves-souris dans la propriété.

Il existe de multiples façons de rendre un bâtiment attractif pour les chauves-souris :

- optimiser un accès existant ou créer une ouverture adaptée au passage des chiroptères,
- laisser des interstices et des petits espaces creux dans la maçonnerie,
- obscurcir l'espace en noircissant les vitres,
- installer des gîtes artificiels à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment, (cf. propositions p. 13, et fiches techniques 4 & 6 - feuillet IV)



Gîtes artificiels mis en place dans des combles

FINISTÈRE

Nature. Il faut sauver le grand rhinolophe

Protéger les chauves-souris, et plus particulièrement le grand rhinolophe : tel est l'un des principaux objectifs du « Groupe mammalogique breton » qui s'est constitué en 1998. Après avoir recensé les colonies de chiroptères sur le territoire breton, analysé leur comportement et lancé des campagnes de sensibilisation, les 60 bénévoles actifs de l'association ont décidé de passer à la vitesse supérieure en leur aménageant des gîtes d'hivernage.

Le grand rhinolophe, « *Rhinolophus ferrumequinum* » pour les spécialistes, est l'une des plus grandes chauves-souris connues en France. 40 cm de long pour un poids de 30 grammes maximum, cet insectivore se reconnaît par son aspect de cocon lorsqu'il est suspendu, camouflé dans ses ailes. Espèce très exigeante, le grand rhinolophe a disparu de nombreuses régions. Depuis les années cinquante, « on estime que cette population a diminué de 90 % », souligne Catherine Caroff. L'une des chevilles ouvrières du Groupe mammalogique breton (GMB). Parmi les principales causes de son extinction : la fermeture des gîtes de reproduction (par la pose de grilles sur les clochers d'église pour lutter contre les pigeons, par exemple), l'assèchement des zones humides, ou encore l'usage de pesticides. Aujourd'hui, le Centre-Bretagne constitue l'un de ses derniers bastions en Europe.

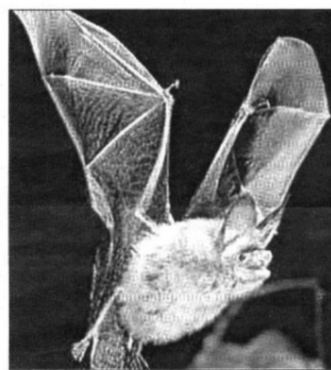
Un contrat nature

Aussi, pour sauver cette espèce phare, le GMB a mis en place un contrat nature. Pluriannuel (2001-2004), ce programme est cofinancé par la Région, les conseils généraux du Finistère et des Côtes-d'Armor et l'Europe. Dans un premier temps, les gîtes existants ont été répertoriés et protégés. « Mais ce n'est plus suffisant. Il est devenu indispensable de créer de nouveaux gîtes de reproduction et d'hivernage. »

Châteaulin, terre d'accueil
Le Groupe mammalogique a ainsi



« A la demande du Groupe mammalogique breton, Philippe Moreau, de l'association Idée, a occulté hier les treize vitres des combles de l'église de Châteaulin afin de recréer un environnement favorable à l'implantation de colonies de grands rhinolophes. (Photo S.M.) »



chauves-souris s'y sont rendues depuis. Mais il faut être patient, ça prendra sûrement plusieurs années avant que de véritables colonies y aient élu domicile », explique Catherine Caroff.

Convaincu que Châteaulin est une terre d'accueil idéale pour le grand rhinolophe (pour sa proximité avec les anciennes ardoisières du canal de Nantes à Brest), le GMB s'est intéressé hier à l'église Saint-Idunet, située au cœur de la petite cité de l'Aulne. Les treize vitres des combles ont été occultées et une tabatière sera maintenue ouverte. Une ancienne ardoisière, située dans une propriété privée à côté du centre-ville, a également fait l'objet d'une mesure de protection : une grille a été posée « pour mettre fin au vandalisme qui dérangeait la cinquantaine de grands rhinolophes qui y hivernent ».

Prochaine étape : la construction d'une maison réservée aux chauves-souris au bord du canal. Mais pour ça, un appel à souscriptions est lancé...

Sarah Morio

Renseignements au 02.98.68.86.33.

proposé à plusieurs communes de réaliser des aménagements simples, et peu coûteux (150 € environ) pour rendre les combles de leurs églises plus accueillants pour les chauves-

souris. C'est ce qui a été fait l'an dernier à Laz, Crozon, Saint-Goazec, Caliac (22) et à la cathédrale Saint-Corentin de Quimper. Et ça marche. « Nous avons la preuve que des

Le Télégramme, 16 juillet 2004

Utilisation du guano

Dans des cas exceptionnels de colonies importantes, l'accumulation des déjections (le guano) pourra être mise à profit en horticulture :

En tendant une bâche plastique sur le plancher à l'aplomb de la colonie avant son arrivée à la fin du printemps, on pourra récolter le guano recueilli à l'automne, une fois les chauves-souris parties.



Bâche étanche
"guano" de chauves-souris : excellent engrais naturel.

Le guano récolté, à très forte teneur azotée, s'avèrera être un excellent fertilisant, une fois dilué (à 10%), pour l'entretien des jardins et espaces verts de la propriété.

Aménagement d'une construction à l'abandon en gîte à chauves-souris

De nombreux lieux déclassés et à l'abandon (blockhaus, caves, remises, bâtiments techniques, WC, transformateurs...) peuvent être judicieusement aménagés en gîtes à chauves-souris au lieu d'être rasés.



Maison forestière aménagée en gîte à chauves-souris au Faou (29)

Le GMB peut vous faire bénéficier de son expérience acquise dans ses propres réserves aménagées.



2.2.2. Les ponts

Les collectivités locales et parfois aussi les particuliers doivent entretenir une multitude de lieux pouvant abriter des chauves-souris à un moment ou à un autre de l'année : ponts, maçonnerie d'écluses ou de barrages, viaducs, buses, conduits de drainage, etc.

Diverses espèces de chauves-souris recherchent des fissures, des joints de dilatation ou autres interstices dans la maçonnerie pour hiberner ou pour élever leurs jeunes en été.



Pont de Kerret à Guerlesquin (29) qui abrite, dans ses disjointements, une colonie de Murins de Daubenton

	RISQUES ENCOURUS PAR LES CHAUVES-SOURIS LORS DES TRAVAUX SUR LES PONTS ET SOLUTIONS PROPOSEES
Travaux	colmatage des fissures, rejointoiement des interstices, élargissement ou renouvellement intégral de l'édifice.
Risques encourus	condamnation de gîtes, mortalité par emprisonnement.
Exigences des chauves-souris	Libre accès aux quelques fissures, interstices de maçonnerie, et disjointements effectivement utilisés comme gîtes
Solutions	Réserver aux chauves-souris quelques interstices non obturés Juste avant les travaux un spécialiste du GMB : <ul style="list-style-type: none"> • contrôlera l'éventuelle présence de chauves-souris • localisera les quelques cavités à épargner • si nécessaire procèdera à l'évacuation des chauves-souris. Réaliser les travaux à une période de forte activité des chauves-souris afin de les repérer plus sûrement (cf. <i>fiche technique 1 – feuillet IV</i>).

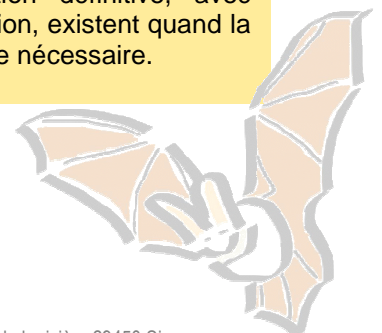


Murin de Daubenton dans une fissure

Evacuation des chauves-souris d'un pont

Afin de s'assurer de ne pas emmurer de chiroptères, on évacuera un pont occupé, par colmatage des cavités par un matériau solide 1 heure après le dernier envol. Les cavités à conserver seront signalées par un marquage de couleur. Les chauves-souris s'y regrouperont à leur retour.

Des solutions d'évacuation définitive, avec pose de gîtes de substitution, existent quand la destruction du pont s'avère nécessaire.



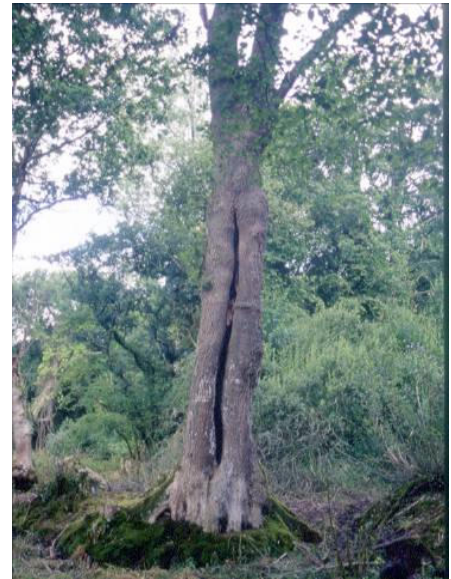


2.2.3. Les arbres creux et cavités arboricoles

Bon nombre de chauves-souris dépendent en grande partie ou exclusivement (espèces dites arboricoles) des cavités du bois pour l'établissement de leurs colonies de reproduction ou d'hivernage. Ces espèces vont rechercher toute sorte d'abri (fissure, écorce décollée, trou de pics...) que peuvent proposer les arbres.

Les espaces verts, parcs, jardins, mais aussi boisements et haies d'une propriété constituent donc autant de milieux où les chiroptères pourront trouver le gîte en plus du couvert (ces espaces fournissent de la nourriture en quantité).

Les pratiques d'entretien des parcs et jardins peuvent donc être favorables aux chauves-souris par le maintien des arbres creux et branches portant des cavités, et au-delà en favorisant la production de cavités arboricoles par une conduite des arbres visant à une sélection des sujets les plus propices à l'apparition de gîtes arborés : vieux fûts d'essences locales de feuillus en particulier.



Un gîte arboricole : fissure dans un chêne où s'est établie une colonie d'Oreillard roux.

RISQUES ENCOURUS PAR LES CHAUVES-SOURIS LORS DES TRAVAUX SUR LES ARBRES ET SOLUTIONS PROPOSEES	
Travaux	Elagage des branches, émondage, abatage des arbres.
Risques encourus	condamnation de gîtes, dérangement des animaux voire mortalité lors de l'abatage de bois hébergeant des chauves-souris.
Exigences des chauves-souris	Libre accès aux quelques fissures, creux, écorçages, trous de pics, et autres cavités arboricoles potentiellement ou effectivement utilisés comme gîtes
Solutions	<p>Conserver, sauf impératif (sécurité du public, régénération d'une haie ou d'un boisement...), le bois (fûts et branches) portant des cavités. Juste avant les travaux un spécialiste du GMB :</p> <ul style="list-style-type: none"> • contrôlera l'éventuelle présence de cavités arboricoles favorables • contrôlera l'éventuelle présence de chauves-souris <p>Réaliser les travaux à une période de forte activité des chauves-souris afin de les repérer plus sûrement (cf. <i>fiche technique 1</i> – feuillet IV).</p>



Oreillard roux sortant de son gîte arboricole

Evacuation des chauves-souris d'un arbre

Si l'abatage d'un arbre ou d'une branche hébergeant des chauves-souris est rendu inévitable pour des raisons de sécurité des personnes ou de régénération d'un boisement ou d'une haie notamment, on pourra procéder à l'évacuation des animaux. En concertation avec un spécialiste du GMB informé, on évacuera le gîte arboricole occupé, par colmatage des cavités par un matériau solide 1 heure après le dernier envol.

L'abatage de l'arbre ou l'élagage de la branche peut intervenir par la suite.

Afin de compenser la disparition du gîte, la pose de nichoirs artificiels sur les arbres environnants sera engagée en concertation avec le GMB





2.3. Consultation et collaboration avec les spécialistes du Groupe Mammalogique Breton

• Consultation préalable aux travaux

Chaque chantier est un cas particulier. Ce document se limite à exposer les grands principes et les éléments fondamentaux dont il faut absolument tenir compte dès la conception d'un chantier. Il ne s'agit pas d'un guide exhaustif de tous les cas de figure : il n'est pas possible de proposer toutes les solutions envisageables pour répondre localement à chaque situation.

Il est donc nécessaire de **consulter les spécialistes du GMB dès la conception du projet du chantier.** Les spécialistes du GMB définiront avec le propriétaire et les entreprises chargées des travaux la solution spécifique et pourront intervenir sur place si nécessaire.

• Collaboration avec le Groupe Mammalogique Breton

Une protection efficace des chiroptères nécessite une connaissance continue et aussi précise que possible de l'état des populations de chauves-souris.

Pour en connaître l'évolution, les naturalistes du GMB recensent systématiquement 1 à 3 fois par an les effectifs de chauves-souris présentes dans les gîtes connus.

Quelle que soit la raison des travaux (entretien, restauration, aménagement spécifique en faveur des chauves-souris), ceci implique en accord avec le propriétaire des lieux et/ou le gestionnaire :

- d'autoriser l'accès des sites aux naturalistes pour y effectuer régulièrement le suivi scientifique,
- de permettre aux naturalistes de visiter le site après les travaux pour évaluer la réaction des chauves-souris.



Recherche de chauves-souris sous un pont

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- **ARTHUR L., LEMAIRE M.**, 1999 : *Les chauves-souris, maîtresses de la nuit*, Delachaux et Niestlé.
- **BLANT M.**, 1992 : *Guide pour la protection des chauves-souris lors de la rénovation des bâtiments*, Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage.
- **BOIREAU J., DUBOS T.**, 2005 : *Les chauves-souris des Côtes d'Armor*, Le Rôle d'eau n° 122 pages 10-17, Viv'Armor Nature.
- **FAIRON J., BUSCH E., PETIT T., SCHUITEN M.**, 1995 : *Guide pour l'aménagement des combles et clochers des églises et d'autres bâtiments*, Direction de la Conservation de la Nature et des Espaces verts – Brochure technique n°4.
- **PENICAUD P.**, 1996 : *Protéger les chauves-souris en milieu naturel ou bâti*, Groupe Mammalogique Breton.





Feuillelet III :

Convention pour l'établissement d'un refuge pour les chauves-souris

• Identification du signataire

....., propriétaire des édifices et espaces détaillés ci-dessous
adresse.....



• Identification des constructions et espaces concernés

NOM	LOCALISATION OU ADRESSE

• Objet

La présente convention pour l'établissement d'un refuge pour les chauves-souris a pour objet l'application, lors de la réalisation des travaux d'entretien des édifices cités précédemment, des mesures qui sont détaillées dans le paragraphe "engagements".

Le rôle du refuge pour les chauves-souris est de garantir la pérennité de colonies de chiroptères (**toutes les espèces sont légalement protégées**) occupant ces constructions, ou de garantir la disponibilité d'espaces favorables dans des édifices non encore occupés. Pour cela, certaines pratiques devront être évitées et diverses actions pour favoriser les chauves-souris pourront être engagées (paragraphe "propositions").

• Durée

La présente convention est conclue pour une année et entre en vigueur à la date de signature. Elle sera renouvelée par **tacite reconduction, tous les ans** et pour un temps indéterminé. Son adoption donne le droit à l'attribution, par le GMB, du label de "**Refuge pour les chauves-souris**" au signataire.

• Panneaux

Le GMB s'engage à fournir au propriétaire un panneau autocollant de format A3 qui pourra être affiché par le signataire pour signaler son engagement en faveur des chiroptères traduit par l'établissement du "**refuge par les chauves-souris**".

Le signataire pourra se procurer des panneaux supplémentaires sur demande auprès du GMB contre le versement de 3 euros par panneaux supplémentaires afin de pourvoir aux frais d'édition et d'expédition de ces derniers.



• Résiliation

Le propriétaire signataire se réserve le **droit de se retirer unilatéralement de son engagement** par lettre recommandée avec accusé de réception, en respectant un préavis de trois mois.

Le GMB se réserve le **droit de retirer unilatéralement son agrément de "Refuge pour les chauves-souris"** au propriétaire signataire, en particulier pour cause de **non respect du paragraphe "engagements"**.

Le propriétaire s'engage à informer le GMB de toute cessation de la responsabilité d'entretien d'un des édifices mentionnés plus haut.

Convention n°..... exemplaire n°....

M/Mme.....
qualité (s'il y a lieu)
Signature précédée de la mention « lu et approuvé » :

Pour le GMB
M/Mme.....
Signature précédée de la mention « lu et approuvé » :





Engagements

..... s'engage à :

- ❖ **article 1** : limiter au maximum les visites non accompagnées d'un spécialiste du GMB (hormis les cas d'urgence liés à la sécurité - dans ce cas, en informer le GMB). Ou de manière générale, éviter toute activité provoquant un dérangement, sonore ou lumineux, d'un espace occupé par des chauves-souris dans les édifices et espaces concernés.
- ❖ **article 2** : autoriser l'accès aux édifices concernés aux spécialistes du GMB :
 - au moins une fois par an pour les édifices occupés par des chauves-souris.
 - au moins une fois tous les 2 ans pour les édifices potentiellement favorables aux chauves-souris.
- ❖ **article 3** : respecter les périodes de réalisation des travaux d'entretien précisées par type de travaux dans la *fiche technique 1* (feuillelet IV).
- ❖ **article 4** : conserver en l'état l'accès utilisé par les chauves-souris pour atteindre l'espace occupé ou favorable à leur accueil. Si des travaux nécessitent sa suppression, un accès de substitution, spécialement adapté au passage des chauves-souris, sera créé en concertation avec le GMB. Des solutions techniques pour de tels accès sont présentées dans la *fiche technique 2* (feuillelet IV).
- ❖ **article 5** : ne pas éclairer directement, sur les édifices concernés, l'accès à un espace occupé ou favorable aux chiroptères. Si un éclairage doit néanmoins être installé pour des raisons de sécurité, un accès de substitution fonctionnel, spécialement adapté au passage des chauves-souris, sera créé sur une partie non éclairée de l'édifice.
- ❖ **article 6** : conserver quelques interstices, disjointements... favorables dans la maçonnerie lors de tous types de travaux visant à colmater les interstices de la maçonnerie uniquement dans les bâtiments ou parties concernés (cf. article 7 pour les ponts). Un spécialiste du GMB sélectionnera les cavités à conserver (moyenne de 1 interstice pour 3m²).
- ❖ **article 7** : consulter le GMB lors de travaux de rejointoiement, ou de rénovation d'un pont concerné par la présente convention. Un spécialiste engagera alors une collaboration avec les services techniques afin de sélectionner des cavités à conserver (1 interstice pour 3m²), et si nécessaire de procéder à l'évacuation temporaire des chauves-souris.
- ❖ **article 8** : conserver les arbres creux et branches portant des cavités favorables lors de tous types de travaux d'entretien (élagage, coupe, abattage) des arbres d'un des parcs et jardins concernés (cf. § 2.2.3 page 9). Si pour diverses raisons, de sécurité du public notamment, la suppression d'un gîte arboricole est rendue inévitable, en informer le GMB et se reporter à l'article 9.
- ❖ **article 9** : acquérir (ou fabriquer) et installer des gîtes de substitution à proximité d'un pont ou d'un arbre creux abritant des chauves-souris dont la destruction ou l'abattage serait inévitable. Le GMB sera consulté afin de piloter cette action qui nécessitera une évacuation définitive des chauves-souris. Le GMB déterminera également le nombre de gîtes de substitution et leur emplacement en fonction de la nature du gîte détruit.
- ❖ **article 10** : exclure l'utilisation des produits toxiques et respecter les précautions décrites dans la *fiche technique 3* (feuillelet 4) pour le traitement des charpentes et boiseries des édifices concernés.
- ❖ **article 11** : informer le GMB préalablement à tous travaux. Les spécialistes détermineront, en concertation avec le propriétaire, si des solutions particulières ou une intervention sur place s'avèrent nécessaire.





Propositions

Outre les engagements précédents, nécessaires à la survie des chauves-souris et au maintien de leurs populations, des mesures volontaires et complémentaires peuvent être prises afin de favoriser la protection des chiroptères sur la ou les propriétés.

- ❖ **proposition 1** : ouvrir des espaces aux chiroptères par la création d'accès adaptés (*fiche technique 2* du feuillelet IV) dans des bâtiments.
- ❖ **proposition 2** : installer des gîtes artificiels dans la propriété. Il existe de nombreux gîtes artificiels adaptés aux différentes espèces, aux différents milieux, et aux différentes saisons ; ils sont présentés dans la *fiche technique 6* (feuillelet IV). Ces gîtes artificiels vont permettre aux chauves-souris de s'y établir et même de s'y reproduire.
- ❖ **proposition 3** : favoriser la production de cavités arboricoles en privilégiant le maintien et une conduite d'entretien génératrice de vieux arbres dans les parcs, jardins, haies, et boisements de la propriété. De nombreuses espèces de chiroptères utilisent les fissures, creux ou trous de pics dans des arbres comme gîtes d'hibernation ou de reproduction. La production d'arbres à cavités permet donc de fournir des gîtes naturels favorables aux chauves-souris.
- ❖ **proposition 4** : récolter et utiliser le guano. Comme il est mentionné p. 7 (feuillelet II), le guano de chauves-souris est un excellent engrais. On pourra le récolter en plaçant une bâche à l'aplomb de la colonie. Le guano, ramassé dans la bâche à l'automne, sera dilué à 10% avant son utilisation comme fertilisant.
- ❖ **proposition 5** : limiter et si possible abandonner l'utilisation de pesticides pour l'entretien des jardins et espaces verts de la propriété. Les pesticides ont un effet extrêmement nocif sur les populations de chiroptères. En effet, ils éliminent et empoisonnent les invertébrés dont les chauves-souris se nourrissent. La mise en place d'une gestion différenciée est recommandée, elle permet de graduer l'usage des pesticides, depuis son abandon jusqu'à un éventuel recours ponctuel à ces produits. Elle se base sur la mise en place de méthodes alternatives ou d'aménagements ne nécessitant pas l'usage de pesticides.
- ❖ **proposition 6** : sauvegarder les terrains de chasse et les corridors écologiques qui relient les gîtes à leurs terrains de chasse, en recréer si nécessaire. Maintenir et favoriser, dans les parcs et jardins, les milieux qui vont fournir aux chauves-souris leurs proies en quantité suffisante. On pourra ainsi maintenir au maximum des alignements d'arbres (en privilégiant les feuillus), veiller à ce que les accès aux gîtes soient les plus boisés possible, ou encore favoriser l'entretien de prairies par du pâturage de bovins non traités aux ivermectines (*cf. fiche technique 5*, feuillelet IV).
- ❖ **proposition 7** : organiser des animations scolaires ou publiques de sensibilisation. Avec l'aide de spécialistes, les actions d'information et de conseil sont indispensables pour assurer la réussite d'une politique de protection de ces animaux menacés.

Prévention :

Il est important de rappeler les points suivants :

1) Il est **interdit de manipuler**, transporter, exhiber en public ou en classe... les chauves-souris.

2) Seuls les vétérinaires, naturalistes, agents de la DSV, de l'AFSSA, de l'Institut Pasteur... dûment habilités peuvent manipuler les chauves-souris, à condition de porter des gants et d'agir dans le cadre de leur mission.

3) Les chauves-souris **ne s'attaquent jamais** aux êtres humains, ni même aux chats, chiens et autres animaux. Elles ne peuvent les mordre spontanément, mais uniquement en cas de manipulation.

4) Mais comme tous êtres vivants, les chauves-souris peuvent occasionnellement être vectrices de maladies. Dans les cas suivants : morsure par une chauve-souris en cas de manipulation par une personne, ou de jeu par un enfant, ou de chasse par un chat ou un chien, il faut **consulter un médecin et/ou un vétérinaire** selon le cas et informer l'AFSSA, ainsi que le GMB.

- **AFSSA**, LERRPAS, BP 9, Domaine de Pixérécourt, 54220 Malzéville
03 83 29 89 50 / 03 83 29 89 58
- **GMB**, Maison de la Rivière, 29 450 SIZUN
02 98 24 14 00 (9h-12h30, 13h30-17h30)



Feuillet IV :

Fiches techniques

Sommaire

- fiche technique 1 :** Calendrier indicatif des différents travaux d'entretien du bâti et des jardins
- fiche technique 2 :** Les accès adaptés au passage des chiroptères : conception et réalisation
- fiche technique 3 :** Le traitement des charpentes : produits à exclure et produits conseillés
- fiche technique 4 :** Favoriser les chauves-souris dans le bâti
- fiche technique 5 :** Favoriser les chauves-souris dans les parcs et jardins
- fiche technique 6 :** Les gîtes artificiels : acquisition, conception, et installation



Colonie de Barbastelle d'Europe (adultes et jeunes)
dans l'interstice d'une double poutre d'une vieille ferme



Murin de Bechstein dans une brique creuse



Murin à oreilles échancrées en
hibernation dans un gîte souterrain



fiche technique 1 : Calendrier des différents travaux d'entretien du bâti et des jardins

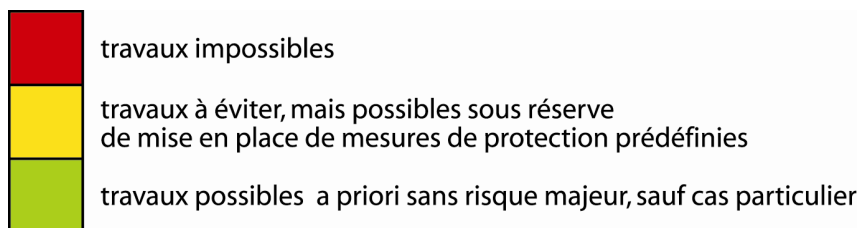
RENOVATION NE S'OPPOSE PAS À PROTECTION

A titre indicatif, voici un rappel du cycle biologique annuel des chauves-souris, et les périodes recommandées pour la réalisation de travaux, périodes durant lesquelles les chauves-souris sont habituellement absentes ou moins sensibles au dérangement.



Néanmoins l'absence de chauves-souris à un endroit précis d'un bâtiment à une période donnée ne pourra jamais être garantie totalement à l'avance. **Il est donc impératif de contrôler minutieusement la présence de chiroptères à l'aide d'une lampe torche avant tout démarrage de travaux.**

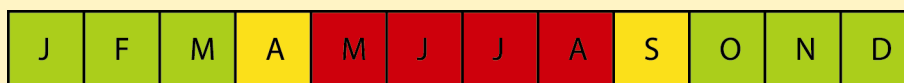
Pour chaque type de travaux sur des sites abritant effectivement des chauves-souris ou susceptibles d'en abriter, nous retiendrons **trois périodes** :



• **Quand traiter les charpentes ?**



• **Quand réaliser l'entretien des toitures et autres travaux dans les combles de bâtiments ?**



• **Quand procéder aux travaux de rejointoiement des murs et des ponts, et à l'entretien des arbres ?**



• **Quand procéder aux travaux d'entretien des caves et autres sites souterrains ?**



• **Quand procéder à d'autres types de travaux d'entretien ?**

Pour tous les types de travaux d'entretien qui ne correspondent pas aux catégories présentées ci-dessus, il sera nécessaire de contacter le GMB. Un spécialiste déterminera, au cas par cas, la période la plus propice à ces travaux afin d'éviter tout risque de dérangement ou de destruction.

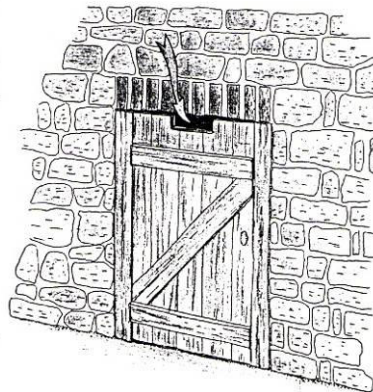
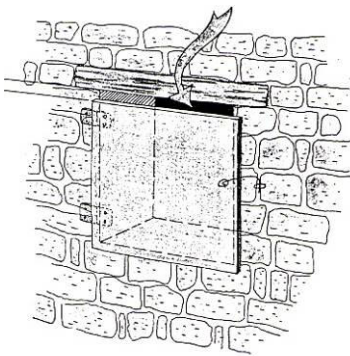


fiche technique 2 : Les accès adaptés au passage des chiroptères : conception et réalisation

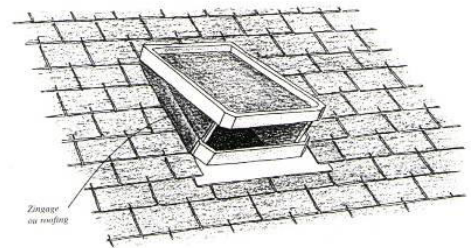
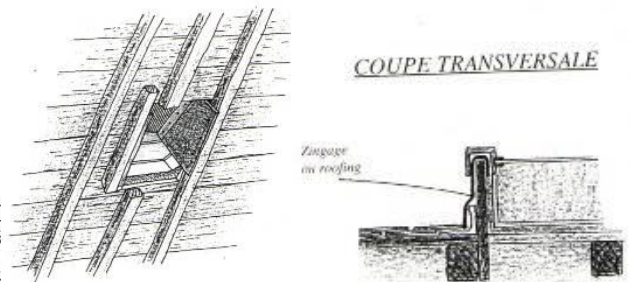
De manière générale, afin de permettre le passage de toutes les espèces de chauves-souris, l'accès créé doit avoir **une hauteur minimum de 15 cm pour une largeur d'au moins 40 cm** (de préférence plus de 60 cm). L'accès aux chauves-souris doit être conçu de manière à interdire l'entrée des pigeons : absence de reposoir, plateforme, seuil, perchoir... devant l'accès.

Exemple d'aménagement d'une tabatière pour le passage des chiroptères

Exemples de portes aménagées pour le passage des chiroptères



Schémas de portes



Technique de construction de la chiroptière sur tabatière



Accès adapté aux chauves-souris dans la porte de la cave du Château de Trévarez (29)



Chiroptière dans les Côtes d'Armor



fiche technique 3 : Le traitement des charpentes : produits à exclure et produits conseillés

En dehors du choix des produits de traitements, on s'attachera à respecter quelques principes afin de minimiser le risque d'empoisonnement des chauves-souris :

- vérifier si le traitement est réellement nécessaire
- essayer d'utiliser en priorité des produits non nocifs pour la faune et l'homme comme le Sel de Bore.

Le sel de Bore (ou Borax)

Il se présente sous la forme de sel à diluer. Sa toxicité est égale à celle du sel de table et il ne se diffuse pas dans l'air. Il s'utilise de manière préventive en fongicide et insecticide. Il peut aussi être utilisé de manière curative.

Pour plus d'information :
 BOIREAU J., 2000. Le traitement des charpentes : quelques infos...
 L'Envol des Chiros, n°1 : 12-13.

un fongicide seul suivant l'atteinte que subit la charpente puisque la combinaison des deux dans les produits de traitement est réalisée par des solvants chimiques nocifs et très persistants.

- **Respecter rigoureusement les dosages et les précautions d'emploi** prescrits par les fabricants
- **Préférer les formules de traitement solubles dans l'eau** à celles contenant des solvants pétroliers.

Si l'utilisation de produits chimiques s'avère nécessaire :

- **Utiliser un produit à la spécificité élevée** qui maximise l'efficacité du traitement et limite la toxicité pour les animaux à sang chaud. On utilisera par exemple un insecticide seul ou
- **Préférer l'injection dans le bois** du traitement à sa pulvérisation par compression d'air qui disperse le produit dans tout le volume des combles (on pourra, dans ce cas, traiter jusqu'au mois de mars). Si la pulvérisation est tout de même retenue, on la pratiquera à basse pression pour limiter la dispersion.
- **Bien aérer le comble après le traitement**, jusqu'à ce que les agents actifs soient fixés et les odeurs de solvant complètement dissipées.
- **Demander la fiche technique** où figure le nom des agents actifs et des solvants afin de s'assurer du respect de ces précautions si l'on recourt à une entreprise pour la réalisation du traitement.
- **Utiliser des bois non traités** et qui ne sont pas attaqués par les champignons ou xylophages lors des restaurations de toitures (chêne, châtaigner, peuplier, mélèze, sapin de Douglas, cyprès...).

Choix des produits de traitement :

	Fongicides	Insecticides
Traitements recommandés	Traitement curatif à air chaud Produits à base de Bore	Produits à base de sels de Bore
Produits acceptables		composés du Cuivre ou du Zinc
Produits à proscrire dans la formule de traitement (fongicide et insecticide indifféremment)	lindane hexachlorine hexachlorocyclohexane tributylétain (TBTO) pentachlorophénol (PCP) perméthrines cyperméthrines	sels de chrome benzène chlorothalonil composés fluorés furmecycloxy triazoles (propiconazole, azaconazole)

Adresses utiles :

- **BIOFA** : commercialisation de produits de traitement biologiques – BIOFA, Europ-Labo, BP 24, 67610 La Wantzenau – Tél. : 03 88 59 22 85
- **Magasins et coopératives Bio** : des produits de traitement à base de sels de bore sont généralement disponibles dans les magasins ou coopératives bio... près de chez vous.
- **Foire Bio de Mur de Bretagne** : au début du mois de septembre chaque année, cette foire présente de nombreux stands de fournisseurs de produits biologiques, et notamment de produits d'entretien et de traitement.



fiche technique 4 : Favoriser les chauves-souris dans le bâti

Il est possible de rendre un espace d'un bâtiment public plus attractif pour les chauves-souris, ou encore de créer un gîte dans un espace comme un comble ou un grenier.

Dans ce dernier cas, l'espace réservé aux chiroptères doit remplir plusieurs conditions :

- La hauteur du gîte doit être d'au moins 1,5 m,
- La largeur des combles réservés au gîte doit être d'au moins 1 m de large,
- La cloison de séparation sera étanche et bien isolée. Une porte permettra d'y accéder pour un entretien et le suivi scientifique.
- L'accès doit consister en un passage de plein vol de 15 cm de haut par au moins 60 cm de large.

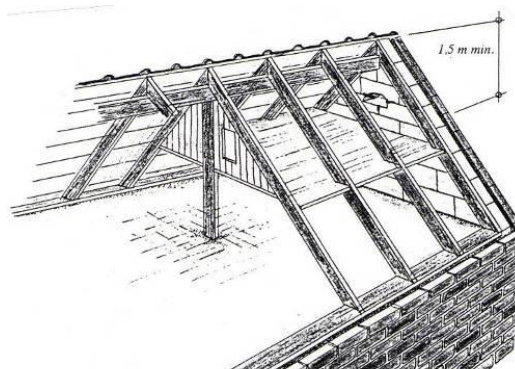
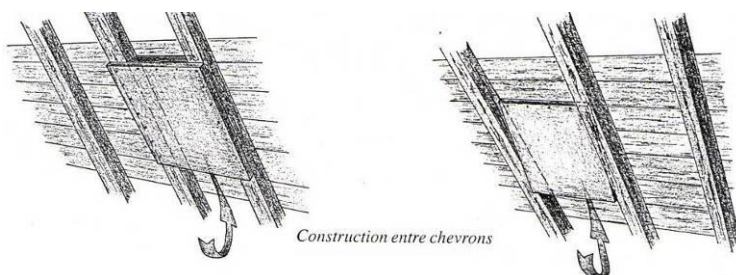
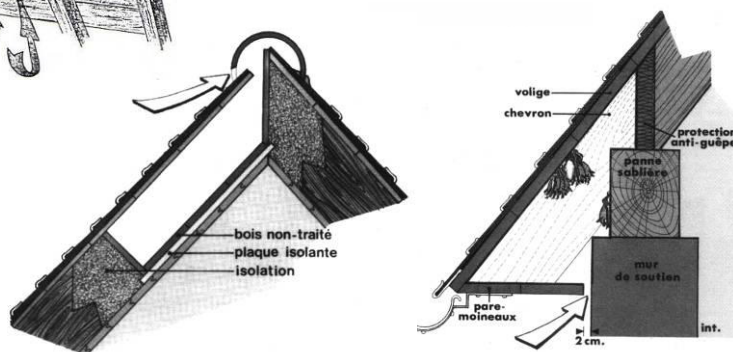


Schéma d'aménagement d'un caisson réservé aux chauves-souris dans des combles.



Pour rendre plus attractif un espace que l'on réserve aux chauves-souris, on pourra par exemple y installer des gîtes artificiels ou alors en créer à l'aide de constructions au sein de la charpente

Pour les constructions neuves et travaux importants de rénovation, bien souvent un certain nombre d'espaces "perdus" (non habitables ou non utilisables du fait de dimensions trop réduites ou de difficultés d'accès) peuvent être réservés aux chauves-souris.



Exemple d'un aménagement simple sur une construction neuve permettant de rendre un espace perdu (en rouge) accessible aux chauves-souris et au contrôle de leur présence.

Il faut alors veiller à y ménager un accès adapté, et si possible un moyen de contrôle de la présence d'animaux par le propriétaire ou les spécialistes du GMB.



fiche technique 5 : Favoriser les chauves-souris dans les parcs et les jardins

Les parcs, jardins et autres espaces verts d'une commune ou d'une propriété privée sont une source à la fois de **nourriture** et de **refuge pour les chauves-souris**.

Leur entretien, conduit de façon adéquate (on parle de **gestion différenciée**), va donc favoriser le maintien et l'accueil de chauves-souris, mais également de nombreuses autres espèces.

Quelques pratiques et aménagement facilement mis en œuvre vont pouvoir considérablement améliorer les capacités d'accueil de votre parc ou jardin :

- **Proscrire l'usage de biocides**, et recourir à un désherbage non chimique.
- **Conserver les arbres creux et cavités du bois**, sauf contrainte justifiée de sécurité du public notamment (cf. article 8 p. 5).
- **Maintenir ou créer un couvert végétal** (grands arbres feuillus) au niveau des accès à une colonie : ces abords boisés permettent aux individus de sortir en chasse plus tôt au crépuscule et donc de profiter de nourriture supplémentaire (les insectes diurnes), ce qui augmente le succès de la reproduction en particulier.



Un exemple de gestion différenciée mise en place dans un domaine du Conseil Général du Finistère à Kernault



Une prairie fleurie, zone de refuge et de vie de nombreux insectes, dans le parc du château de Trévarez (29)

- **Sélectionner si possibles des essences de feuillus** locales qui attirent beaucoup d'insectes à l'occasion de plantations (tilleul, chênes, fruitiers...). **La plantation de boisements monospécifiques de résineux est à proscrire.**
- **Maintenir et créer des haies, allées boisées** et autres alignements d'arbres en veillant à ce qu'ils soient connectés entre eux. Ces corridors, très favorables aux chauves-souris, sont utilisés comme zones préférentielles de circulation et de chasse.
- Veiller à un **contrôle strict des espèces végétales exotiques invasives** qui peuvent proliférer et provoquer un appauvrissement des milieux.

Le traitement antiparasitaire du bétail et ses incidences sur les chauves-souris

Depuis plus de 15 ans, les incidences des traitements antiparasitaires du bétail sur les populations d'invertébrés alarment les scientifiques, particulièrement ceux à base d'ivermectine dont la rémanence est particulièrement élevée (active dans les fèces pendant plusieurs semaines). De nombreuses études ont montré que le déparasitage des animaux entraîne de nombreux effets néfastes, parmi lesquels l'affectation des larves de certains diptères et coléoptères entrant dans le régime alimentaire des chiroptères, réduisant ainsi leur nourriture.

Ces effets peuvent être minimisés en prenant certaines précautions : éviter certaines voies d'administration (*bolus* et *pour-on*), épargner les milieux les plus fragiles, maintenir les animaux traités en stabulation quelques temps, utiliser des produits de substitution, choisir certaines pratiques agricoles (élevage extensif, rotation des animaux sur différentes parcelles, succession de différents animaux sur une même parcelle, nourriture équilibrée et complète, choix de races rustiques...).

Pour plus d'information : CAROFF, C., ROUE, S et DURANEL, A. 2003. Traitements antiparasitaires du bétail, insectes coprophages et chauves-souris. L'Envol des Chiros, SFEPM, Bourges. 7 : 7-14 (disponible sur le site du GMB : www.gmb.asso.fr).



fiche technique 6 : Les gîtes artificiels : acquisition, conception et installation

Il existe **deux grands types** de gîtes artificiels :

- **Les nichoirs**, souvent en bois que l'on installera sur un mur, un arbre, ou que l'on placera à l'intérieur d'un comble,
- **La brique creuse**, ou brique plâtrière, que l'on installera sous des ponts, dans des caves, ou dans des sites souterrains pour offrir aux chauves-souris des micro-habitats favorables à leur hibernation. On peut aussi utiliser les tuiles faîtières de la même manière.

Il est important de respecter **quelques recommandations** lorsque l'on installe des briques creuses :

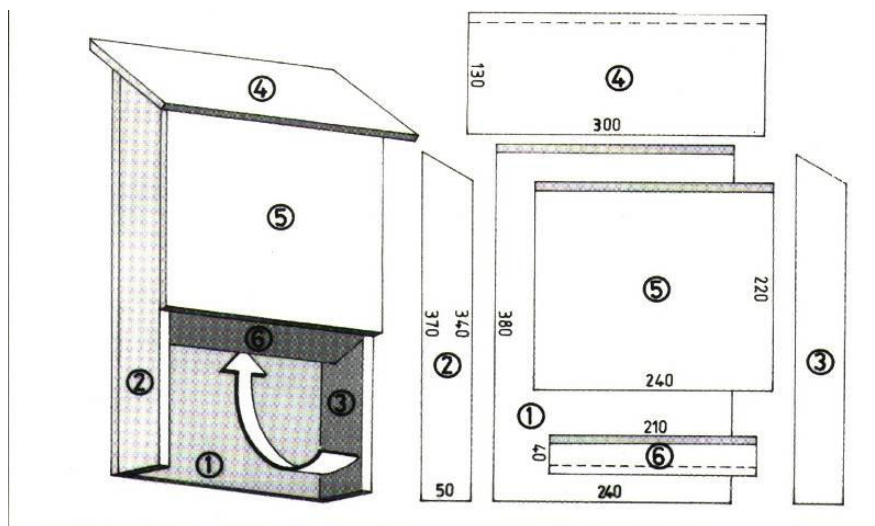
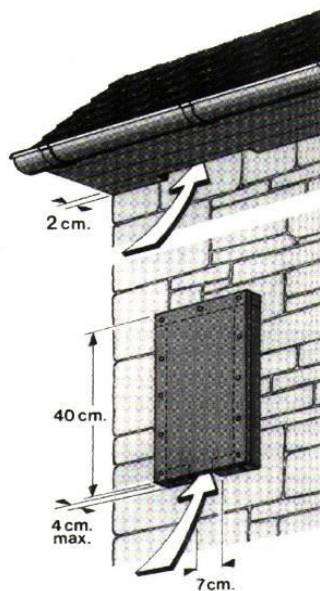
- Les orifices d'un des côtés des briques plâtrières ou des tuiles faîtières doivent être bouchés à l'aide de plâtre (ou autre) pour permettre aux chauves-souris de s'accrocher. Cela garantit aussi un microclimat stable.
- Les briques doivent être ensuite fixées sur des murs à une hauteur minimum de 1 m, les orifices ouverts orientés vers le bas ou à l'horizontale.



Pose de briques creuses dans une maison forestière

Les nichoirs à chauves-souris sont nombreux et variés. On peut les construire soi-même ou bien les acheter. On fera attention, lors de leur installation, à les orienter au sud ou à l'abri des vents dominants. Ils seront également placés à au moins trois mètres de haut, et hors de portée des branches pour éviter tout vandalisme ou prédation par les chats.

Ci dessous, quelques exemples de nichoirs que l'on pourra construire soi-même.



36 - Plan schématique du modèle Stratmann FS 1 (d'après Haensel et Näfe 1982)
 - largeur de la fente d'accès entre ⑥ et ① : 15 mm
 - inclinaison de la planchette ⑥ par rapport à la verticale : 60°

Adresse utile :

Fournisseur de gîtes à chauves-souris : René Boulay, 4, rue Hector Berlioz, 76120
 Le Grand Quevilly. Tél. : 02 35 69 39 28 de 20H à 21H.

