

Daniel-Yves Alexandre

Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne

Les arbres des champs du Plateau Central au Burkina Faso



IRD - KARTHALA

**INITIATION À L'AGROFORESTERIE
EN ZONE SAHÉLIENNE**

© IRD Éditions et KARTHALA, 2002
ISBN (IRD) : 2-7099-1475-1
ISBN (KARTHALA) : 2-84586-247-4

Daniel-Yves Alexandre

Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne

Les arbres des champs du Plateau Central au Burkina Faso

**IRD Éditions
213, rue La Fayette
75010 Paris**

**Karthala
22-24, Bd Arago
75013 Paris**

PRIÈRES DU PAYSAN AU LONG DU JOUR

(Extrait)

... Rappelle-moi, Père, que cette terre tu me l'as prêtée pour la garder avec respect et m'en nourrir avec sagesse. Pour y lire tes lois, y déchiffrer ton vouloir et œuvrer avec toi, ainsi que le savaient les pères. A la défrichée des bois et à la coupe des taillis, retiens l'appétit de mes bras. Qu'à la futaie première, gardienne de la vie, je laisse toujours sa juste place, entre les champs et les prés où court la haie vive. Rappelle-moi qu'après avoir pris il faut rendre. Que tout ce que je prends à la glèbe lui doit revenir. Que je la dois nourrir et laisser reposer. Que la jachère, les épis, les racines doivent tourner sur elle comme les saisons tournent au ciel. Rappelle-moi qu'il n'y a pas de mauvaise herbe ni de bête nuisible. Que tout a sa place sous ton œil, qu'il ne convient pas d'y trop changer, même si je n'y trouve pas mon profit. Rappelle-moi mes aïeux qui vivent dans ces vergers et au creux de ces sillons. En bon ordre et bien sain ils m'ont tout laissé. Rappelle-moi les fils de mes fils. Pour eux je dois planter et en bon ordre et bien sain tout leur laisser.

...

LANZA DEL VASTO

Introduction

Nous avons personnellement découvert le mot « agroforesterie » à la lecture de l'opuscule que Bene *et al.* (1977) avaient produit à la demande du CRDI/IDRC (Centre international de recherche pour le développement) dépendant du gouvernement canadien. A l'époque, dix-sept ans après les Indépendances, on commençait sérieusement à se poser des questions sur l'inefficacité de l'aide au développement. La réponse de Bene et de ses coauteurs était très simple : on avait imposé aux pays du Sud, le modèle du Nord où le domaine du champ, avec l'agronomie, et le domaine de l'arbre, avec la foresterie, sont totalement distincts. Or pour le paysan du Sud, l'arbre et le champ sont un. Il fallait donc revoir la copie.

Comme beaucoup alors, nous nous sommes dit : « bon sang mais c'est bien sûr » !

L'agroforesterie allait connaître une vogue immédiate mais avec des comportements différents selon les origines des acteurs. Les forestiers français se sont beaucoup sentis « visés » et se sont empressés de récupérer le mouvement. Les agronomes, quant à eux, ont plutôt considéré l'agitation comme stérile et farfelue, indigne d'eux. Le résultat curieux de ces réactions psychologiques est qu'il y eut rapidement une sorte de glissement sémantique du mot agroforesterie, qui s'est mis à désigner, en France, une sorte de foresterie ou de sylviculture paysanne alors qu'au départ il s'agissait d'une science concernée par des pratiques agricoles sur des milieux complexes, ce qu'elle est restée dans les milieux anglo-saxons. Ce glissement a probablement aussi une raison historique. En effet le nouveau concept de l'agroforesterie est né à peu près en même temps que ceux de sylvicultures sociale, villageoise ou communautaire et paysanne développés par la FAO. Le problème de la définition du mot occupa longtemps colloques et réunions et les sept premières années de la vie de l'ICRAF (Baumer, com. pers.). Puis on s'est tu quand on s'est aperçu qu'il n'était pas possible de s'entendre.

Au départ, le mot foresterie est canadien, et cela a été source d'une confusion car il n'a pas le sens de sylviculture mais un sens plus large.

On a aussi souvent confondu le nom agroforesterie, qui désigne la science, avec l'adjectif agroforestier qui peut désigner des systèmes ou des pratiques. Un peu comme si on disait agronomie pour agriculture et *vice versa*. C'est pourquoi, devant la confusion, nous avons proposé le terme d'arbo-agriculture (ALEXANDRE, 1986). On aurait pu conserver l'expression « agriculture arborée » utilisée par Portères (1950), mais notre terme se prêtait à plus de souplesse langagière (arbo-agriculteur, arbo-agricole,...) et pouvait s'étendre à toutes sortes de structures spatiales ou temporelles, d'associations d'arbres aux cultures. Quoi qu'il en soit, le mot agroforesterie était suffisamment entré dans les mœurs pour qu'il soit difficile d'en changer.

Les dix premières années de la nouvelle vogue agroforestière¹ allaient connaître une phase de science incantatoire, comme certains ne manquaient pas de le souligner (par exemple PILLOT, 1992). Le fait que l'agroforesterie soit née dans un but précis, celui du développement allié à la conservation (voir définitions plus loin), n'est pas étranger à cette tendance regrettable. L'ICRAF, à l'époque « International Council for Agroforestry », propageait largement l'idée que l'arbre avait toutes les vertus et allait sauver le monde de la désertification et le paysan de la famine. Alors que la démarche scientifique normale veut que l'on commence par décrire (inventaires, cartographie, typologies,...), que l'on aborde ensuite l'étude du fonctionnement pour déboucher enfin sur des propositions concrètes d'améliorations, on avait largement commencé par mettre en place des systèmes sortis tout droit de modèles simplistes (notamment la culture en couloirs). Après dix ans de discours sans aucune avancée tangible, l'ICRAF devenait « International Center for Agroforestry » et s'attaquait à la recherche (KING, 1989 ; Mac DICKEN et VERGARA, 1990 ; NAIR, 1993).

Dix ans de plus sont passés et les résultats concrets, les articles et ouvrages intéressants sont désormais légion. Dans ce contexte, il apparaissait peut-être futile de vouloir écrire sur l'agroforesterie. Nous en sommes bien persuadé, mais nous pensons aussi que notre expérience personnelle méritait d'être partagée. C'est ainsi que nous nous sommes limité à évoquer ce que nous avons personnellement observé et analysé au champ et au laboratoire. Cet ouvrage est en effet le fruit des rencontres avec les paysans burkinabè. Il est surtout le résultat du temps partagé avec tous les élèves qu'on trouvera cités au fil du texte et au premier rang desquels nous saluons Sibiri Jean Ouédraogo, actuel directeur de la recherche sur les Ressources forestières du Burkina Faso. L'essentiel a été vécu autour de Ouagadougou, en pays mossi.

¹ Historiquement on a observé une première « mode » agroforestière en Inde à la fin du XIX^e siècle (Baumer, com. pers.)

Cet ouvrage qui se veut didactique est composé de deux parties. La première partie décompose les différentes phases d'une recherche appliquée normalement conduite : l'observation de terrain, la compréhension des mécanismes, la proposition d'amélioration et enfin le retour sur l'objet pour vérifier la justesse des modèles. La deuxième décrit avec plus ou moins de détails les principales espèces rencontrées dans les systèmes agricoles de notre zone d'intérêt.

Nous sommes beaucoup redevable pour la rédaction finale à Édouard Le Floch, Michel Baumer, tous deux excellents connaisseurs des arbres et de l'Afrique ainsi qu'à Anne Luxereau qui m'a apporté son regard de sociologue. Nous les remercions ici une nouvelle fois. Nous remercions enfin Aleïda, notre épouse, qui a relu le texte et Marie-Noëlle Favier qui a permis sa publication.

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y., 1986 – *Arbo-agriculture et maintien des potentialités agricoles. Intensification et place des arbres dans les systèmes agricoles vivriers de la zone intertropicale humide*, Cayenne, Orstom, 35 p., multigr.
- BENE J.G., BEALL H.W. et CÔTÉ A., 1977 – *Trees, food and people : land management in the Tropics*, Ottawa, International Development Research Centre, 52 p.
- KING K.F.S., 1989 – « The history of agroforestry », in *Agroforestry systems of the tropics*, P.K.R. NAIR (ed.). Kluwer Acad. Pub., p. 3-11.
- MacDICKEN K.G. et VERGARA N.T. (eds.), 1990 – *Agroforestry : classification and management*, New York, John Wiley & Sons, 382 p.
- NAIR P.K.R., 1993 – *An introduction to agroforestry*, Dordrecht, Kluwer Acad. Press/ICRAF, 500 p.
- PILLOT D., 1992 – « Promotion de l'arbre dans les systèmes agricoles : limites et utopies », Séminaire « Sustainable Agriculture », Paris, fév. 1992, 8 p.
- PORTÈRES R., 1950 – « Vieilles agricultures de l'Afrique intertropicale », *L'Agronomie tropicale*, 9 (10) : 489-507.

PREMIÈRE PARTIE

ÉLÉMENTS D'AGROFORESTERIE

1

Description des systèmes agroforestiers

L'agroforesterie et les systèmes agroforestiers

Comme nous l'avons déjà vu, le problème de la définition de l'agroforesterie se pose depuis sa naissance au point que c'en est devenu un sujet que l'on préfère souvent éviter pour ne pas s'enliser dans d'interminables et stériles discussions. Mais de bonnes définitions, comme des fondations, nous paraissent indispensables pour édifier une science.

Voici, parmi d'autres, quelques définitions de l'agroforesterie, dont certaines (celles de Contant et de King et Chandler) proviennent de l'éditorial du numéro 1 de la revue *Agroforestry Systems* (1982) où elles sont mentionnées pour montrer le désordre existant et justifier la nouvelle définition de l'ICRAF.

Bene *et al*, 1977 : « Agroforestry is a sustainable system for land management that increases overall production, combines agricultural crops, tree crops, and forest plants and/or animals simultaneously or sequentially, and applies management practices that are compatible with the cultural patterns of the local population. » (= *L'agroforesterie est un système de mise en valeur des terres qui augmente la production globale, combine les cultures, les arbres utiles et les plantes forestières, avec éventuellement des animaux, de façon simultanée ou séquentielle, et met en jeu des pratiques compatibles avec les valeurs sociales des populations locales.*)

Oldeman, 1981 : « Agroforestry is not any one system, but a principle common to many potential and existing systems which :

- display ecological and economical durability by virtue of their biological architecture including short-cycle plants, long-cycle plants and animal ;
- warrant social acceptability by breaking up long-term ecological cycles in a sequence of easy-to-understand daily and seasonal activities, moulds upon local tradition but conceived so as to increase efficiency ;
- aim at complete use of all inorganic resources in all available niches for useful plants and animals, as long as recycling of these resources is maximised ;

– diminish risk for the individual farmer by means of a wide variety of useful plant and animal species enlarging the range of products, providing a self-protecting system and enhancing the quality of the daily environment. » (= *L'agroforesterie n'est pas un quelconque système, mais un principe commun à de nombreux systèmes existants ou potentiels qui :*

– *montrent une grande durabilité économique et écologique liée à leur structure biologique qui combine des plantes à cycle court, des plantes à cycle long et des animaux ;*

– *garantissent une bonne acceptabilité sociale en divisant des cycles écologiques à long terme en une séquence d'activités journalières ou saisonnières, moulées sur les traditions locales mais conçues pour maximiser leur efficacité ;*

– *visent une utilisation complète de toutes les ressources inorganiques dans toutes les niches écologiques disponibles pour les plantes ou les animaux utiles, dans la mesure où ces ressources sont recyclées au mieux ;*

– *diminuent le risque agricole pour chaque paysan par le recours à un grand nombre d'espèces ou de variétés de plantes et d'animaux ce qui procure des produits plus variés, en créant un système auto-protégé qui améliore le cadre de vie.)*

Contant, 1982 : « Agroforestry is a socially, culturally and ecologically acceptable, integrated form of land use involving trees that improves or does not degrade the soil and permits increased and sustained production of plant and animal produce including wood. » (= *L'agroforesterie est une forme de mise en valeur intégrée du sol, socialement, culturellement et écologiquement acceptable, qui met en jeu des arbres, améliore ou ne dégrade pas les sols et permet une production soutenue et durable de produits animaux ou végétaux dont du bois.*)

King et Chandler, 1982 : « Agroforestry is a sustainable land management system which increases the overall yield of the land, combines the production of crops (including tree crops) and forest plants and/or animals simultaneously or sequentially, on the same unit of land, and applies management practices that are compatible with the cultural practices of the local population. » (*L'agroforesterie est un système d'aménagement durable, qui accroît les rendements globaux, combine les cultures (y compris arborées) et les plantes forestières et/ou les animaux, séquentiellement ou simultanément, sur la même parcelle et applique des techniques qui sont compatibles avec les habitudes sociales des populations locales.*)

Lundgren et Raintree, 1982 : « Agroforestry is a collective name for land-use systems and technologies where woody perennials (tree, shrubs, palms, bamboo's, etc.) are deliberately used on the same land management's units as agricultural crops and/or animals, in some form of spatial arrangement or temporal sequence. In agroforestry systems there are both

ecological and economical interactions between the different components. » (= *L'agroforesterie est un terme collectif pour désigner des systèmes de culture et des technologies où des ligneux pérennes (arbres, buissons, palmiers, bambous, etc.) sont délibérément associés sur une même parcelle à des cultures et/ou de l'élevage, dans un quelconque arrangement spatial ou temporel. Dans les systèmes agroforestiers il y a à la fois des interactions écologiques et économiques entre les différentes composantes.*) C'est la définition qui se veut scientifique... celle qui est le plus souvent retenue.

Alexandre, 1983 : « L'agroforesterie est la discipline scientifique qui vise à étudier, créer et enseigner des systèmes agricoles permanents, à rendement optimisé par l'intégration d'espèces forestières à l'agroécosystème... lequel comprend l'homme et ses traditions. »

Baumer, 1987 (p. 62) : « L'agroforesterie est un concept où pour la première fois on essaye de synthétiser l'expérience pratique ancestrale et la connaissance scientifique des dernières décennies dans les domaines de l'agronomie, de la foresterie, de la pédologie, de la sociologie et de l'économie rurale. L'agroforesterie n'est cependant pas une science mais plutôt une approche scientifique ; c'est une sorte de concept, ou d'état d'esprit, qui amène à aborder dans toute sa complexité le problème des interfaces entre les ligneux et les autres productions, non pas du point de vue d'une seule science ou d'une seule technique, mais d'un point de vue global s'efforçant d'intégrer toutes les approches particulières...

C'est un contresens de croire que :

agroforesterie = agronomie + foresterie. »

Nair, 1989 : « Agroforestry is a land-use system that involves socially and ecologically acceptable integration of trees with agricultural crops and/or animals, simultaneously or sequentially, so as to get increased total productivity of plant and animal in a sustainable manner from a unit of farmland, especially under conditions of low levels of technology inputs and marginal lands. » (= *L'agroforesterie est un système de mise en valeur du sol qui fait intervenir une intégration sociologiquement et écologiquement acceptable d'arbres avec des cultures et/ou des animaux, de façon simultanée ou séquentielle, de façon à produire plus et d'une manière durable, surtout dans des conditions de technologie à faibles intrants et de terres marginales.*)

Somarriba, 1992 : « Agroforestry is a form of multiple cropping which satisfies three basic conditions : 1) there exist at least two plant species that interact biologically, 2) at least one of the plant species is a woody perennial, and 3) at least one of the plant species is managed for forage, annual or perennial crop production. » (= *L'agroforesterie est une forme d'[agri]culture associée qui satisfait à trois conditions : 1) il y a au moins deux espèces végétales qui interagissent biologiquement [éco-*

logiquement], 2) au moins une des plantes est une ligneuse pérenne, 3) au moins une des plantes est gérée pour une production directe.)

Anderson et Sinclair, 1993 : « Agroforestry constitutes a set of land use practices which aims to encourage a favourable combination of the ecological interactions, competition, predation, commensalism and mutualism, thus enhancing productivity of the land and conserving resources. » (= *L'agroforesterie constitue un ensemble de pratiques d'usage du sol qui visent à encourager les combinaisons favorables des interactions écologiques (compétition, prédation, commensalisme et symbiose) augmentant ainsi la productivité du sol et conservant la ressource.*)

Leakey, 1996 : « Agroforestry (is) a dynamic, ecologically based, natural resource management system that, through the integration of trees in farm and rangeland, diversifies and sustains smallholder production for increased social, economic and environmental benefits. » (= *L'agroforesterie est un système, dynamique et à base écologique, d'aménagement des ressources naturelles, qui par l'intégration des arbres aux cultures et aux pâturages, diversifie et maintient la production des petits paysans en vue d'une amélioration sociale, économique et environnementale.*)

Dans ce choix de définitions, on remarquera avec Nair, que nombreuses sont celles qui assignent à l'agroforesterie un but ou des vertus de développement et des connotations sociales, ce qui est fort louable mais contraire à la définition d'une science. Des définitions comme celles de Oldeman ou de Baumer prennent d'ailleurs nettement parti contre le fait que l'agroforesterie soit une science ; elle serait plutôt, selon ces auteurs, un simple état d'esprit. Cette opinion est également partagée par Butoud (1994) qui écrit : « Loin d'être une science ou même une discipline d'expert, l'agroforesterie – telle en tout cas que pratiquée dans le Sud – reste avant toute chose une démarche, et peut-être même une philosophie technique du rural. »

Parmi les définitions les plus récentes, celle de Somarriba, qui essaye d'éliminer tout ce qui peut être subjectif ou inutile, nous paraît actuellement la meilleure. A l'inverse, celle de Leakey nous paraît marquer un regrettable retour en arrière. La définition de Lundgren et Raintree est d'ailleurs celle qui reste « en vigueur ».

Pour notre part, et par une sorte de pirouette, nous définirons l'agroforesterie comme la science qui étudie les systèmes agroforestiers (cf. figure 1, page suivante), c'est-à-dire les écosystèmes agricoles (agro-écosystèmes ou agrosystèmes) dans lesquels sont intégrés des arbres. Définition que nous allons préciser par la suite.

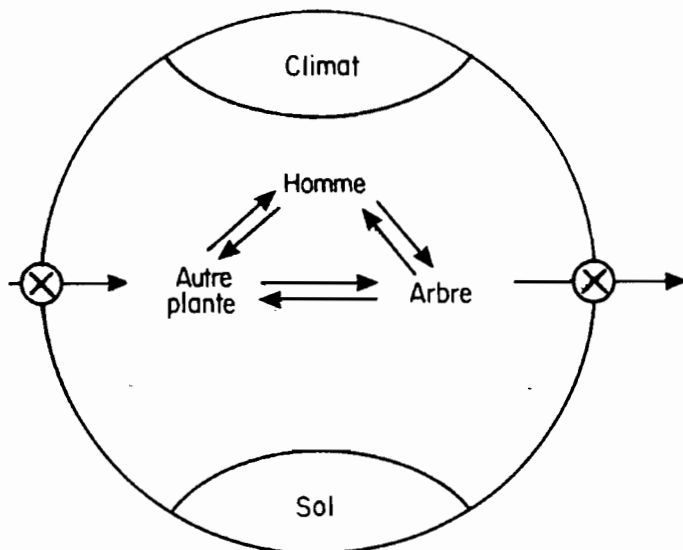


Fig. 1 – Schéma d'un système agroforestier avec ses trois composantes essentielles : l'homme, l'arbre et les autres plantes. Pour plus d'explications, voir figure 3, p. 22.

A la suite de Hallé, on a souvent dit de l'agroforesterie que c'était une science nouvelle pour des pratiques anciennes (Hallé, 1986). On a également dit que seul le mot était nouveau et que, tel Monsieur Jourdain faisant de la prose, on faisait de l'agroforesterie depuis longtemps sans le savoir. Le cahier des charges de l'agriculture biologique (encart 1, p. 19), ou le poème en exergue, montrent bien que la pratique agroforestière ne s'éloigne pas de l'agriculture « normale », du moins dans ce qu'elle a de « durable ». Nous avons jugé utile de rappeler, dans l'encart 2 (p. 20), quelques termes souvent utilisés pour désigner différentes formes d'agricultures. Nous avons enfin tenté de replacer la science et les pratiques agroforestières par rapport au domaine plus général de l'arbre et de « l'arboologie² » (fig. 2, page suivante).

2. Arboologie est un néologisme incorrect en ce qu'il associe une racine grecque et une racine latine, mais le mot dendrologie, qui désignait naguère la science de l'arbre, a pris actuellement une acception trop restrictive pour notre propos.

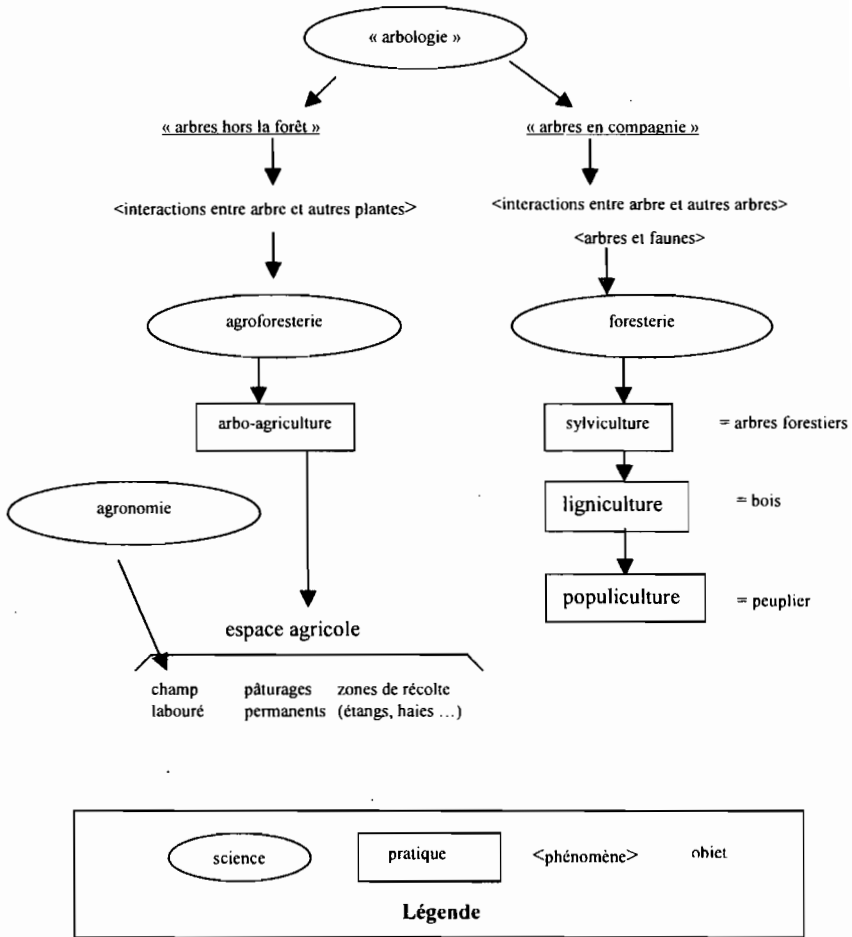


Fig. 2 – Diagramme « arborologie »

Encart 1. Cahier des charges IFOAM (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique)

- Produire des denrées agricoles de haute qualité nutritive en quantité suffisante ;
- travailler en accord avec les écosystèmes naturels plutôt que de chercher à les dominer ;
- promouvoir et diversifier les cycles biologiques au sein des systèmes agraires en respectant les micro-organismes, la flore et la faune des sols, les cultures et les animaux d'élevage ;
- maintenir et améliorer la fertilité des sols à long terme ;
- utiliser autant que faire se peut les ressources naturelles et renouvelables à l'échelon local ;
- mettre en place des systèmes agricoles aussi autosuffisants que possible en ce qui concerne les matières organiques et les minéraux nutritifs ;
- donner à tous les animaux d'élevage des conditions de vie leur permettant d'extérioriser leur comportement spécifique ;
- éviter toute forme de pollution pouvant résulter d'une pratique agricole ;
- maintenir la diversité génétique des systèmes agraires, de leur environnement, y compris la protection des plantes et animaux sauvages ;
- permettre aux agriculteurs une juste rémunération de leur travail et leur donner un environnement de travail sûr et sain ;
- tenir compte de l'impact des techniques culturales sur l'environnement et le tissu social.

Catherine de Silguy, 1991, *L'agriculture biologique*, « Que sais-je ? », PUF, p. 33.

Encart 2. Différents termes utilisés pour désigner les options ou modèles appliqués à l'agriculture

- Agriculture « biodynamique »
= variante de l'agriculture biologique inspirée par l'anthroposophie de Rudolph Steiner (surtout en Allemagne et en Suisse).
- Agriculture « conventionnelle »
= chimique pour ses détracteurs = modèle de développement agricole productiviste dominé par l'agroalimentaire, les banques et les multinationales de la chimie, avec le soutien dans le tiers-monde de la classe dirigeante soucieuse de ménager les populations urbaines.
- Agriculture « écologique »
= organique = « biologique » = systèmes de cultures officiellement définis dans les pays de la CE limitant l'emploi de composés de synthèse. Cf. cahier des charges IFOAM.
- Agriculture « intégrée »
= système d'agriculture utilisant la lutte intégrée contre les parasites. Spécialement en Hollande, Suisse...
- Agriculture « naturelle »
= modèle inspiré par le Japonais Masanobu Fukuoka, basé notamment sur le paillage du sol pour limiter les adventices.
- Agriculture « paysanne »
= modèle de développement rural défendu en France par la Confédération paysanne et axé sur le maintien d'un tissu humain vivant par le partage équitable du droit à produire (notion de quantum).
- Agriculture « raisonnée »
= système d'agriculture cherchant à optimiser plutôt que maximiser les intrants (notion surtout économique).
- Agriculture « traditionnelle »
= tout système d'agriculture différente, regardée comme archaïque par ceux qui l'ignorent.
- Agri-sylviculture, sylviculture paysanne, sylviculture villageoise, sylviculture sociale (FAO)
= sylviculture par les paysans ou n'entrant pas en conflit avec leurs intérêts.
- « Arbo-agriculture »
= agriculture arborée = « agro-foresterie » et systèmes assimilés (agro-sylvo-pastoralisme, aqui-sylviculture, api-sylviculture) = systèmes agricoles faisant une place significative aux arbres.
- « Permaculture »
= appellation (marque déposée) d'un système popularisé par l'Australien Mollison et basé sur l'utilisation de plantes pérennes.

Quelques considérations sur la notion de système

Quand on parle de système agroforestier, il est d'abord question de système. Mais qu'est-ce qu'un système ? Selon l'*Encyclopædia Universalis*, citée par Frontier et Pichod-Viale (1993), un système est un « ensemble de phénomènes ou d'événements interdépendants que l'on extrait du monde extérieur par une démarche intellectuelle arbitraire, en vue de traiter cet ensemble comme un tout ». En ce sens, l'écologie est une science éminemment systémique³.

Pour survivre (comme pour être étudiés), les systèmes écologiques, ou écosystèmes, doivent posséder une barrière naturelle, tout comme la cellule a une membrane, les organismes une peau ou une écorce et que le champ est « naturellement » limité et protégé par un mur, une clôture, une haie ou un fossé⁴. Les lois de la thermodynamique et le principe de l'entropie nous apprennent que sans limites, un système se dilue dans le tout et ainsi disparaît en tant qu'entité, individu. A l'inverse, si ses barrières sont étanches et qu'il ne peut plus échanger avec l'extérieur, il meurt aussi car sa structure interne tend vers la désorganisation et qu'il faut une dépense d'énergie pour renouveler les structures, l'organisation. Un système est donc une sorte de « boîte noire » qui échange avec l'extérieur de façon régulée, en entrées (*inputs*) et sorties (*outputs*).

Un écosystème est ainsi par définition un système particulier : cette sorte d'organisme (on dit plutôt « super-organisme »), sorti du cerveau de l'écologiste, qui comporte en son sein d'autres systèmes de rangs inférieurs, et qui s'insère lui-même, avec d'autres écosystèmes, dans des systèmes de rangs de plus en plus élevés, jusqu'à la biosphère ou écosphère et pour certains encore au-delà.

3. Définition de l'écologie, selon la Société française d'écologie : « L'écologie s'intéresse aux relations existant entre les êtres vivants et leur milieu de vie. C'est par excellence la science des systèmes complexes. Par la description, l'analyse, la mesure et la modélisation, elle s'efforce de connaître la structure et le fonctionnement des populations, des écosystèmes et de la biosphère afin d'en prévoir les évolutions et d'en assurer une meilleure gestion.

L'écologie étudie aussi bien les végétaux que les animaux (Homme compris) et s'intéresse aux écosystèmes naturels, comme aux écosystèmes modifiés, voire artificialisés. Par ailleurs, elle s'applique au domaine terrestre comme au domaine marin, ceci sous toutes les latitudes. Elle s'appuie sur l'étude de l'Évolution et peut recouper des disciplines comme l'éthologie, la génétique, la physiologie et la systématique ».

4. La limite d'un champ peut être quasi impalpable, limitée à quelques bornes ou repères, mais néanmoins toujours présente et nécessaire pour que le travail profite à son auteur.

Une propriété importante des systèmes est que leurs caractères diffèrent de ceux de leurs constituants. On parle de propriété émergente. Selon l'échelle d'observation considérée, plante au m², parcelle de l'ordre de l'hectare, bassin-versant, paysage ou ensemble d'une région, on parlera d'autécologie, de synécologie et d'écologie globale.

Classiquement on distingue à l'intérieur de tout écosystème deux sortes d'éléments : les éléments inertes, climat et sol, qui constituent le biotope et les éléments vivants ou biocénose. Notons en passant que le sol est à lui seul un écosystème des plus complexes avec sa propre biocénose et ses multiples interactions.

Un écosystème transformé par l'homme pour une meilleure satisfaction de ses besoins, en particulier alimentaires, s'appelle agro-écosystème ou en abrégé agrosystème. Et un agrosystème qui comporte des arbres est un système agroforestier (ou agrosystème arboré). L'agroforesterie peut donc se définir comme une branche de l'écologie qui étudie les agrosystèmes arborés. On peut les représenter, selon la figure 3 ci-dessous, comme un cercle figurant la barrière externe et des flèches d'entrée et de sortie. Le sol, le climat, l'homme, les arbres et les autres êtres vivants font partie de la boîte noire : ils ne seront pas explicités autrement que pour définir un système par rapport à d'autres.

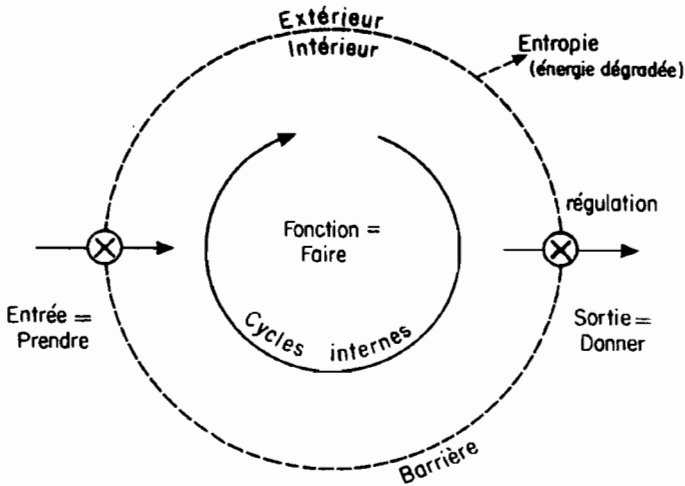


Fig. 3 – Schéma de système. Un système est un ensemble délimité dans un ensemble plus vaste et qui échange avec ce dernier.

La différence entre les sorties (*outputs* ou extrants en langage agronomique) et les entrées (*inputs* = intrants) définit le bilan du système, leur rapport s'appelle le rendement. Les quantités absolues échangées par unité de temps sont appelées flux. Si le bilan est nul, le flux est dit conservatif ; c'est une exception.

On notera que la différence ne peut se calculer que sur des grandeurs de même nature, on peut, en revanche, diviser des grandeurs de nature quelconque.

Nous considérerons avec d'autres (cf. FRONTIER, 1977), que les échanges de matière peuvent se faire sous trois aspects (ou formes), du plus concret au plus subtil : la matière massive, l'énergie et enfin l'information. (Les échanges monétaires dans les systèmes humains sont assimilés à des échanges d'information par certains comme Odum et Pillet [1987].) La physique moderne montre qu'il n'y pas de différence absolue entre ces trois aspects de la matière et il existe des équations d'équivalence d'une forme à une autre. Dans la pratique, il n'y a jamais passage d'une forme à l'autre⁵ mais les trois types de formes sont liés ou nécessaires pour décrire un échange. Ainsi, pour un message, il faut un support, un code et de l'énergie, par exemple de la lumière pour pouvoir lire. De même, la pluie se décrit par une masse (la hauteur d'eau annuelle), une énergie, celle des gouttes d'eau qui érode le sol, et une information : la régularité de la distribution, intra ou inter-annuelle. Ou, autre exemple, l'importation d'un engrais phosphaté se décrit par la masse de phosphore, par toute l'énergie qu'il a fallu pour miner la roche, la pulvériser, la transporter, et par des informations comme la teneur de l'engrais, sa pureté, sa facilité d'achat.

De même que la matière existe sous trois aspects, nous considérerons qu'il existe trois modes d'échange : la quantité, la qualité et la spatialité. Pour cette dernière, c'est la dimension temps, c'est-à-dire la temporalité, qui est essentielle.

La notion de temporalité est indissociable de celle de risque. Le paysan préférera souvent un optimum régulier et sûr à un maximum aléatoire. Sébillotte (1989) compare plaisamment les stratégies paysannes à celles de pilotes de course : entre un Fangio qui prend des risques ou un Trintignant qui attend tranquillement que l'adversaire casse, c'est

5. Quoique l'entropie soit une traduction de la structure de l'énergie. Georgescu-Roegen (1995) considère que de même que l'énergie se dégrade, devient moins utilisable après avoir été utilisée, la masse connaît la même entropie, les matériaux en se diluant, se mélangeant deviennent de plus en plus difficiles à récupérer. L'information aussi tend à s'appauvrir en passant d'un système à un autre. La notion de négentropie qu'on associe au fonctionnement du vivant pourrait être une loi en fait plus générale si l'on en croit l'astrophysicien Reeves (1994) qui montre que l'évolution de la matière, à tous ses niveaux, tend toujours vers plus d'organisation.

Trintignant⁶ qui gagne ! Une plante pourra être préférée à une autre parce qu'elle arrive à maturité à un moment de soudure, ou parce qu'elle requiert des soins à un moment où la charge de travail est faible : le cycle entier doit être considéré.

Pour calculer le rendement, on peut considérer des surfaces à l'entrée et des poids de récolte à la sortie, généralement en quintaux par hectare. C'est ce qui est implicitement souvent considéré, alors que cela n'a souvent qu'un faible intérêt pour le paysan.

Pour une récolte, par exemple, prenons le premier terme de la fraction (sorties). Même si l'on ne considère que le poids, il faut tenir compte de la teneur en eau et en matière sèche, des diverses parties et de leur utilisation ou rôle dans le système. Pour une céréale, il y a le grain mais aussi la paille qu'on oublie parfois, alors qu'elle sert de fourrage, et les racines qu'on oublie très souvent, alors qu'elles jouent un rôle fondamental dans le maintien de la fertilité du sol. Une variété « à fort rendement » en grain, est le plus souvent une variété à faible production de racines. Et si l'on ne considère que le grain, encore faudrait-il considérer la teneur en protéines et la composition de celles-ci (taux de lysine), la teneur en vitamines, en oligo-éléments... Sans parler du goût, caractère qualitatif, qu'on a bien souvent vu oublié dans des programmes « d'amélioration », et les qualités de conservation et surtout de régularité de rendement intra-annuel et inter-annuel, tous éléments qui sont du domaine de l'information et non du quantitatif ou de l'énergétique.

Pour le deuxième terme de la fraction (entrées), outre la surface, qui est bien rarement limitante en Afrique, on doit considérer la force de travail en nombre de personnes ou en heures de travail, les sommes monétaires investies (achat d'un âne, d'une houe manga⁷, etc.), les quantités d'engrais éventuels (qui ont un prix !), voire les quantités d'éléments enlevés au sol (et souvent non restitués), quand ce n'est pas la quantité d'érosion occasionnée et, le cas échéant, les quantités d'eau d'irrigation, les herbicides, pesticides, etc. Dans le cas particulier des systèmes agroforestiers où il y a plusieurs composants, le rendement de l'un d'entre eux (e.g. la céréale) doit tenir compte de la baisse éventuelle du rendement de l'autre (e.g. les fruits).

Enfin il faut toujours replacer le système agroforestier dans son contexte, c'est-à-dire dans un système plus vaste. Un champ de bas de pente, par exemple, profite éventuellement de l'eau ruisselée sur les champs ou glacis situés plus haut. Les champs de case bénéficient de la

6. Sébillotte inverse en fait le nom des coureurs ; c'est Fangio qui était réputé pour sa sagesse et Trintignant pour sa hardiesse.

7. La houe manga, du nom du village de Manga au Sud-Burkina, est une sorte de charrue légère tractable par un âne. Elle abîme peu le sol.

fumure transférée par les animaux depuis les brousses et la brousse soudanienne elle-même reçoit des éléments minéraux arrachés par le vent aux sols squelettiques du Sahara (voir figure 4 ci-dessous). Les parcs à faidherbia pompent une eau de nappe infiltrée sur des surfaces 10 ou 100 fois supérieures à celles des zones qu'ils occupent : la surface réelle du parc doit tenir compte de cet impluvium. Telle ou telle culture n'est rentable que parce qu'elle est vendue sur un marché qui doit être proche et bien desservi : le consommateur fortuné, le commerçant et la route font indiscutablement partie d'un système exportateur de denrées.

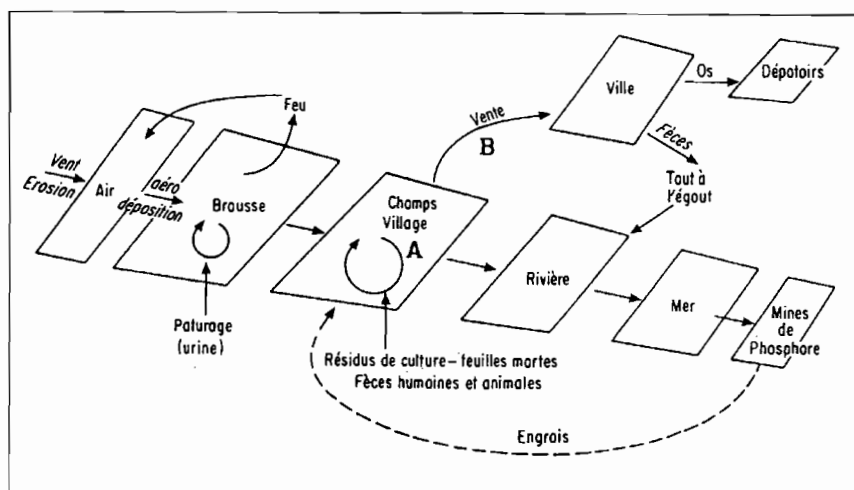


Fig. 4 - Cycle du phosphore. Ce schéma illustre deux types d'échanges entre sous-systèmes : le cycle fermé « A », dans le cas d'une agriculture autarcique « traditionnelle », et ouvert « B », dans le cas d'une agriculture monétarisée, exportatrice.

L'approche système permet une synthèse rapide des flux qui sont au cœur du fonctionnement de l'agriculture. Elle permet d'éviter beaucoup d'erreurs ou d'omissions qui ont été la cause d'échecs du développement. Elle permet même d'aborder beaucoup de problèmes humains (temps de travail, ressources pécuniaires, etc.). Il faut cependant garder à l'esprit qu'elle ne peut pas tout.

L'arbre en tant que système

L'arbre⁸ en tant que système (fig. 5, p. 27) ne diffère guère d'un autre être vivant. Pour nos besoins nous considérerons qu'il est constitué de trois sous-systèmes (les 3S⁹) :

- le système structural et de conduction qui donne à l'arbre sa stature, qui le caractérise et lui permet une extension prolongée dans l'espace-temps. La structure est synonyme de pérennité. Le système structural, c'est le bois, tissu riche en lignine, d'où la quasi-synonymie arbre/ligneux. Nous savons que la lignine est une famille de composés dotés d'une grande résistance à la dégradation biologique. On les considère comme des pré-curseurs privilégiés de la synthèse humique (e.g. LEMIEUX, 1997) ;

- le système de survie, constitué de réserves internes ou de réserves de multiplication végétative (tubercules) ou sexuée (graines) ;

- le système d'assimilation, c'est-à-dire les organes d'absorption aériens (feuilles) et souterrains (radicelles).

Sur la figure 5, nous avons représenté le système structural par un figuré rectangulaire, le système d'assimilation par des triangles et ceux de survie par des cercles. Ces mêmes conventions sont reprises sur la figure 7, (p. 28).

Chacun de ces sous-systèmes s'étend dans l'espace aérien ou souterrain et modifie son environnement, de façon discrète, mais écologiquement essentielle. C'est ce qu'on appelle la phyllosphère (autour du houppier) et la rhizosphère (autour des racines).

Comme l'a si bien montré Fabre (1876), ce même schéma s'applique à une échelle très fine. Une plante entière est en effet constituée par la « société » de modules élémentaires (individus) comportant chacun trois éléments : la feuille (assimilation), le bourgeon ou méristème (survie) et l'entre-nœuds (structure et conduction) (fig. 6, p. 28). La répétition du motif selon un schéma simple donne la plante entière. Chez les arbres il y a répétition du modèle initial. C'est ce qui a été appelé réitération du modèle par Oldeman (1974). Le système arbre (dicotylédone) est en quelque sorte fractal avec ses réitérations emboîtées.

8. Rappelons que l'arbre se définit comme un végétal ligneux de plus de 7 m (5 m dans la nouvelle définition de la FAO) et possédant un tronc. L'arbuste est un végétal ligneux de moins de 7 m mais possédant les caractères d'un arbre. L'arbrisseau est un végétal de moins de 4 m ramifié dès le niveau du sol (synonyme de buisson).

9. La Structure, la Survie et la Simulation (gag !).

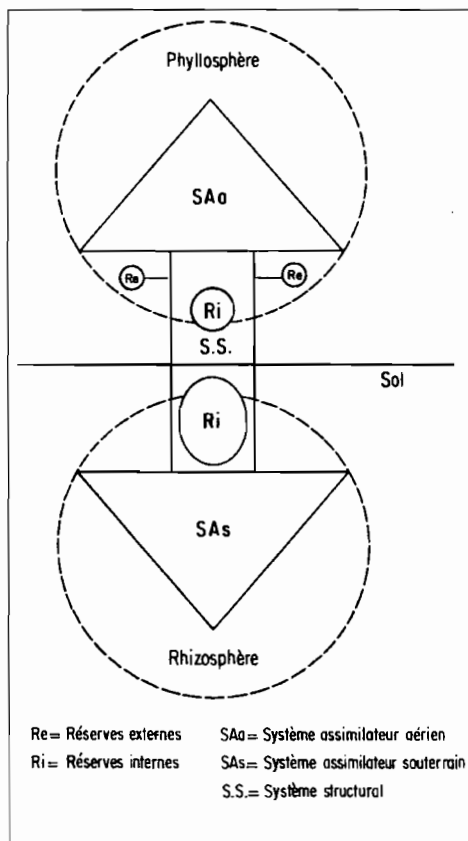


Fig. 5 – Schéma du « système arbre ». La plante est constituée de trois sous-systèmes : le système assimilateur (aérien et souterrain), le système structural (bois = ossature = charpente) et le système de survie constitué des réserves internes ou externes (graines). Il y a une sorte de symétrie entre l'appareil aérien et l'appareil souterrain.

Il faut noter qu'en agroforesterie, on appelle arbre les palmiers, les bambous ou même les bananiers (monocotylédones). Les palmiers jouent un rôle exceptionnel dans les systèmes agroforestiers. Par rapport aux arbres dicotylédones, ils se caractérisent, une fois passé le stade juvénile, par un houppier de forme et de taille fixes. Pour les quelques rares espèces sur lesquelles on possède des informations, il apparaît que les racines des palmiers, secondaires et obliques, occupent également un espace restreint (un peu comme un poireau). Avec le temps l'arbre se développe dans un volume de plus en plus étendu, aussi bien en l'air que sous terre. Au contraire un palmier grandit mais ne s'étale pas (cf. OLDEMAN, 1981). Cette évolution temporelle est schématisée sur la figure 7 (p. 28) par des pointillés.

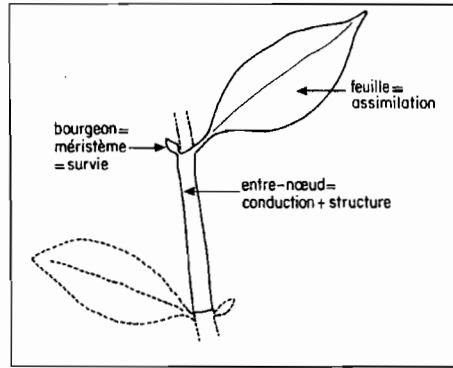


Fig. 6 – L'individu (système) élémentaire dont l'ensemble (société) constitue un végétal (d'après J.-H. Fabre, 1876).

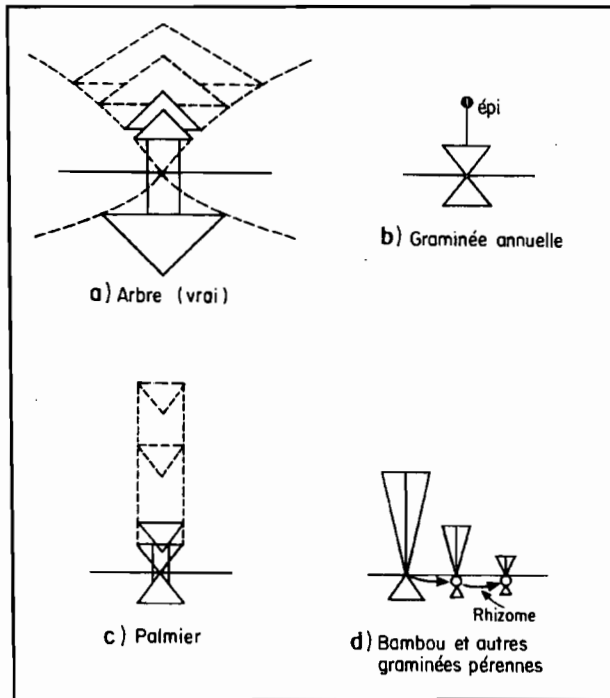


Fig. 7 – Modèles systémiques de plantes de différents types morphostructuraux :
 a) l'arbre vrai et sa croissance dans le temps ;
 b) la graminée annuelle : en fin de cycle les réserves migrent vers les réserves de la graine ;
 c) le palmier. On notera que les assimilateurs ont une géométrie inversée par rapport à un arbre et qu'au cours de la croissance le houppier reste identique à lui-même ;
 d) le bambou (et les graminées pérennes en général) : le système structural est intégré au système assimilateur et les réserves sont internes et souterraines.

L'herbe en tant que système

Par rapport à un arbre, on trouve chez les herbes les mêmes fonctions d'assimilation et de survie ; par contre, la fonction structurale est assurée passivement par des organes non spécialisés dans cette fonction. L'herbe consacre la totalité de ses ressources à édifier de nouvelles structures assimilatrices, sauf en fin de vie ou de cycle où elle utilise ses ressources pour élaborer des structures de survie (graines ou rhizomes). L'économie réalisée sur l'édifice permet des taux de croissance bien supérieurs à ceux des arbres qui, eux, à l'inverse, peuvent bénéficier de l'avance (ou dominance) qu'ils ont prise dans l'occupation des espaces aériens et souterrains, dès que ceux-ci se rapprochent de la saturation. C'est pourquoi dans une succession végétale les arbres tendent à remplacer les herbacées.

Cycles de vie et allocation des ressources• *Herbe annuelle (thérophyte) :*

en période de croissance, toute l'énergie est consacrée aux organes d'**assimilation** → puis à l'approche de la période défavorable, tout va aux réserves des graines qui assurent la **survie**.

• *Herbe pérenne (hémicryptophyte) :*

en période de croissance, toute l'énergie est consacrée aux organes d'**assimilation** → à l'approche de la période défavorable, toutes les ressources vont aux réserves internes souterraines qui assurent la **survie** végétative → tout **assimilation** → tout **survie** etc.

• *Arbre :*

la moitié de l'énergie assimilée va à l'**assimilation** et l'autre moitié à la **structure** → un peu de **réserves** internes → moitié **assimilation** / moitié **structure** → etc. → tardivement un peu de **réserves** dans les fruits (**survie** reproductive) → etc.

En règle générale, la compétition entre l'herbe et l'arbre sera toujours à l'avantage de l'herbe quand l'arbre est jeune, car l'herbe pousse plus vite, et à celui de l'arbre dès qu'il dépasse l'herbe, car il accapare les ressources (notamment la lumière). La densité du tapis herbacé est cependant un facteur à prendre en compte. Généralement, les arbres à grosses graines se montrent plus aptes à s'installer dans un tapis herbacé s'il n'est pas trop dense. En zone forestière, *Anthonotha fragrans* est un bon exemple d'arbre à très grosses graines, capable de s'installer dans un tapis herbacé (ALEXANDRE, non publié). En zone soudanienne, on pourrait citer le rônier et, en zone tempérée, le chêne pédonculé.

Classification des systèmes agroforestiers

Tout système de classification est justifié, pourvu qu'il réponde à la fois à trois critères :

- 1) être techniquement utilisable, c'est-à-dire que les critères de classification soient obtensibles avec les moyens disponibles ;
- 2) être discriminant vis-à-vis des systèmes étudiés ;
- 3) être capable de répondre aux questions qu'on se pose ou mieux à celles que se posent et les chercheurs et les paysans.

Dans diverses publications, un des grands spécialistes de la classification des systèmes agroforestiers, Nair (1993), considère quatre types de bases classificatoires, les bases :

- structurales,
- fonctionnelles,
- socio-économiques,
- écologiques.

Mais on peut, pour classer les systèmes agroforestiers, utiliser tous les critères que l'on veut ou qui s'avèrent nécessaires. Voyons quelques exemples de typologie.

- Suivant Nair, on peut classer les systèmes selon l'importance des composantes arborées et animales. On peut ainsi distinguer l'arbo-agriculture (plutôt qu'agro-sylviculture), le sylvo-pastoralisme ou « zooforesterie » et enfin l'agro-sylvo-pastoralisme où arbres, cultures et animaux domestiques sont intégrés. Tous les systèmes soudanais intègrent ces trois composantes. Dans le même esprit, on a parlé d'aquisylviculture quand l'arbre est associé à la pisciculture (cf. BAHRI, 1992) ou l'apisylviculture quand les arbres jouent un rôle important dans l'élevage des abeilles.

- On peut opposer les systèmes paysans en général, qui existent par la volonté des paysans, des systèmes expérimentaux, qu'ils soient implantés en station (cas général) ou en milieu dit paysan. On peut aussi distinguer les systèmes autochtones des systèmes introduits ou existants ailleurs. Dans le cadre des parcs burkinabè, Ouédraogo (1994) distingue les parcs traditionnels, qui ne comportent que des espèces locales, des parcs « modernes » qui comportent, outre les espèces précédentes, des espèces exotiques : cassia, nimier, eucalyptus,...

- Dans une optique très proche, on utilise fréquemment le nom des arbres dominants pour nommer les systèmes agroforestiers : parc à faidherbia, parc à karité, par exemple.

- On peut aussi distinguer les systèmes agroforestiers selon le critère de la dynamique, qui est souvent très importante à considérer : systèmes relictuels, jeunes, en évolution, stables... L'histoire, c'est-à-dire l'ancien-

neté, mais aussi les conditions qui ont vu se créer le système sont importantes. A la dynamique on peut associer le mode de création des systèmes : gestion du recrû spontané ou du préexistant avec sélection positive (on ne garde que certaines espèces) ou négative (on élimine des espèces jugées indésirables), plantation, bouturage, semis...

- Le critère d'alternance dans le temps ou dans l'espace est souvent pertinent. L'essartage est un système où l'arbre et la culture alternent dans le temps. Dans ce système, l'arbre régénère la fertilité. En France, dans le système viticole traditionnel, on retrouve la même alternance mais fonctionnellement inversée puisque, ici, c'est une courte période sous céréale qui régénère le sol durablement sous ligneux (vigne et pêchers). En zone soudanienne, la rotation coton/céréales est un exemple d'alternance dans le temps.

Les complants, les prés-vergers, les parcs sont des systèmes à stratification verticale alors que les systèmes bocagers sont caractérisés par une alternance horizontale. Comme autres exemples de systèmes à alternances latérales, on trouve les paysages avec brise-vent, les plantations anti-érosives en courbe de niveau ou sur berges, ou la culture en couloirs. Beaucoup de systèmes associent des parcelles densément boisées à des parcelles ouvertes. C'est le cas des agroforêts indonésiennes décrites par Michon (1985) où des forêts-vergers artificielles complètent les rizières. C'est le cas aussi des abris cynégétiques dans les zones de grande culture céréalière et des plantations ligneuses paysannes (« wood-lots ») des pays tropicaux.

- La fonction de l'arbre est également un critère de classification pertinent. Ce peut être soit une fonction de production – le parc à karité produit du beurre, celui à rônier du vin de palme par exemple –, soit une fonction écologique ou sociale. Nous appelons la fonction sociale de l'arbre « rôle » et la fonction écologique « effet », surtout si cette fonction est involontaire. Tout agent d'un système a un effet mais c'est l'homme qui assigne un rôle. Les arbres peuvent avoir un rôle ou un effet de brise-vent, un effet anti-érosif, de drainage, voire servir à lutter contre le bruit ou à arrêter les poussières dans les villes occidentales. Ils font de l'ombre ou embellissent, marquent des limites. Les boisements peuvent avoir un rôle sanitaire, par exemple de drainage ou d'assèchement, comme la forêt des Landes créée dans une zone jadis impaludée. Ici ce sont des pins (*Pinus pinea*), au Portugal on trouve des eucalyptus dans le même rôle. Dans les chinampas, au Mexique, des saules fixent les berges. Les productions et rôles sont positifs, tandis que les effets peuvent être positifs comme négatifs.

- Le zonage est parfois utilisé comme critère de classification. On peut ainsi distinguer les systèmes selon la zone climatique à laquelle ils appartiennent : systèmes tempérés, méditerranéens, tropicaux. De la même

façon, on peut répartir les systèmes selon leur sol ou la roche sur laquelle ils reposent, la position sur la toposéquence, etc.

- Les critères socio-économiques permettent de distinguer, par exemple, les systèmes autarciques (tournés vers l'autoconsommation) des systèmes commerciaux. On peut parler de boisements récréatifs, de forêts sacrées, de forêts refuges de faune ou de flore, de réserves foncières, de chasses royales, etc.

- Les pratiques de gestion des arbres ou des parcelles, qui sont très variables, peuvent être prises en compte : affouage, pacage, arbres émondés ou traités en têtards, bois furetés...

- La flexibilité des systèmes mérite également attention : il y a des systèmes fragiles, d'autres très résistants, certains s'adaptent aux variations climatiques, d'autres s'adaptent facilement à une certaine évolution du marché comme les agroforêts de Java, où préexistent en sous-bois un grand nombre d'espèces que le paysan peut sélectionner le moment venu (MICHON). Actuellement on parlerait volontiers de systèmes durables ou résilients.

On notera que beaucoup de critères se recoupent : on ne trouve pas les mêmes espèces selon la zone écologique, elles n'ont pas les mêmes fonctions ou productions et ne se gèrent pas de la même façon, etc.

Le paysage agricole du Plateau Central burkinabè

D'une façon générale, le paysage agricole résulte d'un accommodat entre l'histoire humaine, avec sa rationalité qu'on peut définir comme le triangle interactif : milieu – besoins – moyens (techniques), et la dynamique propre de l'écosystème. L'homme, comme toute espèce vivante, dépend du milieu mais en retour modifie ce milieu, à son avantage ou à son détriment. A la limite, la transformation peut devenir suffisante pour qu'apparaisse une sorte d'indépendance entre le milieu et le paysage social, une sorte de climax¹⁰, mais de telles transformations sont quasi inexistantes dans la zone étudiée.

Le milieu se définit essentiellement par les sols et le climat. Pour le climat, les choses se présentent assez simplement en Afrique de l'Ouest, puisque le gradient climatique est grossièrement superposable à la latitude. L'imagerie infrarouge et notamment la fréquence des occurrences de

10. Mais on sait que l'agriculture conventionnelle est devenue hyperdépendante de ressources finies, son bilan énergétique global étant fortement négatif (cf. PIMENTEL, 1973).

nuages à sommet froid et la température radiative maximale au sol, coïncidant particulièrement bien avec la végétation (LAHUEC *et al.*, 1992).

Globalement, la pluviométrie croît du nord au sud, de moins de 400 mm à plus de 1 000 (plus de 1 300 dans la région « montagneuse » du sud-ouest qui culmine à 749 m). En gros, le gradient pluviométrique est de 1 mm par km.

Pour fixer les idées, nous découpons les zones de végétation selon les isohyètes¹¹ :

- < 400 mm = zone sahélienne
- 400 à 600 mm = zone soudano-sahélienne
- 600 à 800 mm = zone nord-soudanienne
- 800 à 1 000 mm = zone sud-soudanienne
- > 1 000 mm = zone soudano-guinéenne.

On se souvient que depuis les années 1970, la moyenne pluviométrique a baissé de 200 mm environ par rapport aux trente années antérieures, soit un décalage d'une zone vers le sud.

La zone où nous avons le plus travaillé est le Plateau Central burkinabè autour de la capitale Ouagadougou (fig. 8, p. 34). Les sols de cette région se sont développés sur des roches parmi les plus vieilles du monde, des granites de 3,5 milliards d'années (cf. LACLAVERE, 1993). C'est dire qu'on y trouve des sols anciens qui ont subi de nombreuses alternances de climats secs et humides. Selon l'époque, le sol a été lessivé en profondeur, induré (périodes humides), repris par l'érosion, etc. De cette longue histoire, il résulte une extrême complexité mais aussi une grande pauvreté, car le sol est comme un organisme qui naît avec l'installation des premières plantes sur la roche mère, se développe, atteint sa plénitude et vieillit ensuite (BOURGUIGNON, 1990). On trouve des sols plus jeunes aux frontières du pays, notamment des calcaires encore inexploités au nord et des roches phosphatées à l'est, dans la région de Kantchari. Dans le centre, çà et là, des intrusions de « roches vertes » plus ou moins basiques donnent des taches de sols bruns fertiles. Ailleurs, les sols sont d'autant moins fertiles que la roche mère (le granite) est au départ pauvre en calcium et en phosphore. Le climat actuel, qui n'est ni très sec ni très humide, serait favorable à des sols plutôt fertiles (RUELLAN et DOSSO, 1993), mais avec des pH un peu inférieurs à 7, leur stabilité structurale est faible. Ce sont des sols où dominent les kaolins, qui sont facilement compactables de par l'absence de mouvement de dilatation ou de rétractation selon les variations d'humidité.

11. De très nombreux découpages ont été proposés, celui que nous proposons ne vise que la simplicité. Conformément à l'usage, nous avons conservé des classes arithmétiques mais un système de classes logarithmiques serait sans doute plus proche de la réalité écologique (par exemple : 300-400, 400-600, 600-1 000, 1 000-1 800....).

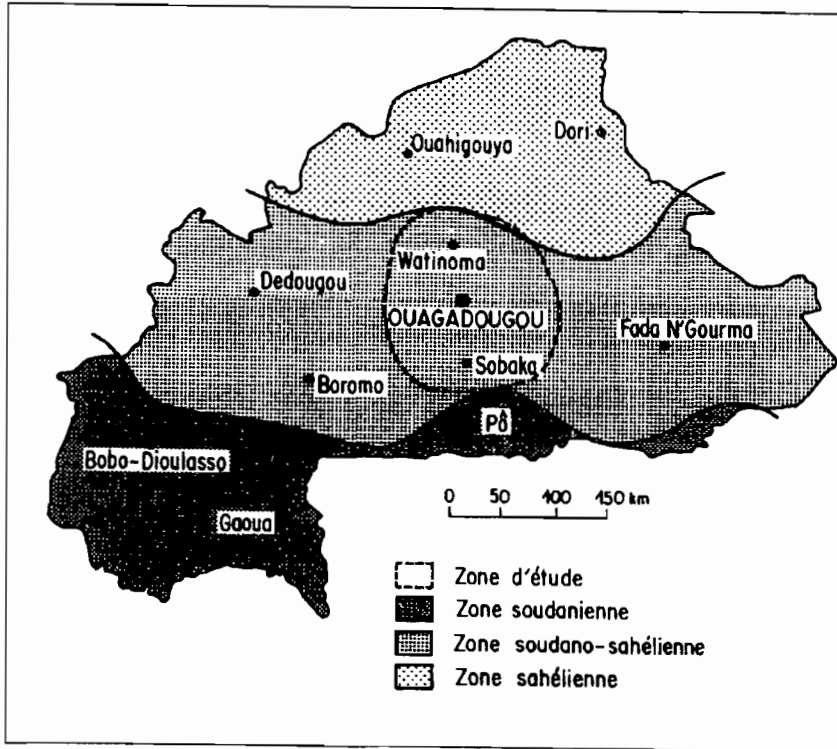


Fig. 8 – Carte du Burkina Faso situant notre zone d'étude (en pointillés). Les deux principaux sites étudiés sont les villages de Watinoma au nord de Ouagadougou et Sobaka au sud (d'après la carte de végétation in *Atlas Jeune Afrique*).

Le Plateau Central est d'une platitude et d'une monotonie de relief extrêmes, mais cela n'empêche pas la différenciation pédologique le long des toposéquences. Des interfluvés couronnés de buttes cuirassées relictuelles, abritant un matériau ferrallitique (rouge) fossile (BOULET, 1978), aux *thalwegs* indécis facilement ennoyés et hydromorphes, le sol varie suffisamment à l'échelle décamétrique pour influencer de façon évidente la fertilité et la végétation. Les affleurements rocheux ou les vieilles termitières constituent des accidents particulièrement caractéristiques. Les bourrelets de berges, l'emplacement d'anciens bas-fourneaux, de ruines, de sépulture, etc., constituent autant de microsites particuliers également fréquents.

Si l'agencement des sols est loin d'être simple ou constant, on trouve pratiquement toujours, dans chaque terroir, des zones de haut de pente aux sols plus ou moins squelettiques, parfois dominés par des restes de cuirasse latéritique, des zones de bas-fonds hydromorphes et des zones intermédiaires, les plus cultivées, aux sols à la fois drainés et profonds (fig. 9, p. 35).

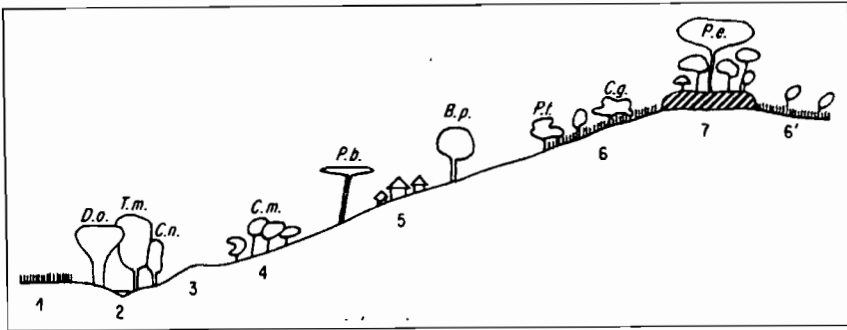


Fig. 9 – Toposéquence schématique du village de Sobaka :

- zone 1 : prairie inondable
- zone 2 : forêt ripicole à *Daniellia oliveri* (D.o.), *Terminalia macroptera* (T.m.) et *Combretum nigricans* (C.n.)
- zone 3 : bourrelet de berge dénudé
- zone 4 : formation arbustive hydromorphe à *Combretum micranthum* (C.m.)
- zone 5 : parc de village à *Butyrospermum paradoxum* (B.p.) et *Parkia biglobosa* (P.b.)
- zone 6 : brousse à *Piliostigma thonningii* (P.t.) et *Combretum glutinosum* (C.g.)
- zone 7 : bosquet sacré à *Pterocarpus erinaceus* (P.e.).

Si, actuellement, du fait de l'irrégularité climatique et de la désorganisation sociale, les modèles sociaux deviennent de plus en plus confus, jusqu'à une date récente la mise en valeur de chacune de ces zones obéissait à des modes différents (e. g. SAVONNET, 1970 ou MARCHAL, 1983). Dans la tradition, les meilleurs sols sont ceux où sont installés les concessions et les champs de cases, et les champs de village. Les champs de brousse, qui entrent dans un long cycle de jachère, sont installés sur le haut de la toposéquence. Fréquemment, une zone de pâturage se trouve entre les champs de village et les champs de brousse. C'est le cas à Sobaka (SOMÉ, 1996). L'utilisation des bas-fonds est très variable d'un village à l'autre, au sein de la même ethnie. Rappelons que naguère les zones humides étaient souvent délaissées en raison des risques de maladies (trypanosomiase et onchocercose).

L'assolement en trois zones que nous venons de décrire permettait un certain maintien de la fertilité, alors que l'érosion devient actuellement alarmante, dans beaucoup d'endroits. Selon la terminologie de Portères (1947), l'agriculture de la zone est de type primitif, mais on est passé en fait d'une agriculture (plus) évoluée à une agriculture (plus) primitive, en ce sens que l'entretien de la fertilité est beaucoup moins bien assuré qu'auparavant. Les travaux de Lahuec (1980) montrent, par exemple, que la riziculture de bas-fond a régressé à Koupéla entre 1968 – c'est-à-dire avant la sécheresse – et 1974, soit peu après ses débuts. Or la riziculture

est ce qui peut se faire de mieux en matière d'exploitation durable du sol. Elle possède notamment la particularité d'offrir un système relativement fermé : il n'y a ni érosion ni lessivage, les casiers étant horizontaux et étanches. On peut noter aussi que, à la hauteur des champs de case, les techniques de reconstruction annuelle de diguettes et de fossés sont tombées en quasi-désuétude (ALEXANDRE, 1992). Au niveau des champs de brousse, la contiguïté et la continuité qui tendent à s'instaurer du fait de la pression excessive sur les sols, sont très défavorables au maintien de la fertilité. Les champs entrecoupés de bandes ou zones non cultivées ou en jachère sont en effet beaucoup moins soumis à l'érosion du fait d'une longueur de pente moindre qui empêche l'eau de ruissellement de prendre de la vitesse.

Parmi les facteurs actuels du déclin de la fertilité, il y a aussi bien sûr l'intégration croissante de l'agriculture dans l'économie de marché, ce qui implique l'exportation d'une partie de la récolte, sans qu'il y ait pour autant la moindre compensation minérale ou organique¹². Il y a aussi le développement d'une culture comme l'arachide dont on récolte toute la plante (les gousses et les fanes) et qui est donc particulièrement épuisante. Partout sur le Plateau Central, on voit s'instaurer un cercle vicieux : plus le sol devient mince et pauvre, plus la concurrence des arbres devient redoutable pour les cultures annuelles (céréales, arachide, oseille) ; ce qui conduit le paysan à détruire les derniers arbres qui pouvaient encore assurer un certain entretien de la fertilité.

Les rapports étroits qui existent entre les différents milieux et les différents modes de mise en valeur agricole et qui se traduisent par autant de paysages agroforestiers différents, sont manifestes et bien mis en évidence par Ouédraogo (1995), à la suite de Marchal (1983).

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y., 1983 – « Pour une unité de recherche en agroforesterie à l'Orstom », Cayenne, Orstom, 19 p., multigr.
- ALEXANDRE D.-Y., 1992 – « Régénération de la forêt du Nazinon (Burkina Faso) », Recueil de notes au projet BKF 89/011. Ouagadougou, Orstom, 32 p., multigr.

12. A la périphérie des villes comme Ouagadougou, on voit au contraire les paysans accepter, voire rechercher, les déchets urbains, qui sont malheureusement remplis de plastiques et déchets toxiques (piles...).

- ANDERSON L.S. et SINCLAIR F.L., 1993 – « Ecological interactions in agroforestry systems », *Agroforestry Abstracts*, 6 (2) : 59-91.
- Anonyme, 1982 – « What is agroforestry ? », *Agroforestry systems*, 1 (1) : 7-12.
- BAHRI S., 1992 – *L'agroforesterie, une alternative pour le développement de la plaine alluviale de l'Amazonie : l'exemple de l'île de Careiro*, thèse d'université, université de Montpellier, 204 p. + annexes.
- BAUMER M., 1987 – *Agroforesterie et désertification*, Wageningen, CTA, 260 p.
- BENE J.G., BEALL H.W., CÔTÉ A., 1977 – *Trees, food and people. Land management in the tropics*, Ottawa, IDRC, 52 p.
- BOULET R., 1978 – *Toposéquences de sols tropicaux en Haute-Volta*, Paris, Orstom, 272 p.
- BOURGUIGNON C., 1990 – *Le sol, la terre et les champs*, Paris, Sang de la Terre, 190 p.
- BUTTOUD G., 1994 – « Les systèmes agroforestiers dans les pays en développement : quels enseignements ? », *Rev. for. franç.*, n° spécial.
- FABRE J.H., 1876 (1996) – *La plante. Leçons de botanique à mon fils*, Toulouse, Privat, 324 p. Rééd.
- FRONTIER S., 1977 – « Réflexions pour une théorie des écosystèmes », *Bull. Ecol.*, 8 (4) : 445-464.
- FRONTIER S. et PICHOD-VIALE D., 1993 – *Ecosystèmes : structure, fonctionnement, évolution*, Paris, Masson, 447 p. 2^e éd.
- GEORGESCU-ROEGEN N., 1979 (1995) – *La décroissance. Entropie - écologie - économie*, Paris, Sang de la Terre, 254 p. Rééd.
- HALLÉ F., 1986 – « Un système d'exploitation ancien, mais une interface scientifique nouvelle : l'agroforesterie dans les régions tropicales », in *Milieus et paysages*, CHATELIN Y. et RIOU G. (éds), Paris, Masson, 154 p.
- LACLAVERE G. (éd.), 1993 – *Atlas du Burkina Faso*, Paris, Jeune Afrique, 54 p.
- LAHUEC J.-P., 1980 – *Le terroir de Zaongho. Les Mossi de Koupéla*, Paris, Orstom, *Atlas des structures agraires*, n°15, 112 p. + cartes.
- LAHUEC J.-P., LE MOIGNE O., CARN M., DAGORNE D., 1992 – « La saison des pluies 1991 en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne. Suivi à partir de Météosat », *Noroi*, 39 (1) : 255-267.
- LEAKEY R. 1996 – « Definition of agroforestry revisited », *Agroforestry today*, 8 (1) : 5-6.
- LEMIEUX G., 1997 – *Les fondements pédogénétiques des écosystèmes forestiers : une approche de la métastabilité par la biologie tellurienne*, Univ. Laval, Dépt. Sc. bois For., Publ. 71, 73 p.
- LUNDGREN B.O. et RAIN TREE J.B., 1982 – « Sustained agroforestry »,

- in *Agricultural research for development : potentials and challenges in Asia*, NESTEL B. (ed.), La Haye, ISNAR, p. 37-49.
- MARCHAL M., 1983 – *Les paysages agraires de Haute-Volta*, Paris, Orstom, *Atlas des structures agraires*, n° 18, 116 p. + cartes.
- MICHON G., 1985 – *De l'homme de la forêt au paysan de l'arbre*, thèse, Montpellier, 274 p.
- NAIR P.K.R., 1989 – « Agroforestry defined », in *Agroforestry systems in the tropics*, NAIR (ed.), Dordrecht, Pays-Bas, Kluwer, p. 13-18.
- NAIR P.K.R., 1993 – *An introduction to agroforestry*, Dordrecht, Kluwer Acad. Public./ICRAF, 500 p.
- OLDEMAN R.A.A., 1974 – *L'architecture de la forêt guyanaise*, Paris, Orstom, Mém. n° 73, 204 p.
- OLDEMAN R.A.A., 1981 – « The design of ecologically sound agroforests », in *Viewpoints on agroforestry*, K.F. WIERSUM (ed.), Wageningen, Agricultural University, p. 75-121.
- OUÉDRAOGO S.J., 1994 – *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du Plateau Central burkinabè : influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*, thèse d'université, université de Paris 6, 207 p.
- OUÉDRAOGO J.S., 1995 – *Les parcs agroforestiers au Burkina Faso*, Nairobi, ICRAF/AFRENA, 76 p.
- PILLET G. et ODUM H.T., 1987 – *Énergie, écologie, économie*, Genève, Georg, 257 p.
- PIMENTEL D., 1973 – « Food production and energy crisis », *Science*, 182 : 443-449.
- PORTÈRES R., 1947 – « Agro-écologie tropicale : les types d'agricultures », Paris, ESAAT, Report n° 79, 76 p.
- REEVES H., 1994 – *Poussière d'étoile*, Paris, Point science n° 100.
- RUELLAN A. et DOSSO M., 1993 – *Regards sur le sol*, Paris, Foucher/AUPELF, 192 p.
- SAVONNET G., 1970 – *Pina (Haute-Volta)*, Paris, Orstom, *Atlas des structures agraires* n° 4, 66 p. + cartes et photos.
- SÉBILLOTTE M., 1989 – « Digressions sur le risque en forme de dialogue », in *Le risque en agriculture*, ELDIN et MILLEVILLE (éds), p. 601-619, Paris, Orstom, 620 p.
- SOMARRIBA E., 1992 – « Revisiting past : an essay on agroforestry definition », *Agroforestry Systems*, 19 : 233-240.
- SOMÉ A.N., 1996 – *Les systèmes écologiques post-cultureux de la zone soudanienne (Burkina Faso)*, thèse, Paris 6, 210 p.

Le fonctionnement des systèmes agroforestiers

L'arbre dans le système agroforestier

A l'intérieur du système agroforestier, la vie de l'arbre dépend des qualités du sol et du climat, des interactions avec les autres éléments biotiques animaux et végétaux et, bien sûr, du comportement du paysan dont les motivations peuvent être psychologiques, éducationnelles... en tout cas difficiles à modéliser. Dans chaque société, parmi les différentes espèces d'arbres, certaines ont une valeur symbolique qui, bien plus que leur utilité ou leur rôle agronomique, explique leur place dans le paysage.

On a beaucoup écrit sur cette valeur symbolique de l'arbre à travers les temps et les peuples. Les Cahiers Orstom y ont consacré un numéro intitulé « L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe » qui fait bien le tour de la question pour cette région du monde, avec notamment une contribution de Calame-Griaule (1980). Celle-ci note qu'en analysant des contes africains, elle retrouve souvent, attachés à l'arbre, les symboles et thèmes suivants, à savoir :

- l'arbre cosmique, lien entre le monde souterrain et le ciel,
- l'arbre protecteur et maternel,
- l'arbre donneur de biens essentiels, nourriture, fécondité, connaissance,
- l'arbre, être vivant assimilé à l'homme,
- l'arbre phallique et paternel,
- la dialectique de la vie et de la mort.

Mais si la valeur symbolique de l'arbre dans la société africaine explique pour beaucoup pourquoi telle ou telle espèce est conservée, voire vénérée ici et détruite là, l'engouement soudain pour l'agroforesterie est à chercher dans l'imaginaire de la société occidentale. De ce côté du monde, les choses ont beaucoup changé dans les dernières décennies, mais les archétypes demeurent dans l'inconscient sinon dans le discours officiel (HARRISON, 1992). Sans doute à cause de sa taille et de sa longévité, l'arbre impressionne et, tel le chêne de La Fontaine, donne une idée de

force ou de stabilité, de durabilité dirait-on en utilisant un mot à la mode.

Les éléments subjectifs qui expliquent l'engouement des débuts de l'agroforesterie, ne manquent pas. Citons, par exemple, Boppe (1889, *in* DELÉAGE, 1991) : « Dès que les arbres sont groupés en peuplements, on les voit perdre leur individualité pour concourir à la formation de cet être nouveau unique que l'on appelle la forêt. Celle-ci fonctionne à la façon d'un organisme complexe dans lequel les végétaux, l'atmosphère et le sol entrent comme principaux facteurs... La forêt est à elle-même sa propre garantie. » Cette citation résume bien une idée admise, celle de l'arbre qui est en soi « durable ». A cette idée s'oppose une autre idée admise, celle de l'homme destructeur d'un bien qui lui est nécessaire. Chateaubriand écrivait déjà : « La forêt précède l'homme, le désert le suit. » L'idée que la forêt « fait pleuvoir » est également très répandue¹. Cet aspect du rôle de l'arbre sera développé plus loin.

Il est à noter qu'on défend souvent la place de l'arbre en lui attribuant les effets bénéfiques de la forêt comme l'effet anti-érosif ou les effets climatiques... On retrouve ici la confusion, signalée en introduction, entre la forêt, système où les arbres sont entre eux, et les systèmes agroforestiers, où les arbres interagissent avec d'autres qu'eux.

Disons, pour résumer, que les arguments scientifiques ou naturalistes permettant de dire que l'arbre a réellement un rôle positif, sont bien moins présents dans la littérature que les éléments subjectifs.

De notre point de vue, il y a au moins deux façons d'aborder le rôle des arbres dans les systèmes agroforestiers. La première est d'envisager les interactions entre l'arbre et les autres composantes de l'écosystème, prises individuellement. La deuxième est de considérer ce que l'ajout de l'élément de diversification arboré apporte à l'ensemble de l'écosystème agricole « conventionnel », c'est-à-dire à l'écosystème sans arbres, de référence. C'est par cette approche de la diversification systémique que nous aborderons notre problème.

Un système plus complexe est-il plus performant, stable ou « durable » qu'un système plus simple ? C'est une des questions fondamentales, qui, après de multiples controverses, reste non entièrement résolue (cf. DELÉAGE). Les modèles théoriques, simplistes, tendent à montrer que les systèmes sont d'autant plus fragiles qu'ils sont complexes. Cependant, dans la nature, tous les systèmes, ou presque², évoluent spontanément vers la complexité qui est donc un état de plus grande stabilité. En monoculture, c'est la compétition intraspécifique qui prédomine et

1. Pour avoir une bonne synthèse du rôle de l'arbre sur le climat et sur la pluie en particulier, on peut se référer à l'article de CLEMENT (1997).

2. Les systèmes monospécifiques existent dans des conditions particulières. Ce sont le plus souvent des systèmes clonaux.

peut faire diminuer les rendements (on connaît l'adage : « qui sème dru, récolte menu »), tandis qu'en culture associée, c'est la compétition interspécifique qui domine. Elle apparaît globalement moins redoutable que la compétition intraspécifique, car des plantes en présence ont des besoins différents et peuvent exploiter des horizons pédologiques distincts et des ressources en général différentes.

Ces considérations théoriques seraient intéressantes à développer, mais concrètement, dans l'état actuel des connaissances, on retiendra que quand on dit plusieurs espèces, on dit aussi plusieurs usages, plusieurs exigences écologiques (climatiques, édaphiques, énergétiques), plusieurs débouchés, etc., et qu'à partir du moment où il y a plusieurs, il y a possibilité de complémentarité. Complémentarité des usages, alimentaires par exemple, diminution des risques vis-à-vis des aléas climatiques ou du marché, meilleure utilisation des ressources, des divers horizons du sol par exemple. La complémentarité des usages permet une autarcie viable, tandis que la complémentarité des débouchés permet une insertion sur le marché plus stable. Si la diversité n'est pas une raison suffisante pour la complémentarité, c'est à coup sûr une raison nécessaire.

Les systèmes de cultures associées ont été de règle partout et toujours, avec des associations d'espèces ou de variétés différentes, de formes architecturales différentes. En culture intensive aussi, en particulier en jardinage, on pratique des cultures intercalaires ou dérochées qui sont un moyen de mieux utiliser l'espace. Même en agriculture conventionnelle, les rotations et les assolements sont des voies de réintroduction de la diversité dans des systèmes volontairement simplifiés. Les diverses espèces ont des « ennemis » différents et plus les espèces sont mélangées, moins les risques de contagion et d'épidémie sont à redouter. On sait aussi que les besoins minéraux des plantes varient non seulement avec l'espèce ou la variété, mais également avec le stade de développement. Associer des espèces qui ont des besoins différents dans le temps ou dans l'espace peut permettre d'optimiser l'utilisation des ressources³. On peut ainsi faire bénéficier des espèces exigeantes de l'effet améliorateur⁴ d'espèces bien adaptées. Ce sont les plantes et leur cortège d'associés qui fabriquent les sols et leur fertilité. Sur un sol toxique ou carencé, des plantes bien adaptées fabriquent de la matière organique, et celle-ci, par le mécanisme de la chélation (i.e. l'enrobage des ions métalliques dans une macromolécule

3. C'est donc généralement souhaitable, mais cette optimisation peut s'accompagner aussi d'une complexification telle que le système en devienne imprévisible et non gérable.

4. A cet égard les litières d'arbre peuvent avoir un effet améliorateur comme acidifiant. En France les litières de tilleul, d'érable, de frêne... sont réputées amélioratrices, alors que celles de la majorité des conifères (surtout de l'épicéa) sont réputées acidifiantes.

organique qui ni ne précipite ni n'entre de force dans les cellules de la racine), accumule et rend disponibles les éléments trop rares, tandis qu'elle cache les éléments trop abondants, rendant les uns et les autres disponibles mais non toxiques. Toutes les plantes fabriquent de la matière organique, mais, dans ce rôle, les ligneux ont une place prééminente de par leur richesse en lignine, matériau qui est considéré comme le précurseur immédiat de l'humus, ou par l'importance de leurs racines qui sont les principales pourvoyeuses du sol en matière organique.

Par rapport à un système qui comporte déjà des herbacées, le ligneux apporte une diversification de forme, de structure⁵, et, par rapport aux annuelles, la particularité d'être pérenne, ce en quoi il modifie toute la dynamique du système.

Les racines de structure des arbres peuvent aussi jouer un rôle important grâce à leur puissance et leur pérennité. Dans le contexte soudano-sahélien où les cuirasses sont fréquentes, et plus généralement chaque fois qu'il existe une barrière structurale à la pénétration des racines, comme par exemple dans le cas des horizons denses des sols à drainage latéral (ALEXANDRE, 1989-90 ; ALEXANDRE et OUÉDRAOGO, 1992), les arbres peuvent ménager des voies privilégiées d'accès aux horizons profonds. Ces horizons gardent souvent des réserves hydriques ou minérales, et ce d'autant plus qu'ils sont difficiles d'accès.

En général les arbres ont un système racinaire plus profond que les herbacées, mais cette règle n'est pas absolue. Tous les arbres ne se comportent pas en conquérants des profondeurs et certaines herbacées sont sans doute aussi à même d'atteindre les horizons cachés. De plus, ce qui est vrai des arbres spontanés ne l'est pas nécessairement des arbres plantés. Nous avons ainsi observé que chez plusieurs espèces d'arbres qui ont normalement un système pivotant, des individus repiqués ne sont pas capables de reconstituer leur pivot perdu. Notons aussi que la régénération naturelle, en prospectant, au hasard ou non, la globalité d'un site, est plus à même de rencontrer les microsites favorables (comme l'aplomb d'une fissure de la cuirasse), que ne le sont les arbres des plantations régulières et à nombre défini et limité.

Presque toutes les plantes sont mycorrhizées, mais les mycorrhizes d'arbres ne sont sans doute pas les mêmes que celles des herbacées. Les mycorrhizes ectotrophes, en particulier, sont propres aux ligneux. Ce sont des mycorrhizes particulièrement actives, notamment dans la recherche ou la solubilisation du phosphore. Il est très possible que l'antagonisme très marqué, qui est reconnu, entre les ligneux et les graminées (herbacées monocotylédones), soit imputable à des antagonismes de mycorrhizes. Le

5. Le bois, qui permet la structure de l'arbre, est composé de lignine. C'est pourquoi ligneux et arbre sont des quasi-synonymes. La structure de l'arbre qui détermine son fonctionnement photosynthétique détermine aussi son devenir dans le sol.

fait que les graminées préfèrent l'azote sous forme ammoniacale, alors que les dicotylédones préfèrent l'azote nitrique, est à rapprocher de différences existant au niveau de la rhizosphère⁶.

Les biocénoses associées aux racines de ligneux sont différentes de celles d'herbacées. Cadet (com. pers.) a reconnu que les nématodes associés aux espèces du recrû de jachères sénégalaises s'opposent à la prolifération des espèces pathogènes des cultures et ont globalement un effet stimulant sur leur croissance et leur production.

Un dernier argument en faveur des ligneux est fréquemment avancé, c'est la théorie du mimétisme de Holdridge (1959). Cette théorie, qui n'est pas à proprement parler scientifique, stipule qu'un système agricole sera d'autant plus stable (durable) qu'il ressemble plus au système climacique qu'il remplace. Sous la plupart des climats, le climax est forestier et les systèmes agroforestiers sont donc plus proches du climax que les champs ouverts. Oldeman (1978, 1981) est allé plus loin encore, en proposant d'utiliser les connaissances sylvigénétiques pour pouvoir gérer les agrosystèmes de manière dynamique. L'idée a été reprise, notamment par Ewel (1986) qui propose de substituer aux espèces locales de la succession vers le climax, leur équivalent sylvigénétique utile. Sur jeune défriche, en zone de forêt dense, le papayer (*Carica papaya*) peut ainsi jouer le rôle des *Cecropia* ou du *Musanga cecropioides* (bois-canon en Guyane, parasolier en Côte d'Ivoire) qui sont parmi les arbres pionniers les plus caractéristiques. En savane il faudrait faire se succéder herbacées annuelles, puis herbacées pérennes, puis ligneux. Si cela ne pose pas de problème pour les annuelles – ce sont les céréales –, cela ne semble pas très faisable pour les pérennes herbacées ou ligneuses, vu le petit nombre d'espèces disponibles et les besoins qu'elles peuvent satisfaire (cf. encart p. 93).

L'arbre et le sol

L'arbre est universellement considéré comme un faiseur d'humus. Après Jean Pain et son compost de broussailles (I. et J. PAIN, 1972.), le Canadien Lemieux a fait son cheval de bataille du bois raméal fragmenté⁷. L'idée force de Lemieux est que la composition en protéines

6. La communauté microbiologique qui vit en relation avec les racines des graminées semble fréquemment avoir un effet inhibiteur sur la nitrification.

7. Lemieux appelle bois raméal fragmenté (BRF) le bois jeune, de faible diamètre (rameaux) déchiqueté et utilisé frais en épandage de surface. Dans la méthode Jean Pain, ce même matériau est composté.

et polyphénols (lignine) des jeunes parties des ligneux est idéale pour la constitution de l'humus (LEMIEUX, 1996 ; CARON *et al.*, 1998). La pratique de l'étrépage, naguère fort répandue et qui consistait à aller prélever la litière et la couche superficielle du sol des bois avoisinants pour enrichir les cultures annuelles, démontre, s'il en est besoin, le rôle créateur de sol des peuplements arborés.

L'arbre est également considéré comme un bon agent de protection du sol vis-à-vis des divers types d'érosion. Les synthèses de Young (1995) et de Tassin (s.d.) montrent les possibilités et les limites des arbres dans la lutte contre l'érosion. Nous pouvons y ajouter quelques observations de notre équipe au Burkina Faso. En forêt de Gonsé, par exemple, l'eucalyptus augmente l'encroûtement et l'érosion, tandis que des arbustes, comme les *Ptilostigma* spp., sont au contraire d'excellents agents de protection du sol. *Guiera senegalensis*, également très efficace, fixe de plus les poussières atmosphériques et crée de petites buttes fertiles (BATIONO, 1994). Sous karité, nous avons également observé une fissuration du sol par les racines superficielles, fissuration qui permet une meilleure pénétration de la pluie (ALEXANDRE, 1997).

Le rôle des plantes qui, comme les géophytes et les arbres accumulent beaucoup d'eau dans leurs parties souterraines, mériterait d'être approfondi. En effet, on sait que le sol, au Sahel, peut se dessécher au point de devenir stérile, or, le contact d'organes riches en eau peut lui permettre de rester humide et vivant.

Les arbres ont également une grande importance dans la destruction des croûtes car en libérant leurs feuilles tardivement, par exemple après les feux, ils attirent les termites qui vont détruire la croûte.

Enfin, on peut ajouter leur rôle de perchoirs pour les oiseaux, qui est loin d'être négligeable. La concentration des déjections sous les couronnes explique en effet largement l'effet dit fertilisant du faidherbia (DEMBÉLÉ, 1994).

L'arbre et l'eau

Il est de notoriété publique que l'arbre ou la forêt font pleuvoir, rendent le climat plus humide, entretiennent les sources. Le conte de Giono, « L'homme qui plantait des arbres », en est une illustration. Les manuels forestiers anciens indiquaient cet effet en précisant qu'il s'agissait d'un fait pratiquement indémontrable. On ne peut pas en effet à la fois être et ne pas être. C'est une fois les arbres détruits qu'on constate des détériorations climatiques qu'on attribue à leur disparition, ce type de constatation

a posteriori, quand il est trop tard, étant une constante en matière d'environnement.

L'un des problèmes est de distinguer les effets locaux des effets planétaires, et dans le cas des rapports arbres/climat, il semble bien que ces deux types d'effets existent.

A l'échelle de l'arbre, un des effets écologiques majeurs est l'interception de la pluie par les houppiers. Celle-ci est très variable, plus grande pour une pluie fine que pour une forte averse. Pour un couvert dense, l'interception est de l'ordre du tiers de la hauteur de pluie (cf. AUSSE-NAC, 1970). Or cette eau interceptée a un devenir particulier, elle est pratiquement entièrement et rapidement rééaporée. Ce phénomène est favorisé par la rugosité élevée des forêts naturelles ou par l'obstacle que constitue un arbre isolé. L'albédo⁸ faible des feuilles et des couverts d'arbres contribue aussi à favoriser cette rééaporation. C'est pourquoi l'évapotranspiration réelle (ETR) d'un couvert arboré rugueux est supérieure à celle d'une étendue d'eau ou d'un tapis graminéen continu.

Les arbres jouent un autre rôle important sur le bilan hydrique en favorisant, comme nous l'avons dit, l'infiltration de l'eau de pluie, d'une part en diminuant les phénomènes d'encroûtement, d'autre part en créant une porosité importante le long des racines mortes ou vivantes. L'arbre contribue ainsi à accroître les réserves hydriques du sol.

Troisièmement et toujours à la même échelle, les arbres accumulent de grandes quantités d'eau dans leurs racines et dans leur tronc. Cette eau peut être transpirée quand les racines ne suffisent plus à assurer la demande évaporative. Les arbres transpirent ainsi plus et de manière plus régulière que les végétaux de biomasse plus réduite.

Enfin, par leurs racines pérennes et profondes, les arbres peuvent aller puiser l'eau dans des horizons de sols qui ne sont pas exploités par la plupart des plantes herbacées. Seules les racines de certains arbres sont capables de pénétrer dans des horizons cuirassés ou compactés (cf. ALEXANDRE, 1989-1990 ; ALEXANDRE & OUÉDRAOGO, 1992).

Au total, sur une année, un couvert arboré peut transpirer jusqu'à deux fois plus qu'une culture ou qu'une savane non boisée.

A l'échelle locale, cette eau qui est évaporée en plus, accroît l'humidité de l'air et abaisse sa température. Cela permet aux plantes, qui reçoivent cet air humide, d'ouvrir plus largement ou plus longtemps leurs stomates. Elles peuvent ainsi avoir une photosynthèse plus élevée. A l'échelle climatique, l'eau gazeuse contenue dans les masses d'air humide peut, en se condensant, entretenir leur température au fur et à mesure de leur

8. L'albédo est le pouvoir réfléchissant. Il est particulièrement faible pour un couvert arboré et très élevé pour un sol nu.

élévation en haute altitude. L'eau évaporée retombe ainsi en partie sur place et peut entretenir la vie forestière, tandis que le reste de l'énergie en atteignant, sans à-coups, les hautes couches atmosphériques, participe à la régulation du climat planétaire. Ces considérations physiques, difficilement contestables, sont à la base de la théorie classique de Charney (1975) selon laquelle la désertification du Sahel s'auto-amplifie. Cette théorie est quelque peu passée de mode, mais elle est pourtant vérifiée chaque jour par l'irrégularité croissante du climat des zones tropicales comme tempérées (hivers doux, étés « pourris », tempêtes, inondations...).

L'arbre et l'herbe : interactions herbe/arbre

La compréhension des relations biologiques, chimiques et physiques entre les diverses composantes des systèmes agroforestiers est le pivot de toute possibilité de maîtrise et d'amélioration de ces systèmes. La question des interactions écologiques entre « herbes » et « arbres » est certainement LA question clef de l'agroforesterie. Complexe comme le sont les systèmes qu'il concerne, le problème des interactions herbe/arbre est loin d'être épuisé et c'est peut-être la principale conclusion à tirer des quelques travaux qui ont tenté de cerner le question, notamment les synthèses de Vetaas (1992), Anderson et Sinclair (1993), Muetzfeldt et Sinclair (1993), Mordelet et Menaut (1995), Ong et Huxley (1996), Akpo et Grouzis (1997), Ong *et al.* (1997), Scholes et Archer (1997).

Nous ferons d'abord un tour de la littérature sur la nature des relations herbe/arbre dans les systèmes agroforestiers et sur ce qui en a été dit sur le plan global de la dynamique des systèmes naturels de la zone soudanienne. Ces derniers nous donnent une idée de l'adéquation des systèmes agroforestiers aux conditions mésologiques locales. Nous aborderons ensuite l'analyse fonctionnelle du couple.

Nous ne distinguerons pas les systèmes naturels et les agrosystèmes. Du point de vue des interactions herbe/arbre, il n'y a pas de différence fondamentale entre une savane naturelle broutée par des gnous, une jachère pâturée par des troupeaux et un parc cultivé en sorgho. En revanche, nous laisserons de côté les travaux expérimentaux en station, bien loin dans l'ensemble de satisfaire aux conditions de ressemblance.

Notons que la recherche s'est plus souvent intéressée à l'effet de l'arbre sur l'herbe que l'inverse. On peut trouver plusieurs raisons à cela. D'abord il est vrai que, sauf rares exceptions, l'aliment de base est fourni, pour l'homme comme pour les animaux sauvages ou domestiques, par l'herbe (au sens agroforestier). Ensuite il est certain que l'arbre continue

à être considéré comme une sorte d'anomalie dans le champ (ou la savane). Enfin, mais enfin seulement, l'arbre adulte a un effet plus visible sur la strate herbacée que l'inverse.

Rappelons du même coup, en préambule, que quand on considère un système à plusieurs composantes comme l'est tout système agroforestier, il faut bien entendu considérer la somme des productions des différentes composantes dans leurs divers aspects, pas seulement quantitatifs mais aussi qualitatifs (cf. remarques sur la nutrition) et ne pas penser que seule la strate herbacée est productive. Si le paysan maintient des arbres qui diminuent le rendement des cultures, c'est parce qu'il tire un certain avantage de ces arbres.

La production doit enfin être considérée à diverses échelles de temps. Il faut autant que possible :

- à court terme, produire autant, sinon plus, en système complexe qu'en culture pure ;
- à moyen terme, produire le plus régulièrement possible, c'est-à-dire diminuer le risque des fluctuations interannuelles de production ;
- à long terme, maintenir les capacités de production de la terre (c'est ce qu'on appelle production durable).

Observations sur les effets des arbres sur la strate dominée

Sous les climats à très forte contrainte hydrique, la littérature rapporte des effets essentiellement positifs des arbres sur la strate herbacée. Bernhard-Reversat (1982) a été une des premières à montrer l'amélioration de la fertilité sous les arbres en savane. Ses mesures montrent que la majeure partie des flux sous couronne passent par la strate herbacée. Plus récemment, Akpo (1992), dans la même zone sous 300 mm au nord du Sénégal, a montré un effet très positif des arbres. Sous leur couronne, l'évapotranspiration est réduite, la fertilité du sol est accrue, la phénologie et la composition de la strate herbacée sont favorablement modifiées. L'arbre accroît la production herbacée, améliore sa qualité et augmente sa disponibilité. Il améliore aussi la régénération des ligneux.

En zone équatoriale humide, l'effet des arbres est généralement considéré comme dépressif et c'est la lumière qui est, de l'avis général, le facteur limitant principal.

A mi-chemin entre ces deux extrêmes, la situation écologique devient très complexe et comme le remarquent Kessler et Breman (1991), aucun facteur ne prédomine plus mais de nombreux facteurs jouent un rôle important à un moment ou un autre de l'année ou du cycle de développement des plantes : l'eau et la lumière comptent toutes les deux, mais aussi les éléments minéraux et tous les autres facteurs plus ou moins liés

aux précédents : symbiotes et parasites du sol, texture et profondeur du sol, etc.

Dans ces conditions, la présence des arbres limite quantitativement la croissance de la strate herbacée. Cela est montré par de nombreux travaux ; citons ceux de Fournier *et al.* (1982) au sud du Burkina Faso, de Mitja (1992) au nord de la Côte d'Ivoire. Inversement, la présence du sous-étage limite la croissance des arbres qui se développent nettement mieux dans les parcs agroforestiers que dans les brousses ou jachères. Cela ne signifie d'ailleurs pas qu'ils se portent mieux. En climat tempéré, le désherbage des vergers et des vignes était naguère de règle et permettait une augmentation significative des rendements. Or, actuellement, on opte de plus en plus pour des pratiques d'enherbement contrôlé, qui certes limitent les rendements, mais permettent une production de meilleure qualité, à bien moindre coût : moins d'érosion, moins d'engrais, moins de traitements phytosanitaires (cf. ROUSSEAU, 1997).

Il n'y a pas que les modifications quantitatives à prendre en compte, les aspects qualitatifs sont bien souvent déterminants. Dans les systèmes pâturés, il faut tenir compte de la palatabilité des herbacées qui est modifiée par l'ombrage. Nous avons personnellement observé, sous le climat humide de la Guyane, que les bovins recherchaient, à l'ombre, préférentiellement des espèces comme la sensitive (*Mimosa pudica*) qu'ils délaissaient en station ouverte et, inversement, délaissaient à l'ombre, des herbes qu'ils consommaient quand elles poussaient en plein découvert (*Panicum maximum*). *In vitro*, Wilson (1983) a montré que des périodes sèches améliorent la digestibilité de graminées dont le *Panicum*, mais diminuent celle de « phorbes », ici le siratro (*Macroptilium atropurpureum*), en augmentant leur teneur en lignine et en cellulose. Les considérations écologiques ci-dessus ne doivent pas faire oublier que dans les systèmes cultivés, c'est la valeur économique des produits de l'arbre qui est souvent essentielle (cf. KESSLER et BREMAN).

Interprétation dynamique des relations herbe/arbre

Dans toute interaction, si un des éléments en présence tire plus d'avantages que l'autre, il finit par dominer. Or, dans le cas de la zone soudanienne qui nous intéresse, l'écosystème concerné est la savane, c'est-à-dire un écosystème associant une strate herbacée continue à des arbres plus ou moins grands et plus ou moins nombreux. La très large répartition terrestre des écosystèmes savaniques témoigne de leur réussite et donc d'une certaine complémentarité entre herbes et arbres. Cependant la savane, végétation de transition entre un écosystème de forêt au sud plus humide et la steppe sans arbres du nord plus sec, n'est

pas aussi statique qu'elle peut le paraître. On sait depuis Aubréville (1949) que la savane qui peut paraître climacique tellement elle est omniprésente, n'est en fait qu'une formation anthropique dégradée, un pseudo-climax pyrogène. Le climax de la zone soudanienne serait en fait une formation forestière fermée. Les bois sacrés, qui se rencontrent sur les buttes latéritiques, dans des conditions pédoclimatiques particulièrement contraignantes, en donnent une image *a minore* : la forêt d'origine devait être relativement dense. Pour de nombreux auteurs, dont Menaut *et al.* (1990), la savane est, à une échelle de temps et d'espace suffisante, une mosaïque en perpétuelle évolution entre des éléments herbacés et d'autres arborés.

Les deux facteurs principaux qui orientent l'évolution, sont le feu et les herbivores, eux-mêmes en interaction (cf. SCHOLLES et ARCHER pour une revue sur le sujet). Les grands animaux comme l'éléphant auraient permis l'existence de savanes bien avant l'homme et ses feux de brousse (KORTLAND, 1983). Dans les savanes naturelles, les herbes et les arbres ne nourrissent pas les mêmes animaux et les nombreux et passionnants travaux faits dans les parcs nationaux d'Afrique de l'Est ont bien montré, comme le rappelle Barbault (1994), que s'il n'y avait pas de brouteurs⁹, les paisseurs n'auraient bientôt plus rien à manger et réciproquement. Quoi qu'il en soit, la stabilité, plus exactement la résilience, des formations de savanes boisées ou arborées témoigne bien d'une certaine complémentarité des arbres (formes arborées) et des herbes (formes herbacées). A l'idée darwinienne d'interactions basées sur la compétition, les théories néodarwiniennes modernes font une large place aux relations de commensalisme, c'est-à-dire à des interactions à bénéfices réciproques. La complexification des systèmes agricoles est bien une voie privilégiée choisie par les diverses agricultures traditionnelles ou modernes dites durables : la rotation des cultures, les cultures associées, dérobées ou intercalaires permettent une meilleure utilisation des sols et limitent les problèmes phytosanitaires.

Retenons de toutes ces études que s'il est vrai qu'un agrosystème fonctionne d'autant mieux qu'il mime ou se rapproche plus de l'écosystème naturel qu'il remplace, comme énoncé plus haut, les agrosystèmes soudaniens seront plus durables en associant une strate herbacée à des arbres plus ou moins espacés.

Comment peut-il y avoir complémentarité (facilitation) entre strate herbacée et strate arborée ?

La théorie classique du géographe allemand Walter, qui reprenait des idées de Schimper, explique la stabilité des formations mixtes

9. On appelle paisseur un animal comme la vache qui se nourrit principalement d'herbe et brouteur un animal, comme la chèvre, qui préfère les feuilles d'arbres.

herbacées/arborées par une exploitation différentielle de l'eau du sol : les herbes puiseraient l'eau principalement en surface, tandis que les ligneux iraient chercher l'eau en profondeur. Cette théorie a reçu des confirmations. Ainsi Knoop et Walker (1985) ont mesuré les profils d'humidité en savane sur des sites sableux à *Burkea africana* et plus argileux à *Acacia tortilis* et en ont conclu à la validité de la théorie de Walter. Dans les deux cas, l'humidité est plus faible en profondeur sous les arbres. Cela montre une exploitation plus poussée des ressources mais pas une véritable complémentarité. Une étude récente aux États-Unis, utilisant l'oxygène isotopique, confirme également la théorie de Walter (DODD *et al.*, 1998). En Côte d'Ivoire, l'étude de Le Roux et Bariac (1998) montre, par contre, que le modèle de Walter est trop simpliste. De même au Burkina Faso, on voit des peuplements denses d'arbres à feuilles décidues (*Boswellia*, *Sterculia*...) sur des rochers apparemment très arides. Ces peuplements n'entrent évidemment pas dans le schéma de Walter et une analyse plus détaillée s'impose donc pour tenir compte des différentes conditions de croissance et des différentes espèces d'arbres.

La compétition au niveau des racines dépend beaucoup de l'épaisseur du sol et de la morphologie des racines. Là où le sol est profond, un arbre à racines pivotantes sera éventuellement peu compétiteur vis-à-vis des herbacées alors qu'un arbre à système racinaire traçant le sera. Certains arbres ont un système peu malléable. Le karité en serait un assez bon exemple. D'autres au contraire sont pivotants dans un sol profond mais forment un système racinaire traçant si le sol est superficiel et s'en contentent : c'est le cas du néré dans nos observations. Un tel arbre sera donc très compétiteur chaque fois que le sol sera peu profond, comme dans la région étudiée par Kessler (1992) ou Maïga (1997). La profondeur des sols a une importance capitale dans le fonctionnement des systèmes agroforestiers mais ce facteur a bien souvent été négligé alors qu'une proportion très importante des sols de la zone soudanienne, notamment au Burkina Faso, sont très peu profonds.

Approche fonctionnelle analytique

Il va de soi, lorsqu'on considère les interactions entre composantes d'un système, qu'on ne change jamais un facteur sans changer les autres : un arbre qui fait de l'ombre, c'est-à-dire diminue la lumière, change en même temps les conditions de température, d'humidité, de vent... On peut néanmoins didactiquement ignorer cette difficulté.

L'effet d'un arbre isolé est très différent de celui d'un couvert arboré plus ou moins continu. La présence d'un arbre isolé au-dessus d'un tapis herbacé divise celui-ci en trois zones différentes. Classiquement, on

considère la zone sous couronne, la zone hors couronne occupée par les racines de l'arbre (en climat sec, les racines des arbres s'étendent quasiment toujours bien au-delà des couronnes), et la zone hors couronne et hors racines. On doit en outre distinguer deux microsites susceptibles de recevoir une eau de pluie enrichie de nombreuses substances au contact de l'arbre : la base du tronc qui reçoit l'eau qui s'écoule le long du tronc par un effet d'entonnoir (*stem flow*) et l'aplomb de la périphérie de la couronne qui reçoit les égouttements (*drip zone*) par effet de parapluie.

L'interception de l'eau de pluie par le feuillage d'un arbre varie, notamment avec l'intensité de la pluie, mais représente souvent environ le tiers de celle-ci. Cette quantité d'eau considérable est en faible partie redirigée à la base du tronc (surtout quand les branches sont dressées) ou à la périphérie de la couronne (dans le cas contraire), tandis que l'essentiel est directement rééaporé. Cela n'empêche pas la zone sous couronne d'être normalement plus humide que les zones extérieures, d'une part parce que l'ETP est partiellement satisfaite par la transpiration de l'arbre, laquelle est largement alimentée par les horizons profonds, d'autre part par un fonctionnement inversé (*hydraulic lift*) des racines des arbres quand la surface est sèche mais que l'eau est disponible en profondeur. Dans ce cas, au lieu de pomper l'eau, les racines superficielles peuvent en émettre dans le milieu (VOLK, 1947 ; SCHIPPERS *et al.*, 1967 ; RICHARDS et CALDWELL, 1987 ; CALDWELL et RICHARDS, 1989 ; BLUM et JOHNSON, 1992 ; DAWSON, 1993 ; BURGESS *et al.*, 1998).

Sur le plan de la lumière, le houppier de l'arbre projette une ombre qui se déplace avec le mouvement apparent du soleil. Tôt le matin et tard l'après-midi, les arbres font une ombre diffuse et mobile qui gêne peu les cultures. A midi, l'ombre est peu étendue, dense, située à l'aplomb de la couronne. Elle est favorable aux cultures sensibles aux pertes d'eau comme le piment ou le taro, dans l'ensemble aux plantes en C3 plutôt qu'à celles en C4 (maïs, mil, sorgho...) ¹⁰. Plus l'arbre est élevé, plus son ombre se répartit sur une grande surface et gêne donc moins les cultures ou le pâturage (SANFORD *et al.*, 1982). La compétition est donc maximale en présence d'arbres jeunes tels qu'on les rencontre dans les jachères. En sélectionnant, lors de la remise en culture, des arbres déjà grands, le paysan évite largement le problème de la compétition entre ses

10. La compétition entre strate supérieure et inférieure dépend bien sûr de la physiologie des plantes dominées. Certaines plantes (au Cameroun il existe des variétés de sorgho adaptées à l'ombrage, SEIGNOBOS, com. pers.) ou certains animaux (biches, achatines) sont mieux à même de mettre en valeur un sous-bois. Il s'agit d'un des domaines sous-explorés de l'agroforesterie. En zone humide (Indonésie), Bahri (1984) a fait un inventaire des plantes médicinales ornementales ou autres propres à valoriser un sous-bois.

cultures et la strate ligneuse : l'arbre a grandi dans la jachère où il ne gênait pas.

Sur le plan de l'alimentation minérale, les arbres sont souvent gratifiés d'un effet favorable qui serait dû notamment à ce qu'ils peuvent pomper en profondeur des minéraux inaccessibles aux herbacées¹¹. Dans le cas des sols profonds où ce type de pompage peut exister, l'arbre stocke ce qu'il pompe de manière durable dans le bois et plus temporaire dans les feuilles et les rameaux. Ce n'est que quand ces organes retournent au sol qu'il peut y avoir gain pour la strate herbacée. En Guinée, dans un parc à néré, parinaire et *Erythrophleum guineensis*, Sirois *et al.* (1998) montrent bien une relation inverse entre la concentration en minéraux des trois espèces d'arbres étudiées et le sous-étage. Les vieux arbres ralentissent leur immobilisation de minéraux, voire commencent à en relâcher quand ils sont déperissants, en devenant creux ou en perdant certaines branches. Ce phénomène explique en partie, peut-être, l'effet favorable des vieux chênes des déhessa¹² (JOFFRE, 1987) ou des *Acacia caven* plus que centenaires étudiés au Chili par Ovalle et Avendano (1988).

La concentration minérale sous les arbres est également attribuée à la captation des poussières atmosphériques (cf. KELLMAN, 1979) et à la concentration des déjections animales, oiseaux qui se perchent et troupeaux qui se mettent à l'ombre. Les minéraux étant en quantité limitée, la concentration sera d'autant plus marquée que les arbres seront moins nombreux. Un tel effet a effectivement été montré par Mai Moussa *et al.* (1993) sous faidherbias au Niger. L'enrichissement augmente avec l'âge des arbres comme cela a été montré par Bernhard-Reversat sous balanites, au Sénégal, ou plus globalement au Nigeria par Isichei et Muoghalu (1992). L'effet de l'enrichissement minéral sur les cultures sous-jacentes est généralement contrebalancé, et au-delà, par l'effet de l'ombrage, sauf bien sûr avec le faidherbia. A Tlaxcala, dans la région de Mexico, Farrell (1990) mesure une diminution de moitié du rendement du maïs sous couronne, alors que le phosphore est multiplié par 5 et l'azote par 3. L'effet positif réapparaît quand on élague les arbres comme cela a été montré dans le cas du nimier au Burkina Faso par Yélémo (1993). En Afrique de l'Est, Dunham (1991) ainsi que Belsky et son équipe (BELSKY, 1992, 1994 ; BELSKY, *et al.*, 1989) ont montré que l'enrichissement du sol

11. Les racines latérales tendent à concentrer les minéraux sous la couronne. Ce transfert latéral de fertilité n'ajoute rien au système mais peut en modifier profondément le fonctionnement (BURESH et TIAN, 1998). Les paysans peuvent en profiter car il est plus avantageux de travailler une petite surface fertile qu'une grande peu fertile. En tous cas la zone hors couronne étant appauvrie par l'arbre ne peut absolument pas être considérée comme « témoin » !

12. La déhessa est un système parc méditerranéen d'Espagne qui associe des chênes à des pâturages et des cultures céréalières en alternance.

sous couronne n'est pas particulier à une espèce. Dans le cas des arbres spontanés il y a souvent une installation sur des microsites particuliers, plus fertiles que l'ensemble, tels que d'anciennes termitières. L'effet faidherbia s'expliquerait ainsi par la présence fréquente de ces arbres sur d'anciennes termitières (GEIGER *et al.*, 1992). Les arbres plantés sont eux, au contraire, régulièrement disposés, ce qui explique certainement, en partie, les différences observées par Jaiyeoba (1996) entre eucalyptus, d'une part, et faidherbia et néré, d'autre part : sous la couronne du faidherbia comme sous celle du néré, le sol est plus riche qu'en périphérie alors que c'est le contraire dans le cas de l'eucalyptus¹³.

L'effet d'un arbre sur la strate inférieure ne se limite pas à ces quelques facteurs simples que sont l'eau, la lumière ou les minéraux. Il existe de nombreuses possibilités d'interactions complexes par l'entremise d'autres organismes. Selon Wilson (1990), l'ombrage en diminuant les températures excessives améliore la minéralisation de l'azote par la microflore bactérienne, ce qui peut se traduire par un doublement de la production de la strate herbacée. Kirchmann et Eklund (1994), au Zimbabwe, ont mesuré une biomasse microbienne deux fois plus faible en dehors des arbres que sous leurs couronnes. Des résultats similaires ont été obtenus par Belsky *et al.* (1989, 1992). Les travaux de Kennard et Walker (1973) ainsi que ceux de Weltzin et Coughenour (1990), également en Afrique de l'Est, permettent d'ajouter que c'est la phase d'installation des herbacées qui est vraisemblablement déterminante.

D'autres exemples d'interactions herbe/arbre pourraient être donnés. Ainsi, les arbres, vivants ou morts, servent de perchoirs aux oiseaux disperseurs de graines, ce qui conduit à des îlots de biodiversité (e.g. GUEVARA *et al.*, 1992) mais peut aussi poser problème comme c'est le cas avec l'envahissement des terroirs par le nimier au Burkina Faso (DEVERNAY, 1995). Le vaste domaine de l'écologie du sol reste à peu près inexploré : les mycorrhizes, les nématodes, la microflore rhizosphérique jouent certainement un rôle très important dans les interactions entre espèces.

Quelques conclusions provisoires

Après ce bref tour d'horizon des interactions herbes/arbres, on retiendra bien sûr que l'essentiel de la recherche reste encore à faire. Certaines idées-force peuvent cependant nous guider dans l'essai de compréhension des systèmes agroforestiers :

13. Les litières coriaces, comme celle de l'eucalyptus, offrent plus longtemps prise au vent et ne restent donc généralement pas sous les couronnes.

a) les interactions herbes/arbres ne se limitent certainement pas à un effet de l'arbre sur la strate dominée. Cependant on pourra, en première approximation, considérer que la plante qui domine par la taille ou la vitesse de croissance inhibe en général ses compagnes. Ainsi, globalement, le rapport de force entre l'herbe et l'arbre va au profit de l'herbe quand l'arbre est jeune et de l'arbre dès que celui-ci est suffisamment grand. Dans la réalité c'est certainement infiniment plus complexe mais on ne dispose, pour le moment, que de données très fragmentaires sur l'effet de l'herbe sur l'arbre dominant ;

b) la profondeur du sol est un élément clé à ne jamais négliger. Globalement les arbres ont des racines plus profondes que les herbacées. Cependant si le sol est mince, limité par un horizon induré ou gorgé d'eau, il n'y a pas possibilité de partage des horizons ;

c) le bilan des interactions est, de par sa nature, extrêmement complexe car dépendant de nombreux facteurs. Il est très variable d'un site à l'autre, même s'ils sont très proches, et bien sûr d'une année à l'autre en fonction des variations climatiques. L'analyse du bilan doit donc être envisagée sur le long terme ;

d) l'âge de l'arbre est important à considérer : un arbre jeune immobilise les minéraux dans son bois alors qu'un vieil arbre peut devenir creux et perd régulièrement des branches et des écorces ;

e) les raisons qui peuvent pousser les agriculteurs à associer arbres et cultures ne sont pas nécessairement liées au bilan écologique de la relation herbe/arbre ; des motivations économiques ou socioculturelles prédominent le plus souvent.

L'arbre et l'animal¹⁴

En zone soudanienne, il existe une grande diversité d'animaux domestiques et sauvages dont les besoins sont tout aussi divers.

La basse-cour présente une grande importance : poules et pintades sont élevées partout et il s'y ajoute, localement, des dindons, pigeons, canards. La volaille a besoin de verdure et, en saison sèche, certaines feuilles sont très appréciées. Les poulets que nous élevions, raffolaient de feuilles de *Albizzia lebbeck*. Tous ces animaux ont en outre une relation indirecte avec les ligneux par l'entremise des termites qu'ils consomment et qui

14. Un ouvrage sur cette question est paru récemment : BAUMER M., 1997 – *L'agroforesterie pour les productions animales*, ICRAF / CTA.

sont eux consommateurs surtout de produits ligneux. La pratique de récolter en brousse des termitières, du type de celles qui servent à faire le foyer culinaire, et de les rapporter à la maison pour nourrir les poussins est très courante. On récolte aussi les termites en disposant près des maisons des bouses éventuellement arrosées (IROKO, 1996). En ville, surtout, on élève également le lapin ; il aime bien ronger des petites branches.

Chiens et cochons, élevés et consommés çà et là, sont d'importants agents de voirie (ce qui a peut-être un lien avec leur caractère « impur ») et donc largement indépendants des arbres. Le cochon, cependant, passe pour enfouir certaines graines et favoriser leur germination comme le sanglier en Europe, mais il arrive parfois, en fouissant, à faire périr les arbres. Chevaux, ânes et dromadaires consomment beaucoup de feuilles de ligneux. Ces derniers, en particulier, sont très habiles à consommer les feuilles d'acacias entre les épines.

Quant à l'abeille, elle dépend très largement des arbres pour le pollen et le nectar, ainsi que pour la propolis¹⁵, sans doute.

Restent les ruminants qui constituent de loin l'essentiel du troupeau. Pour la chèvre, comme d'ailleurs pour la majorité des herbivores sauvages (BERGSTRÖM, 1992), l'arbre est la source de nourriture par excellence. La chèvre ne broute de l'herbe qu'après avoir épuisé les ressources ligneuses. Elle ne consomme d'ailleurs pas que les feuilles, elle affectionne aussi les petits rameaux (brouilles) et les écorces de certaines espèces. Élevée en trop forte densité, elle est susceptible de faire disparaître le couvert ligneux ; ce qu'on lui reproche souvent.

Contrairement à la chèvre, vaches et moutons consomment préférentiellement des herbacées. Les graminées constituent l'essentiel du régime de la vache, tandis que le mouton aime varier son menu. Pour ces deux espèces, les ligneux ne deviennent importants que pendant la saison sèche. Durant cette partie de l'année, les herbacées ont soit disparu, soit sont devenues trop pauvres en protéines pour assurer la survie des animaux. Les ligneux qui restent verts plus longtemps (plus tard et surtout plus tôt, au moment de la difficile fin de saison sèche) et qui sont dans l'ensemble très riches en protéines, assurent alors une part, qualitativement sinon quantitativement, essentielle de l'alimentation.

En fait, les herbacées ne sont vraiment nourrissantes que pendant une très brève période de l'année, en début de saison des pluies. Elles se gorgent ensuite d'eau, puis mobilisent leur contenu protéique vers les graines pour les annuelles, et vers les racines pour les pérennes (cf. schéma fig. 5, p. 27). La mise en réserve des ressources d'hivernage, par fenaison ou

15. En zone tempérée, ce sont les bourgeons de peuplier, particulièrement du baumier (*Populus trichocarpa*), qui fournissent l'essentiel de cette résine odorante et antiseptique.

ensilage, est un vieux problème technique non encore résolu. La meilleure façon d'avoir de l'herbe en saison sèche est d'empêcher les herbes de se développer librement en saison humide. Il faut pour cela pâturer en saison humide. Cela permet à la plante de rester au stade végétatif et préserve les réserves en eau du sol. Nous avons observé que beaucoup de villages (cf. p. 35) ont ainsi une couronne de prairie intensive autour des champs de village, fait qui ne semble pas avoir été l'objet d'études.

Un des problèmes de gestion de ces zones intensifiées est l'embroussaillage. En paissant l'herbe, la vache favorise indirectement les ligneux dont les paysans limitent l'envahissement en brûlant de temps en temps. Les chèvres, en proportion et densité convenables, peuvent assurer le maintien de la strate herbacée. D'une manière générale une bonne rotation des parcelles, avec une courte période de pâturage intense suivie d'une période de repos, permettrait un accroissement substantiel de la productivité pastorale. Mais cela demanderait des changements sociaux très profonds.

Après avoir évoqué le rôle des arbres pour les animaux, il faudrait bien sûr aussi traiter des relations dans l'autre sens et notamment du rôle des fèces sur les arbres et les autres plantes. Mais cela nous entraînerait trop loin ici.

L'arbre et l'homme

Les rapports entre l'arbre et l'homme sont sous-tendus par les usages locaux mais aussi par d'autres perceptions plus subjectives.

L'arbre et ses usages, les produits des arbres

Les plantes qui ont à travers le temps procuré à l'homme l'essentiel de ses besoins, lui fournissent encore maintenant nombre de produits et matériaux. Les arbres dont les produits sont d'une certaine façon plus spécifiques, jouent un rôle appréciable parmi les végétaux, et les arbres soudaniens ne dérogent pas.

Ces produits peuvent être regroupés en quatre grandes catégories : le bois au sens large, les matériaux divers, les produits alimentaires qui font l'objet d'un paragraphe à part et enfin les substances à activité pharmacodynamique.

Le bois

Dans la catégorie bois, on trouve le bois de chauffage, le charbon de bois, le bois de construction, traverses, poteaux et pilotis, le bois des échafaudages et coffrages, les bois de refente (tonneaux), le bois de menuiserie, d'ébénisterie et de boissellerie, tournage, gravure et sculpture (masques), les bois de saboterie, le bois pour les crayons, les pipes, les allumettes, les manches d'outils, les bois de résonance (balafons), le bois des arcs et des flèches, le bois des cannes.

Dans le domaine industriel, le bois fournit la pâte à papier, la pâte de cellulose qui entre dans la fabrication des fibres artificielles comme la rayonne, le bois pour contre-plaqués, panneaux de particules et reconstitués. La distillation (pyrolyse) du bois donne de nombreux produits qui font l'objet de toute une chimie. Les charbons actifs servent à la filtration et à la purification des liquides et des gaz. Le bois a d'importantes applications dans le domaine de l'isolation. Pour tous les usages de type industriels, les déchets sont souvent utilisables.

L'écorce fournit le liège, des tanins, du cachou, du papier. L'écorce battue de certains arbres servait naguère à fabriquer une sorte de tissu largement utilisé en Afrique. Le bois ou l'écorce donne les flotteurs de filets de pêche.

Les matériaux divers

Parmi les matériaux divers fournis par les plantes, citons les produits textiles au sens large, les colorants, les gommés résines et latex, les parfums, les insecticides, etc.

Les plantes textiles gardent de nos jours toute leur importance. Beaucoup sont herbacées : lin, chanvre, jute, sisal... Parmi les ligneuses, le cotonnier occupe le premier rang, mais il y a aussi le kapok du *Ceiba* et les fibres de raphia qui permettent de construire des ponts suspendus (région de Man en Côte d'Ivoire). La fibre de coco est réputée imputrescible et fait les cordages de marine.

Tandis qu'en sparterie les herbacées dominent, en vannerie les ligneux jouent le premier rôle : saule des vanniers en Europe, rônier au Soudan.

De très nombreuses plantes tinctoriales sont des ligneuses. L'indigo est fourni par plusieurs ligneuses (dont *Indigofera tinctoria*). Le rocou (ou roucou) du *Bixa orellana* est un des principaux colorants alimentaires.

Les gommés, qui sont solubles dans l'eau et s'apparentent à des sucres, sont produites par des ligneux, dont le principal est *Acacia senegal*. Les plantes à latex (substance de la famille des terpènes, apparentés aux lipides) sont presque toutes des ligneuses (hévée, manioc de Glaziou

ou para, euphorbes, *Castilla elastica*, *Ficus elastica*, *Funtumia elastica*, etc.). La seule herbacée importante est le *Taraxacum koksaghyz* utilisé au Turkestan. *Brosimum alicastrum* arbre qui constituait la base des agroforêts aztèques, procure un latex comestible, une sorte de lait végétal. Les gommés-guttés sont produits par des arbres, principalement *Mimusops balata*. Les plantes à résines sont également des arbres : *Boswellia* (encens), *Commiphora* (myrrhe), eucalyptus, pins, etc.

Parmi les produits divers, on peut encore citer :

- les insecticides produits par des herbacées comme le pyrèthre ou le tabac, mais aussi des ligneux dont le margousier (*Azadirachta indica*) ou les *Tephrosia*, les *Derris* ;
- les saponines comme celles du balanite ou, en forêt, du *Strychnos aculeata*, qui servent de savon végétal ;
- les gélatines végétales comme celle des *Detarium* ;
- les plantes à polir ou à carder dont *Ficus exasperata* ;
- l'ivoire végétal de l'amande de *Phytelephas macrocarpa* ou du rônier ;
- l'amadou et tout ce qui peut servir à allumer du feu (bois dur contre bois tendre e.g. *Calotropis procera*) ;
- les récipients comme ceux dualebassier (*Crescentia cujete*) ou des *Strychnos* ;
- les perles de *Commiphora*, *Erythrina*, *Adenanthera*, etc., du côté des ligneuses, *Abrus precatorius*, *Coix lacrima-jobi* du côté des herbacées ;
- les jouets ou leurs pions : graines d'awalé du *Caesalpinia bonduc*.

Les produits médicinaux

Dans le domaine médical, les végétaux jouent un rôle essentiel, bien supérieur à celui des animaux et minéraux. Les progrès de la chimie ont conduit à utiliser actuellement les plantes et les savoirs locaux surtout comme modèles pour la synthèse de composés purs, précisément identifiés et dosés, mais on rencontre depuis quelques années, un regain d'intérêt pour les préparations préservant l'intégralité de la complexité des plantes ou *totum*. La complexité des molécules naturelles a, en effet, des avantages : elle permet des synergies et interdit l'apparition de souches résistantes. La quinine naturelle, par exemple, reste active avec sa dizaine d'alcaloïdes là où la chloroquine est devenue inactive.

On peut regrouper les plantes selon leur domaine d'activité. On a ainsi de nombreuses plantes :

- fébrifuges (*Khaya*, *Crossopteryx*, *Nauclea*, *Azadirachta*, etc.),
- anti-diarrhéiques (*Nauclea*, *Psidium*, etc.),
- émoullientes (*Adansonia*),
- antitussives (*Faidherbia*, *Eucalyptus*, *Guiera*,...),

- vulnérables (figes,...),
- antivenimeuses (*Securidaca longepedunculata*),
- antidépresseurs (*Calotropis*),
- antidépresseurs (*Xanthoxylum*),
- cholagogues et anti-ictériques (*Anogeissus*, *Cochlospermum*, *Combretum micranthum*),
- vermifuges (*Holarrhena*, *Carica papaya* ou papayer),
- psychotropes (*Datura*),
- etc.

Pour une liste plus complète, on se reportera à la littérature, notamment, pour le Sahel, à l'opuscule de Pousset (1989).

Une croyance générale en Afrique est que les arbres sont plus « forts » que les herbacées. Ces dernières comptent cependant d'importants médicaments : *Euphorbia hirta*, *Cassia* spp., *Argemone mexicana*, *Chrysanthellum americanum*, pour ne citer que des plantes que nous avons personnellement ramassées et utilisées. On peut cependant penser que les arbres sont effectivement, dans l'ensemble, plus riches en composés « secondaires ». On sait en effet que ces molécules ont pour « raison d'être » la protection contre les phytophages. Or les ligneux par leur longévité et leur grande taille sont particulièrement exposés. Les écorces, qui précisément protègent la plante, les graines également qui sont particulièrement fragiles, sont les plus riches et les plus employées.

Les produits indirects

Les plantes, et singulièrement les arbres, fournissent aussi des prestations qui ne sont pas directement liées à leur production.

Ces utilités, dont il est discuté plus amplement ailleurs dans cet ouvrage, relèvent de ce qu'on peut appeler les « effets » : la fixation du sol par les racines par exemple, l'assainissement par la transpiration, l'enrichissement du sol en humus... ou du « rôle », c'est-à-dire de la place assignée à la plante par l'homme. Les herbacées ont avant tout un rôle nourricier tandis que les arbres jouent des rôles nombreux et divers : nourriciers également, mais aussi marqueurs de paysage, dispensateurs d'ombrage, éléments des haies qui conduisent les troupeaux, etc.

Notons, pour conclure, que les produits de l'arbre sont dans l'ensemble des produits « à haute valeur ajoutée », ayant notamment un ratio [valeur marchande / teneur en minéraux] très favorable. En termes de maintien de la fertilité, il vaut bien mieux fabriquer du beurre de karité (qui n'exporte que du carbone prélevé dans l'air) que de produire du mil qui exporte beaucoup de phosphore et d'autres minéraux. Café, cacao, huile de palme, exportent peu. La feuille de baobab exporte nettement plus. Quant à l'exportation du bois avec

son écorce, c'est une hérésie. La vente de bétail exporte également beaucoup, notamment dans les os, mais le bétail contribue éventuellement à l'accroissement de la fertilité en accélérant les cycles de transfert internes aux systèmes.

Dans la même ligne d'idées, on remarquera aussi que le ratio [valeur/temps de travail] est très souvent à l'avantage des produits de ligneux ou, mieux encore, des produits de cueillette.

Les arbres dans l'alimentation

« L'homme doit manger pour vivre et non vivre pour manger. » Dans les pays riches cette maxime devrait souvent être rappelée, en revanche, en Afrique, le repas est vécu avant tout comme un moment social¹⁶. C'est là son premier rôle. En deuxième lieu, il est le médicament de tous les jours selon l'adage grec « que votre nourriture soit votre médicament ». Il est enfin, seulement, l'aliment proprement dit.

La nourriture apporte toutes sortes de composants que l'on peut, par commodité, ranger dans diverses catégories. Classiquement, nous retiendrons donc :

- l'eau,
- les glucides,
- les lipides,
- les protides,
- les sels minéraux et oligo-éléments,
- les vitamines,
- les éléments du plaisir : agents du goût, de la texture et de l'apparence (couleur), qui ont bien évidemment plus une valeur sociale, subjective, locale, que nutritive ou objective,
- enfin les agents pharmacodynamiques, déjà évoqués.

Quantitativement mais aussi qualitativement, l'eau est le principal élément de l'alimentation. Les plantes en apportent une quantité variable, généralement faible en zone soudanienne mais certaines d'entre elles en apportent beaucoup. Citons comme exemple, en savane, les bulbes de *Raphionacme* (Périplocacées ou Asclépiadacées) que les bergers déterrent pour se désaltérer. En forêt dense, les lianes à eau comme *Tetracera potatoria* (Diléniacées) sont nombreuses. A côté de l'eau, il faut parler des boissons : bières brassées à partir du sorgho rouge et vins dont le vin de rônier et vins de fruits dont le vin de *Sclerocarya*.

16. Éla (1982) y voit une dimension de communication, de prestige, de création enfin et surtout une dimension religieuse... Lévi-Strauss (1962) y voit une réplique de la conception cosmogonique avec les oppositions du crû, du cuit, du pourri... De nombreux auteurs ont évoqué l'opposition entre céréales « solaires » et tubercules « chtoniens »...

C'est en majorité des céréales que proviennent les glucides de base, c'est-à-dire l'amidon. Les plus traditionnelles sont le mil et le sorgho mais le riz, le blé et le maïs ont pris une importance grandissante en Afrique. Les fonios (*Digitaria exilis* et autres) gardent leur place au Sahel et sont devenus, en ville, des aliments de luxe. Les tubercules jouent un rôle de diversification : taro (makabo), pomme de terre, patate douce, ignames diverses, « pessa » (*Solenostemon rotundifolius*), manioc. La banane plantain, qui demande un climat assez humide, est importée en assez grande quantité en ville. Le tacca (*Tacca leontopetaloides*) ne semble plus consommé aujourd'hui, bien que toujours connu. Les ignames sauvages, mangées traditionnellement lors des travaux de défrichage, deviennent rares.

Pour les glucides « lents », les arbres ne jouent donc pratiquement aucun rôle bien qu'on pourrait extraire un sagou du rônier. D'une façon générale, les arbres fournissant des aliments de base sont relativement peu nombreux dans le monde : arbre à pain (*Artocarpus incisus*), safoutier (*Dacryodes edulis*), sagoutier (divers palmiers), parépou (*Bactris gasipaes* = *Guilielma* g.), châtaignier (*Castanea sativa*), chênes doux (e.g. *Quercus toza*), pins, etc. Sous forme de sucres solubles (et sucrés), les fruits jouent par contre un rôle non négligeable, en particulier ceux du karité, du baobab et du néré, mais aussi du raisinier, de la liane saba, et de beaucoup d'autres espèces sauvages ainsi que des exotiques comme le manguier bien sûr, la banane douce, le goyavier, les agrumes, le papayer, etc. On notera que si les fruits à pulpe sèche (baobab, néré) sont consommés à la maison, les fruits juteux sont en général consommés sur place, surtout par les enfants.

Pour les lipides alimentaires, un arbre, le karité, joue un rôle essentiel au Burkina Faso. Mais il est largement supplanté en ville par le cotonnier (un arbuste), qui a lui-même supplanté l'arachide. L'huile rouge de palme du sud du pays, et surtout de Côte d'Ivoire, tient également une bonne place. C'est la meilleure source de provitamine A au monde. Le palmier à huile est aussi la plante qui donne les rendements en huile les plus élevés du monde. Les graines de baobab ou de fromager ont également une teneur en huile appréciable mais sont consommées entières. L'huile de balanite utilisée dans l'alimentation au Soudan (BAUMER, 1995) n'est pas consommée au Burkina Faso, bien que son usage y soit connu. Les huiles de ben, de ricin et de pourghère, quant à elles, ne sont pas employées dans l'alimentation.

Côté protides, on sait que l'alimentation soudanienne est pratiquement végétarienne. Le gibier (masculin) tend à se faire rare et les animaux domestiques (féminins) sont réservés pour les « grandes occasions » comme les funérailles, les sacrifices et les échanges sociaux. C'est un fait très général sous les tropiques (cf. CONDOMINAS, 1957). Le lait n'est consommé que par les éleveurs et en ville où on boit du lait importé. Les

œufs (sauf ceux de pintades) sont réservés à la reproduction et aux sacrifices¹⁷. La consommation de poisson se développe un peu avec les petits barrages mais reste liée aux moyens de transport¹⁸. Les insectes apportent un complément protéique qui peut localement être important : criquets et termites sont largement consommés, mais aussi certaines chenilles, comme celles du karité (*Cirina butyrospermi*), et d'autres larves (comme celles du coléoptère du faidherbia, *Sternocera interrupta*).

Ce sont les céréales qui, au Sahel, apportent la quasi-totalité des protéines alimentaires. Or on sait que ce sont des protéines déséquilibrées, fortement carencées en lysine, secondairement en acides aminés soufrés. Elles doivent donc nécessairement être complémentées. Les graines de légumineuses (niébé et pois de terre) sont riches en lysine. Le néré, qui par sa graine fournit le soubala (ou moutarde), est très important, mais il s'agit plus d'un condiment, d'une source de vitamines et de minéraux, que d'une source de protéines. L'arachide, bien que légumineuse, est relativement pauvre en cet acide aminé indispensable : 220 mg/g contre le double pour toutes les autres espèces cultivées : 450 au pois d'Angole, 400 au soja, 410 au niébé, 430 au voandzou¹⁹ (SMARTT, 1976). Comme dans la parabole de l'aveugle et du paralytique, l'association céréale + légumineuse est plus équilibrée que ne l'est chacun des composants isolés (FAO, 1957), mais elle reste carencée en méthionine et tryptophane.

C'est ici que vont intervenir les feuilles d'arbres. Les feuilles de baobab, par les quantités consommées, jouent un rôle fondamental. D'autres feuilles de ligneux sont utilisées dans l'alimentation : celles de *Moringa*, *Crateva*, *Securidaca*, *Azelia*, *Strychnos*, *Pterocarpus*..., ainsi que des bourgeons comme ceux d'*Anona*. Toutes ces feuilles jouent un rôle essentiel par leur richesse en acides aminés soufrés (méthionine et tryptophane), en sels minéraux (calcium) et en vitamines (cf. BERGERET et RIBOT, 1990). Elles ont une composition comparable à celle des diverses brèdes sauvages (*Corchorus olitorius*, *Cleome gynandra*, *Amarantus*²⁰ spp., *Alternanthera*, *Ceratotheca*,...) et aux germes de niébé ou de dâ (*Hibiscus cannabinus*), mais sont disponibles en fin de saison sèche à un moment où brèdes et germes ne le sont généralement pas encore (cf. BERGERET et RIBOT, *op. cit.* ; DELISLE *et al.*, 1997).

17. La consommation d'œufs par les enfants est réputée les rendre voleurs.

18. Seuls les petits poissons qui se séchent facilement et peuvent donc se conserver sont traditionnels dans toute l'Afrique. Leur emploi se fait en si petite quantité que cela relève plutôt de l'épice que de l'aliment.

19. Le voandzou ou pois de terre ou pois bambara (*Voandzeia geocarpa*) reste bien cultivé, malgré la pression de l'arachide. Il est surtout consommé comme un « snack ».

20. *Amarantus* qui vient directement du grec et veut dire qui ne fane pas, s'écrit sans « h ».

La composition des végétaux en vitamines et oligo-éléments est très variable d'une espèce à l'autre et, pour chaque espèce, dépend fortement des conditions de culture. On peut cependant admettre que, dans l'ensemble, les arbres donnent des produits plus « riches » que les plantes annuelles (comme on dit que les arbres donnent des médicaments plus « forts »).

Les fibres constituent un élément essentiel des végétaux qui est souvent oublié car considéré comme neutre, voire comme occupant une part inutile de la ration alimentaire. En fait les fibres jouent de nombreux rôles. En particulier elles régularisent le transit intestinal et « nettoient » le tube digestif. Une trop faible quantité de fibres dans l'alimentation occidentale est à l'origine d'une augmentation de la prévalence des cancers du tube digestif. L'alimentation sahélienne est au contraire particulièrement riche en fibres mais nous n'avons aucune donnée sur la richesse relative des produits issus des arbres ou des herbacées.

La sauce, qui fait toute la richesse du plat, comporte souvent oignon, ail, piment (petit arbuste), tomate, aubergine et koumba et toujours du sel ou de la « potasse ». Les produits des arbres y prennent une place enviable : soubala déjà cité ainsi que beurre de karité, feuilles de baobab et calices de kapokier qui donnent, de même que le gombo, du liant. Au Sénégal, c'est la gomme m'bep du *Sterculia* qui ajoute du liant alors qu'en Côte d'Ivoire, on utilise les graines du *Beilschmiedia manii* ou de *Irvingia gabonensis* à cet effet. Les mucilages de ces plantes favorisent le transit intestinal et permettent à la sauce de bien enrober la boule. Le tamarinier acidifie le tô dont la sauce peut comporter les calices du bisap. La couleur rouge provient le plus souvent de la tomate, mais parfois du roucouier (*Bixa orellana*). Les graines d'arbres de la grande forêt sont importées et utilisées par certains : poivrier de Guinée (*Xylopia aethiopica*), fausse muscade (*Monodora myristica*).

Le sucré est plus une composante du plaisir qu'une composante nutritionnelle. Traditionnellement, il pouvait être apporté par certains fruits secs, comme ceux du raisinier, mais provenait surtout du miel. Les ruches, souvent construites dans une portion de tronc creux de kapokier, sont le plus souvent installées dans des arbres, souvent des karités, et les abeilles butinent majoritairement des arbres, dont beaucoup sont en fleur en saison sèche et apportent aux abeilles non seulement le sucre du nectar mais aussi l'eau qui leur est indispensable.

Au total, les arbres jouent au Burkina Faso, et au Sahel en général, un rôle essentiel dans l'alimentation. Mais c'est un rôle beaucoup plus qualitatif que quantitatif. Les produits de l'arbre ne remplissent pas le ventre, mais permettent de garder la santé (et parfois de la retrouver). Ils ne sont pas la base du plat, mais ce sont souvent eux qui lui donnent sa saveur, son aspect et une part importante de sa valeur nutritive. On peut d'ailleurs

considérer que c'est un fait général dans le monde, comme nous avons tenté de le montrer dans l'encart 3 (p. 70 et suivantes) qui met en regard, par catégorie d'aliments et par zone éoclimatique, les plantes herbacées, arborées et la catégorie intermédiaire des plantes arbustives ou lianescentes. Nous nous sommes limité aux principales espèces qui croissent dans chaque région.

Bibliographie

- AKPO E. et GROUZIS M., 1997 – « Interactions arbre/herbe en zones arides et semi-arides d'Afrique : état des connaissances », in *Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest*, BONKOUNGOU *et al.* (éd.), Nairobi, ICRAF, p. 64-78.
- AKPO L.E., 1992 – *Influence du couvert ligneux sur la structure et le fonctionnement de la strate herbacée en milieu sahélien. Les déterminants écologiques*, thèse, université de Dakar, 174 p.
- ALEXANDRE D.-Y., 1989-1990 – « Morphologie racinaire en relation avec l'organisation du sol : cas de deux espèces pionnières de Guyane française : *Goupia glabra* et *Vismia guianensis* », *Cahiers Orstom*, sér. pédo., 25 (4) : 417-422.
- ALEXANDRE D.-Y., OUÉDRAOGO S. J., 1992 – « Variations in root morphology of *Faidherbia albida* in relation to soil and agronomic effects », in *Faidherbia albida in the West African semi-arid tropics : proceedings of a workshop*, 22-26 Apr. 1991, Niamey, R.J. VAN DEN BELDT (ed.), p. 107-110.
- ANDERSON L.S. et SINCLAIR F.L., 1993 – « Ecological interactions in agroforestry systems », *Agroforestry Abstracts*, 6 (2) : 59-91.
- AUBREVILLE A., 1949 – *Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale*, Paris, Soc. Ed. géo. mar. colon., 351 p.
- AUSSENAC G., 1970 – « Aperçu du rôle de la forêt dans l'économie de l'eau », *Rev. for. franç.*, 22 (6) : 603-618.
- BAHRI S., 1984 – *Plantes utiles du sous-bois. Une perspective en agroforesterie tropicale*, DEA, Montpellier, 52 p.
- BARBAULT R., 1994 – *Des baleines, des bactéries et des hommes*, Paris, Odile Jacob, 328 p.
- BATIONO B.A., 1994 – *Étude des potentialités agroforestières, de la multiplication et des usages de *Guiera senegalensis**, Mémoire IDR, Ouagadougou, 67 p. Bibliogr. et annexes.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.

- BAUMER M., 1997 – *L'agroforesterie pour la production animale*, Nairobi, Wageningen, ICRAF/CTA, 340 p.
- BELSKY A.J., 1992 – « Effects of trees on nutritional quality of understorey gramineous forage in tropical savannas », *Tropical Grasslands*, 26 : 12-20.
- BELSKY A.J., 1994 – « Influences of trees on savanna productivity : test of shade, nutrients and tree-grass competition », *Ecology*, 75 (4) : 922-932.
- BELSKY A.J., AMUNDSON R.G., DIXBURY J.M., RIHA S.J., ALI A.R. et MWONGA S.M., 1989 – « The effects of trees on their physical, chemical and biological environments in a semi-arid savanna in Kenya », *J. appl. Ecol.*, 26 : 1005-1024.
- BERGERET A. et RIBOT J.-C., 1990 – *L'arbre nourricier en pays sahélien*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, 237 p.
- BERGSTRÖM R., 1992 – « Browse characteristics and impact of browsing on trees and shrubs in African savannas », *J. Veget. Sci.*, 3 : 315-324.
- BERNHARD-REVERSAT F., 1982 – « Biogeochemical cycle of nitrogen in a semi-arid savanna », *Oikos*, 38 : 321-332.
- BERNHARD-REVERSAT F., 1986 – « Le recyclage des éléments minéraux par la strate herbacée dans un peuplement naturel à acacia et dans une plantation d'eucalyptus au Sénégal », *Acta Oecol., Oecol Gener.*, 7 (4) : 353-364.
- BLUM A. et JOHNSON J.W., 1992 – « Transfer of water from roots into dry soil and the effect on wheat water relations and growth », *Plant and Soil*, 145 : 141-149.
- BONKOUNGOU E.G., AYUK E.T. et ZOUNGRANA I. (éds), 1997 – *Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest*, Nairobi, ICRAF, 226 p.
- BROWN J.R. et ARCHER S., 1990 – « Water relations of a perennial grass and seedling versus adult woody plants in a subtropical savanna Texas », *Oikos*, 57 : 366-374.
- BURESH R. J. et TIAN G., 1998 – « Soil improvement by trees in sub-Saharan Africa », *Agroforestry Syst.*, 38 : 51-76.
- BURGESS S.S.O., ADAM M.A., TURNER N.C. et ONG C.K., 1998 – « The redistribution of soil water by tree root systems », *Oecologia*, 115 : 306-311.
- CALAME-GRIAULE G., 1980 – « L'arbre et l'imaginaire », *Cah. Orstom, sér. Sc. hum.*, 17 (3-4) : 315-320.
- CALDWELL M.M. et RICHARDS J.H., 1989 – « Hydraulic lift : water efflux from upper roots improves effectiveness of water uptake by deep roots », *Oecologia*, 79 : 1-5.
- CARON C., LEMIEUX G. et LACHANCE L., 1998 – « Regenerating

- soils with ramial chipped wood », université de Laval, Faculté de foresterie et géomatique, Groupe de coordination sur les bois raméaux, Publication n° 83, 8 p.
- CHARNEY J.G., 1975 – « Dynamics of deserts and drought in the Sahel », *Quater. J. roy. meteor. Soc.*, 101 : 193-202.
- CLEMENT J., 1997 – « Des eaux et des forêts », *Le Flamboyant*, n° 41, p. 4-6.
- CONDOMINAS G., 1957 – *Nous avons mangé la forêt*, Paris, Mercure de France, 544 p.
- DAWSON T.E., 1993 – « Woodland water balance », *Trends in Ecol. and Evol.*, 8 (4) : 120-121.
- DELÉAGE J.-P., 1991 – *Histoire de l'écologie, une science de l'homme et de la nature*, Paris, La Découverte, 330 p.
- DELISLE H. et al., 1997 – « Teneur en provitamine A de feuilles vertes traditionnelles du Niger », *Cahiers Agriculture*, 6 : 553-560.
- DEMBÉLÉ D., 1994 – *Écophysiologie de Faidherbia albida, sa répartition et son effet agronomique*, mémoire IDR, Ouagadougou, 70 p. + annexes.
- DEVERNAY S., 1995 – *L'introduction du nime, arbre exotique au Burkina Faso : bilan socio-écologique*, mémoire ISTOM, Cergy-Pontoise, 59 p.
- DODD M.B., LAUENROTH W.K. et WELKER J.M., 1998 – « Differential water resource use by herbaceous and woody plant life-forms in a shortgrass steppe community », *Oecologia*, 117 (4) : 504-512.
- DUNHAM K.M., 1991 – « Comparative effects of *Acacia albida* and *Kigelia africana* trees on soil characteristics in Zambezi riverine woodlands », *J. trop. Ecol.*, 7 : 215-220.
- ÉLA J.-M., 1982 – *L'Afrique des villages*, Paris, Karthala, 230 p.
- EWEL J.J., 1986 – « Designing agricultural ecosystems for the humid tropics », *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 17 : 245-271.
- FAO, 1957 – *Nutrition et alimentation tropicales*, Rome, FAO, 772 p.
- FARRELL J., 1990 – « The influence of trees in selected agroecosystems in Mexico », *Ecol. Studies*, 78 : 169-183.
- FOURNIER A., HOFFMANN O. et DEVINEAU J.-L., 1982 – « Variations de la phytomasse herbacée le long d'une toposéquence en zone soudano-guinéenne, Ouango-Fitini (Côte d'Ivoire) », *Bull. IFAN*, 44, sér. A (1-2) : 71-77.
- GEIGER S.G., VAN DEN BELDT R.J. et MANU A., 1992 – « Pre-existing soil fertility and the variable growth of *Faidherbia albida* », in VAN DEN BELDT, 1992, p. 121-125.
- GUEVARA S., MEAVE J., MORENO-CASASOLA P. et LABORDE J., 1992 – « Floristic composition and structure of vegetation under isola-

- ted trees in neotropical pastures », *J. Vegetation Sc.*, 3 : 655-664.
- HARRISON R., 1992 – *Forêts : essai sur l'imaginaire occidental*, Paris, Flammarion, coll. « Champs », 402 p.
- HOLDRIDGE L.R., 1959 – « Ecological indications of the need for a new approach to tropical land use », *Economic Botany*, 13 (4) : 271-280.
- IROKO A.F., 1996 – *L'homme et les termitières en Afrique*, Paris, Karthala, 298 p.
- ISICHEI A.O. et MUOGHALU J.I., 1992 – « The effects of tree canopy cover on soil fertility in a Nigerian savanna », *J. trop. Ecol.*, 8 : 329-338.
- JAIYEoba I.A., 1996 – « Amelioration of soil fertility by woody perennials in cropping fields : evaluation of three tree species in the semi-arid zone of Nigeria », *J. arid Environ.*, 33 : 473-482.
- JOFFRE R., 1987 – *Contraintes du milieu et réponses de la végétation herbacée dans les dehesas de la Sierra Norte*, thèse, univ. Montpellier, 201 p.
- KELLMAN M., 1979 – « Soil enrichment by neotropical savanna trees », *J. Ecol.*, 67 : 565-577.
- KENNARD D.G. et WALKER B.H., 1973 – « Relationships between tree canopy cover and *Panicum maximum* in the vicinity of Fort Victoria », *Rhod. J. agric. Res.*, 11 : 145-153.
- KESSLER J.J., 1992 – « The influence of karité (*Vitellaria paradoxa*) and néré (*Parkia biglobosa*) trees on sorghum production in Burkina Faso », *Agroforestry Systems*, 17 : 97-118.
- KESSLER, J.J. et BREMAN H., 1991 – « The potential of agroforestry to increase primary production in the Sahelian and Sudanian zones of West Africa », *Agroforestry Systems*, 13 : 41-62.
- KIRCHMANN H. et EKLUND M., 1994 – « Microbial biomass in a savanna-woodland and an adjacent arable soil profile in Zimbabwe », *Soil Biol. Biochem.*, 26 (9) : 1281-1283.
- KNOOP W.T. et WALKER B.H., 1985 – « Interactions of woody and herbaceous vegetation in a Southern African savanna », *J. Ecol.*, 73 : 235-253.
- KORTLAND A., 1983 – *Vegetation research and the « bulldozer herbivores » in tropical Africa*, non publié.
- LE ROUX X. et BARIAC T., 1998 – « Seasonal variations in soil, grass and shrub water status in a West African humid savanna », *Oecologia*, 113 : 456-466.
- LEMIEUX G., 1996 – « Cet univers caché qui nous nourrit : le sol vivant », Université de Laval, Faculté de foresterie et géomatique, Groupe de coordination sur les bois raméaux, Publication n° 59, 55 p.
- LÉVI-STRAUSS C., 1962 – *Le totémisme aujourd'hui*, Paris, Plon.

- MAI MOUSSA K.A., WILLIAMS J.H., STERN R.D., BROUWER J., BATIONO A. et ODONGO J.C.W., 1993 – « Effet de *Faidherbia albida* sur les propriétés chimiques des sols sableux de la zone sahélienne d'Afrique de l'Ouest : impact de l'âge et de leur densité de peuplement », Communication au symposium « Les parcs agroforestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest », Ouagadougou, 25-27 octobre 1983.
- MAÏGA A.A., 1997 – « Influence du karité, du néré et de *Acacia albida* sur le sorgho et le mil : cas de la Province du Bazéga, au Burkina Faso », in BONKOUNGOU *et al.*, 1997, p. 101-111.
- MENAUT J.-C., GIGNOUX J., PRADO C. et CLOBERT J., 1990 – « Tree community dynamics in a humid savanna of the Côte-d'Ivoire : modelling the effects of fire and competition with grass and neighbours », *J. Biogeogr.*, 17 : 471-481.
- MITJA D., 1992 – *Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte d'Ivoire (Boro-Borotou, Touba)*, Paris, Orstom, 270 p.
- MORDELET P. et MENAUT J.-C., 1995 – « Influence of trees on above-ground production dynamics of grasses in a humid savanna », *J. Veget. Sci.*, 6 (2) : 223-228.
- MUETZELFELDT R.I. et SINCLAIR F.L., 1993 – « Ecological modelling of agroforestry systems », *Agroforestry Abstracts*, 6 (4) : 207-247.
- OLDEMAN R.A.A., 1978 – « Blueprints for a new tropical agroforestry tradition », in *Proceedings of the 50th Symposium on tropical agriculture*, Amsterdam, Royal tropical Institute, p. 25-34.
- OLDEMAN R.A.A., 1981 – « The design of ecologically sound agroforests », in *Viewpoints on agroforestry*, K.F. WIERSUM (ed.). Wageningen, Université d'agriculture, p. 75-121. (Également in *Plant research in agroforestry* Huxley [ed.]).
- ONG C. et HUXLEY P. (eds), 1996 – *Tree crop interactions. A physiological approach*, Oxford, Nairobi, CAB/ICRAF, 386 p.
- ONG C.K., MUTUA J., WILSON J. et DEANS J.D., 1997 – « Exploring below ground complementarity in agroforestry using sap flow and root fractal theory », Symposium « L'agroforesterie pour un développement durable », Montpellier, 23-27 juin 1997.
- OVALLE C. et AVENDANO J., 1988 – « Interactions de la strate ligneuse avec la strate herbacée dans une formation d'*Acacia caven* au Chili II. Influence de l'arbre sur quelques éléments du milieu : microclimat et sol », *Acta Oecol., Oecol. Plant.*, 9 (2) : 113-134.
- PAIN I. et PAIN J., 1972 – *La méthode Jean Pain : un autre jardin*, autoédition, 88 p.
- POUSSET J.-L., 1989 – *Plantes médicinales africaines. Utilisation pratique*, Paris, ACCT, 155 p.

- RICHARDS J.H. et CALDWELL M.M., 1987 – « Hydraulic lift : substantial nocturnal water transport between soil layers by *Artemisia tridentata* roots », *Oecologia*, 73 : 486-489.
- ROUSSEAU J., 1997 – « L'entretien des sols viticoles en région méditerranéenne », *Alter Agri*, 24 : 1921.
- SANFORD W.W., USMAN S., OBOT E.O., ISICHEI A.O. et WARI M., 1982 – « Relationship of woody plants to herbaceous production in Nigerian savanna », *Trop. Agric.*, 59 (4) : 315-318.
- SCHIPPERS B., SCHROTH M.N., HILDEBRAND D.C., 1967 – « Emanation of water from underground plant parts », *Plant and Soil*, 27 (1) : 81-91.
- SCHOLES R.J. et ARCHER S.R., 1997 – « Tree grass interactions in savannas », *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 28 : 517-544.
- SIROIS M.-C., MARGOLIS H.A. et CAMIRÉ C., 1998 – « Influence of remnant trees on nutrient and fallow biomass in slash and burn agroecosystems in Guinea », *Agroforestry Systems*, 40 : 227-246.
- SMARTT J., 1976 – *Tropical pulses*, New York, Longman, 348 p.
- TASSIN J., s.d. – *Agroforesterie et conservation des sols dans les régions chaudes*, Montpellier, « Nature et Progrès », 140 p.
- VETAAS O.R., 1992 – « Micro-site effects of trees and shrubs in dry savannas », *J. Veget. Sci.*, 3 : 337-344.
- VOLK G.M., 1947 – « Significance of moisture translocation from soil zones of low moisture tension to zones of high moisture tension by plant roots », *Jl of am. Soc. of Agronomy*, 39 : 93-106.
- WELTZIN J.F. et COUGHENOUR M.B., 1990 – « Savanna tree influence on understory vegetation and soil nutrients in North-Western Kenya », *J. Vegetation Sci.*, 1 : 325-334.
- WILSON J.R., 1983 – « Effects of water stress on in vitro dry matter digestibility and chemical composition of herbage of tropical pasture species », *Aust. J. agric. Res.*, 34 : 377-391.
- WILSON J.R., 1990 – « Agroforesterie et fertilité des sols : la onzième hypothèse, l'ombrage », *Agroforesterie aujourd'hui*, 2 (1) : 14-15.
- YÉLÉMOU B., 1993 – *L'étude de l'arbre dans le système agraire au Bulkiemdé : inventaire des principales espèces agroforestières et étude de l'interface neem – sorgho*, mémoire IDR, Ouagadougou, 101 p.
- YOUNG A., 1995 – *L'agroforesterie pour la conservation du sol*, Nairobi, Wageningen, ICRAF/CTA, 194 p.

Encart 3. Contributions alimentaires des différents types végétaux

Espèces ressources pour l'amidon

	herbacées	arbustes / lianes	arborées
Zone soudanienne	<u>sorgho</u> , <u>mil</u> , <u>fonio</u> , <u>pessa</u>	manioc, <u>igname</u>	datte
Zone guinéenne.	maïs, <u>riz</u> , patate, taros	manioc, banane, <u>igname</u>	fruit à pain
Zone méditerranéenne	blé, orge, avoine		gland
Zone tempérée	blé, orge, seigle		châtaigne

Espèces ressources pour les lipides

	herbacées	arbustes	arborées
Zone soudanienne	arachide, <u>sésame</u> , <i>Hyptis</i> , etc.	<u>ricin</u>	<u>karité</u> , balanite
Zone guinéenne	soja	Polygala	<u>éléis</u> , cocotier <i>Pentadesma</i> , <i>Irvingia</i> ...
Zone méditerranéenne	carthame		olivier, arganier
Zone tempérée	colza, tournesol (lin, etc.)	noisetier	noyer

Espèces ressources pour les protéines

	herbacées	arbustes / lianes	Arborées
Zone soudanienne	<u>pois de terre, niébé, corette, dâ, Cleome, koumba, roselle</u>	<u>macrostachya</u>	<u>baobab</u>
Zone guinéenne	soja, amarante, <i>Spilanthus</i>	<u>Gnetum</u> , manioc, <u>n'dolé</u>	<u>Ricinodendron</u>
Zone méditerranéenne	pois chiche		
Zone tempérée	fève, épinard, chou		

Espèces condimentaires

	herbacées	arbustes / lianes	Arborées
Zone soudanienne		<u>Anona</u>	<u>Néré</u>
Zone guinéenne		piment, poivre noir, vanille	girofler, muscadier, <u>Xylopi</u> a, etc.
Zone méditerranéenne	ail, oignon	thym, câprier	laurier
Zone tempérée	moutarde		

Espèces psychotropes

	herbacées	Arbustes / lianes	arborées
Zone soudanienne	tabac	Datura	
Zone guinéenne	tabac		<u>caféier</u> , <u>kolatier</u> , <u>iboga</u>
Zone méditerranéenne	pavot		
Zone tempérée	cannabis		

Les espèces soulignées sont considérées comme d'origine africaine

Amélioration des systèmes agroforestiers

Après avoir inventorié et décrit les systèmes agroforestiers en place, et maintenant que nous avons tenté d'en comprendre le fonctionnement, nous pouvons envisager d'aborder les voies de leur amélioration ou, plutôt, de leur adaptation aux conditions socio-économiques nouvelles. Dans un contexte où tout change très rapidement, où l'avenir est incertain, où les bénéficiaires éventuels ne sont pas toujours clairement identifiés, ce n'est pas une tâche facile.

Tandis que beaucoup doutent tout bonnement de la possibilité d'étudier scientifiquement des systèmes aussi complexes que les systèmes agroforestiers, à plus forte raison de les améliorer, de nombreux programmes de développement ont été lancés. L'agroforesterie a souvent brûlé les étapes en tentant d'améliorer les systèmes agricoles, sans avoir pris le temps de les étudier et de les comprendre. Ce sont ces tentatives d'amélioration que nous allons analyser.

Historiquement, la méthode dite « di-inde-di » (D&D = Diagnostic and Design = diagnostic et conception), chère à Raintree, et fleuron de l'agroforesterie, est une tentative pour remettre de l'ordre dans la programmation. Sa problématique est de faire un diagnostic avant de proposer des solutions, de se demander d'abord de quoi le malade souffre avant de proposer un médicament. A première vue, cela peut paraître du simple bon sens et cette méthode a certainement rendu de grands services là où elle a pu être véritablement appliquée (BAUMER, com. pers.). Mais peut-on savoir ce dont le malade souffre si lui-même n'en a pas idée ? Peut-on proposer une solution si on ne sait pas comment ni pourquoi le système fonctionne ? Or c'est bien la situation actuelle.

Tout d'abord les enquêtes se heurtent :

1. à la volonté du paysan de faire plaisir à l'enquêteur auquel il répond généralement ce qu'il a envie d'entendre. Dans le cas contraire, l'enquêteur n'entend d'ailleurs souvent pas¹ ;

1. Dans le livre de Rochette (1989), après une enquête sur les préférences des paysans burkinabè en matière d'arbre et où le *faidherbia* n'apparaissait pas, l'enquêteur a

2. à sa méfiance bien justifiée à l'égard des « étrangers » (qui peuvent être de son village mais ont pris de curieux plis lors de leur formation en ville) ;

3. à l'obstacle de la langue ;

4. au découragement du paysan face à :

– des problèmes climatiques ou plus généralement écologiques qu'il ne peut maîtriser,

– la disproportion des moyens et de richesse entre lui et ceux qui prétendent vouloir l'aider,

– l'absence de suites aux multiples promesses qu'on a pu lui faire : toujours pas de route, toujours pas de sacs d'engrais, toujours rien pour se distraire, se soigner, s'éduquer... Des commerçants qui continuent à lui acheter sa récolte à la moitié du prix auquel il sera fréquemment obligé de la racheter, etc.,

– l'absence de bénéfice direct à tirer de ses efforts, lesquels profitent trop souvent au voisin moins scrupuleux comme cela s'est produit dans le cadre de la LU.CO.DE.B².

Si le D&D diagnostique qu'il manque une ressource susceptible d'être fournie par un arbre (et qui peut-être l'était naguère), il propose une plantation ou une replantation. Nous pensons qu'il faudrait d'abord se demander pourquoi l'arbre a disparu. Si c'est la sécheresse qui est en cause ou les phénomènes associés (encroûtement ou érosion), la simple plantation est vouée à l'échec. C'est en fait le système agroforestier tout entier qu'il faut comprendre. Non pas seulement les relations physico-chimiques, mais les problèmes socio-économiques, psychologiques... Si, par exemple, vous proposez à des Mossi de planter des faidherbias, sans savoir que l'arbre passe pour maléfique chez eux, vous courez à l'échec (cf. encart n° 5, p. 93). A l'époque de la colonisation, il n'était pas rare de voir les arbres plantés le jour, sur ordre de l'administrateur, ébouillantés pendant la nuit. Si c'est du néré que vous voulez planter, il faut savoir que l'arbre appartient au chef chez les Mossi et que celui qui le plante n'en tirera donc aucun bénéfice. Si c'est du vèze que vous voulez, pour son fourrage, il faut savoir que « zoforé³ » (SANOGO, 1990) va dresser un procès-verbal lors de l'émondage. Qui planterait un arbre qu'il n'aura pas le droit d'utiliser ?

conclu que les paysans l'avait oublié et non pas, comme c'est bien le cas, qu'il n'aime pas cet arbre (cf. 2^e partie). Un proverbe ghanéen dit : « L'étranger a les yeux grand ouverts, mais il ne voit que ce qu'il sait. »

2. La LU.CO.DE.B., ou lutte contre la désertification au Burkina Faso, a engagé certains villages à la stabulation des animaux. Les pâturages en ont profité, mais ce sont les villages voisins qui y ont envoyé leurs bêtes.

3. C'est-à-dire l'agent des Eaux et Forêts.

Si l'espèce qui vous intéresse disparaît faute de régénération, il faut identifier le goulot d'étranglement : s'agit-il d'un manque de graines, d'un manque de dispersion ou d'une destruction des semis par le bétail ? Les mesures seront différentes dans chaque cas.

Il importe aussi de savoir ou de prévoir ce que l'introduction d'une espèce, d'un aménagement ou de toute autre modification du système va enlever à ce système. Il est bien connu qu'une des raisons du refus des foyers dits améliorés est qu'ils privent de flammes et de lumière. L'aménagement d'un bas-fond en rizière peut priver les habitants d'une ressource comme le vétiver qu'ils utilisent en vannerie et leur rapporte bien plus que ce que leur procurera la rizière (SERPANTIE, com. pers.). Rappelons-nous que toute plantation entre en compétition avec le reste de la végétation (cf. LAL, 1991). Il n'y a pas de solution miracle, seulement des compromis qui évoluent sans cesse.

En somme, ce qu'on peut reprocher au D&D, du moins tel qu'il est généralement compris, c'est d'être, à l'instar de la médecine conventionnelle, symptomatique et non pas holistique. Au lieu de chercher la cause et la signification du désordre, on cherche à le pallier. Bien sûr la cause reste et un nouveau symptôme apparaît, parfois plus grave que le premier. En médecine on parle de troubles iatrogènes. Le plus souvent les solutions apportées concernent le milieu et non la société, évidemment beaucoup plus complexe et difficile à soigner.

Pour améliorer les systèmes agroforestiers, de nombreuses techniques ont été proposées, le plus souvent sans succès. Pour le Burkina Faso, on en a un bon aperçu avec l'ouvrage de Kessler et Boni (1991). Ici, nous n'envisagerons que les techniques qui nous paraissent les plus représentatives : la culture en couloirs et la jachère améliorée, les haies vives et les brise-vent, les banques fourragères.

La culture en couloirs et la jachère améliorée

La culture en couloirs est née de l'idée que la jachère forestière rendait au sol la fertilité qu'il avait perdue au cours de quelques années de mise en culture. Il devait être possible de conduire à la fois les cultures et de profiter de l'effet fertilisant des arbres. Pour cela, l'idée était de planter des lignes d'arbres qui seraient régulièrement rabattus et dont les émondes serviraient à couvrir le sol cultivé entre les rangées (KANG *et al.*, 1984). Pour bien remplir le rôle qu'on leur assignait, les arbres devaient posséder un certain nombre de qualités, notamment supporter des tailles fréquentes, mais le choix s'est surtout porté sur des espèces

légumineuses susceptibles de fixer l'azote (cf. encart 4, p. 77). Le principe de la jachère améliorée est en gros identique : il s'agit d'accélérer le retour de la fertilité en plantant des arbres et ce sont les mêmes espèces qui ont été choisies. C'est pourquoi nous avons associé les deux techniques.

En station, les résultats passent pour avoir été positifs mais, dans la réalité, la technique n'est jamais passée en milieu paysan (cf. CARTER, 1995). Des sommes considérables ont été dépensées, sans bases scientifiques solides (ONG, 1997) pour des expériences dont les résultats ont été très souvent mal interprétés (COE, 1994). L'emploi des légumineuses repose en effet sur une sorte de mythe : elles sont fixatrices d'azote. En fait ce sont, dans l'ensemble, des plantes « égoïstes » qui, dans le contexte sahélien, fixent difficilement l'azote faute de phosphore et souvent d'oligo-éléments. Malgré cette fixation d'azote limitée, ce sont des plantes très compétitives vis-à-vis de l'eau, en raison même de leur aptitude à fixer l'azote. Pour comble, quand on sait que les paysans vont pieds nus, on a vu des expériences conduites avec des acacias !

En fait, en zone de savane, la restauration du sol au cours de la jachère est largement liée aux graminées pérennes et non aux arbres (SOMÉ, 1996). Dans l'ensemble, les sols sont trop appauvris pour supporter un apport de matière organique riche en carbone sans provoquer une faim d'azote. A long terme, les matériaux ligneux, et sans doute particulièrement les matériaux de petit diamètre (cf. LEMIEUX, *op. cit.*), sont susceptibles de remonter le taux de matière humique mais, à court terme, c'est un démarrage rapide de la végétation aux premières pluies qui conduit à la meilleure croissance végétale et c'est sans doute pour cela que les paysans continuent à brûler les résidus de récolte.

Reste un bilan positif des nombreuses expériences faites sur la culture en couloirs : une meilleure connaissance sur la mise en place de rangées ligneuses et sur leur intérêt pour la lutte anti-érosive, ce qui est le point suivant.

Les haies vives et les brise-vent

Pour protéger les cultures contre la divagation des animaux, le paysan a recours soit au gardiennage par les enfants (et ceux-ci sont de plus en plus scolarisés, donc indisponibles), soit à des haies mortes qui demandent un prélèvement important de bois pour leur édification. La haie vive, en l'occurrence la haie vive défensive, a été la solution préconisée depuis longtemps. Mais ici aussi on est souvent allé trop vite. Si l'on consulte la

Encart 4. Quelques genres (ou espèces) fixateurs ou non fixateurs d'azote gazeux**Espèces bien nodulées (au moins en station)**

Acacia (toutes les espèces)
Albizia chevalieri, *A. lebbeck*
Erythrina senegalensis
Leucaena leucocephala
Pterocarpus erinaceus, *P. lucens*

Espèce faiblement nodulée

Faidherbia albida

Espèces non nodulées

Azadirachta indica
Bauhinia rufescens
Cassia sieberiana (et autres)
Detarium microcarpum
Gliricidia sepium
Moringa oleifera
Parkia biglobosa
Parkinsonia aculeata
Piliostigma reticulatum, *P. thonningii*
Tamarindus indica

Genres ou espèces pouvant présenter une certaine fixation qui serait à vérifier

Azadirachta indica
Ziziphus mauritiana, *Z. mucronata*

littérature, on s'aperçoit notamment que ce sont essentiellement des espèces épineuses qui ont été préconisées et testées. Certaines comme *Acacia nilotica*, peuvent donner de bons résultats dans certaines circonstances (HIEN et ZIGANI, 1987). Mais la taille d'espèces épineuses est difficile pour qui n'est pas convenablement équipé (DIALLO, 1994). En fait les haies traditionnelles, qu'elles soient épineuses (e.g. haies à *Acacia campylacantha*) ou non (haies à *Piliostigma reticulatum* et *Combretum micranthum*) sont le plus souvent laissées libres. Cela suppose une large

emprise au sol (plusieurs mètres), mais, en Afrique, la terre manque moins que la force de travail, point sur lequel beaucoup de projets de « développement » ont achoppé⁴. Reste que la majorité des espèces spontanément utilisées sont inermes : *Piliostigma reticulatum* et *Combretum micranthum* déjà cités, *Euphorbia balsamifera* si caractéristique, *Securinega virosa*, *Jatropha curcas*, etc., au Sahel, *Newbouldia laevis* ou *Dracaena* spp. en zone forestière de Côte d'Ivoire, ficus du pays bamiléké (GAUTIER, 1992, 1994, 1996), *Gliricidia* des Antilles. Nous avons expérimenté avec succès *Anogeissus leiocarpus* et *Diospyros mespiliformis*.

En fait, l'important pour qu'une haie soit étanche est qu'elle soit bien structurée. Un peu comme les grilles de fer forgé d'un parc, une haie doit comporter trois éléments : des éléments verticaux forts (arbres, par exemple karité), des éléments verticaux de remplissage serrés (arbustes buissonnants, par exemple guiera ou piliostigma) et des éléments de jonction horizontaux (lianes, par exemple *Leptadenia*). La même espèce peut parfois remplir les trois fonctions comme c'était le cas, jadis en Europe, des haies d'aubépine plessées⁵ (cf. THOMAS et WHITE, 1980).

Le grand spécialiste des haies, SOLTNER (1994) considère qu'il y a cinq grands principes pour leur réussite :

- priorité aux espèces du pays,
- association de plusieurs espèces,
- travail du sol profond,
- utilisation de « jeunes plants » lors de la plantation,
- couverture du sol, c'est-à-dire paillage, essentiellement pour éviter la concurrence des herbacées.

Le même auteur considère cinq grandes familles de haies :

- haies taillées,
- haies libres,
- petits brise-vent,
- grands brise-vent,
- bandes boisées,

et cinq grandes fonctions des haies et talus :

- protection microclimatique par :
 - diminution de la vitesse du vent,
 - réduction de l'évaporation,
 - augmentation de la température,

4. Un autre avantage des haies libres en zone sèche est qu'elles ont un meilleur équilibre entre les parties aériennes et souterraines. Par ailleurs, elles n'ont pas tendance à se dégarnir du bas, ce qui est un problème avec les haies taillées.

5. Le plessage consistait à refendre les tiges pour les entrecroiser. Les tiges pouvaient ainsi se souder les unes aux autres.

- régulation et épuration des eaux - protection des sols,
- entretien des équilibres biologiques,
- productions traditionnelles et nouvelles du bois (des ligneux),
- clôture et construction du paysage.

On notera que la réduction de l'évaporation par une bande boisée n'est effective que si l'environnement de la parcelle est plus sec qu'elle-même (la haie réduit l'apport d'énergie latérale appelé advection), ce qui est bien le cas des cultures irriguées de contre-saison, mais que l'advection négative est possible dans le cas d'un environnement forestier (cf. MONTENY, 1987). L'augmentation de température que l'on peut attendre d'un brise-vent a toutes les chances d'être défavorable aux cultures sous des climats où la température est déjà excessive. Faute d'un recul suffisant, il est encore tout à fait prématuré de préconiser des brise-vent pour les cultures pluviales au Sahel. La disposition des arbres en parc est peut-être préférable. Des arbres épars doivent nécessairement limiter le refroidissement nocturne, mais ils limitent aussi l'échauffement diurne. Le bilan bioclimatique reste à faire (cf. BALDY et STIGTER, 1993).

L'aspect protection des sols est très important dans le contexte soudanien. Des lignes de végétation pérenne, associant ligneux bas et herbacées, ont un effet anti-érosif important. De plus, contrairement aux ouvrages lourds tels que fossés, talus, etc., les lignes végétalisées restent perméables et souffrent donc moins des phénomènes de dépassement de capacité d'absorption, avec débordement et accroissement local de l'érosion (YOUNG, 1995). De nombreuses recherches sont actuellement conduites au Burkina Faso sur la végétalisation des cordons pierreux et la fixation biologique des diguettes (cf. ALEXANDRE, 1994). Les recherches de Ouédraogo (1996) montrent que les haies sont des endroits privilégiés pour la réintroduction d'espèces comme le karité. Les arbres y trouvent plus d'eau, y sont protégés du coup de daba⁶ involontaire, et peuvent profiter de l'ombrage dont ils ont besoin durant leur jeune âge.

L'association d'un fossé à la haie en climat sud-soudanien semble très intéressante : elle permet un drainage utile de l'amont et une meilleure infiltration de l'eau. C'est d'ailleurs une association traditionnelle (ALEXANDRE, 1991).

La constitution de haies est un travail qui reste lourd, même si les méthodes s'améliorent. Le rôle anti-érosif est insuffisant pour motiver un paysan. En revanche si la tendance vers une certaine forme d'appropriation du sol se développe⁷, on pourrait voir les haies se multiplier au titre

6. Le mot « daba » désigne la houe.

7. En Bretagne la raison principale de l'édification de l'impressionnant réseau de haies sur talus, au XIX^e siècle, est attribuée au fait que la haie restait propriété du paysan qui l'avait construite et qu'ainsi il ne pouvait plus être congédié sans indemnisation.

de la délimitation des parcelles, le rôle anti-érosif venant de surcroît. Pour des petites parcelles, l'orientation des lignes n'a pas d'importance, ce qui simplifie aussi leur implantation.

Les banques fourragères

Le grand problème de l'alimentation des animaux en pays soudanien est le manque de fourrage en fin de saison sèche, manque plus qualitatif que quantitatif. En effet, du fait de la translocation vers les racines (pérennes) ou les graines (annuelles), les pailles sont pratiquement dépourvues de protéines. Les ligneux à ce titre présentent un double intérêt : d'une part, leur feuillage est souvent disponible en fin de saison sèche, plusieurs semaines avant le retour des pluies, d'autre part, il est très riche en azote, plus de 20 % du poids sec en protéines chez la plupart des espèces (LE HOUÉROU, 1980). L'idée de planter des ligneux pour obtenir du fourrage est donc séduisante. De nombreuses variantes ont été envisagées, dont la banque fourragère qui serait constituée par une plantation à haute densité de ligneux gérés de manière intensive. Mais, quelle que soit la technique, force est de constater qu'on ne voit nulle part de plantations fourragères. En plus des obstacles habituels à la plantation d'arbres (tradition, non appropriation des arbres, quantité de travail...), on trouve ici un obstacle supplémentaire de taille : la réglementation forestière censée protéger l'environnement interdit l'exploitation des arbres pour le bétail. Personne n'est prêt à planter un arbre qu'il n'aura pas le droit d'exploiter. Il est plus simple de continuer à laisser les animaux « divaguer » et entraver la régénération des espèces les plus appréciées.

Quel avenir ?

Si globalement les techniques agroforestières qui ont été proposées n'apparaissent pas adaptées aux conditions sociologiques et écologiques locales, que proposer ?

La technique de base au Burkina Faso étant celle du parc et celui-ci semblant présenter des problèmes de renouvellement (on dit qu'ils vieillissent), la priorité pourrait être d'y remédier. Il faut cependant se garder de considérer comme acquis ce problème de vieillissement. Comme le note bien Ouédraogo, le parc n'est pas une formation naturelle et sa régénération n'a

aucune raison d'être continue. Les parcs, comme n'importe quels vergers, sont plus ou moins équiennes. Il est cependant des cas où la régénération est un problème avéré. La cause principale de la non-régénération, en dehors de l'absence de graines pour les espèces surexploitées, semble être, le plus souvent, la dent du bétail. La façon de réintroduire les arbres en présence de bétail offre donc un champ de recherche prioritaire. On peut notamment proposer la plantation d'arbres déjà grands. L'époque et les conditions de transfert doivent être étudiées. Jusqu'ici il semble que l'on se soit surtout intéressé aux transplantations en saison des pluies, c'est-à-dire en pleine période d'activité des plantes et c'est probablement une erreur. En France, un dicton dit : « A la sainte Catherine⁸ tout bois prend racine » ; nous pensons qu'il peut s'appliquer en zone soudanienne et avons obtenu des résultats excellents, dans le cas du baobab, avec des transplantations non arrosées en pleine saison sèche.

Le conflit avec les méthodes culturales est un autre problème. L'antagonisme entre l'arbre et la charrue n'a pas à être souligné. La technique testée par Ouédraogo, consistant à réintroduire des arbres sur les diguettes anti-érosives, semble une très bonne solution.

Les espèces recherchées par les paysans sont connues : elles sont diverses, différentes selon les villages et rarement celles que le « développement » considère comme prioritaires (BELEM *et al.*, 1996). Parmi elles, on trouve des espèces comme *Acacia macrostachya*, *Anona senegalensis*, *Crateva religiosa*, *Gardenia erubescens* ou *Saba senegalensis* qui n'ont pratiquement pas été étudiées.

La question de la densité optimale des ligneux est fondamentale mais disons tout de suite que cette question n'a pas de réponse, ou une infinité, ce qui revient au même. Le sol, le climat, les espèces en présence, sont des facteurs, parmi d'autres, qui conditionnent la réponse. Il faut également tenir compte de la croissance des arbres, de l'élargissement progressif de leur couronne (problème qui ne se pose pas avec les palmiers dont la couronne est constante, cf. fig. 7).

En dehors des interactions biologiques, comme l'allélopathie, les facteurs qui déterminent le bilan de l'association arbre/sous-étage sont la lumière et, secondairement, l'eau et les minéraux (figure fig. 10, page suivante). La production de l'étage arboré croît de façon quasi linéaire avec la densité des ligneux jusqu'à un plateau suivi d'une chute rapide quand les ligneux entrent en compétition entre eux. La croissance du sous-étage est d'abord peu affectée par la densité des ligneux (zone α), elle peut même augmenter dans certains cas si le sous-étage est constitué d'espèces sciaphiles ou exigeantes en humidité (pointillé). Dans la majorité des cas, il y a donc

8. La sainte Catherine tombe le 25 novembre, en début d'hiver.

intérêt à avoir une faible densité de ligneux, puisque leur production s'ajoute à celle du sous-étage. Quand la densité des ligneux augmente encore et dépasse un certain seuil, la croissance du sous-étage décroît mais celle des ligneux croît (zone β). Dans les limites de la zone bêta, le choix dépendra de préférences de type économique ou social. Ensuite, la production des ligneux plafonne tandis que celle du sous-étage décroît (zone γ). On est déjà à densité supraoptimale, mais cela peut se justifier dans une perspective dynamique du système qu'on ne peut éclaircir en continu. Enfin quand la densité des ligneux est telle que les ligneux eux-mêmes en sont affectés, il faut évidemment éclaircir (zone δ).

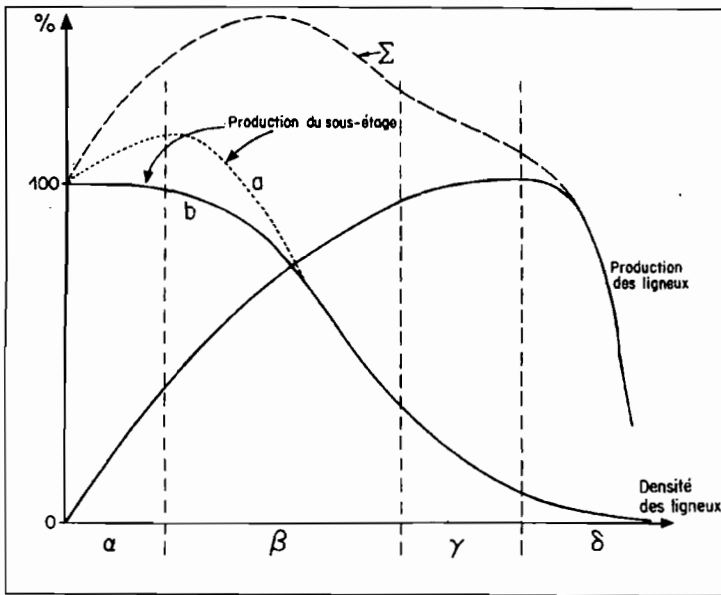


Fig. 10 - Production de l'étage dominant (ligneux) et de l'étage dominé, en pourcentage de la production d'un peuplement pur (en plein soleil) selon la densité de l'étage dominant. En pointillés (a) pour une plante sciaphile et (b) pour une plante héliophile. En tirets la production cumulée (par exemple en francs). La baisse relativement lente du rendement du sous-étage (voire son augmentation dans le cas d'une culture sciaphile) explique que la production totale des systèmes complexes dépasse celle des systèmes simples.

Les techniques traditionnelles qui ont fait leurs preuves par le passé ont besoin d'évoluer pour s'adapter aux conditions nouvelles. Les paysans sont sans doute les mieux placés pour faire évoluer leurs propres techniques, encore faut-il qu'ils en aient les moyens et le courage. Pour ce dernier point, cela suppose que les changements soient progressifs et pas

trop risqués. Les questions évoquées ci-dessus montrent que la recherche peut facilement contribuer à établir des jalons rassurants dans cette évolution. La recherche doit et peut aussi facilement donner une sorte de label de qualité aux innovations paysannes que l'on voit apparaître ici et là. Quant à la question des moyens, elle ne relève évidemment pas de la science...

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y., 1991 – « Propositions en vue de l'intensification de l'agriculture du terroir de Sobaka (Remarques sur le document pour la session de Formation des Formateurs, avril 1991) », Ouagadougou, Orstom, 3 p. + fig., multigr.
- ALEXANDRE D.-Y., 1994 – « La fixation biologique des diguettes : le point sur les recherches à l'IRBET en 1993 », comm. aux journées du Réseau « Erosion ». Ouagadougou, Orstom, 4 p., multigr.
- BALDY C. et STIGTER C.J., 1993 – *Agrométéorologie des cultures multiples en régions chaudes*, Wageningen, Versailles, CTA/INRA, 246 p.
- BELEM M., BOGNOUNOU O., OUÉDRAOGO S.J. et MAÏGA A.A., 1996 – « Les ligneux à usages multiples dans les jachères et les champs du Plateau Central du Burkina Faso », *JATBA*, 38 : 251-272.
- CARTER J., 1995 – *Alley farming : have resource-poor farmers benefited ?*, ODI, *Natural Resource Perspectives*, n° 3.
- COE R., 1994 – « Dix problèmes courants de la recherche sur la culture en couloir », *L'agroforesterie aujourd'hui*, 6 (1) : 11-14.
- DIALLO N.A., 1994 – « La haie dans la préfecture de Faranah », Montlerry, AFVP, n. p.
- GAUTIER D., 1992 – « Haies bamiléké et systèmes de production : l'exemple de la chefferie baffou (Ouest-Cameroun) », *Cah. Rech. Dév.*, 31 : 65-78.
- GAUTIER D., 1994 – « Fondements naturels et sociaux d'un bocage tropical : l'exemple bamiléké », *Natures Sciences Sociétés*, 2 (1) : 6-18.
- GAUTIER D., 1996 – « Ficus (Moraceae) as part of agrarian systems in the Bamileke region (Cameroon) », *Econ. Bot.*, 50 (3) : 318-326.
- HIEN F. et ZIGANI G., 1987 – *La haie vive : un modèle d'intégration de l'arbre au système d'exploitation agricole et pastorale*, Ottawa, CRDI, doc. MR 163f, 60 p.
- KANG B.T., WILSON G.F. et LAWSON T.L., 1984 – *Alley cropping. A stable alternative to shifting cultivation*, Ibadan, IITA, 22 p.
- KESSLER J.J. et BONI J., 1991 – *L'agroforesterie au Burkina Faso*,

- Université agronomique de Wageningen, Tropical Resource Management Paper n° 1, 144 p.
- LAL R., 1991 – « Myths and scientific realities of agroforestry as a strategy for sustainable management for soils in the tropics », *Adv. Soil Sc.*, 15 : 91-137.
- LE HOUÉROU H.N., 1980 – *Les fourrages ligneux en Afrique : état actuel des connaissances*, Addis Abeba, CIPEA, 482 p.
- MONTENY B.A., 1987 – *Contribution à l'étude des interactions végétation – atmosphère en milieu tropical humide. Importance du rôle du système forestier dans le recyclage des eaux de pluies*, Thèse Orsay, 170 p.
- ONG C., 1997 – Communication au symposium « L'agroforesterie pour un développement durable », Montpellier, 22-29 juin 1997.
- OUÉDRAOGO J.S., 1996 – *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels*, Ouagadougou, Rapport IRBET/Orstom, 42 p.
- RAINTREE J.B., s.d. – *A methodology for diagnosis and design of agroforestry land management systems*, Nairobi, ICRAF, 19 p.
- ROCHETTE, 1989 – *Le Sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences*, Weikersheim, Allemagne, CILSS/PACC/GTZ, 592 p.
- SANOGO Y., 1990 – « Zooforé : ami ou ennemi des forêts. Le point de vue d'un fils de paysan malien », IIED, dossier n° 15, 13 p.
- SOMÉ A.N., 1996 – *Les systèmes écologiques post-culturels de la zone soudanienne (Burkina Faso) : structure spatio-temporelle des communautés végétales et évolution des caractères pédologiques*, thèse Univ., Paris VI, 210 p.
- SOLTNER D., 1994 – *Planter des haies*, Sainte-Gemmes-sur-Loire, Sciences et techniques agricoles, 104 p. 7^e éd.
- THOMAS E. et WHITE J.T., 1980 – *Histoire d'une haie*, Paris, Centurion Nature.
- YOUNG A., 1995 – *L'agroforesterie pour la conservation du sol*, Nairobi, Wageningen, ICRAF/CTA, 194 p.

Retour en arrière sur une science systémique

Nous ne ferons pas le retour sur le terrain qu'il convient dans toute recherche, puisque notre objet a été de proposer une réflexion sur la science agroforestière et non d'expérimenter telle ou telle technique. C'est un retour sur la réflexion elle-même que nous allons effectuer.

L'approche que nous avons proposée est l'approche systémique. Pour nous l'agroforesterie est une branche particulière de l'agroécologie. Elle est une science d'avenir qui commence à avoir des bases solides mais a encore à se construire. N'est-ce pas le cas de l'écologie elle-même ? Elle ne permet sans doute pas encore de proposer directement des solutions aux problèmes infiniment complexes du développement mais permet, par contre, d'éviter bien des erreurs et permet surtout une intégration des différentes approches nécessaires aux différentes échelles de temps et d'espace. L'approche systémique nous paraît la seule qui permette d'aborder la grande complexité des systèmes agroforestiers.

L'agroforesterie est-elle réservée aux pays sous-développés, aux paysans pauvres ? Existe-t-il un arbre miracle ? L'agroforesterie peut-elle aider à sortir du sous-développement ? Voilà les questions auxquelles nous allons tenter de répondre.

L'agroforesterie traditionnelle en France

Première question : l'agroforesterie est-elle le propre des pays pauvres ou tropicaux, des terres marginales, des petits paysans sans terre, comme cela est souvent écrit ? Est-elle une solution pour le tiers-monde ?

Pour répondre à cette première question, il est certain qu'à l'heure actuelle, les systèmes les plus intensifs sont des systèmes spécialisés, des monocultures (éventuellement d'arbres), et on peut voir une adéquation entre les types d'associations d'arbres et de cultures avec les densités de

population (ALEXANDRE, 1986). Globalement il est sans doute exact qu'à l'heure actuelle, l'association d'arbres et de cultures est plus le fait des sociétés pauvres que des sociétés riches. Cependant, un survol de sa situation passée en France, c'est-à-dire dans un pays non tropical, et de la situation actuelle, c'est-à-dire dans un pays riche, permet de nuancer une telle opinion. Les préoccupations qui se manifestent de plus en plus fortement pour la possibilité même du maintien du modèle actuel d'agriculture, laissent penser que l'agroforesterie a de beaux jours devant elle, et pas seulement pour quelques cas marginaux.

Jusqu'à une époque très proche l'arbre est resté en France, et en Europe, intimement mêlé aux terroirs agricoles. Ce n'est que récemment qu'il y a eu dissociation du domaine agricole et du domaine forestier (LARRÈRE et NOUGARÈDE, 1993), mais on assiste actuellement à une évolution inverse du fait de la nécessaire extensification de l'agriculture dans le contexte de surproduction structurelle des pays du Nord (Anonyme, 1994).

De tous les arbres rencontrés en France, dans ce pays aux climats divers, le chêne, avec ses différentes espèces, est sans doute le plus représentatif. C'est, dit-on, le roi de la forêt. Mais c'est un roi entretenu, presque cultivé, pour ses nombreuses qualités ou pour ses nombreux produits. Le chêne est, ou était, avant tout un arbre fruitier. Son fruit, le gland, est très apprécié des cochons (et des sangliers) et la pratique de conduire les porcs s'engraisser en forêt à l'automne, le panage, était très courante. C'était une sorte de droit social d'accès pour tous à une ressource importante puisque le porc fournissait la quasi-totalité des lipides et des protéines animales de l'alimentation. Certains chênes, méditerranéens, produisent des glands doux qui ont servi de base à l'alimentation dans certaines régions. Les glands amers peuvent également être consommés, après certaines préparations, ou fournir une huile de table de bonne qualité. Le chêne fournit en outre son écorce (tan) qui sert à tanner le cuir, des feuilles fourragères, des gales qui donnaient l'encre des écoliers. Il porte rarement du gui, mais celui-ci passe pour avoir servi aux druides dans des cérémonies et dans la préparation de certains remèdes et on s'y intéresse de nouveau aujourd'hui comme antimétabolite possible contre certains cancers. Sur les racines de divers chênes, surtout le chêne blanc, vit en symbiose la truffe dite du Périgord, produit de luxe s'il en est¹. Enfin le bois de chêne est un des meilleurs. C'est celui qui servait à la fabrication des tonneaux inventés par les Gaulois pour leur cervoise (bière). Les Romains jusque-là transportaient le vin dans des amphores et devaient le stabiliser avec de la résine. En mettant le vin dans les tonneaux gaulois,

1. Les plantations de chênes truffiers se multiplient depuis quelques dizaines d'années, depuis que l'INRA a mis au point une méthode de mycorrhization des plants en pépinière.

on lui a permis de vieillir et de s'améliorer, c'est ce qui a donné naissance aux grands vins qui n'ont cessé de s'améliorer jusqu'à nos jours. Le bois de chêne pour les tonneaux est refendu pour donner les merrains et ne doit pas être nouveau, et les chênes convenables, dits pour cela merrains, valent une fortune. Les bouteilles sont bouchées avec l'écorce du chêne liège (*Q. suber*). Un chêne méditerranéen, le chêne kermès (*Q. coccifera*) héberge une cochenille (le kermès) qui donnait le carmin, un colorant rouge très apprécié. On peut ajouter que les très vieux chênes portent un nom et que beaucoup sont toujours des lieux de culte. Enfin on trouve des feuilles de chêne sur le képi des généraux. Au total on voit la place que tient cet arbre dans la société française et on pourrait très bien le comparer au karité dans la société mossi.

À côté du chêne, la France compte de très nombreuses espèces arborées, aux rôles et usages variés, intimement mêlées à la vie de tous les jours.

Deux espèces alimentaires méritent une mention spéciale : l'olivier et le châtaignier. Chacune a donné ce que certains historiens ou scientifiques appellent une civilisation. L'olivier avec la vigne et le blé sont les trois bases de la civilisation méditerranéenne. Le châtaignier, qui donnait le « pain de bois », a permis naguère la survie de populations denses en zones infertiles, en Corse et en Ardèche notamment. Après une certaine éclipse, ces deux espèces connaissent à l'heure actuelle un regain d'intérêt avec la vogue du « diététique ». A ces deux arbres, on peut encore ajouter le pommier qui servait surtout à la fabrication du cidre, boisson fermentée, mais comptait, parmi les centaines de variétés répertoriées, certaines qui étaient utilisées cuites comme légume. Le noyer (*Juglans regia*) a été une des principales sources d'huile jusqu'à l'importation de l'arachide, puis le développement du tournesol et du soja. Ces espèces et d'autres, le pêcher dans les vignes, l'amandier dans le midi, étaient plantées, c'est-à-dire étroitement associées aux cultures, dans une disposition stratifiée analogue au « parc » soudanien. En Espagne subsiste un système appelé « dehesa » qui a fait l'objet de travaux fonctionnels approfondis (JOFFRE *et al.*, 1988). Au Portugal un système analogue porte le nom de « montado » (BAUMER, com. pers.). Les vaches dans les prés-vergers à pommiers limitaient le problème du carpocapse (*Cydia pomonella*), de même que les poules associées au noisetier évitaient la pullulation du balanin (*Curculio nucum*).

Les fruitiers sont en grande majorité des arbres et beaucoup appartiennent à la famille des Rosacées. Encore aujourd'hui, ces fruitiers sont souvent intégrés aux jardins potagers et ornementaux. Pommiers et poiriers, souvent conduits en espalier, mais aussi framboisiers, groseilliers ou cassissiers sont de tous les jardins. La production individuelle de fruits représente une part importante de la consommation totale.

Trois espèces ont eu une importance fourragère très grande : l'orme (qui a presque disparu à cause d'une maladie, la graphiose), le frêne et le tremble. Mais les émondes de très nombreuses autres espèces étaient récoltées en fin d'été pour compléter le foin d'hiver ou pour faire des litières (hêtre, genêts,...) et augmenter la quantité de fumier.

Chaque essence avait pour son bois, son ou ses usages précis. Pour faire une roue de charrette on utilisait, pour le moyeu, les rayons et la jante, trois espèces différentes. Pour faire des manches d'outils on n'utilisait pas la même espèce selon l'outil : le bouleau convient pour les manches de faux, le houx pour les manches de marteau, etc. La forme du bois, sa résistance à certains efforts, sa facilité à être travaillé, étaient mises à profit. Le hêtre, qui se travaille facilement vert et devient très dur en séchant, était travaillé en forêt même par les sabotiers et les tourneurs de chaises. Le cormier (*Sorbus domestica*), qui est un bel arbre fruitier devenu rare, donne un bois très dur qui sert pour les semelles de rabot. Le micocoulier est mis en forme pour la fabrication des fourches. Certaines cultures, la vigne surtout mais aussi le houblon qui demande de grands échelas, les pois et les haricots des jardins, demandent des tuteurs ligneux. Le robinier s'est rapidement répandu dans certaines régions viticoles de France pour ses piquets imputrescibles.

Certains ligneux, avec d'autres espèces non ligneuses comme la fougère aigle, étaient utilisés pour leurs cendres qui servaient à faire le verre des vitraux, l'émail des céramiques...

Les ligneux avaient leur place dans la pharmacopée. L'écorce de saule (*Salix*) contient de l'acide salicylique. Le nerprun (*Rhamnus cathartica*) est comme son nom l'indique un puissant vomitif. Le tilleul est somnifère. Le bourgeon de sapin est indiqué contre la toux.

La forêt avait un rôle fertilisant important. Pendant longtemps on a pratiqué l'essartage, c'est-à-dire une culture itinérante sur brûlis, système, très extensif, qui était lié à la non-propriété de la terre. Les ligneux étaient abattus de façon à rejeter facilement. L'étrépage dont nous avons déjà parlé était une autre façon de mettre la forêt à contribution pour l'entretien de la fertilité. Il consiste à aller prélever en forêt la litière et la terre superficielle humifère et à s'en servir comme amendement dans les champs permanents. A partir du milieu du XIX^e siècle, alors que la forêt avait fortement régressé, on a commencé à reboiser les pentes pour protéger les sols, régulariser et clarifier les cours d'eau, améliorer le climat... Le reboisement de l'Aigoual est à ce titre une réussite particulièrement exemplaire. A la fin du XIX^e siècle, les troupeaux de moutons transhumants avaient fini par décaper le sol jusqu'à la roche et les paysans sédentaires avaient du mal à survivre. On leur a confié le travail de reboisement, ce qui leur a permis de gagner leur vie et, à l'heure actuelle, la forêt du massif de l'Aigoual est si belle qu'on a bien de la peine à croire

qu'elle n'a pas toujours existé. La forêt a aussi été utilisée pour assainir les marais et le plus grand massif forestier français, celui des Landes, planté en *Pinus pinaster*, est entièrement artificiel. C'était une zone d'élevage extensif, et l'élevage s'est maintenu sous les arbres, mais les pins ont permis la naissance d'une activité qui fut très importante, le gemmage, c'est-à-dire la récolte de la résine par incision de l'écorce. Le bois des arbres servait pour les poteaux de mine. Avec la fermeture des mines il a fallu faire une reconversion : actuellement des scieries très modernes découpent les grumes pour en enlever les nœuds et produisent par collage un matériau très apprécié en ébénisterie.

Les rôles sociaux de l'arbre étaient et sont toujours importants. Les cimetières étaient plantés d'ifs (*Taxus baccata*), plus récemment de cyprès (*Cupressus* spp.), ces deux espèces toujours vertes étant symbole d'éternité. Les maisons isolées en Bretagne étaient repérées de loin par leur « sapin de croix » (*Abies pectinata*). Dans le Sud-Ouest les maisons protestantes étaient marquées par un pin pignon (*Pinus pinea*). Les parcs et les allées des châteaux et maisons de maître étaient plantés d'essences exotiques comme le séquoia. Routes et places de village sont toujours ombragées par des platanes (*Platanus X orientalis*) ou des marronniers (*Aesculus hippocastanum*). L'habitude de planter un arbre à la naissance d'un enfant connaît un renouveau avec le « parrainage ». On voit toujours des amoureux graver leurs initiales dans l'écorce d'un arbre. Le buis (*Buxus sempervirens*), parfois remplacé par le laurier (*Laurus nobilis*), est utilisé par les catholiques à la fête des rameaux.

Les haies vives, qui délimitent les champs et les prés, abritent et conduisent les troupeaux, drainent et protègent les sols, agrémentent l'habitat et constituent les paysages de bocage, ont beaucoup souffert des pratiques abusives de remembrement. Elles reprennent une part de la place perdue avec les préoccupations environnementales et les travaux de Soltner (1980, 1994) pour leur gestion et leur entretien (POINTEREAU et BAZILE, 1995).

Le bois de feu, rebaptisé « biomasse », qui fut jusqu'au siècle dernier la principale source d'énergie, connaît lui aussi un regain d'intérêt. Dans le chauffage individuel à la campagne, il garde un aspect convivial irremplaçable et bénéficie de la vulgarisation des « inserts² » et des tronçonneuses. Pour qui « fait » lui-même son bois, c'est le mode de chauffage le plus économique. Mais le bois déchiqueté est également employé à grande échelle pour alimenter en continu les grosses chaudières modernes de bâtiments collectifs (écoles, mairies,...) dans des villes soucieuses d'environnement.

2. Les inserts, plus correctement appelés cassettes, augmentent considérablement le rendement calorifique des cheminées à bois.

La conservation des aliments par la fumée de l'âtre des fermes traditionnelles (fumée maintenant produite artificiellement avec des copeaux de bois) mérite d'être mentionnée. Harengs et autres poissons, andouilles et autres charcuteries, fromages fumés font parti des fleurons gastronomiques de toute l'Europe³. Les épices participent aussi à la conservation des aliments, et à leur saveur. Importées ou locales, elles sont souvent produites par des ligneux : laurier (*Laurus nobilis*) mais aussi thym, romarin, baies de genièvre (*Juniperus communis*) dans la choucroute, etc.

On pourrait donner biens d'autres exemples de la place de l'arbre dans la société européenne et de son intégration dans les systèmes agricoles. Cette place a certes connu un net recul dans les dernières décennies, mais l'agroforesterie trouve, dans le contexte actuel de surproduction et de problèmes environnementaux, un regain d'intérêt qui a toute chance de s'affirmer.

L'arbre produit dans les champs, est devenu une spéculation alternative pour l'agriculture. L'implantation d'arbres dans des terres agricoles pose des problèmes particuliers et difficiles à surmonter. Il faut notamment vaincre la compétition avec les graminées et, en cas de pâture, les protéger contre les dégâts du bétail. La production d'arbres à bois précieux (noyer, merisier, sycomores, etc.), protégés par des tubes individuels de protection, semble une des méthodes d'avenir (DUPRAZ *et al.*, 1997). Cette technique agroforestière nouvelle se développe en Europe mais surtout dans les zones agricoles marginales. Cependant la complantation agricole se développe aussi dans des contextes d'agriculture intensive. Le peuplier est ainsi souvent conduit dans une ligniculture hyper-intensive, associé, en début de croissance, à une céréale telle que le maïs comme dans la vallée de la Garonne (CAILLIEZ *et al.*, 1995), ou à des betteraves en Belgique. En Nouvelle-Zélande, pays riche où l'agroforesterie s'est beaucoup implantée, le pâturage en début de rotation de plantations espacées de pins (*Pinus insignis*) est une façon d'accroître leur rentabilité (HAWKE, 1991).

Ce chapitre sur l'arbre en zone tempérée, aussi bien dans les systèmes anciens que modernes, peut paraître un peu long et hors de notre sujet. Si nous nous sommes étendu, c'est pour montrer qu'il y a de très nombreuses analogies entre l'arbre au Sahel et l'arbre dans les pays tempérés. Les nombreux rapprochements qu'on peut faire, entre chêne et karité, sur la diversité des espèces et des usages, sur la variété des modes d'association, nous semblent rassurants pour ceux qui jetteraient un regard négatif sur les systèmes sahéliens traditionnels. L'association arbre-culture n'est pas figée et peut trouver des formes adaptées à toutes sortes de contextes évolutifs.

3. Les boucaniers, qui alimentaient en viande les flottes de la flibuste, ont beaucoup contribué à quelques belles pages de l'histoire européenne.

Choix des espèces, la plante miracle ou idéotype

L'idée qu'il existe des plantes idéales, des arbres capables de satisfaire tous les besoins sans apporter d'inconvénients (on les appelle « idéotype » (WOOD et BURLEY, 1993), est fort répandue dans la littérature agroforestière.

A notre sens, il faut marteler qu'il n'y a pas de plante miracle, pas plus que de peste végétale : chaque plante a ses particularités, qualités ou défauts, propres. L'encart 5 (p. 93) illustre le cas de deux des espèces parmi les plus caractéristiques du parc burkinabè : le karité et le faidherbia. Ces particularités, qui d'ailleurs varient dans une certaine plage, sont plus ou moins utiles ou défavorables dans un contexte donné. On peut donner à ce propos l'exemple de l'eucalyptus, à la fois utile et nuisible et qui suscite depuis longtemps un très large débat, souvent à caractère passionnel. Mais on pourrait citer de très nombreuses espèces introduites comme miraculeuses qui se révélèrent après coup poser des problèmes plus ou moins graves, au moins au plan écologique, en devenant envahissantes comme les margousiers, *Leucaena*, *Parkinsonia*, *Prosopis juliflora*, etc., pour se limiter à des espèces qui posent problème au Sahel. Même une plante locale et très utile, comme le palmier doum, peut devenir envahissante et obliger les paysans à l'abandon des champs.

Si on admet qu'il est nécessaire de faire un choix parmi les espèces et parmi les variétés pour sélectionner celles qui seront les plus aptes à satisfaire les besoins, on se heurte à une première difficulté, celle du choix de critères de sélection. Il est en effet possible de sélectionner sur un très grand nombre de caractères. Parmi les nombreux paramètres de sélection, on peut citer :

- la qualité ou quantité de telle ou telle production,
- la phénologie (alternance, production étalée, décalée),
- l'entrée en production précoce,
- la facilité de culture, de récolte, de transformation,
- la facilité à se multiplier naturellement,
- le port, la structure racinaire (faible compétition),
- la beauté ou n'importe quelle particularité rendant la plante « différente ».

Le choix des attributs à sélectionner éventuellement est d'autant plus difficile que les besoins évoluent et que personne ne sait quels seront les besoins de demain. A cette nouvelle difficulté s'en ajoute une autre encore : les critères d'appréciation non seulement sont éphémères et changeants, mais ils sont aussi très subjectifs. L'espèce la plus utilisée n'est pas nécessairement la plus appréciée, celle qu'un paysan demandera à l'enquêteur. Ainsi Petit (2000) rapporte que les éleveurs qu'elle a interrogés dans le sud-ouest du Burkina Faso, disent préférer le caïlcédrat

comme arbre fourrager alors qu'ils utilisent plus *Azelia* et *Pterocarpus erinaceus*. Mais le caïlcédrat a la réputation de soigner les bêtes au contraire du vène qui passe pour les rendre malades.

On en arrive à dire que l'idéotype ne peut se définir que dans un cadre très étroit : un village, un paysan, un champ (WOOD et BURLEY, *op. cit.*). Mais admettre cette restriction n'est-ce pas détruire la notion même d'idéotype ?

Compte tenu de la grande variabilité, tant spatiale que temporelle, des conditions mésologiques en zone sahélienne, chaque fois qu'on voudra sélectionner une plante, on se rappellera que la plante sauvage a toujours une plus grande variabilité génétique intrinsèque, donc un champ d'adaptations possibles plus large qu'une variété sélectionnée. Que conserver la variabilité intra et interspécifique, c'est permettre aux systèmes de culture de faire face à la variabilité interannuelle du climat, à la variabilité des sols et des besoins, d'étaler les travaux et la demande de travail. Devant l'inconnu de demain, on se doit de conserver le maximum de biodiversité.

Les arbres présents dans les systèmes agraires de la zone soudano-sahélienne n'ont pas encore été domestiqués et d'importants progrès peuvent être faits dans ce domaine. C'est incontestable et nous dirions même qu'un programme dans ce domaine apparaît comme très attirant pour ne pas dire excitant avec ses perspectives d'avancées rapides. Mais actuellement, compte tenu du contexte sociologique et dans l'état actuel des systèmes culturels où on ne maîtrise presque rien des conditions de croissance, ce qui nous paraît plus urgent que la sélection, c'est la sauvegarde du patrimoine génétique existant. Il nous paraît urgent et indispensable de créer un réseau d'arboreta où chercheurs et paysans pourront retrouver aussi bien les variétés des espèces les plus fréquentes que toutes ces « petites » espèces en voie de disparition. Ces conservatoires pourraient sans doute s'inspirer de la tradition des bois sacrés. D'une manière plus générale encore, l'évolution rapide des systèmes en zone soudanienne, justifie d'accélérer le recueil de l'information au sens systémique : information génétique avec la sauvegarde des espèces, information cognitive avec l'enquête paysanne.

Le cœur du problème est que l'arbre met plus de temps à pousser et va rester en place plus longtemps que ne durent les qualités qu'on en aura attendues. C'est un des problèmes les plus typiques de l'agroforesterie. Les systèmes traditionnels, systèmes agroforestiers en l'occurrence, avaient bien évidemment leur raison d'être. Mais ils traversent une crise car la société bouge bien plus vite que ne poussent les arbres et infiniment plus vite que n'évolue spontanément la végétation. Les dégradations qu'on observe dans la plupart des paysages sahéliens, notamment au niveau des sols, sont la manifestation d'une crise de croissance, d'un déséquilibre entre la vitesse d'adaptation des milieux et des techniques face à la transformation de la société. Le « vieillissement des parcs », d'ailleurs plus apparent que réel, ne fait que traduire une dynamique de transformation normale.

Caractères		Karité	Faidherbia
Graine	Type	Récalcitrante ⁴	Dure ⁵
	Conservation	Nulle	1 saison
	Dispersion	Chauves-souris, homme...	Ruminants, homme (fumier)
	Germination	Immédiate	Lente
Plantule	Type	Cryptogée	Épiguée
	Résistance au sarclage	Nulle	Moyenne
	Résistance aux adventices	Bonne	Faible
	Résistance feu	Très bonne	Nulle
Phénologie	Feuillaison	Semi-persistante	Inversée
	Floraison	Décembre à mai	Septembre
	Fructification	Juin à septembre	Janvier février
Produits directs		Noix Pulpe Miel Bois Gui Médicament Divers autres	Fruit fourrager Feuille fourragère Médicament bois
Usages et produits indirects		Parc sélectionné	Parc construit
		Ombre pendant cultures	Ombre à la récolte
		Grenier	Effet fertilisant
Exigences	édaphiques	Moyennes	Fortes
	hydriques	Moyennes	Phréatophyte
Compétition en sol profond		Moyenne	Faible
Inconvénients signalés		Aucun	Oiseaux Branches cassantes Utilisé par les étrangers
Économie		Vente importante	Vente faible
Histoire / sociologie		Favorisé par les Moose	Toléré, héritage des Dogon

Encart 5. Quelques caractères comparatifs des deux principales espèces du parc agroforestier de Wainooma le karité (*Butyrospermum paradoxum*) et le faidherbia (*Faidherbia albida*). Repris de OUÉDRAOGO et ALEXANDRE, 1994.

4. On appelle graine récalcitrante, par opposition à orthodoxe, les graines dont la conservation est réduite par la dessiccation.

5. Les graines dures sont des graines qui possèdent un tégument imperméable qui doit être entamé pour permettre la germination.

Agroforesterie et développement

Nous avons essayé de montrer plus haut que, contrairement à ce qui est souvent dit, l'agroforesterie n'est pas cantonnée aux pays tropicaux pauvres. Au Nord, les sociétés ont à faire face à des excédents agricoles et la culture d'arbre est une voie possible d'extensification. L'arbre peut apporter un revenu, occuper les terres sans accroître les stocks alimentaires. Au Sud, l'intensification est nécessaire et urgente, et l'arbre peut certainement jouer un rôle dans cette intensification à partir du niveau très bas où l'agriculture est encore le plus souvent. Les quelques exemples d'agriculture intensive rencontrés ici ou là (pays dogon, kabyé, bamiléké...), souvent en montagne, sont là à la fois comme exemple, comme piste à suivre et comme preuve que l'intensification est possible. On sait maintenant qu'avec l'évolution des densités humaines, les systèmes agricoles suivent une évolution qui se traduit par une destruction initiale du couvert ligneux, puis qu'ils évoluent ensuite vers des systèmes de plus en plus fortement arborisés (FAIRHEAD et LEACH 1996, 1998 ; IRD, 1999). Si les bocages bamiléké en sont un exemple des plus connus, les jardins de cases offrent la preuve d'une intensification possible partout.

Mais l'arbre ne résoudra certainement pas tous les problèmes des pays pauvres. Le laisser croire serait non scientifique. Un système complexe acquiert des propriétés particulières de stabilité ou de résilience, mais forcément au prix d'une certaine baisse de production. Le fonctionnement interne du système a nécessairement un coût d'autant plus lourd qu'il est plus complexe. C'est un exemple parmi bien d'autres où l'on voit que toute médaille a son revers. C'est à notre avis l'intérêt majeur de l'agroforesterie que de chercher les contradictions dans les systèmes pour mieux arriver à trouver les nécessaires compromis. Les idées trop simples sont forcément fausses. Au cours de l'exposé, nous avons à plusieurs reprises été amené à signaler quelques-unes de ces idées répandues dans la littérature sur le rôle miraculeux des arbres dans le développement. Ces idées relèvent plus de l'incantation que de la réalité scientifique.

Parmi ces thèmes, il y a celui des arbres fixateurs d'azote. En fait, et cela paraît évident avec notre modèle de transferts entre les compartiments de la plante, les plantes herbacées sont de meilleures candidates à la fixation d'azote que les arbres. Cela dit, les arbres une fois grands peuvent rester hors de portée de la dent des troupeaux, ce qui peut être d'un grand intérêt là où il est difficile de contrôler les animaux. Autre thème, celui des arbres fourragers : les arbres verts en saison sèche présentent certes certains avantages, mais ce sont, et singulièrement le *faidherbia*, de gros consommateurs d'eau : cette eau est-elle en suffisance ou sur le

point de disparaître du fond des puits ? Troisième thème celui de la complémentarité entre cultures et arbres associés. Il est possible, à juste titre, de chercher à limiter la compétition entre arbres et cultures en sélectionnant des espèces d'arbres à racines s'enfonçant rapidement dans la profondeur du sol. Mais le sol est-il profond là où l'arbre va être planté ?

Dans tous les cas, face aux solutions qui paraissent s'imposer, il faut rester très prudent, peser le pour et le contre et essayer d'évaluer les effets écologiques et sociologiques à long terme. Il ne faut pas pour autant jeter l'enfant avec l'eau du bain. La culture en couloirs nous paraît un bon exemple. Après en avoir trop attendu, certains la refusent maintenant en bloc. N'y a-t-il pas moyen de l'adapter au contexte sahélien en espaçant les lignes d'arbustes et surtout en choisissant des espèces non épineuses et non fixatrices d'azote, qui seraient *a priori* moins compétitives ? Si ces lignes sont en plus implantées en bord de parcelle et par ailleurs orientées approximativement selon les courbes de niveau, elles peuvent présenter de nombreux avantages, comme celui d'apporter la matière organique (ce que recherche la culture en couloirs) et être bien acceptées par les populations.

L'agriculture sahélienne souffre de nombreux problèmes connexes et si on voit finalement si peu de résultats aux recherches sur le développement, c'est que chaque « développeur » ne voit que son propre domaine d'intérêt. Un (agro)forestier préconisera une plantation d'arbres là où d'autres préconiseront la construction d'un barrage, d'une maternité, d'un terrain de foot, l'implantation d'une banque ou d'un magasin, l'amélioration des routes, la lutte contre les feux, le changement des lois sur le foncier, des fosses à compost, la traction animale, les foyers améliorés, que sais-je encore ? La télévision scolaire par satellite ? L'apport de phosphate ? Tout est nécessaire, rien n'est suffisant. Les vrais besoins des paysans sont inconnus. Les paysans savent-ils eux-mêmes ce qu'ils sont en droit d'espérer ? Bien souvent, ils parlent à l'enquêteur du manque de pluie, mais n'est-ce pas un rideau de fumée, un discours tout fait qui cache leur véritable souci, celui de leur vieillesse qu'ils n'évoquent que dans l'intimité ? L'eau manque en effet souvent, mais elle est aussi excédentaire une partie du temps et sur une partie de l'espace. C'est elle qui emporte les sols et qui limite la croissance des plantes quand le sol est engorgé. Construire des drains, des fossés, des talus, des haies pour canaliser le bétail est possible mais demande de gros efforts qui sont longs à porter des fruits et qu'on peut difficilement envisager quand on n'a pas un vrai droit de regard sur la propriété, fût-elle collective. Au Nord, en France par exemple, le Fonds Forestier préfinance la plantation d'arbres pour rendre celle-ci possible. Au Sud, pense-t-on qu'un paysan sans moyens ni ressources peut faire l'avance de sa peine ? C'est illusoire, surtout si, ici et là, un « projet » vient faire le travail en payant en plus les

villageois pour qu'ils laissent faire. Comment s'étonner que les villages d'alentour fassent autrement que d'attendre la manne ! On notera que les actions de développement sont globalement interventionnistes. On offre du poisson plutôt que d'enseigner à pêcher. On fait plutôt que de rendre possible la transformation par l'intérieur. Rendre confiance aux paysans est certainement plus utile que bien des travaux effectués pour eux.

On devra bien admettre, avec Buttoud (1994) par exemple, que les problèmes de l'agroforesterie tropicale sont plus politiques, au sens large, que techniques. Mais si on admettait les problèmes politiques résolus, les solutions techniques disponibles ne sont pas forcément adoptables. Elles supposent en effet des sauts, des transformations trop importantes pour qu'elles aient des chances de se produire spontanément. Il nous semble indispensable d'envisager les étapes intermédiaires possibles de la dynamique, de partir de ce qui existe et peut être modifié sans que le système de culture soit rendu inopérant. Comme en chimie un catalyseur abaisse l'énergie d'activation, il faut envisager un pas-à-pas technologique pour les transformations des techniques agricoles. Est-ce ce qu'on appelle la technologie intermédiaire ?

L'intensification passera quasi nécessairement par une parcellisation du terroir, une certaine spécialisation de sous-unités du terroir. Un système quelconque de quadrillage, de zonage, est nécessaire pour affecter chaque portion de terrain à un meilleur usage, que ce soit dans les rotations de cultures ou la conduite des troupeaux, voire la production de bois. Le découpage classique en *ager*, *saltus* et *sylva* peut très bien se comprendre tout en restant dans les systèmes complexes qu'étudie l'agroforesterie. On retrouve avec la notion de parcellisation celle de limites nécessaires aux systèmes.

L'approche systémique que nous avons suivie et qui est celle qui est généralement préconisée depuis une vingtaine d'années (PICARD, 1999), nous a permis de relativiser beaucoup de problèmes. Dans des systèmes complexes comme les systèmes agroforestiers soudaniens, il y des interactions qui relativisent l'importance de chaque facteur, font qu'aucun n'agit indépendamment des autres et que le résultat final de la modification d'un des facteurs est rarement prévisible. On doit ainsi relativiser l'importance de la sécheresse dans la dégradation des paysages. La sécheresse et les mauvaises pratiques agricoles augmentent l'encroûtement et favorisent le ruissellement. Mais l'eau qui ruisselle sur les versants peut permettre une intensification des cultures de bas-fond. Les arbres à feuillage persistant présentent un grand intérêt notamment fourrager, mais d'un autre côté ces arbres à racines profondes tarissent les puits. L'approche système permet de relativiser également l'effet négatif de la croissance démographique. Plus de bouches à nourrir, c'est aussi plus de bras pour cultiver, la possibilité d'intensifier (modèle de Boserup). Par

contre la globalisation et le développement de l'économie marchande ont, dans la situation actuelle, un impact très négatif sur les sols en stimulant les exportations agricoles, notamment celle des céréales, et l'appauvrissement des sols qui en découle (fig. 4, p. 25). Dans un contexte d'agriculture très modernisée, la vulgarisation des engrais et notamment des roches phosphatées broyées bouleverserait ce constat : le retour économique des phosphates atteint (théoriquement⁶) vingt fois l'investissement, ce qui est considérable⁷. La situation actuelle, intermédiaire entre l'autarcie et la maîtrise du bilan minéral, est la pire qui soit.

A vouloir trop tôt proposer des solutions concrètes ne cloue-t-on pas le développement au sol ? Ce serait le reproche que nous ferions à la méthode de D&D. Car de deux choses l'une : ou bien on peut faire un diagnostic sérieux et alors la méthode enfonce une porte ouverte, ou bien on en est foncièrement incapable, ce qui semble bien être le cas actuellement, et en prétendant que la solution viendra du diagnostic, on donne de faux espoirs. En fait le mérite d'une D&D « bottom up », bien conduite, sera précisément de montrer l'urgence de conduire des recherches de base. Dans chaque domaine, pris un à un, on arrive ou à une connaissance satisfaisante ou à se rendre compte que le problème, ou la solution, vient du champ de recherche des autres disciplines. La vraie difficulté reste d'intégrer les différents champs disciplinaires, les différentes approches, de véritablement entrer dans la perception globale des problèmes.

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y., 1986 – « L'arbre et le maintien des potentialités agricoles en zone intertropicale humide », in *Le risque en agriculture*, M. ELDIN et P. MILLEVILLE (éds). Paris, Orstom, 1989, p. 115-129.
- ANONYME, 1994 – « Agroforesterie en zone tempérée, le sylvopastoralisme », *Revue forestière française*, n° spécial, 188 p.

6. Sitôt la carence en phosphore comblée apparaissent d'autres carences ou d'autres limitations.

7. Actuellement le « Burkina phosphate » est vendu pour presque rien, mais on n'en trouve pas en dehors de Ouagadougou (et encore !). Son prix est donc fictif. Pour calculer le rendement économique, nous prendrons comme plus réaliste le prix de vente actuel en France, 175 F TTC le quintal de phosphate naturel de Gafsa à 27 %. Le kilo de phosphore coûte donc environ 6,50 F. Chaque kilo de phosphore permet théoriquement de produire 200 kg de grain à 1 F le kg soit 200 F, ce qui fait un rendement économique théorique de plus de 3 000 %.

- BOURGUIGNON C., 1990 – *Le sol, la terre et les champs*, Paris, Sang de la Terre, 1990, 190 p.
- BUTTOUD G., 1994 – « Les systèmes agroforestiers dans les pays en développement : quels enseignements ? », *Rev. for. franç.*, n° spécial « Agroforesterie en zone tempérée », p. 152-164.
- CAILLIEZ F., CAVAILHES J., HUBERT B., DE MONTARD F.-X., GUITTON J.-L. et TERRASSON D. (éds), 1995 – *Agriculteurs, agricultures et forêts*, Montpellier, CEMAGREF, 208 p.
- CARBIENER D., 1995 – *Les arbres qui cachent la forêt. La gestion forestière à l'épreuve de l'écologie*, Aix-en-Provence, Edisud, 244 p.
- CORVOL A., 1987 – *L'homme aux bois*, Paris, Fayard, 586 p.
- DUPRAZ C, BERGEZ J.E. et BALANDIER P., 1997 – « Improved ventilated tree shelters as a key tool for innovative agroforestry practices in Europe », in *L'agroforesterie pour un développement durable*, Montpellier, 23-29 juin 1997, p. 275-280
- FAIRHEAD J. et LEACH M., 1996 – « L'enrichissement des paysages des zones de transition forêt-savane en Guinée. Histoire sociale et pratiques paysannes », in *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides*, p. 407-418.
- FAIRHEAD J. et LEACH M., 1998 – « Réexamen de l'étendue de la déforestation en Afrique de l'Ouest au xx^e siècle », *Unasylva*, 49 (192) : 38-46.
- HAWKE M.F., 1991 – « Pasture production and animal performance under pine agroforestry in New Zealand », in *Agroforestry : Principles and Practice*, P.G. JARVIS (ed.). Amsterdam, Elsevier, 356 p.
- IRD, 1999 – *Contribution à l'état des connaissances sur les arbres hors forêt (TOF)*, Orléans, IRD, 186 p, multigr.
- JOFFRE R. et al., 1988 – « The dehesa : an agrosilvopastoral system of the Mediterranean region with special reference to the Sierra Morena area of Spain », *Agroforestry Systems*, 6 (1) : 71-96.
- LARRÈRE R. et NOUGARÈDE O., 1993 – *Des hommes et des forêts*, Paris, Gallimard, coll. Découvertes, 128 p.
- MEILLER D. et VANNIER P. (éds), 1995 – *La forêt. Les savoirs et le citoyen. Regards croisés sur les acteurs, les pratiques et les représentations*, Paris, Éd. ANCR, diffusion Hatier, 380 p.
- PETIT S., 2000 – *Environnement, conduite des troupeaux et usages de l'arbre chez les agropasteurs peuls de l'ouest burkinabè : approche comparative et systématique de trois situations : Barani, Kourouma, Ouangolodougou*, thèse Univ. d'Orléans, 527 p. + annexe.
- PICARD D., 1999 – « Quelques réflexions sur la démarche de recherche pour le développement dans le domaine de l'agronomie tropicale », *Cahiers Agricultures*, 8 (4) : 269-276.

- PITTE J.-R., 1986 – *Terres de Castanides*, Paris, Fayard, 480 p.
- POINTEREAU P. et BAZILE D., 1995 – *Arbres des champs. Haies, alignements, prés-vergers ou l'art du bocage*, Toulouse, Solagro, 139 p.,
- SOLTNER D., 1980 – *L'arbre et la haie*, Sainte-Gemmes-sur-Loire, Sciences et Techniques agricoles, 112 p., 6^e éd.
- SOLTNER D., 1994 – *Planter des haies*, Sainte-Gemmes-sur-Loire, Sciences et techniques agricoles, 104 p., 7^e éd.
- WOOD P.J. et BURLEY J., 1993 – *Les arbres à usages multiples. Introduction et évaluation pour l'agroforesterie*, Nairobi, ICRAF/CTA, 144 p.

DEUXIÈME PARTIE

**ESPÈCES AGROFORESTIÈRES
DU BURKINA FASO, ÉCOLOGIE ET USAGES**

Dans la liste d'espèces qui suit, nous avons fait un choix qui est forcément arbitraire. Ce choix est motivé, en premier lieu, par un centrage sur le Burkina Faso et plus particulièrement sur le pays mossi que nous connaissons le mieux. Mais nous avons fait des comparaisons, chaque fois que cela nous a paru intéressant, avec le Nord-Cameroun et avec le bassin arachidier du Sénégal que nous avons eu l'occasion de visiter. Nous avons ainsi évoqué quelques espèces comme *Cordyla pinnata* ou *Haematostaphis barteri*, présentes au Sénégal ou au Cameroun, absentes du Burkina Faso, mais qui pourraient être profitables aux paysans car la diversification des productions agricoles est plus que jamais un facteur de sécurisation vis-à-vis des aléas climatiques et économiques.

La sélection s'est également faite sur le critère d'arbre agroforestier, c'est-à-dire d'arbre intimement intégré au système d'exploitation, quels qu'en soient le mode ou la raison. Ainsi *Gardenia erubescens*, qui est avant tout une plante magique, est indiscutablement partie intégrante des parcs.

Pour les principales espèces que nous avons jugées les plus intéressantes¹, nous avons rédigé une « fiche espèce ». Ces fiches sont structurées selon un plan standard inspiré de « L'arbre du mois » de la revue *Le Flamboyant* du Réseau international Arbres tropicaux. Elles sont classées par ordre alphabétique du nom vernaculaire retenu. Ce nom est suivi du nom latin en vigueur et du nom de famille. Nous donnons ensuite les synonymes, quand nous en connaissons, puis les autres noms vernaculaires français, anglais et moré. Ensuite sont présentés, par organes, les principaux produits de l'arbre, les produits importants sont en gras et ceux de première importance en gras souligné. A la suite viennent les rôles, c'est-à-dire la place particulière occupée par l'arbre dans la société,

1. Une enquête récente de l'IRBET (Institut de recherches en biologie et écologie tropicale) montre que notre choix correspond à celui des paysans burkinabè (BELEM *et al.*, 1996).

puis les effets écologiques, notamment les effets sur le sol. Viennent alors les principaux caractères écologiques tels que nous les avons observés : phénologie, dispersion, conservation des semences et germination, croissance, répartition. Nous signalons des points de recherche à développer quand ceux-ci nous paraissent particulièrement nécessaires ou prometteurs. Enfin nous mentionnons des détails qui peuvent parfois être utiles comme moyens mnémotechniques tels que la signification du nom ou autre détail nous paraissant digne d'intérêt. Nous avons volontairement omis la description des plantes et leur répartition, car cela se trouve déjà fort bien traité par Aubréville et d'autres.

Les autres espèces, parmi lesquelles quelques-unes mériteraient sans doute une fiche, sont présentées par ordre alphabétique du nom latin, et traitées de façon beaucoup plus succincte. Nous avons brièvement évoqué leurs caractères les plus remarquables, leur écologie, leurs principaux usages, selon nos propres observations, et leurs propriétés pharmacodynamiques, selon la littérature. Le tableau, *in fine*, résume les différents usages des plantes.

La nomenclature suit en principe la « Flora of West Tropical Africa » de Hutchinson et Dalziel (1954), qui reste la référence régionale, sauf pour les quelques espèces où une révision taxinomique s'est imposée dans l'usage courant.

Un index permet de retrouver les synonymes anciens, tels que ceux utilisés par Aubréville, ou récents, tels que ceux que donne Geerling (1987). Les noms vernaculaires, quand ils existent, sont ceux du *Grand Larousse Illustré*. Le dictionnaire de Mabberley (1996) nous a également été d'un grand secours. Nous avons également consulté Lebrun *et al.* (1991).

Fiches espèces

Le balanite

Nom latin : *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. (Zygophyllacées, parfois rangée dans les Balanitacées, jadis incluse dans les Simaroubacées).

Synonymes : très nombreux mais fort heureusement peu usités (*Ximenia aegyptiaca* Linn., *Agialida senegalensis* van Tiegh., *A. barteri* van Tiegh., *A. tombouctensis* van Tiegh., *Balanites zizyphoides* Milabr. et Schlechter).

Autres noms vernaculaires : myrobolan d'Égypte, dattier du désert (à éviter, risque de confusion avec le Detarium ou le vrai dattier), savonnier (à éviter, risque de confusion avec *Gliricidia sepium*), balanitès, soump. En moré : *kiègelga*.

Produits

- Racine (et autre parties) : riche en stéroïdes et saponosides (diosgénines), contraceptive, moluscicide (lutte contre l'hôte intermédiaire de la bilharziose), ichtyotoxique (KERHARO et BOUQUET, 1950), antipaludique, éventuellement utilisée comme savon.

- Bois : multiples usages.

- Écorce : médicinale et textile. Les saponosides qu'elle contient peuvent servir à l'hémisynthèse de la cortisone et des hormones sexuelles (UNESCO, 1960).

- Feuille : comestible.

- Pulpe : comestible, sucrée, légèrement amère, laxative, riche en protéines (TAYEAU *et al.*, 1955).

- Noyau : utilisé comme pion dans divers jeux (ADAM *et al.*, 1972).

- **Amande** : oléifère, largement utilisée au Soudan, peu utilisée au Burkina Faso. L'huile brute amère peut être utilisée en savonnerie ou pour d'autres usages techniques. Pour l'alimentation, elle doit subir une purification qui s'obtient, au Yatenga, en mettant du tôle dans l'huile chaude (SAVADOGO, 1995).

Rôle

Entre Dori et Djibo, le balanite forme, sur sol argileux, de très beaux parcs qui alternent avec les parcs à faidherbia sur sol sableux.

Les Touaregs considèrent le balanite comme un arbre magique, habité par les génies (BERNUS, 1979 ; AG SIDIYENE, 1996). Chez les Hausa de l'Ader, au Niger, la plante a également une valeur magique (ADAM *et al.*, 1972).

Effets

Le sol est très souvent encroûté sous les balanites. Il est probable que l'arbre s'installe là où rien d'autre ne pousse.

Principaux caractères écologiques

Le noyau, souvent régurgité par les chèvres et également dispersé par les chauves-souris, germe facilement, sans prétraitement. L'arbre a aussi la faculté de régénérer de souches par drageons. Il a une croissance initiale lente, avec un port en buisson, mais est à peu près indestructible. Son système racinaire semble très adaptable, parfois profond (zone sahélienne), le plus souvent très superficiel (zone soudanienne).

Recherches à développer

Par sa grande tolérance et ses nombreux usages, l'espèce mériterait d'être plus largement multipliée comme espèce de reboisement pour les zones difficiles. La multiplication végétative par boutures de racines peut s'envisager. Un travail de sélection reste à faire.

Remarques

L'arbre jouait un rôle important dans l'ancienne Égypte (GOYON, 1996), d'où son nom d'espèce. Le nom de genre dérive du mot grec « balanos » qui signifie gland (fruit du chêne). La même étymologie se retrouve dans myrobolan.

Malgré sa richesse en composés toxiques, l'arbre est un des premiers attaqués par les criquets.

Le balanite fait partie des espèces sahéliennes qui se propagent actuellement vers le sud. On le trouve souvent sur des zones particulières, comme les vieilles tombes. Il s'agit de l'une des rares espèces autochtones qu'il est possible d'observer dans les rues de Ouagadougou (en dehors bien sûr du caïlcédrat, qui est planté, et de quelques autres espèces très disséminées).

Bibliographie

- ADAM J.G., ECHARD N. et LESCOT M., 1972 – *Plantes médicinales hausa de l'Ader (République du Niger)*, Paris, M.N.H.N., 141 p.
- AG SIDIYENE E., 1996 – *Des arbres et des arbustes spontanés de l'Adrar des Iforas (Mali)*, Paris, Orstom/Cirad, 137 p.
- BECKER B., 1983 – « The contribution of wild plants to human nutrition in the Ferlo (Northern Senegal) », *Agrof. Syst.*, 1 : 257-267.
- BERNUS E., 1979 – « L'arbre et le nomade », *JATBA*, 26 (2) : 103-128.
- GOYON J.-C., 1996 – « Les paysans du Nil et leurs produits », *Science et Vie*, HS n° 197 : 78-88.
- KERHARO J. et BOUQUET A., 1950 – *Plantes médicinales et toxiques de la Côte d'Ivoire-Haute-Volta*, Paris, Vigot Frères, 300 p.
- SAVADOGO S.I., 1995 – *Anthropisation et disponibilité des produits de cueillette à Bidi (Province du Yatenga)*, mémoire de maîtrise, université de Ouagadougou, 97 p.
- TAYEAU F., FAURE F. et SECHET J., 1955 – « Recherches sur la valeur alimentaire des protéines du *Balanites aegyptiaca* », *Bull. Soc. Chim. biol.*, 37 : 629-633.
- UNESCO, 1960 – « Les plantes médicinales des régions arides », *Recherches sur les zones arides*, n° 13, 100 p.

Le baobab

Nom latin : *Adansonia digitata* L. (Bombacacées).

Synonyme : *Adansonia spherocarpa* A. Chev.

Autres noms vernaculaires : adansonie (désuet), *upside-down tree* (anglais), *twéga* en moré.

Produits

Dans le baobab tout est bon ! sauf le bois (et encore, après la mort de l'arbre il fournit une sorte de compost fertilisant).

- Racine : médicinale.
- Plantule : comestible.
- **Écorce** : fibres utilisées pour la fabrication de cordes et même, jadis, pour faire un tissu.
- **Feuille** : consommée fraîche ou sèche, très riche en protéines (12,3 %) – et notamment en tryptophane, complément des céréales (sorgho) –, très riche en calcium. La consommation des feuilles régularise les fonctions

digestives. Le baobab est l'arbre légumier par excellence (LUNVEN et ADRIAN, 1960).

- **Fruit** : pulpe sèche, acidulée, riche en vitamine C, en provitamine A, en calcium et en phosphore. On appelle le fruit « pain de singe » car les babouins en sont friands. Il se conserve longtemps et, comme la feuille fraîche ou sèche, est commercialisé sur tous les marchés. Le fruit évidé peut, comme la gourde, servir d'instrument de musique.

- **Graine** : oléoprotéique (30 à 40 % de protéines riches en lysine, 30 % de lipides), très riche en phosphore.

Rôle

Le tronc, creux ou creusable, peut servir de grenier, de citerne, voire de W.C. ou de tombe pour les griots!

Certains arbres servent de lieu de culte et il n'est pas rare d'en voir certains dont l'écorce est incrustée d'objets variés provenant de cet usage. La ville sainte de Touba, au Sénégal, a été fondée autour d'un baobab, la touba étant le retour dans le droit chemin de la religion.

Effets

Sans doute épuisant pour les sols, du moins pour ceux qui ne sont pas riches en calcium. Cet épuisement du sol est peut-être à l'origine de l'encroûtement observé sous les individus sous lesquels on ne cultive pas (ou plus).

Principaux caractères écologiques

En dehors de zones particulières, comme le parc national de l'Arly où l'arbre pousse sur les termitières, le baobab est la marque de la présence humaine : au voisinage d'un arbre isolé en pleine forêt, on trouve inévitablement des pierres à moudre ou d'autres marques de présence humaine passée.

Le baobab a des besoins élevés en calcium, c'est pourquoi, en dehors des sols sur calcaires, on le rencontre sur les sols enrichis au voisinage des habitations.

Les fleurs, énormes et pendantes sous le feuillage, sont un exemple classique de fécondation par les chauves-souris.

La croissance en diamètre dépasse 5 cm/an, si bien que les arbres énormes qu'on voit souvent ne sont pas aussi vieux qu'on le dit souvent. L'arbre peut encore pousser sous une pluviométrie très faible pourvu que le sol convienne.

La présence d'un tubercule sur le jeune plant permet d'effectuer des repiquages en pleine saison sèche, sans apport d'eau, et avec 100 % de reprise.

Recherches à développer

L'exploitation du feuillage a nécessairement des limites qu'il faudrait déterminer. L'exploitation traditionnelle en fin de saison des pluies respecte le rythme de la plante, les feuilles étant prélevées quand elles ont déjà pu « nourrir » l'arbre. L'émondage traditionnel respectait aussi la pousse apicale. Cette autre pratique avait sûrement sa raison d'être qu'il faudrait étudier.

Il faudrait aussi mesurer l'effet de l'arbre sur les sols, notamment sur les bases, afin de pouvoir apporter des amendements (calcaire) en toute connaissance de cause.

Remarques

Le nom commun vient de l'arabe *bu hibab* : fruit aux nombreuses graines.

Le genre est dédié à Michel Adanson, botaniste français (1727-1806) qui, à vingt ans, partit à ses frais visiter le Sénégal où il resta cinq ans. Il est notamment l'auteur d'une *Histoire naturelle du Sénégal*. Très impressionné par les baobabs, il leur avait attribué un âge de 6 000 ans !

Beaucoup de récits traditionnels racontent que le baobab est un arbre retourné, arraché par Dieu et replanté la tête en bas. C'est d'ailleurs un de ses noms anglais « upside-down tree ». Ces contes témoignent bien de la forme bizarre de l'arbre. On le surnomme également « arbre bouteille », comme ses parents malgaches, ce qui traduit très exactement le rôle stockeur d'eau que joue le bois spongieux. On dit aussi qu'il a la peau de l'éléphant et que, comme lui, il vit très vieux...

La place de la feuille dans l'alimentation est telle que, en haoussa, le mot pour feuille de baobab « miya » est synonyme de sauce.

Les arbres utilisés pour la feuille sont régulièrement émondés en fin de saison des pluies et n'ont pas du tout la même forme que ceux que l'on dit amers et qui sont conservés pour les fruits.

Bibliographie

ALEXANDRE D.-Y., 1992 – « Les géophytes ligneuses en zone soudanienne : une adaptation aux sols peu profonds », *Le Flamboyant*, 21 : 27-28.

ALEXANDRE D.-Y., 1994 – « La multiplication du baobab », *L'Acacia*, 8 : 18-19.

CHEVALIER A., 1951 – « Sur la prodigieuse rapidité de croissance du Baobab en Afrique centrale », *Rev. int. Bot. appl.*, 31 : 132.

FAO, 1970 – *Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique*, Rome, FAO, 218 p.

- FORTIN D., LO M. et MAYNART G., 1989 – *Plantes médicinales du Sahel*, Dakar, CECI/ENDA, 280 p.
- GUY G.L., 1970 – « *Adansonia digitata* and its rate of growth in relation to rainfall in South-Central Africa », *Proc. Trans. rhodesian Sci. Ass.*, 54 : 68-84.
- LUNVEN P. et ADRIAN J., 1960 – « Intérêt alimentaire de la feuille et de la pulpe du fruit de baobab », *Ann. Nutr. Alim.*, 14 (5) : 263-286.

Le boscia du Sénégal

Nom latin : *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poiret (Capparacées ex Capparidacées).

Synonymes : *Boscia octandra* Hochst. ex Radlk., *Pododoria senegalensis* Pers.

Autres noms vernaculaires : boscia, boscie, toddalie, funifère (tous désuets !).

Produits

- Bois : frotte-dents.
- Feuille : très riche en protéines (30 à 35 % selon LE HOUÉROU, 1980). Les feuilles se mangent bouillies mais sentiraient mauvais (BOOTH et WICKENS, 1988).
- Fruit : comestible, sucré, « agréable » selon Vivien et Faure (1996).
- **Graine** : comestible après une préparation complexe. Teneur élevée en niacine ou vit. PP (FAO).
- Diverses parties (racine, écorce, feuille) : riches en composés soufrés (isothiocyanates) à pouvoir insecticide (AUGER et FERARY, 1994 ; BAUMER, 1995 ; LAFLEUR, 1995), médicinales et utilisées notamment contre les coliques (FORTIN *et al.*, 1989).

Rôle

Le boscia reste, malgré ou à cause de la dégradation récente des paysages sahéliens, une très importante espèce de cueillette (BECKER, 1983 ; DIARRA, 1995 ; SAVADOGO, 1995). La consommation de ses graines garde une certaine valeur sociale (BOGNOUNOU, com. pers.). Son intérêt alimentaire est certain, la graine est en effet riche en protéines et surtout en oligoéléments dont le zinc (KIM *et al.*, 1997).

Son rôle fourrager est l'objet de controverses, pour ne pas dire de polémiques (BAUMER, 1981). Très peu apprécié, le boscia devient indispensable quand il n'y a plus rien d'autre comme fourrage.

Effets

En restant la seule espèce survivante dans certaines zones, l'arbuste joue certainement un rôle écologique essentiel, que l'avenir fera sans doute découvrir.

Principaux caractères écologiques

Boscia senegalensis est une espèce nettement sahélienne. Elle s'est beaucoup multipliée dans le Jardin botanique du CNRST à Ouagadougou, ce qui est peut-être l'indice que sa progression au sud est limitée par le feu. En remontant de Ouagadougou vers le nord, l'espèce apparaît d'abord sur les termitières, puis devient fréquente au Sahel sur les zones argileuses où elle est parfois la seule espèce survivante au sein de vastes « cimetières » d'arbres morts.

Les mesures effectuées par Grouzis (com. pers.) et par Fournier (1993) montrent que l'espèce est capable de développer des forces de succion énormes, plus de 5 MPa dès l'aube en saison sèche. Au Ferlo, elle est, selon Poupon et Bille (1974), l'espèce la plus résistante à la sécheresse.

Curieusement pour une espèce sahélienne, la graine semble récalcitrante : à forte teneur en eau, elle ne germe que semée tôt après récolte.

Les oiseaux, et notamment *Lamprotornis chalybaeus*, semblent jouer un rôle important dans la dispersion naturelle de l'espèce (TRECA et TAMBA, 1997).

Recherches à développer

Le boscia n'a jusqu'ici reçu que peu d'attention en regard de son intérêt et tout ou presque reste à faire.

Remarques

L'intérêt fourrager du boscia suscite encore bien des controverses. Naguère considérée comme une espèce pratiquement délaissée du bétail, elle passe maintenant pour une des plus intéressantes. Baumer en a donné plusieurs explications possibles : changement de composition avec la sécheresse, écotypes particuliers ou simplement réponse intéressée des pasteurs enquêtés qui veulent en fait les fruits. La plus vraisemblable est que là où il n'y a plus rien d'autre, les troupeaux seraient morts sans elle.

Selon Bognounou (1994), pratiquement toutes les Capparacées du Sahel méritent qu'on s'intéresse à elles. Citons *Maerua crassifolia* qui est l'arbre « sacré » des Touaregs (BERNUS, 1979, 1985), *Capparis corymbosa*, liane que l'on trouve constamment en zone soudanienne sur termi-tière, associée au tamarinier, *Cadaba farinosa*, tellement abrutie qu'il est souvent difficile de la reconnaître, *Crateva religiosa* (excellent bois, feuilles comestibles) devenant rare et qui serait souvent à réintroduire dans les zones humides. Enfin *Cleome* (= *Gynandropsis*) *gynandra* L. est un des légumes les plus appréciables de la région avec un goût légèrement piquant qui rappelle la brède mafane (*Spilanthes oleracea* L.) des pays forestiers.

Bibliographie

- AUGER J. et FERARY, S., 1994 – « A possible new class of natural sulfur pesticide for fumigation », *Ecologie*, 25 (2) : 93-101.
- BAUMER M., 1981 – « Rôle de *Boscia senegalensis* dans l'économie rurale africaine : sa consommation par le bétail », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 34 (4) : 325-328.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- BECKER B., 1983 – « The contribution of wild plants to human nutrition in the Ferlo (Northern Senegal) », *Agrof. Syst.*, 1 : 257-267.
- BERNUS E., 1979 – « L'arbre et le nomade », *JATBA*, 26 (2) : 103-128.
- BERNUS E., 1985 – « *Maerua crassifolia* », in *Encyclopédie berbère*, Aix-en-Provence, Edisud.
- BOGNOUNOU O., 1994 – « Intérêt alimentaire et fourrager des Capparidacées du Burkina Faso », *JATBA*, 36 (1) : 45-56.
- BOOTH F.E.M. et WICKENS G.E., 1988 – « Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa », Rome, FAO, *Conservation Guide* n° 19, 176 p.
- DIARRA A., 1995 – « La cueillette : une activité de survie en zone aride au Mali », *Agriculture et Développement*, 6 : 29-38.
- FAO, 1970 – *Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique*, Rome, FAO, 218 p.
- FORTIN D., LO M. et MAYNART G., 1989 – *Plantes médicinales du Sahel*, Dakar, CECI/ENDA, 280 p.
- FOURNIER Ch. 1993 – *Fonctionnement hydrique de six espèces ligneuses coexistant dans une savane sahélienne (région du Ferlo, Nord-Sénégal)*, thèse, Orsay, 166 p. (Paris, Orstom, T.D. n° 132).
- KIM T.R., PASTUSZYN A., VANDERJAGT D.J., GLEW R.S., MILLSON M. et GLEW R.H., 1997 – « The nutritional composition of seeds from *Boscia senegalensis* (dilo) from the republic of Niger »,

- J. of Food Composition and Analysis*; 10 (1) : 73-81.
- LAFLEUR G., 1995 – « Connaissance et contrôle des coléoptères bruchi-
dae ravageurs des légumineuses au Sahel », *Sahel IPM*, 1 : 2-16.
- LE HOUÉROU H.N., 1980 – « Le rôle des ligneux fourragers dans les
zones sahéliennes et soudanienne », in *Les fourrages ligneux en
Afrique*, H.N. LE HOUÉROU (éd.), Addis-Abeba, CIPEA, p. 85-104.
- POUPON H. et BILLE J.-C., 1974 – « Recherches écologiques sur une
savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : influence de la
sécheresse de l'année 1972-73 sur la strate ligneuse », *La Terre et la
Vie*, 28 (1) : 49-75.
- SAVADOGO S. I., 1995 – *Anthropisation et disponibilité des produits de
cueillette à Bidi (Province du Yatenga)*, mémoire de maîtrise,
Ouagadougou, 97 p.
- TRÉCA B. et TAMBA S., 1997 – « Rôle des oiseaux sur la régénération
du ligneux *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. en savane sahélienne au
Nord- Sénégal », *Rev. Écol.*, 52 : 239-260.
- VIVIEN J. et FAURE J.-J., 1996 – *Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces
du Cameroun)*, Nguilla-Kérou, CTA/Coopération française, 416 p.

Le caïlcédrat

Nom latin : *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. (Méliacées).

Synonyme : *Swietenia senegalensis* Desr.

Autres noms vernaculaires : acajou du Sénégal, faux quinquina,
anglais = *african mahogany*, moré = *kuka*.

Produits

- **Écorce** (et différentes parties de la plante) : renferme des principes amers (méliacines) utilisés en pharmacopée (fièvres, paludisme) et, localement, pour aromatiser la bière. Est également utilisée en tannage. Les propriétés médicinales de l'écorce du caïlcédrat sont proches de celles du quinquina. Comme lui, elle est abortive à haute dose, hypotensive et surtout hypothermisante.
- Gomme : médicinale.
- Bois : technologiquement très intéressant, utilisé pour les mortiers.
- **Feuille** : fourragère, disponible en saison sèche (BAYER, 1990).
- Fleur : mellifère.
- Graine : oléifère, cosmétique = vestimentaire (SEIGNOBOS, 1982).

Rôle

Le « kuka » est une des espèces sacrées des Mossi. C'est un arbre « mâle », éventuellement dangereux. C'est pourquoi les plantations d'alignement coloniales furent à l'époque mal perçues par les indigènes.

Effets

L'espèce est présente dans les bas-fonds non cultivés plus que dans les parcs et son effet sur les sols ou les cultures n'est pas connu.

Principaux caractères écologiques

Ce très grand et très bel arbre des bas-fonds présente la particularité de faire des jeunes feuilles en pleine saison sèche (décembre), ce qui le rend précieux pour le bétail. Les jeunes feuilles sont peut-être moins amères que les feuilles adultes. Ce feuillage a la réputation de soigner les bêtes (PETIT, 2000).

La graine anémochore germe facilement. Elle se conserve mal à la température ambiante (rancissement des lipides).

La jeune plante souffre du feu et du bétail mais il se forme rapidement une écorce très épaisse qui met la plante à l'abri du feu.

La croissance peut être très rapide mais présente une grande hétérogénéité.

Le feuillage de l'arbre est attaqué par la chenille d'un grand papillon. Nous n'avons pas observé la mineuse de tige (*Hypsipilla* sp.) connue pour empêcher l'arbre de former un beau tronc.

La grande sécheresse a éliminé, le long des routes où ils avaient été plantés, les arbres situés en haut de toposéquence, alors que ceux qui sont situés dans les zones basses ont bien survécu. Les racines, comme celles de la plupart des plantes de terrain hydromorphe, sont très superficielles et l'arbre peut basculer assez facilement avec sa « galette » de racines, ce qui, en ville, peut causer d'importants dégâts.

L'arbre souffre à Ouagadougou d'un dépérissement de cause inconnue.

Remarques

Caïl viendrait du wolof et cédrat serait une référence au cèdre dont le bois a un peu l'odeur. Le nom d'espèce est un adjectif qui veut dire « des Sénégalais », autrement dit la plante que les Sénégalais appellent Khaya.

Le caïlcédrat pourrait être mieux valorisé, soit pour le bois¹ soit pour

1. Le tronc des caïlcédrats est généralement court, ce qu'on attribue à la destruction du bourgeon par la chenille de *Hypsipilla*. Une taille de formation permettrait certainement d'obtenir des troncs suffisants pour être sciés.

le fourrage. L'aspect médicinal, quoique bien étudié cliniquement et expérimentalement, ne semble pas actuellement pouvoir justifier une culture, l'écorce du nimier (*Azadirachta indica*), botaniquement et chimiquement proche, semblant avoir plus de possibilités. Mais les plantes sont loin d'avoir révélé tous leurs secrets.

Bibliographie

- BAYER W., 1990 – « Use of native browse by Fulani cattle in Central Nigeria », *Agroforestry Systems*, 12 : 217-228.
- PETIT S., 2000 – *Environnement, conduite des troupeaux et usages de l'arbre chez les agropasteurs peuls de l'ouest burkinabè : approche comparative et systématique de trois situations : Barani, Kourouma, Ouangolodougou*, thèse univ. d'Orléans, 527 p. + annexe.
- SEIGNOBOS C., 1982 – « Matières grasses, parcs et civilisations agraires (Tchad et Nord-Cameroun) », *Les Cahiers d'outre-mer*, 139 : 228-269.

Le faidherbia

Nom latin : *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. (Mimosacées).

Synonyme : *Acacia albida* Del.

Autres noms vernaculaires : anglais = winterthorn, moré = *zaanga*, haoussa = *gao*, bambara = *balanzan*, wolof = *kadd*, etc.

Produits

- Racine : médicinale.
- Bois : léger.
- **Écorce** : médicinale, très utilisée contre la toux.
- **Feuille** : fourragère.
- **Fruit** : fourrager.

Rôle

Le rôle du faidherbia est très variable selon les sociétés. Très apprécié des Bobo, des Léla, il est en revanche considéré d'un très mauvais œil par les Mossi pour qui c'est un arbre asocial par son comportement, et un présage de mort, vraisemblablement parce qu'il a été favorisé par les Peul, leurs « ennemis indispensables », au moment où ils étaient sédentarisés.

Effets

L'effet du faidherbia sur la fertilité des sols a fait l'objet d'une très importante littérature et d'une certaine remise en question récente (VANDENBELDT, 1992).

Principaux caractères écologiques

La graine du faidherbia possède une légère dormance tégumentaire qui retarde la germination jusqu'en fin de saison des pluies et permet à la jeune plantule de croître sans entrer en compétition avec les herbacées annuelles. Entreposées au laboratoire, sans précautions particulières, les graines se conservent deux ans sans perte de viabilité (M. BARRY, en prép.). Un traitement à la chaleur sèche permet d'éliminer les bruches (ALEXANDRE, 1992).

L'arbre préfère les sols les plus fertiles, riches en bases, les sols sableux, et se développe mieux là où il accède à une nappe, mais il pousse aussi un peu n'importe où, notamment dans les trous d'extraction du banco.

Recherches à développer

La phénologie particulière du faidherbia (l'arbre perd ses feuilles en saison des pluies) reste à ce jour largement inexplicée. C'est grâce à elle que le faidherbia ne fait pas d'ombre aux cultures. L'explication du phénomène peut donc avoir des retombées pratiques importantes.

Le bon développement de la plante demande qu'elle puisse atteindre une nappe phréatique, ce qui est en général assez long et présente beaucoup de risques. Le recours à de grosses boutures de racine pourrait permettre de tenter d'accélérer le démarrage. Compte tenu de la phénologie particulière de l'espèce, le bouturage devrait probablement être effectué en saison des pluies qui est la période de repos de l'espèce.

La taille adulte (émondage) ne semble pas trop faire souffrir l'arbre et pourrait être rationalisée dans le but d'obtenir plus de feuillage ou plus de gousses selon les besoins.

Remarques

Le nom de genre « Faidherbia » a été donné en hommage à Louis Léon César Faidherbe (1818-1889), général et gouverneur du Sénégal, constructeur du port de Dakar. Ce côté colonial explique peut-être la curieuse réticence que l'on observe chez certains à employer ce nouveau nom de genre, pourtant scientifiquement amplement justifié. Devant l'abondance des synonymes employés dans la littérature, le nom de faid-

herbia nous a semblé s'imposer (naguère on eût dit faidherbie). Il est intéressant de noter que parmi les arbres utiles d'Afrique, le faidherbia est le seul qui, jusqu'ici, n'ait jamais reçu un nom français.

Le faidherbia transpire beaucoup d'eau (travaux en cours de ROUPSARD à l'IRBET), sa multiplication excessive risque donc, comme le fait remarquer Baumer (1987), d'assécher les nappes phréatiques déjà surexploitées au Sahel.

On a beaucoup dit que le bétail était indispensable à la régénération du faidherbia : ce n'est qu'en partie vrai. Les graines infestées de parasites (bruches) sont détruites lors du transit digestif, et l'animal contribue à disperser les graines saines loin du pied mère, ce qui est son rôle essentiel (à la fois disperseur et sanitaire). Mais ce transit ne permet cependant pas la levée de dormance, contrairement à ce qui est généralement affirmé. Actuellement, c'est l'homme qui joue le rôle essentiel dans la dispersion en transportant les bouses comme engrais (OUÉDRAOGO, 1994).

A la suite de Péliissier, on a aussi souvent considéré que la taille des faidherbias était indispensable pour leur conférer le port arborescent. Ce n'est également qu'en partie vrai : la taille favorise la dominance apicale d'un bourgeon et accélère la formation d'un tronc unique, mais ce sont surtout les pratiques paysannes, par le recépage annuel, qui maintiennent le port buissonnant de l'espèce.

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y., 1992 – « Régénération de la forêt du Nazinon (Burkina Faso) », Recueil de notes au projet BKF 89/011. Ouagadougou, Orstom, 32 p., multigr.
- ALEXANDRE D.-Y. et OUÉDRAOGO S.J., 1992 – « Variations in root morphology of *Faidherbia albida* in relation to soil and agronomic effects », in *Faidherbia albida in the West African semi-arid tropics : proceedings of a workshop*, 22-26 Apr. 1991, Niamey. R.J. VANDELBELDT (ed.), p. 107-110.
- BAUMER M., 1987 – *Agroforesterie et désertification*, Wageningen, CTA, 260 p.
- BONKOUNGOU E.G., 1987 – *Monographie de Acacia albida, espèce agroforestière à usages multiples*, Ouagadougou, IRBET, 92 p.
- BROUWER J., GEIGER S.C. et VANDERBELDT R.J., 1992 – « Variability in the growth of *Faidherbia albida* : a termite connection », in VANDERBELDT (ed.), 1992.
- CHEVALIER A., 1934 – « Nouvelles observations sur quelques acacias de l'Afrique occidentale », *R.B.A.*, 14 (158) : 875-884.
- C.T.F.T., 1988 – *Faidherbia albida (synonyme Acacia albida) : monographie*, Nogent-sur-Marne, CTFT, 72 p.

- DANCETTE G. et POULAIN J.F., 1968 – *Influence de l'Acacia albida sur les facteurs pédoclimatiques et les rendements des cultures*, Bambey, CNRA, 45 p.
- DEMBÉLÉ D., 1994 – *Écophysologie de Faidherbia albida, sa répartition et son effet agronomique*, mémoire IDR, Ouagadougou, 70 p. + annexes.
- DUNHAM K.M., 1991 – « Comparative effects of *Acacia albida* and *Kigelia africana* trees on soil characteristics in Zambezi riverine woodlands », *J. Trop. Ecol.*, 7 : 215-220.
- DUPUY N. et DREYFUS B., 1991 – « Presence of *Bradyrhizobia* under *Acacia albida* », in VANDERBELDT (ed.), 1992, p. 145-148.
- FELKER P., 1978 – *State of the art : Acacia albida as a complementary permanent intercrop with annual crops*, Univ. Calif., 133 p.
- GEIGER S.G., VANDERBELDT R.J. et MANU A., 1992 – « Preexisting soil fertility and the variable growth of *Faidherbia albida* », in VANDERBELDT (ed.), 1992, p. 121-125.
- JUNG G., 1969 – « Cycles biogéochimiques dans un écosystème de région tropicale sèche : *Acacia albida* Del., sol ferrugineux tropical peu lessivé (dior) », *Oecol. Plant.*, 4 : 195-210.
- JUNG G., 1970 – « Variations saisonnières des caractéristiques microbiologiques d'un sol ferrugineux tropical peu lessivé (dior) soumis ou non à l'influence de l'*Acacia albida* », *Oecol. Plant.*, 5 (2) : 113-136.
- KABORÉ O., 1987 – « L'arbre dans la pensée symbolique chez les Moose : l'exemple du néré, du karité et de l'*Acacia albida* », recueil de communications au Séminaire national sur les Essences forestières locales, Ouagadougou, 6 au 10 juillet 1987. Ouagadougou, IRBET.
- OSONUBI O., BAKARE O.N. et MULONGOY K., 1992 – « Interactions between droughtstress and vesicular-arbuscular mycorrhiza on the growth of *Faidherbia albida* and *Acacia nilotica* in sterile and non sterile soils », *Biol. Fertil. Soils*, 14 : 159-165.
- OUÉDRAOGO S.J., 1993 – « La multiplication végétative de *Faidherbia albida*. Evolution comparée des parties souterraines et aériennes de plants issus de semis et de bouturage », *Bois For. Trop.*, 237 : 31-43.
- OUÉDRAOGO S.J., 1994 – *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du Plateau Central burkinabè : influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*, thèse univ., Paris 6, 207 p.
- VANDERBELDT R.J. 1991 – « Rooting systems of western and southern African *Faidherbia albida* : a comparative analysis with biogeographic implications », *Agroforestry Systems*, 14 (3) : 233-244.
- VANDERBELDT R.J. (ed.), 1992 – *Faidherbia albida in the West African Semi-Arid Tropics*, Nairobi, ICRISAT-ICRAF, 206 p.
- VERINUMBE I., 1993 – « Soil and *Leucaena leucocephala* growth

variability under *Faidherbia albida* and *Ziziphus spina-christi* », *Agroforestry Systems*, 21 : 287-292.
 WICKENS G.E., 1969 – « A study of *Acacia albida* Del. (Mimosoideae) », *Kew Bull.*, 23 (2) : 181-202.

Le guiéra

Nom latin : *Guiera senegalensis* J. F. Gmel. (Combrétacées).

Synonyme : aucun.

Autres noms vernaculaires : *n'guer* en wolof, *wilinwiga* en moré.

Produits

- Racine : médicinale.
- Bois : c'est un produit essentiel de la plante, surtout dans le contexte où on la rencontre, c'est-à-dire là où le bois de feu et d'usage est rare. Le bois, souple, sert notamment à faire les cercles des toits de paille. Les limites légales à l'exploitation des arbres expliquent sans doute en partie le report de l'intérêt des populations sur les arbustes, dont le guiéra.
- Feuille : médicinale. C'est un très grand médicament africain. Une de ses grandes indications est la diarrhée infectieuse (KERHARO et ADAM, 1974). Des recherches récentes ont montré l'effet anti-mutagène d'extraits de feuille (BOSISIO *et al.*, 1997). Bien que possédant une très haute valeur fourragère théorique (LE HOUÉROU, 1980), les feuilles sont très peu appréciées des animaux. Selon Baumer (com. pers.), elles sont néanmoins utilisées, fraîches ou séchées, dans des soupes.
- Galle : médicinale, surtout utilisée pour les problèmes respiratoires de l'enfant. On en a extrait un nouveau tanin gallique (BOUCHET *et al.*, 1996).
- Fleur : mellifère et fourragère.
- Bourgeon floral : confit dans du vinaigre, il donne une sorte de câpre (BAUMER (com. pers.).

Rôle

Bationo (1994) a effectué une enquête sur le rôle du guiéra dans le village de Sobaka. Il rapporte qu'on attache fréquemment les chèvres au pied du guiéra et que ses rameaux sont utilisés pour attirer les termites destinés à nourrir les poussins. Il note aussi que l'espèce est conservée dans les villages en petits bosquets pour pouvoir s'abriter des regards. En dehors de ces rôles un peu anecdotiques, le guiéra n'a pas de fonction

bien particulière. Cependant il marque de façon frappante les paysages anthropisés et, à ce titre, possède une certaine valeur symbolique : le guiéra rassure.

Effets

L'espèce joue non seulement un rôle anti-érosif mais encore un rôle efficace de piégeage des poussières et engendre ainsi des microbuttes (BATIONO). Le même effet a été décrit par Geiger et Manu (1993) au Niger. C'est sans doute à cause de cela que, selon Bationo, les touffes de guiéra sont le siège d'une fertilité élevée, mais aussi parce que les paysans ont l'habitude, lors des sarclages, de rejeter les adventices sur les emplacements de guiéra et, enfin, probablement pour d'autres raisons comme les remontées hydriques ou également parce que ces bosquets servent de cabinets aux chèvres et aux humains !

Loupe (1991) compare la croissance de la plante en saison sèche à une jachère dérobée.

Principaux caractères écologiques

Au Sahel, d'où il est vraisemblablement originaire, le guiéra se rencontre dans des dépressions bien alimentées en eau où il forme de petits arbres. En zone soudanienne, le guiéra est caractéristique des jachères en zone fortement anthropisée. Il est plus fréquent sur sol sableux assez profond, mais se rencontre également sur cuirasse.

C'est une espèce qui est connue pour disparaître des zones protégées. Cela s'explique par sa sensibilité à la concurrence avec les autres espèces et surtout par ses besoins élevés en eau pendant la saison sèche. C'est en effet une plante qui présente une forte croissance à cette période de l'année. C'est aussi l'époque à laquelle elle fleurit et fructifie.

Les graines sont des akènes de 35 mm de long et 2,5 de large, pesant environ 5 cg, poilus, plus ou moins rosés, qui retiennent les poussières atmosphériques. L'infrutescence « rappelle ces énormes araignées à pattes velues que l'on voit quelquefois dans les pays tropicaux » (AUBRÉVILLE). Bationo, auquel nous empruntons l'essentiel des données qui suivent, a mesuré une production moyenne de graines de l'ordre de 10 000 par buisson. Le mode de dispersion n'est pas évident, il y aurait partiellement hydrochorie. La germination est faiblement cryptogée, avec des cotylédons asymétriques caractéristiques. Avec des graines fraîches, le taux de germination est de 84 à 92 % et la durée de germination de l'ordre de la semaine. La graine semble difficile à conserver.

Les racines de la plantule croissent de plus de 1 cm par jour en sol meuble, de la moitié ou du tiers seulement en sol plus compact.

La croissance initiale des plants de semis est lente. A l'inverse, les rejets de souches sont particulièrement vigoureux et en deux ou trois ans la cépée atteint presque sa taille maximale.

La réussite des plants en pépinière passe pour difficile (DELWAULLE, 1978). La reprise des petits plants ne pose, par contre, pas de problèmes particuliers et le bouturage à partir des pousses herbacées est faisable. L'espèce marcotte spontanément ce qui explique partiellement les peuplements monospécifiques.

Le guiéra résiste bien au feu (POUPON, 1980).

Recherches à développer

Le guiéra est une plante à hautes potentialités agroforestières mais qui a été méconnue. Les problèmes sociologiques liés à son intégration dans les systèmes agricoles, notamment sous forme de lignes anti-érosives, seraient à étudier.

Remarques

Le nom latin de la plante est une déformation de son nom wolof *n'guer*.

Le guiéra n'est pas une espèce spectaculaire, ce n'est pas non plus vraiment une espèce fruitière, bien que les bourgeons floraux soient parfois utilisés. Cependant, si ce qui définit véritablement une espèce agroforestière c'est son intégration intime aux systèmes agricoles, alors le guiéra est incontestablement une espèce agroforestière.

A titre anecdotique, signalons que certains prennent les galles pour des fruits. Les galles sont des réactions des plantes à une attaque par un insecte. On y trouve très généralement une concentration particulièrement élevée en composés « secondaires », notamment en tanins, ce qui est bien le cas ici.

Bibliographie

- BATIONO B.-A., 1994 – *Étude des potentialités agroforestières, de la multiplication et des usages de Guiera senegalensis J.F. Gmel*, mémoire IDR, Ouagadougou, 67 p. + fig. et annexes.
- BOSISIO E., MASCETTI D., VEROTTA L., ZANI F., MAZZA P. et TALBOT M., 1997 – « *Guiera senegalensis* (Combretaceae) biological activities and chemical investigation », *Phytomedicine*, 3 (4) : 339-348.
- BOUCHET N., LEVESQUE J., BLOND A., BODO B. et POUSET J.-L., 1996 – « 1.3-di-o-galloylquinic acid from *Guiera senegalensis* », *Phytochemistry*, 42 (1) : 189-190.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.

- DELWAULLE J.-C., 1978 – *Plantations forestières en Afrique tropicale sèche : techniques et espèces à utiliser*, Nogent-sur-Marne, CTFT, 389 p.
- GEIGER S.C. et MANU A., 1993 – « Soil surface characteristics and variability in the growth of millet in the plateau and valley region of Western Niger », *Agric. Ecosyst. Envir.*, 45 (3-4) : 203-211.
- KERHARO J. et ADAM J.G., 1974 – *La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques*, Paris, Vigot Frères, 1012 p.
- LE HOUÉROU H.N., 1980 – « Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique tropicale occidentale », in *Les fourrages ligneux en Afrique*, H.N. LE HOUÉROU (éd.), Addis-Abeba, CIPEA, p. 259-284.
- LOUPPE D., 1991 – « *Guiera senegalensis*, espèce agroforestière ? », *Bois For. Trop.*, 228 : 41-51.
- POUPON H., 1980 – *Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne sénégalaise*, Paris, Orstom, 345 p.

Le jujubier

Nom latin : *Ziziphus mauritiana* Lam. (Rhamnacées).

Synonymes : *Z. jujuba* (L.) Lam., *Z. mauritiaca* Lam. in Aubréville, *Z. mauritania* in Munier.

Autre nom vernaculaire : *muguniga* en moré.

Produits

- Racine : médicinale (vomitive et purgative) et textile.
- Bois : souple et résistant.
- Écorce : ichtyotoxique.
- Feuille : appréciée des chèvres, consommée jeune en couscous, occasionnellement.
- **Fruit** : sucré, de longue conservation, riche en fer, potassium, calcium et vitamine C, couramment vendu sur les marchés.
- Soie : de qualité (produite par *Bombyx faidherbii*) mais non exploitée (signalée, peut-être par erreur, sur *Z. mucronata* in Dalziel).

Rôle

En dehors de son rôle d'espèce d'ombrage ici et là, c'est actuellement plutôt une mauvaise herbe qui envahit les champs en concurrence avec le *faidherbia* (voir *infra*).

Effets

Possible fixatrice d'azote (actinomycorhizienne), passe chez certains pour améliorer la fertilité du sol.

Principaux caractères écologiques

Espèce qui envahit les terrains intensément cultivés, en concurrence avec *Faidherbia albida*. Répartition irrégulière, peut être en rapport avec le sol. Elle semble préférer les sols filtrants et profonds. Comme le faidherbia, elle conserve longtemps un port buissonnant mais peut devenir un bel arbre qui ombrage quelques marchés. Elle remonte en zone sahélienne où elle forme des peuplements.

Le système racinaire est de type « intensif », comme celui des acacias. La transplantation est délicate et le semis direct est préférable. La croissance initiale est lente.

Recherches à développer

L'espèce est très utilisée au Nord-Cameroun où elle est savamment taillée pour fournir des perches bien droites. Elle serait certainement susceptible d'un emploi plus large. Des essais de greffages ont été conduits avec succès avec des variétés indiennes (« ber »). Les fruits ainsi produits sont plus gros, mais aussi plus souvent véreux. Une sélection locale s'impose. La taille préconisée par Munier serait à expérimenter localement.

L'espèce a été essayée pour la constitution de haies vives défensives. A Nioro, au Sénégal, une telle haie a été implantée par un projet et est bien intégrée mais elle est destinée à la production fruitière.

Capacité de fixatrice d'azote probable et à vérifier.

L'espèce pourrait également jouer un rôle en apiculture (BAUMER, com. pers.).

Remarques

A l'instar du tamarinier, le jujubier, très cultivé en Inde et en Asie en général, serait selon certains auteurs d'origine africaine ancienne.

L'une des nombreuses variétés de jujubes se rencontre sous climat forestier humide : la « pomme surette » de Guyane et des Antilles.

Bibliographie

CHEVALIER A., 1947 – « Les jujubiers ou Ziziphus de l'Ancien Monde et l'utilisation de leurs fruits », *Rev. Bot. appl.*, 470-483.

- DANTHU P., GAYE A., ROUSSEL J. et SARR A., n.d. – « Quelques aspects de la germination des semences de *Ziziphus mauritiana* », Dakar, 6 p., multigr.
- DEPOMMIER D. – « *Ziziphus mauritiana* : culture et utilisation en pays Kapsiki (Nord-Cameroun) », *Bois For. Trop.*, 218 : 57-62.
- MARCHAIX et CAZALBON, 1898 – « La soie du soudan français », *Rev. Cultures coloniales*, 2 : 140-145.
- MUNIER P., 1973 – « Le jujubier et sa culture », *Fruits*, 28 (5) : 377-388.
- NERD A., ARONSON J.A. et MIZRAHI Y., 1990 – « Introduction and domestication of rare and wild fruit and nut trees for desert areas », in *Advances in New Crops*, JANIK et SIMON (eds), Portland, Oregon, p. 355-363.
- REDDY Y.N. et MURTHY B.N.S., 1990 – « Studies on germinability and seedling vigour at different intervals of seed storage in ber (*Ziziphus mauritiana*) », *Ind. J. Hort.*, 47 (3) : 314-317.

Le kapokier rouge

Nom latin : *Bombax costatum* Pellegr. et Vuillet (Bombacacées).

Synonymes : nombreux mais inusités.

Autre nom vernaculaire : faux kapokier. En moré *voaka*.

Produits

- Bois : tendre, facile à travailler, sert à faire les sièges des Gourounsi, des ruches, etc.
- Feuille : comestible.
- **Bourgeon de fleur** : les bourgeons floraux frais, ou les calices secs, entrent dans la composition d'une sauce gluante, très appréciée. Ils font l'objet d'un important commerce.
- Graine : comestible une fois séchée et pilée, utilisée notamment dans des couscous (BAUMER, com. pers.).
- Kapok : sert à la fabrication de coussins et matelas.
- Écorce : localement utilisée pour teindre les dents en rouge (NACRO et MILLOGO, 1993).

Rôle

Dans la région de Watinoma, le kapokier tend à prendre la place de marqueur de la présence du chef, jadis dévolue au néré, ce dernier s'étant fortement raréfié suite à la sécheresse (OUÉDRAOGO, 1994).

Principaux caractères écologiques

Une des espèces qui drageonnent et rejettent le mieux.

Graines anémochores, détruites par une punaise de feu : *Dysdercus volkerii* (DUVIARD, 1981), comme celles de *Sterculia setigera* ou celles du fromager.

Le jeune plant possède une racine tubérisée, réserve d'eau qui permet à la plante de survivre à la saison sèche et d'être très facilement transplantée.

L'espèce est décidue, ce qui lui permet d'éviter les pertes d'eau et l'autorise à pousser sur des sols minces squelettiques.

La floraison et la fructification ont lieu en saison sèche (décembre pour la floraison) aux dépens des réserves d'eau internes.

Croissance relativement rapide pour une espèce soudanienne.

Remarques

Espèce régulièrement taillée par les femmes pour ne pas laisser de branches trop fragiles qui casseraient lors de la cueillette des bourgeons de fleurs. On dit qu'on ne mange la sauce faite à partir de ces bourgeons que la nuit tombée, sans doute à cause de sa réputation aphrodisiaque.

Selon Manuel Soto Flandez (projet Nazinon), le kapokier est l'arbre qu'il faut développer pour remplacer le samba (*Triplochiton scleroxylon* Schumann), importé notamment pour la fabrication des cercueils.

Bibliographie

DUVIARD D., 1981 – *Les Dysdercus du cotonnier en Afrique occidentale : écologie et migrations*, Paris, Orstom, *Travaux et Documents* n° 135, 172 p.

NACRO M. et MILLOGO-RASSODIMBI J., 1993 – *Plantes tinctoriales et à tanin du Burkina Faso*, Amiens, Scientifika, 182 p.

OUÉDRAOGO S.J., 1994 – *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du Plateau Central burkinabè : influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*, thèse univ., Paris 6, 207 p.

Le karité

Nom latin : *Butyrospermum paradoxum* ssp. *parkii* (G.Don.) Hepper (Sapotacées).

Synonymes : *Vitellaria paradoxa* Gaertn², *Butyrospermum parkii* (G.Don.) Kotsch.

Autres noms vernaculaires : shea butter tree (anglais), *tanga* (moré), *sii* (bambara)...

Produits

- Racine : médicinale.

- **Bois** : dur et résistant aux termites, utilisé pour les mortiers. Excellent combustible.

- Latex.

- **Pulpe** du fruit : très nutritive, contient du fer, les vitamines C, thiamine, riboflavine et niacine (FAVIER, 1993 ; BAUMER, 1995). Le goût de cette pulpe est délicat et rappelle le chocolat et la noisette mais Bois (1996), comme Vivien et Faure (1996), n'en fait que peu de cas. Le célèbre restaurant « L'Eau Vive » à Ouagadougou, sert un sorbet de karité fort plaisant.

- **Amande** : oléifère : elle donne un beurre nutritif parfumé et médicinal, riche en acide oléique et stéarique (DUKE, 1989). Le tourteau contient diverses substances dont l'allantoïne (ATA *et al.*, 1975). Il est plus ou moins toxique et sert à étanchéifier les murs de terre. Le beurre de karité est utilisé en Europe dans les cosmétiques. Cet emploi est, selon Busson (1967), lié à la proportion élevée d'insaponifiables (3 à 15 %) constitués de plusieurs alcools triterpéniques, de stérols (karitéstérols) et de cires ou karitènes.

- **Miel**.

- **Chenilles** (*Cirina butirospermi*, Saturnide) : très nutritives et appréciées dans le sud du pays, chez les Bobo (OUÉDRAOGO, 1987).

- Guis (*Tapinanthus* spp.) : médicinaux et fourragers (BOUSSIM *et al.*, 1993).

- Etc.

Rôle

Rôle social prééminent : le karité, pour les Mossi, c'est à la fois « mon père et ma mère » (KABORÉ, 1987 ; DEVERIN-KOUANDA, 1992 ; OUÉDRAOGO et ALEXANDRE, 1993 ; OUÉDRAOGO, 1994 ; VIBAMBA, 1995).

Sert de grenier pour les pailles, les ruches, le maïs.

2. *Vitellaria* est le nom de genre officiel. Ce nom décrit justement le « jaune d'œuf », arbre fruitier sud-américain, dont la pulpe a l'aspect du jaune d'œuf (*vitellus*), tandis que *Butyrospermum* décrit lui l'usage de la graine. La force de l'usage autorise à conserver ce dernier nom qui reste donc légitime. Le jaune d'œuf est quant à lui appelé *Richardella campechiana* Pierre, et est cultivé à la Réunion sous le nom de canistel (Le BELLEC et RENARD, 1999).

Effet

Sa compétition est assez forte vis-à-vis des céréales (cf. MAÏGA, 1987).

Il améliore l'infiltration de la pluie.

Principaux caractères écologiques

Le karité est un arbre qui se régénère très abondamment dans les jachères de la zone soudanienne. Sa graine perd très vite son pouvoir germinatif en séchant, il faut la semer sitôt sortie du fruit bien mûr (ALEXANDRE, 1993). Contrairement à ce qu'écrivait Bertrand (1987), la germination du karité est très rapide (0 à 7 j), l'émergence de la tigelle plus lente. Le taux de germination est proche de 100 %. La germination est cryptogée ce qui confère au petit plant une grande résistance au feu (JACKSON, 1968, 1974). Le stade juvénile, plus ou moins hémicryptophytique, dure longtemps ainsi d'ailleurs que le stade immature qui suit.

Le feuillage est semi-persistant, la floraison a lieu en pleine saison sèche (décembre à mars) et les fruits arrivent à maturité en fin de saison sèche, à partir du mois de mai, au moment des plus durs travaux agricoles, ce qui rend la pulpe particulièrement précieuse.

Recherches en cours et à développer

Les paysans distinguent plusieurs variétés de karité selon leur port et la forme des feuilles. Certaines variétés sont réputées meilleures pour la pulpe, d'autres pour le beurre, certaines passent pour moins alternantes que d'autres, certaines pour précoces ou au contraire tardives. Ces connaissances sont importantes pour la sélection.

Du fait de la disparition des jachères, des recherches ont été entreprises par S.J. Ouédraogo, avec pour objectif de faire semer le karité en bordure de champs, le long des diguettes antiérosives. La technique fonctionne et semble bien acceptée. Du fait de la propriété collective des arbres, les semis devraient sans doute être collectifs à l'échelle des terroirs. A cause des caractères particuliers du système racinaire, seul le semis direct peut être envisagé.

L'arbre est extrêmement tolérant vis-à-vis des caractères du sol, mais craint l'hydromorphie.

Des essais préliminaires de greffage ont été conduits à l'IRBET par J. Zerbo (1987), sans résultats appréciables. Ils devraient être repris en tenant compte des progrès dans la compréhension de l'écologie de l'espèce.

La présence de gui accélère sûrement le dépérissement des arbres souffrants, mais elle n'en est pas la cause et les arbres bien soignés se

débarrassent spontanément de l'hémi-parasite. L'écorce crevassée du karité favorise l'installation des figuiers étrangleurs qui ont un rôle social important dans la vie des villages.

Remarques

L'espèce a fait l'objet de deux monographies, celle de Bonkougou (1987) et de Hall *et al.* (1996) et de nombreux autres articles, notamment Salle *et al.* 1991.

Butyrospermum = graine à beurre, *paradoxum* = étonnant, Parkii = dédié à l'explorateur Mungo Park. Le nom anglais « shea » vient du nom dioula (ou bambara) « sii », qui veut dire arbre de longue vie (BOGNOU-NOU, 1988). Karité est le nom de l'arbre en foulfouldé, qui signifie « que les animaux ne le mange pas » (OUÉDRAOGO, com. pers.).

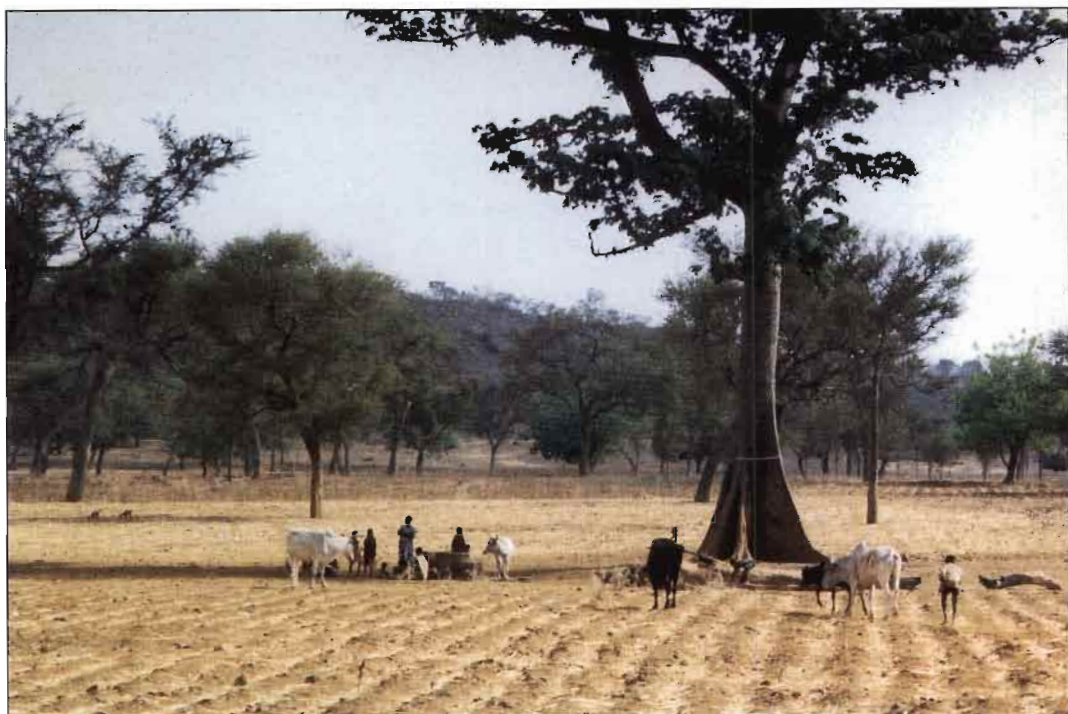
La famille des Sapotacées est essentiellement forestière, c'est un des côtés « paradoxaux » du karité que d'être une espèce de savane. Avec l'arganier (*Argania spinosa* [L.] Skeels) de la façade atlantique du Maroc et plusieurs espèces en forêt, comme le makoré (*Tieghemella heckelii* Pierre ex A. Chev.), la famille des Sapotacées offre des matières grasses sous tous les climats de l'Afrique. L'arbre à beurre en forêt est *Pentadesma butyracea* Sabine, une guttifère, qui est actuellement largement supplanté par le palmier *Elaeis*.

Lophira alata, de la famille des Ochnacées, est appelé karité mâle. On trouve cet arbre en abondance plus au sud, il rappelle beaucoup le karité par son allure et, comme lui, peut donner une huile.

Le karité ne fructifierait pas près des maisons et on dit, en pays mossi, qu'il n'aime pas le pissat des ânes.

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y., 1993 – « Quelques observations sur la physiologie des semences et plantules forestières de la zone du Nazinon (Burkina Faso) », in *Symposium International sur les Semences Forestières*, IUFRO-CNSF, Ouagadougou, 23 novembre-8 décembre 1992, L.M. SOME et M. de KAM (éds), p. 203-209. La Haye, Backhuys Pub., 472 p.
- ATA J.K.B.A. et FEJER D., 1975 – « Allantoin in shea kernel », *Ghana J. Agric. Sc.*, 8 (2) : 149.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- BERTRAND A., 1987 – « Le karité » *Bull Réseau arbres tropicaux*, n° 0, p. 9-10.
- BOGNOUNOU O., 1988 – « De quelques utilisations traditionnelles du karité : *Butyrospermum paradoxum*, arbre à usages multiples », *Séminaire national sur la valorisation du Karité pour le*



Le « parc » (agroforestier) est le paysage dominant de la zone soudanienne :

- Parc à faidherbia. Au premier plan, fromager (*Ceiba pentandra*).
- Parc à rônier.



Chaque espèce d'arbre a son habitat :

- Le tamarinier n'est présent que sur les anciennes termitières.
- Le faidherbia, ici défeuillé en saison des pluies, affectionne les dépressions inondées.



Les fruits constituent souvent la principale production des espèces agroforestières :

- Mangues et fruits de *Saba senegalensis* sur un marché (Sénégal).
- Noix de karité en cours de séchage au four (Mali).





Beaucoup d'espèces agroforestières sont conservées en priorité pour leur production fourragère :

- Les émondes de *Pterocarpus erinaceus* destinées aux moutons de case, alimentent un important marché.

- Très résistante à la sécheresse, *Boscia senegalensis* est une importante espèce fourragère qui ne se rencontre que dans ce type d'habitat.



La vente de produits ligneux apporte un complément appréciable au revenu des villages.

- Bois de feu en vente en bord de route, sous nimiers, baoba et eucalyptus.
- Krinting au Sénégal (bambou tressé).



Les espèces agroforestières exploitées pour leurs vertus médicinales sont très nombreuses :

– Kinkékiba (*Combretum micranthum*) et mangues en vente sur un marché du Sénégal.



– *Sclerocarya* régulièrement écorcé pour ses usages médicinaux (aménorrhée...). Il porte ici des fruits immatures.



La haie vive est le meilleur moyen d'isoler une parcelle en conduite intensive :

- Haie traditionnelle constituée de boutures de *Euphorbia balsamifera*.
- Floraison de *Erythrina senegalensis*, espèce souvent présente dans les haies vives traditionnelles.



Les ligneux permettent de tirer partie des terrains ingrats :

- *Bombax costatum* et *Balanites aegyptiaca* ont colonisé ces rochers près de Ouagadougou.
- La végétation arbustive de ces pentes rocheuses satisfait l'appétit des chèvres.



- Développement national : bilan et perspectives*, Ouagadougou, IRBET/IDR, p. 55-67.
- BOIS D., 1996 – *Les plantes alimentaires chez tous les peuples à travers les âges. Histoire, utilisation, culture*, Vol. II : *Phanérogames fruitières*, Paris, Rive droite, 638 p. Rééd.
- BONKOUNGOU E.G., 1987 – *Monographie du Karité, Butyrospermum paradoxum, espèce agroforestière à usages multiples*, Ouagadougou, IRBET, 67 p.
- BOUSSIM I.J., SALLE G. et GUINKO S., 1993 – « *Tapinanthus*, parasite du karité au Burkina Faso. Identification et distribution », *Bois For. Trop.*, 238 : 45-52
- BOUSSIM I.J., SALLE G. et GUINKO S., 1993 – « *Tapinanthus*, parasite du karité au Burkina Faso. Phénologie, biologie et dégâts », *Bois For. Trop.* 238 : 53-65.
- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- DEVERIN-KOUANDA Y., 1992 – *Le corps de la terre – Moose de la région de Ouagadougou. 1 : Représentations et gestion de l'environnement*, thèse, Paris XI, 357 p.
- DUKE J.A., 1989 – *Handbook of nuts*, Boca Taton, Floride, CRC Press, 344 p.
- FAVIER J.-C., IRELAND-RIPERT J., LAUSSUCQ C. et FEINBERG M. (éds), 1993 – *Répertoire général des aliments. Tome 3 : Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique*, Paris, Orstom/Inra, 244 p.
- HALL J.B. *et al.*, 1996 – *Vitellaria paradoxa, a monograph*, Bangor, School of Agricultural and Forest Sciences, 105 p.
- JACKSON G., 1968 – « Notes on West African vegetation. III : The seedling morphology of *Butyrospermum paradoxum* », *J. W. Afr. Sci. Ass.*, 13 : 215-222
- JACKSON G., 1974 – « Cryptogeal germination and other seedling adaptations to burning of vegetation in savanna regions : the origin of the pyrophytic habit », *New Phytol.*, 73 : 771-780.
- KABORÉ O., 1987 – « L'arbre dans la pensée symbolique chez les Moose : l'exemple du néré, du karité et de l'*Acacia albida* », Communication au Séminaire national sur les Essences forestières locales, Ouagadougou, IRBET, p. 34-45.
- Le BELLEC F. et RENARD V., 1999 – *Le grand livre des fruits tropicaux*, Paris, Cirad/Orphie, 190 p.
- MAÏGA A.A., 1987 – « L'arbre dans les systèmes agroforestiers traditionnels dans la province du Bazèga. Influence du karité, du néré et de

- l'*Acacia albida* sur le sorgho et le mil », Rapport de stage. Ouagadougou, IRBET/CNRST, 86 p.
- OUÉDRAOGO M., 1987 – « Note d'information sur le papillon du karité : *Cirina butyrospermi* », Séminaire national sur les Essences Forestières Locales. Ouagadougou, IRBET.
- OUÉDRAOGO S.J., 1994 – *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du Plateau-Central burkinabè : influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*, thèse, univ. Paris 6, 207 p.
- OUÉDRAOGO S.J., 1995 – « Les parcs au Burkina Faso », Nairobi, ICRAF/SALWA, n° 79, 76 p.
- OUÉDRAOGO S.J. et ALEXANDRE D.-Y., 1993 – « Distribution des principales espèces agroforestières à Watinoma, terroir du Plateau-Central burkinabè, une résultante de contraintes écologiques et anthropiques », in *Colloque Phytogéographie Tropicale, Réalités et Perspectives*, Paris, 6-8 juillet 1993, 8 p. + fig. (paru in *JATBA*, n. s. 36 (1) : 101-111).
- SALLE G., BOUSSIM I.J., RAYNAL-ROQUES A. et BRUNCK F., 1991 – « Le karité, une richesse potentielle. Perspectives de recherche pour améliorer sa production », *Bois For. Trop.*, 228 : 11-23.
- VIBAMBA C., 1995 – *Enquêtes sociologiques sur le parc agroforestier à Watinoma et Rakaye*, Ouagadougou, Orstom, 46 p., multigr.
- VIVIEN J. et FAURE J.-J., 1996 – *Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces du Cameroun)*, Nguilla-Kérou, CTA/Coopération française, 416 p.
- ZERBO J.L., 1987 – *Expérimentation de techniques de production de plants d'arbres utilisés en agroforesterie traditionnelle : cas du karité*, Ouagadougou, IRBET/IDR, 80 p.

Le macrostachya

Nom latin : *Acacia macrostachya* Reichenb. ex Benth. (Mimosées).

Produits

- **Graine** : comestible cuite et couramment vendue sur les marchés sous le nom de « kari ». Elle est nourrissante et sapide.
- **Gomme** : consommée dans la province de Sokoto au Nigeria (DALZIEL, 1948).

Rôle

L'arbuste reste une des dernières ressources de cueillette. Il pousse en effet sur des zones impropres à la culture. Les vieilles femmes peuvent récolter les gousses, préparer les graines et les vendre.

Effets

Espèce abondamment nodulée (en pépinière) et certainement qualifiable d'améliorante.

Principaux caractères écologiques

Le *macrostachya* est un arbuste exceptionnellement frugal. Il arrive à se développer convenablement sur des sols totalement squelettiques (dalles latéritiques), absolument impropres à d'autres espèces. Il peut fleurir et fructifier dès la deuxième année.

La graine, qui est comestible, est aussi particulièrement sujette aux attaques de bruches (coléoptères séminophages). Un traitement modéré à la chaleur à sec permet d'éliminer les insectes tout en conservant le pouvoir germinatif plusieurs années (ALEXANDRE, 1992 ; BARRY en cours).

L'espèce germe bien (la graine n'est pas « dure » et ne nécessite pas de scarification), se transplante sans problème et gagne apparemment à être rabattue en saison sèche, la première année après plantation.

Recherches à développer

Une bonne gestion de l'espèce, notamment une taille convenable, est sûrement susceptible de permettre une production plus importante tout en facilitant la récolte et la formation d'un tronc.

Remarques

Macrostachya signifie à gros épis (ils sont en fait longs).

Bien que peu considérée dans la littérature – seuls Tiquet (1983) et Baumer (1995) la mentionnent convenablement –, cette humble plante mérite plus qu'une attention rapide.

Les graines de Mimosées sont dans l'ensemble toxiques. Elles contiennent de la mimosine et des acides aminés particuliers. Pour éviter une intoxication, il importe donc de bien distinguer le *macrostachya* d'autres acacias, particulièrement *A. ataxacantha* qui diffère par sa glande foliaire stipitée (sessile chez le *macrostachya*). Les jeunes feuilles du

macrostachya portent en outre de grandes stipules tout à fait caractéristiques.

En Australie, les graines de plusieurs acacias entrent dans l'alimentation des aborigènes.

Bibliographie

- ALEXANDRE D.-Y. 1992 – « Régénération de la forêt du Nazinon (Burkina Faso) », Recueil de notes au projet BKF 89/011. Ouagadougou, Orstom, 32 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- TIQUET J., 1983 – *La flore forestière de Haute-Volta*, Le Caire, Éd. des Pères Jésuites en Égypte, Études Scientifiques, 44 p.

Le margousier ou nimier

Nom latin : *Azadirachta indica* A. Juss. (Méliacées).

Synonymes : extrêmement nombreux dans la littérature ancienne, avec de nombreuses confusions d'espèces, notamment avec le lilas de Perse.

Autres noms vernaculaires : nim, nime, nimier, lilas d'Inde (à éviter).
Anglais : *nem tree*. Moré : *nimga*.

Produits

- Toutes parties : médicinales.
 - Bois : droit, techniquement intéressant et résistant aux termites.
- L'espèce peut être gérée en taillis à courte révolution. Utilisé pour faire des brochettes et des frotte-dents.
- Fleur : mellifère.
 - Pulpe : comestible (mais peu abondante).
 - Graine : oléifère et particulièrement riche en azadirachtine insecticide.
 - Feuille : très appréciée du bétail sur la sous-espèce indienne.
- Consommée en faible quantité par les chèvres au Burkina Faso.

Rôle

Le nimier a été un des fers de lance de la lutte contre la désertification.

Excellente espèce d'ombrage et d'alignement, il est bien accepté au-dessus des marchés et des places à palabres.

Effets

L'espèce peut avoir un rôle fertilisant quand elle est bien gérée (YÉLÉMOU, 1993).

C'est une espèce qui se montre actuellement très envahissante autour des villes où elle a été introduite. Sa reproduction excessive peut poser un sérieux problème écologique car elle concurrence la régénération des espèces locales (cf. *infra*).

Principaux caractères écologiques

La floraison principale se produit en saison sèche (mais il y a des fleurs toute l'année) et la fructification a lieu en fin de saison sèche. Les fruits jaunes et sucrés, de goût agréable et d'ailleurs comestibles, attirent de nombreux animaux, surtout des chauves-souris. La graine a une forte teneur en eau et ne se conserve pas. Cependant Bellefontaine et Audinet (1993) ont observé un comportement « orthodoxe » après suppression de la coque. Nous avons nous-même obtenu 100 % de germination à partir d'un lot de fruits récoltés au Sénégal en saison sèche et conservés six mois, en France, à l'air et à température ambiante. Berjak *et al.* (1995) montrent par une étude physiologique et ultrastructurale la nature récalcitrante de graines d'origine kenyane.

L'espèce se montre envahissante et constitue déjà un sérieux problème écologique dans certaines situations. Elle tend à former une couronne autour des arbres du parc, spécialement des faidherbias, baobabs et nérés. Bien que nettement héliophile, elle se montre capable d'endurer longtemps un ombrage important.

Les racines peuvent être associées symbiotiquement à des termites (DEVERNAY, 1995). Elles sont par ailleurs puissantes et traçantes et sont réputées soulever les murs.

La litière du nimier a un C/N et un C/P élevés (DRECHSEL *et al.*, 1991).

Recherches à développer

Le problème de la conservation des graines de nimier mérite une attention soutenue : cette espèce normalement récalcitrante est un matériel remarquable pour l'étude des mécanismes de conservation des graines de ce type.

Bien que largement utilisée pour divers usages, l'espèce reste encore à

peu près inconnue au Burkina Faso pour ce qui est de sa propriété la plus remarquable : la fabrication d'un insecticide biologique de nature stéroïdique.

Remarques

On trouve fréquemment dans la littérature francophone la forme anglaise « neem », inacceptable en français. Azadirachta et nim viennent de noms locaux de l'arbre. Margousier viendrait du portugais en raison de l'amertume de l'écorce (*amarosa*). Ce nom de margousier est donné à diverses plantes dont *Momordica charantia*, une cucurbitacée appelée « sorossi » en Guyane. Il y a assez fréquemment confusion dans la littérature entre le « lilas d'Inde » (*Azadirachta indica*) et le « lilas de Perse » (*Melia azedarach* L.), deux Méliacées qui, par ailleurs, se ressemblent fort.

Il est parfois fait mention d'un pouvoir fixateur d'azote par le nimier. On n'observe pas de nodules et il est possible qu'une teneur élevée du sol en azote sous l'arbre résulte à la fois des déjections animales et d'un transfert latéral de fertilité par les racines très étendues.

Répandue dans une large partie de l'Afrique soudanienne à partir d'une introduction unique³, l'espèce commence à souffrir de l'étroitesse de sa base génétique et présente des phénomènes d'attaques parasitaires épidémiques (Niger, Cameroun).

La plantule du nimier ressemble passablement à celle du *Sclerocarya birrea* et la feuille à celle du *Boswellia*.

Bibliographie

- BELLEFONTAINE R. et AUDINET M., 1993 – « La conservation de graines de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) », in *Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique*, L.M. SOMÉ et M. de KAM (éds), p. 268-274. La Haye, Backhuys, 472 p.
- BERJAK P., CAMPBELL G.K., FARRANT J.M., OMONDI-OLOO W. et PAMMENTER N.W., 1995 – « Response of seeds of *Azadirachta indica* (neem) to short-term storage under ambient or chilled conditions », *Seed Sc. Tech.*, 23 : 779-792.
- DEVERNAY S., 1995 – *L'introduction du nime, arbre exotique au Burkina Faso : bilan socio-écologique*, mémoire ISTOM, Cergy-Pontoise, 59 p.
- DRECHSEL P., GLASER B. et ZECH W., 1991 – « Effect of four multi-purpose tree species on soil amelioration during tree fallow in Central Togo », *Agrofor. Syst.*, 16 : 193-202.

3. Le margousier a été introduit au Ghana, à l'époque Gold Coast, par le général F.G. Guggisberg vers 1919 (N.R.C., 1992).

National Research Council (NRC), 1992 – *Neem : a tree for solving global problems*, Wash. D.C., National Academy Press, 142 p.

YÉLÉMOU B., 1993 – *L'étude de l'arbre dans le système agraire au Bulkiemdé : inventaire des principales espèces agroforestières et étude de l'interface neem – sorgho*, mémoire IDR, Ouagadougou, 101 p.

Le néré

Nom latin : *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don. (Mimosacées).

Autres noms vernaculaires : parkie (désuet), *nété* (du dioula, comme néré), anglais = *african locust bean tree*.

Produits

- Racine et autres parties dont écorce et feuille : médicinales.
- Bois.
- Écorce : tannante.
- Feuille : fourragère (SABIITI et COBBINA, 1992).
- Fleur : mellifère (surtout celle, stérile, du haut de l'inflorescence).
- **Pulpe** : jaune très nutritive, parfumée, pouvant se conserver et servir à diverses préparations (OUÉDRAOGO, 1987).
- **Graine** : sert à la préparation d'un condiment fermenté, le soumbala (ou « moutarde »). La graine a d'intéressantes propriétés nutritionnelles. On a récemment démontré son activité anticoagulante, préventive des troubles de l'hypertension (RENDU *et al.*, 1993).
- Fil de la gousse : utilisé pour certaines vanneries très solides. La gousse elle-même est ichtyotoxique.

Rôle

En raison de la commercialisation importante des graines de néré et du soumbala⁴, l'arbre est de bon rapport. Dans certaines régions, il peut être semé comme arbre de rapport alors même que les habitants ne le consomment pas (Nord-Cameroun). En pays mossi, on dit que c'est un arbre de chef et que le roturier qui voudrait s'enrichir avec lui serait éliminé. Cependant, à Watinoma, c'est un des rares arbres plantés.

4. Le soumbala ou « moutarde », nététo plus à l'ouest, est un condiment fermenté obtenu après double cuisson des graines, la première servant à enlever les téguments.

Comme le karité, le néré jouissait d'un interdit de cueillette avant maturité. Seuls les enfants étaient autorisés à cueillir les gousses vertes pour s'en régaler crues ou grillées. Leur rôle dans la dispersion et la régénération (endozoochorie) de l'espèce reste important.

Busson (1965) donne cette citation de Heckel : « Les Africains considèrent le Houle (nééré), le Baobab et le Kola comme présents du ciel ; ils admettent en effet, ceux du moins qui pratiquent la religion de Mahomet, que ces trois arbres, de première utilité pour eux, ont été introduits en Afrique par le prophète lui-même. »

Nérés et karités sont très souvent associés dans les parcs (DEPOMMIER, 1987 ; GBAHUNGBA et DEPOMMIER, 1989).

Effets

Selon Maïga (1987), le néré aurait un effet de concurrence très fort vis-à-vis des cultures, supérieur à celui du karité. Cependant les vieux arbres, qui ont déjà entamé leur phase de dépérissement, offrent au contraire des conditions favorables à la croissance de certaines cultures comme le taro et le piment.

Principaux caractères écologiques

La graine possède une dormance tégumentaire facilement levée par scarification manuelle ou à l'eau chaude.

La croissance du jeune arbre est rapide, voire spectaculaire, si le sol convient. Le pivot, qui se développe en premier, est renflé et aussi profond que le sol le permet. Le système racinaire est ensuite traçant.

Le semis direct convient mieux au néré que la transplantation (OUÉDRAOGO, 1992).

Recherches à développer

En peuplement dense (expérimentations à Gonsé), le néré dépérit. Le mécanisme mérite une étude approfondie pour déterminer les bonnes densités de plantation.

Une taille pourrait permettre d'améliorer la production fruitière (TIMMER *et al.*, 1996).

Remarques

Le néré, comme le karité, a fait l'objet de monographies (BONKOUNGOU, 1987, 1988 ; HALL *et al.*, 1997).

Actuellement, comme le fait remarquer S.J. Ouédraogo, le néré subit

de plein fouet la concurrence du « cube Maggi », qui est coûteux et mauvais pour la santé (riche en glutamate) mais jouit d'une réputation de modernité. Le CNRST de Ouagadougou met au point une préparation de soubala qui, grâce à sa présentation, pourrait ramener le produit dans la faveur des citadins. Un traitement à la chaleur permet d'éliminer l'odeur forte (appréciée de certains) sans altérer les propriétés nutritives, en particulier la richesse en oligo-éléments.

Bien qu'appartenant à la sous-famille des Mimosées, le néré ne semble pas posséder de nodules fixateurs d'azote.

Le genre *Parkia* est dédié à l'explorateur écossais Mungo-Park (1771-1806) qui explora le fleuve Niger et en rapporta de nombreux ouvrages dont *Voyages dans l'intérieur de l'Afrique*.

Bibliographie

- BONKOUNGOU E.G., 1987 – *Monographie du Néré, Parkia biglobosa, espèce agroforestière à usages multiples*, Ouagadougou, IRBET, 45 p.
- BONKOUNGOU E.G., 1988 – « Le néré », *La Lettre du réseau Arbres Tropicaux*, 7 : 3-4.
- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- DEPOMMIER D., 1987 – *Aspects du parc à karités et nérés dans la région de l'Ouham*, République centrafricaine. Non publié.
- GBAHUNGBA G. et DEPOMMIER D., 1989 – « Aspects du parc à karités – nérés (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. *Parkia biglobosa* Jacq. Benth.) dans le sud du Borgou (Bénin) », *Bois et Forêts des Tropiques*, 222 : 41- 54.
- HALL J.B. *et al.*, 1997 – *Parkia biglobosa : a monograph*, Bangor, School of Agricultural and Forest Sciences, 107 p.
- MAÏGA A.A., 1987 – « L'arbre dans les systèmes agroforestiers traditionnels dans la province du Bazèga. Influence du karité, du néré et de l'*Acacia albida* sur le sorgho et le mil », Rapport de stage, IRBET/CNRST, Ouagadougou, 86 p.
- OUÉDRAOGO A., 1987 – « Contribution à l'étude de la valeur nutritive de la poudre jaune du néré et du soubala », comm. au Séminaire national sur les Essences forestières locales, Ouagadougou, p. 204-210.
- OUÉDRAOGO M., 1992 – « Étude préliminaire sur les possibilités de régénération par semis direct de deux espèces agroforestières au Burkina Faso », Ouagadougou, CNSF, 12 p, multigr.
- RENDU F., SALEUN S. et AUGER J., 1993 – « *Parkia biglobosa* possess anti platelet activity », *Thrombosis Research*, 71 : 505-508.
- SABIITI E.N. et COBBINA J., 1992 – « *Parkia biglobosa* : a potential multipurpose fodder tree legume in West Africa », *The International*

Tree Crop J., 7 : 113-139.

TIMMER L.A., KESSLER J.J. et SLINGERLAND M., 1996 – « Pruning of néré trees (*Parkia biglobosa*) on the farmlands of Burkina Faso, West Africa », *Agroforestry Systems*, 33 : 87-98.

Le néverdîé

Nom latin : *Moringa oleifera* Lam. (Moringacées).

Synonyme : *M. pterygosperma* Gaertn.

Autres noms vernaculaires : ben ailé (prononcer *bène*, de l'arabe *bane* qui désigne en fait la graine), moringa, « pois quénique » aux Antilles ; anglais : *drumstick tree*, *horse radish tree* (ou arbre raifort).

Produits

- Racine : médicinale, assez toxique : abortive à dose assez élevée, elle soigne de nombreux maux dont les maux de dents.

- Bulbe de la jeune plante : comestible.

- Écorce : médicinale, avec des propriétés différentes de celles de la racine. Elle est antibiotique et renferme un analogue de l'adrénaline.

- Bois : léger, riche en cellulose. On en a fait de la rayonne.

- Feuille : comestible. D'après Busson, elle renferme 32 % de protéines et est riche en vitamine C. L'échantillon analysé contient de nombreux oligo-éléments dont du bore, du manganèse et du strontium en grande quantité. Elle renferme des carbamates à propriétés hypotensives (FAIZI *et al.*, 1994). La feuille est consommée au Burkina Faso, pour faire une sauce assez appréciée, dont la consommation est occasionnelle dans la région de Ouagadougou, mais beaucoup plus fréquente vers Koudougou.

- Fleur : mellifère.

- Jeune gousse : comestible.

- Graine : comestible, oléifère, floculante.

Rôle

Le néverdîé est surtout une plante de jardin de case, donc une plante de femme.

Ailleurs qu'au Burkina Faso, il sert, grâce à sa capacité à bouturer, à faire des haies vives.

Effets

Inconnus.

Principaux caractères écologiques

La graine germe très bien et se conserve plusieurs années au sec ou au réfrigérateur. La plantule possède un tubercule de réserve hydrique. La croissance est extrêmement rapide. La maturité est précoce et il n'est pas rare d'avoir des graines sur des plants de l'année.

La plante rejette facilement de souche. Le bouturage facile est signalé par plusieurs auteurs.

Recherches à développer

De nombreux programmes et ONG s'intéressent à la poudre de graines de moringa pour clarifier l'eau. Cette poudre, produite sur place, serait plus facilement disponible que l'alun. La floculation de l'eau entraîne, en même temps que les argiles, une grande partie des bactéries. Ces tentatives sont restées sans grand succès jusqu'ici, le frein étant probablement psychologique. L'eau « naturelle » est préférée à toute autre, notamment à l'eau des forages qui passe pour salée et, partant, malsaine.

Comme nous l'avons dit, l'espèce est réputée bouturer facilement. Nous ne l'avons pas vérifié dans les conditions locales mais ce serait intéressant, car la plante permettrait de constituer rapidement des haies en lui adjoignant une liane de « bourrage ».

Remarques

Une erreur fréquente dans une certaine littérature consiste à croire qu'il s'agit d'une Papilionacée fixatrice d'azote. L'erreur provient des feuilles composées (tripennées) et des fleurs zygomorphes. La famille des Moringacées est en fait proche de celle des Crucifères ou des Capparacées. Chimiquement, ces trois familles se caractérisent par la présence de composés soufrés (insecticides).

Le nom vernaculaire de la plante « néverdîé », usité au Sénégal, vient de l'anglais « never die », car la plante est « increvable ». Son autre nom « bène ailé » lui a été attribué par comparaison avec les autres bènes d'Égypte dont les graines sont non ailées (l'ancien nom d'espèce « pterygosperma » signifie d'ailleurs « à graines ailées »). En anglais on trouve le nom de « drumstick tree » (bâton de tambour) à cause de la forme des fruits. L'autre nom anglais « horse radish tree » (arbre raifort) vient sans doute de la présence du tubercule et probablement aussi de son goût

piquant. En moré la plante s'appelle *alzan tiiga*, c'est-à-dire l'arbre du Paradis. Certains disent que c'est parce qu'elle viendrait de La Mecque, d'autres parce que sa feuille est délicieuse.

Le genre *Moringa* est présent en Afrique de l'Est, mais l'espèce *M. oleifera* semble asiatique.

Bibliographie

- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- DUPRIEZ. H. et de LEENER Ph., 1987 – *Jardins et vergers d'Afrique*, Nivelles, Belgique, Terre et Vie/L'Harmattan/Apica/Enda/CTA, 354 p.
- FAIZI S., SIDDIQUI B.S., SALEEM R., SIDDIQUI S., AFTAB K. et GILANI A. H., 1994 – « Novel hypotensive agents, niazimin A, niazimin B, niazicin A, niazicin B, from *Moringa oleifera* : isolation of first naturally occurring carbamates », *J. Chem. Soc. Perkin Trans.*, 1 : 3035-3040.
- FOLKARD G. et SUTHERLAND J., 1996 – « *Moringa oleifera*, a tree and a litany of potentials », *Agroforestry Today*, 8 (3) : 5- 8.
- MORTON J.F., 1991 – « The horse radish tree, *Moringa pterygosperma*, a boon to arid lands ? », *Economic Botany*, 45 (3) : 318-333.

L'oranger de brousse

Nom latin : *Strychnos spinosa* Lam. (Loganiacées).

Synonymes : *S. locua* A.Rich., *S. laxa* Solered., *S. buettneri* Gilg., *S. spinosa* var *pubescens* Bak., *S. djalonensis* A. Chev., *Brehmia spinosa* Harvey, *S. courteti* Chev., *S. emarginata* Bak., *S. dulcis* Chev., *S. gracillima* Gilg., *S. volkensis* Gilg.

Autres noms vernaculaires : en anglais, *kaffir orange*, *monkey orange*.

Produits

- Racine : médicinale, fébrifuge. Bouquet et Debray indiquent que *Strychnos spinosa* et *S. innocua* « passent pour calmer les céphalées et les douleurs abdominales : on utilise selon le cas la poudre de feuilles ou de racines en pulvérisations nasales, le décocté d'écorces de racines en boisson et en applications locales. Ce même décocté passe pour avoir des propriétés antiseptiques et cicatrisantes qui le font prescrire dans le traitement des otites et des ulcères gastriques ».

- Bois : dense à grain fin.

- Feuille : les jeunes feuilles, disponibles en fin de saison sèche, sont comestibles et appréciées. *Strychnos spinosa* est, pour le caractère alimentaire de ses feuilles, une des dix principales espèces agroforestières du Plateau-Central (BELEM *et al.*, 1996). Elle est pourtant peu citée dans la littérature.

- Coque du fruit : coupée en deux, elle peut servir de bol, comme une calabasse, notamment pour le dolo ou tchapalo (bière de sorgho).

- Pulpe du fruit : acidulée, à saveur agréable de vin doux quand elle est bien mûre (DALZIEL, 1948). Favier *et al.* (1993) en donnent une analyse qui montre la richesse en calcium, phosphore et vitamines. On en fait un alcool dans les monts Nuba au Soudan (BAUMER, com. pers.).

- Graine : médicinale. Certains auteurs, dont Busson (1965) et Aubréville (1950), prétendent qu'elle renferme des alcaloïdes toxiques, d'autres (KERHARO et ADAM) nient la présence de tout alcaloïde. Elle est riche en saponosides et peut servir de savon.

Rôle

Espèce alimentaire pour ses feuilles et ses fruits, c'est aussi une espèce décorative.

Effets

Ils sont inconnus.

Principaux caractères écologiques

Comme le note justement Aubréville, l'oranger de brousse pousse sur tous les sols y compris les plus médiocres. Au Nazinon, il est fréquent en peuplements sur sols gravillonnaires, là où peu d'autres espèces pourraient croître.

Les fruits sont appréciés des éléphants et des singes, notamment des babouins. Ils restent longtemps sur l'arbre et portent souvent les marques du feu.

Vivien et Faure indiquent que la graine germe « abondamment (90 %) et assez rapidement en 3 à 8 semaines ». Pour notre part nous n'avons pu obtenir que très peu de germinations.

La croissance de la jeune plante est très lente.

Recherches à développer

Bois, citant Perrier de La Bâthie, indique que « à Madagascar *Strychnos spinosa* existe sous des variétés fort différentes, les unes sans

grand intérêt, les autres, piriformes, à nombre de graines très réduit et à pulpe abondante, sont parfaites à tous égards. Malheureusement ces variétés sont excessivement rares et le *S. spinosa* ne deviendra intéressant que le jour où ses variétés seront plantées en jardin et soumises à la culture ».

Remarques

Strychnos innocua est une espèce voisine, qui a des feuilles plus grandes, bleuâtres, avec deux nervures claires caractéristiques. C'est un arbre plus dressé et plus grand que *S. spinosa*, sans épines, avec un tronc de couleur claire, nettement plus rare au Burkina Faso que *S. spinosa*. Les fruits sont également comestibles et seraient toniques et fébrifuges selon Baumer. Bois rapporte que ce serait l'une « des meilleures espèces fruitières de Nubie ».

Pour certains auteurs, dont Portères, l'abondance de l'oranger de brousse résulterait d'une ancienne protoculture.

Bibliographie

- AUBRÉVILLE A., 1950 – *Flore forestière soudano-guinéenne*. AOF, Cameroun, AEF, Paris, Soc. Ed. géo. marit. colon., 524 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- BELEM M., BOGNOUNOU O., OUÉDRAOGO S.J. et MAÏGA A.A., 1996 – « Les ligneux à usages multiples dans les jachères et les champs du Plateau-Central du Burkina Faso », *JATBA*, 38 (1) : 251-272.
- BOIS D., 1996 (1928) – *Les plantes alimentaires chez tous les peuples à travers les âges. Histoire, utilisation, culture*. Vol. II : *Phanérogames fruitières*, Paris, Rive droite, 638 p. Rééd.
- BOUQUET A. et DEBRAY M., 1974 – *Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*, Paris, Orstom, 232 p.
- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- FAVIER J.-C., IRELAND-RIPERT J., LAUSSUCQ C. et FEINBERG M. (éds), 1993 – *Répertoire général des aliments*. Tome 3 : *Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique*, Paris, Orstom/Inra, 244 p.
- KERHARO J. et ADAM J.G., 1974 – *La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques*, Paris, Vigot Frères, 1012 p.
- KERHARO J. et BOUQUET A., 1950 – *Plantes médicinales et toxiques de la Côte d'Ivoire-Haute-Volta*, Paris, Vigot Frères, 300 p.

- PORTÈRES R., 1947 – « Agro-écologie tropicale : les types d'agriculture », Bondy, ESAAT, 10 p., multigr.
- VIVIEN J. et FAURE J.-J., 1996 – *Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces du Cameroun)*, Nguilla-Kérou, CTA / Coop. française, 416 p.

Le prosopis d'Afrique

Nom latin : *Prosopis africana* (Guill., Perr. et Rich.) Taub. (Mimosacées).
 Synonyme : *Prosopis oblonga* Benth., *Prosopis lanceolata* Benth.
 Autre nom vernaculaire : *dandwanga* en moré.

Produits

- Racine : médicinale, utilisée comme analgésique.
- **Bois** : particulièrement dur et résistant aux termites, d'où son usage, au Nord-Cameroun, pour marquer les sépultures des chefs (SEIGNOBOS, com. pers.). Il donne un charbon de bois de très haute qualité qui servait naguère pour la réduction du minerai de fer. Actuellement, il est très prisé pour la fabrication des manches d'outils.
 - Écorce : tannifère et colorante, elle a également des usages médicomagiques.
 - Feuille : très peu appréciée, sauf jeune.
 - Fleur : mellifère.
 - Fruit : fourrager, très recherché par les animaux, bien que Dalziel le signale comme toxique (ichtyotoxique) et non apprécié. La décoction du fruit sert à renforcer la cohésion du banco (LOMPO, 1992).
 - Graine : elle sert à fabriquer un condiment (appelé *okpiye* au Nigeria), analogue à celui que l'on tire des graines de néré (ACHI, 1992).

Rôle

Le prosopis est assez rarement conservé en parc au Burkina Faso, on en trouve cependant quelques exemples. Par contre, dans d'autres pays (Togo, Bénin et surtout Nord-Cameroun) les parcs à prosopis sont fréquents.

Effets

Le prosopis est parfois appelé le faidherbia du pauvre. On considère en effet que c'est avant tout une espèce qui améliore la fertilité sous son

couvert. Les enquêtes de Lompo auquel nous empruntons l'essentiel des observations qui suivent, montrent qu'effectivement la croissance végétative du sorgho est bonne sous son ombre ; en revanche la production de grain y serait moindre.

Principaux caractères écologiques

Le prosopis est considéré par Aubréville comme une des essences caractéristiques des forêts denses sèches primitives. Le même auteur signale encore que l'arbre « envahit les anciens terrains de culture abandonnés ».

Dans la Sissili, au sud du Burkina Faso, le prosopis se rencontre à la fois en haut de toposéquence sur sol mince squelettique, où il se présente comme un petit arbre, et en bas-fond où il atteint au contraire de grandes tailles. En haut de pente, il forme localement des peuplements relativement denses, qui marquent en fait d'anciennes zones de parcage de bovins. Le fruit, qui est noir, dur, long d'une quinzaine de centimètres et qui contient en moyenne 13 graines, est en effet très recherché par le bétail.

La graine est dure, c'est-à-dire à téguments imperméables. Elle se conserve en conséquence longtemps dormante dans le sol (ou au laboratoire) et germe lentement, à moins d'une scarification. Contrairement à une idée reçue, le passage à travers le tractus digestif des ruminants n'améliore pas sa germination. Le trempage pendant 1 mn dans de l'eau qui bout permet de lever totalement la dormance. Le trempage pendant 5 mn dans l'acide sulfurique à 50 % donne un résultat un peu inférieur, soit 90 %.

En pépinière, Lompo a observé que la germination est meilleure sur substrat sableux mais que la survie des plantules est meilleure sur sol argileux. Un tel phénomène a été signalé pour diverses légumineuses par Tybirk (1991). La germination est épiquée.

Le pivot de la plantule croît en moyenne de 0,95 cm/j et la tige de 0,4 cm. La nodulation des racines est rapide et abondante. Sur le terrain, le système racinaire apparaît comme éminemment variable en réponse adaptative aux conditions stationnelles. De nombreux nodules ont été observés dans tous les types de sol. Comme la majorité des essences locales, le prosopis investit, au début de sa vie, prioritairement dans la survie par l'édification d'une structure souterraine puissante. Le pivot peut ainsi s'épaissir durant plusieurs années avant que la tige définitive ne se développe.

Recherches à développer

Le caractère améliorateur des sols, lié au feuillage léger et à la fixation

d'azote, doit être mieux étudié. Plusieurs programmes sont en cours dans ce sens.

Remarques

Prosopis est le nom grec d'une espèce herbacée, la molène commune. Nous ignorons la raison de cette étymologie.

Le prosopis d'Afrique contrairement au prosopis américain (*P. juliflora*) est sans épines.

Les fruits sont de deux types, plutôt ronds de section pour les arbres de haut de pente, nettement plus gros et ovales pour ceux de bas-fond. Ces deux variétés sont signalées par divers auteurs dont Aubréville.

Contrairement à ce qu'ils font pour la plupart des arbres, les paysans prélèvent le bois du prosopis sans l'abattre, en ne coupant que le nécessaire (émondage).

Bibliographie

- AUBRÉVILLE A., 1950 – *Flore forestière soudano-guinéenne*. AOF, Cameroun, AEF, Paris, Soc. Ed. géo. marit. colon., 524 p.
- LOMPO L., 1992 – *Dynamique et place de Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub. (Mimosacées) dans les systèmes agricoles de la Sissili, Burkina Faso, mémoire ingénieur IDR, Ouagadougou, 60 p. + annexes.
- TYBIRK K., 1991 – *Régénération des légumineuses ligneuses du Sahel*, Humlebaek, Danida Forest Seed Center, AAU report 28, 86 p.

Le prunier d'Afrique

Nom latin : *Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst. (Anacardiacees).

Synonymes : *Poupartia birrea* (A.Rich.) Aubr., *Spondias birrea* A.Rich.

Autres noms vernaculaires : noisetier, mirabellier..., *noabga* en moré.

Produits

- Bois : apprécié au Sahel, utilisé localement pour faire des bols (DALZIEL, 1948).

- Écorce : antidiarrhéique, utilisée avec *Securidaca longepedunculata* et d'autres plantes contre les morsures de serpents. Bouquet et Debray y ont mis en évidence des traces d'alcaloïdes et des tanins catéchiqes.

- Feuillage : fourrager.
- Pulpe du fruit : comestible (laxative). Elle est fermentescible et sert à fabriquer un vin. Elle soulage des démangeaisons dues à la grande chaleur.
- Amande du noyau : comestible, oléagineuse, vendue pour l'apéritif. D'après Busson, elle contient 60 % de lipides et 30 % de protéines.
- Mineuse (larve de coléoptère) : comestible (DALZIEL ; BAUMER, 1995).

Rôle

La bière de sclérocarya joue un rôle social. Elle fait en effet partie, dans la région de Ouahigouya, des cadeaux obligatoires lors de la demande en mariage (SAVADOGO, 1995).

Effets

Un des arbres susceptibles de mettre en valeur des zones très difficiles, ou de revégétaliser des zones dégradées.

Principaux caractères écologiques

Arbre décadu, qui fleurit et fructifie en pleine saison sèche. Il est dioïque (pieds mâles et pieds femelles séparés). Les fruits jaunes sont produits en grande quantité. Ils sont appréciés des chèvres, ainsi que des moutons, qui régurgitent les noyaux lors de la rumination. Les éléphants en sont également friands et on dit qu'ils devenaient saouls et dangereux après en avoir mangé. Les noyaux contiendraient 2 à 3 graines selon la littérature, une seule dans nos échantillons. La germination est facile.

La plantule forme un tubercule qui lui permet de résister à la sécheresse. Nous en avons planté quelques-unes qui avaient été oubliées à l'air plus d'un an : elles ont toutes repris. L'étude de Groot et Soumaré (1993) montre que l'arbre adulte conserve des racines grosses et courtes. La croissance est rapide. L'arbre peut pousser partout, mais on le trouve surtout dans les zones difficiles : chaos rocheux et zones argileuses encroûtées. L'arbre a été rencontré dans l'Adrar des Iforas par A.G. Sidiyene (1996).

Baumer indique que l'espèce bouture facilement de tige et de racine. Il indique en outre que l'arbre est l'hôte de la larve comestible d'un charançon.

Recherches à développer

La variété d'Afrique du Sud et de l'ouest de Madagascar, *S. birrea* ssp. *caffra*, a des fruits plus gros que celle d'Afrique septentrionale. Ses graines renferment 45 % d'une huile comestible (BAUMER, com. pers.).

Remarques

« Sclero » veut dire dur et « carya » noix en grec. *Carya* est également le nom de genre d'un noyer américain qui donne la noix pacane.

Bibliographie

- AG SIDDIYENE E., 1996 – *Des arbres et des arbustes spontanés de l'Adrar des Iforas (Mali)*, Paris, Orstom/Cirad, 138 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- BOUQUET A. et DEBRAY M., 1974 – *Plantes médicinales de la Côte-d'Ivoire*, Paris, Orstom, 232 p.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- GROOT J.J.R. et SOUMARÉ A., 1993 – « Root distribution of *Acacia senegal* and *Sclerocarya birrea* in sahelian rangelands in relation to nutrient use », communication au Symposium sur les Parcs agroforestiers, Ouagadougou, 25-27 octobre 1993.
- SAVADOGO S.I., 1995 – *Anthropisation et disponibilité des produits de cueillette à Bidi (Province du Yatenga)*, mémoire de maîtrise, université de Ouagadougou, 97 p.

Le raisinier

Nom latin : *Lannea microcarpa* Engl. et K. Krause (famille des Anacardiacees).

Synonymes : *L. acida* (par erreur), *L. djalonica* A. Chev., *L. egregia* Engl. et K.Krause, *L. grossularia* A. Chev., *L. microcarpa* Engl., *L. oleosa* A. Chev., *Odina acida* (A.Rich.) Oliv.

Autre nom vernaculaire : *sabga* en moré. *Lannea acida* avec lequel il a souvent été confondu s'appelle, lui, *sabtulga* ou *komsabga* c'est-à-dire le raisinier du singe.

Produits

- Écorce : textile (cordes) et médicinale (utilisée contre l'épilepsie d'après Bouquet et Debray).
- Feuille : comestible jeune, riche en calcium et phosphore (FAO, 1970), médicinale.

- **Fruit** : comestible frais ou sec (sert à sucrer). Sert à faire des boissons fermentées ou non.
- Gomme : comestible.

Rôle

Le raisinier fait partie des arbres décidus qu'on trouve en parc là où le sol est trop mince pour le karité. C'est l'espèce de la région qui donne les fruits les plus sucrés.

Effets

L'espèce n'a pratiquement pas été étudiée.

Principaux caractères écologiques

L'arbre est parfois très abondant dans les formations ripicoles mais il n'y fructifie pas beaucoup. Il s'installe en zone plus sèche à la faveur des champs. Là il remplace *Lannea acida* spontané dans les formations naturelles et éliminé lors des défrichements.

L'arbre est décidé. Il fleurit en saison sèche sur des rameaux nus et fructifie peu avant les pluies. D'après nos observations, la graine ne se conserve pas (récalcitrante). La germination n'est pas facile à obtenir (contrairement aux affirmations de DUPRIEZ et DE LEENER, 1987), mais les plantules s'observent en grand nombre à la suite de l'ingestion par les enfants des drupes avec leur noyau. La jeune plante forme un tubercule de réserves hydriques. *L. humilis* (Oliv.) Engl., commun au Nord-Cameroun, forme un énorme tubercule (SEGHIERI, com. pers.).

Certains auteurs indiquent que l'arbre serait dioïque (AUBREVILLE, VIVIEN et FAURE, 1996) mais cela ne correspond pas à nos observations.

Recherches à développer

Il y a quelques années au Burkina Faso, les Pères Blancs avaient lancé la fabrication d'une boisson en bouteille à base de raisinier. La fabrication serait à reprendre avec des variétés qu'il faudrait sélectionner.

Remarques

Lannea acida avec qui il a été souvent confondu dans la littérature a une écorce foncée et rugueuse alors que *L. microcarpa* a l'écorce claire et lisse, torsadée de manière caractéristique. *L. microcarpa* a les mêmes

usages thérapeutiques que *L. acida*, mais ce dernier est plus prisé (KERHARO et BOUQUET, 1950).

En zone forestière de Côte d'Ivoire il existe d'autres espèces d'Anacardiacées appelées raisinier et appartenant au genre *Trichoscypha*. Aux Antilles, le raisinier (de mer) est *Coccoloba uvifera*, un arbre de la famille des Polygonacées.

Bibliographie

- AUBRÉVILLE A., 1950 – *Flore soudano-guinéenne. AOF, Cameroun, AEF*, Paris, Soc. Ed. géogr. marit. colon., 524 p.
- BOUQUET A. et DEBRAY M., 1974 – *Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*, Paris, Orstom, 232 p.
- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- DUPRIEZ H. et de LEENER Ph., 1987 – *Jardins et vergers d'Afrique*, Nivelles, Belgique, Terre et Vie/L'Harmattan/Apica/Enda/CTA, 354 p.
- FAO, 1970 – *Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique*, Rome, FAO, 218 p.
- KERHARO J. et BOUQUET A., 1950 – *Plantes médicinales et toxiques de la Côte d'Ivoire – Haute-Volta*, Paris, Vigot Frères, 300 p.
- TIQUET J., 1983 – *La flore forestière de Haute-Volta*, Le Caire, Éd. des Pères Jésuites en Égypte, Études scientifiques, 44 p.
- VIVIEN J. et FAURE J.-J., 1996 – *Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces du Cameroun)*, Nguilla-Kerou, CTA/Coopération française, 416 p.

Le rônier

Nom latin : *Borassus aethiopum* Mart. (Arécacées).

Synonymes : *Borassus flabellifer* L. var *aethiopum* (Mart.) Warb., *Borassus aethiopium* L. (par erreur).

Autres noms vernaculaires : palmier à sucre, rondier, *african fan palm* (anglais).

Produits

- Racine : médicinale.
- Plantule : comestible.
- « **Bois** » : stipe droit et durable, servant notamment à la construction des mosquées.
- Moelle : riche en réserves éventuellement extractibles, sorte de sagou.
- **Sève** : sucrée, pouvant être concentrée pour faire du sucre mais servant surtout à produire un excellent vin de palme.
- **Feuille** : très employée en vannerie ; le rachis a divers usages dont la confection des cadres de tamis pour la farine.
- Fruit : pulpe à odeur forte comestible (riche en potassium) ainsi que les graines (3 par fruit) immatures ou en train de germer. L'endosperme mûr peut donner une sorte de corozo (inusité). Les fruits sont connus sous le nom de rondes en Afrique, de palmyra en Asie (BONNASSIEUX, 1988).
- Bourgeon terminal, ou chou palmiste : comestible cru ou cuit. Ce palmier n'ayant qu'un seul bourgeon, sa récolte détruit la plante ! D'après Busson, les différentes parties de la plante renferment des acides aminés inhabituels : l'hydroxyproline et les acides amino- et diamino-butyriques.

Rôle

Joue un très grand rôle social par la fourniture de son vin légèrement alcoolisé, à tel point qu'on peut assimiler les parcs à rôniers à des vignobles (RAISON, non publié). Les paniers et autres objets confectionnés avec la feuille, font l'objet d'un commerce important.

Effets

Dans son étude récente, Cassou (1996) exprime que les interactions entre rônier et cultures sont faibles. En fait il y a peu d'éléments permettant de se prononcer, mais il est effectivement vrai que beaucoup de palmiers ont des racines obliques quand le sol le permet. Dans la zone de la station de recherche de Lamto en Côte d'Ivoire, le rônier, très abondant, a été bien étudié et son rôle positif dans la dynamique de la végétation semble établi (VUATTOUX, 1968).

Principaux caractères écologiques

La germination du rônier est très spectaculaire. L'énorme graine germe en surface dès la première année en enfouissant les bourgeons à

une vingtaine de centimètres de profondeur et en transférant les réserves sous terre dans une sorte de carotte. L'émergence des feuilles ne se produit que l'année suivante (en zone sèche). Grâce à cette germination cryptogée, la jeune plante est particulièrement bien protégée des feux. Les bases des feuilles, qui persistent tout au long du stade juvénile, contribuent à protéger le stipe contre le feu. L'éléphant est le disperseur naturel de l'espèce.

Le rônier résiste bien à l'immersion temporaire. Selon Busson, d'après Aubréville, il vit « indifféremment dans les dépressions inondées périodiquement, dans les terrains marécageux, au bord des lacs et des rivières ou en terrain sec, sableux, pierreux ou argileux ». Cependant, d'après Delwaulle (1978), il demande un sol léger avec une nappe phréatique ni trop lointaine ni trop proche... Espèce soudano-guinéenne, elle remonte jusqu'en zone nord-soudanienne à la faveur des bas-fonds. Une palmeraie naturelle particulièrement dense existe sur le bourrelet ripicole de la Pendjari.

C'est une des très rares espèces ligneuses sahéliennes à être véritablement cultivée.

Recherches à développer

Étant donné la grande utilité de cette espèce qui est relativement bien connue sur le plan écologique, ce sont surtout les aspects sociaux qui devraient être étudiés.

Remarques

L'ancien nom d'espèce, « flabellifer », signifie qui porte des éventails (forme des feuilles).

Le vrai sagoutier est un autre palmier, *Metroxylon sagu*, qui joue un grand rôle dans l'alimentation de Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Bibliographie

- Anonyme, 1988 – « Le rônier », *La lettre de Silva*, suppl. n° 6 : 8-10.
 BONNASSIEUX M.-P., 1988 – *Tous les fruits comestibles du monde*, Paris, Bordas, Multiguides Nature, 208 p.
 BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
 CASSOU J., 1996 – *Le parc à rôniers (Borassus aethiopum Mart.) de Wolokonto dans le sud-ouest du Burkina Faso : structure, dynamique et usages de la rôneraie*, mémoire de DESS, Paris XII, 87 p.
 DELWAULLE J.-C., 1978 – *Plantations forestières en Afrique tropicale sèche*, Nogent-sur-Marne, CTFT, 177 p.

- MORDELET P., 1993 – « Influence of tree shading on carbon assimilation of grass leaves in Lamto savanna, Côte d'Ivoire », *Acta Oecologica*, 14 (1) : 119-126.
- SAMBOU B., LAWESSON J.E. et BERFOD A.S., 1992 – « *Borassus aethiopicum*, a threatened multiple purpose palm in Senegal », *Principes*, 36 (3) : 148-155.
- VUATTOUX R., 1968 – « Le peuplement de palmier rônier (*Borassus aethiopicum* Mart.) d'une savane de Côte d'Ivoire », *Ann. Univ. Abidjan*, sér. Ecol., 1 (1) : 1-138.
- WILLEMIN V., 1987 – *Le rônier et le palmier à sucre. Production et mise en oeuvre dans l'habitat*, Paris, GRET, 92 p.

La liane saba

Nom latin : *Saba senegalensis* (A. DC.) Pichon (Apocynacées).

Synonyme : *Landolphia senegalensis* (A. DC.) Kotschy et Peyr.,
Vahea senegalensis DC.

Autres noms vernaculaires : liane Goïne ; *gumvine* (liane à latex) en anglais.

Produits

- Latex : médicinal (cicatrisant). Il a été utilisé pendant la guerre de 1939-1945 pour adultérer le caoutchouc de traite. Il sert aux villageois pour réparer les chambres à air de vélo (KARAMBIRI, 1995).

- Fruit : comestible, acidulé, riche en vitamines C (48 mg/100 g), thiamine (0.2), riboflavine (0.03), niacine (0.5), et vitamine B6 (BUSSON, 1965 ; TOURY *et al.*, 1967 ; FAVIER *et al.*, 1993). Serait préventif et curatif de la méningite selon Baumer. Couramment vendu sur les marchés (TIQUET, 1983) et connu sous le nom moré de *ouéda* sur le marché de Ouagadougou.

Rôle

En plus de son rôle fruitier, l'espèce pourrait être utilisée comme ornementale avec ses fleurs blanches, plus ou moins rosées, odorantes et son feuillage vert sombre. Il y en a un bel exemplaire à l'aéroport de Ouagadougou.

Principaux caractères écologiques

La plante forme une liane qui monte haut dans les arbres en forêt galerie mais forme un buisson dans les formations plus sèches. Elle est ainsi abondante dans la région de Ouahigouya. Elle est sempervirente, fleurit abondamment (fleurs entomophiles) et fructifie de la fin de la saison sèche au milieu de la saison des pluies. Le fruit contient une cinquantaine de graines, longues de 20 mm et épaisses de 10, pesant 1,5 g. La graine a une teneur élevée en eau et perd rapidement son pouvoir germinatif. La germination ne pose autrement aucun problème particulier. La racine possède une grande force et perce facilement le polystyrène. Il semble d'ailleurs que la croissance de la plante soit corrélée à celle du pivot.

Recherches à développer

Plante sous-étudiée, qui mérite un intérêt accru. Le système racinaire semble particulièrement intéressant.

Remarques

Saba vient de « zabau », nom bambara de la liane.

Bibliographie

- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'ouest africain. Etude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- FAVIER J.-C., IRELAND-RIPERT J., LAUSSUCQ C. et FEINBERG M., 1993 – *Répertoire général des aliments. 3 – Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique*, Paris, Lavoisier, 208 p.
- KARAMBIRI D., 1995 – « Un fruit indigène négligé : le *Saba senegalensis* », *L'Acacia*, 11 : 12-13.
- TIQUET J., 1983 – *La flore forestière de Haute-Volta*, Le Caire, Éd. des Pères Jésuites en Égypte, Études Scientifiques, 44 p.
- TOURY J., GIORGI R., FAVIER J.-C. et SAVINA J.-F., 1967 – « Aliments de l'Ouest africain : tables de composition », *Ann. Nutr. Alim.*, 21 (2) : 73-127.

Le sécuridaque

Nom latin : *Securidaca longepedunculata* Fres. (Polygalacées).

Synonymes : *Lophostylis angustifolia* Hochst., *Lophostylis oblongifolia* Hochst, *Lophostylis pallida* Klotzsch, *Securidaca spinosa* Sim., *Securidaca longepedunculata* var. *parvifolia* Oliv., *Securidaca longepedunculata* Fres.

Autres noms vernaculaires : violettier, sécuridaca, arbre aux serpents ; *pelga* en moré, *tree-violet* en anglais.

Produits

- **Écorce de racine** : un des principaux médicaments africains, utilisé notamment contre les morsures de serpents. POUSSET indique que la drogue contient un analogue du venin qui bloque l'action de ce dernier. Elle a de très nombreux autres usages. Elle est utilisée contre les parasites intestinaux, en prise nasale contre la migraine (comme toutes les Polygalacées elle renferme du salicylate de méthyle), diluée dans l'eau comme ocytocique (qui provoque la contraction utérine). Elle serait le plus célèbre poison intra-vaginal de l'Afrique du Sud où les suicides féminins par introduction dans le vagin de diverses préparations de racines seraient fréquents. Bouquet et Debray insistent sur la concentration en saponosides et sur l'effet moluscicide. On a récemment mis en évidence une activité anti HIV d'extrait de la plante (MAHMOOD *et al.*, 1993).

- Bois : généralement de petit diamètre mais aux propriétés intéressantes et résistant aux termites. Sert de frotte-dents.

- Écorce : fibreuse, utilisée pour faire des bracelets « magiques », éloignant les serpents.

- **Feuille** : fourragère et surtout comestible. Très consommée au Burkina Faso, bien que peu d'auteurs le signalent (BOOTH et WICKENS, 1988).

- Fleur : mellifère.

- Graine : utilisée pour teindre.

Rôle

Le sécuridaque est « très décoratif avec ses fleurs mauves et les fruits munis d'une grande aile... En RCI et en Haute-Volta, comme dans toute l'Afrique, cette plante a la réputation d'éloigner les reptiles et de guérir leurs morsures » (KERHARO et BOUQUET).

Effets

Inconnus.

Principaux caractères écologiques

L'arbuste est considéré comme « fréquent dans toutes les savanes arbustives ou boisées soudaniennes depuis le Sahel jusqu'au contact de la forêt guinéenne. Il ne vit pas en peuplements, mais par individus isolés » (KERHARO et ADAM). Au Burkina Faso, il est en fait relativement rare et tend à le devenir de plus en plus. La principale cause de raréfaction est probablement la cueillette des racines vendues comme abortif. Le feu et le surpâturage contribuent sans doute aussi à sa raréfaction ; sur la parcelle protégée de Nabilpaga, en forêt du Nazinon, c'est en effet une des espèces qui envahit le plus.

La plante est décidue. Elle épanouit ses fleurs violettes en saison sèche. Ces dernières sont parfumées (elles sentent la violette) et attirent les abeilles. Le fruit est une samare de 4 à 5 cm de long, sans doute faiblement dispersée. La graine ne semble pas se conserver. D'après Irvine (1961), les graines restées longtemps sur l'arbre sont celles qui germent le mieux et il y a intérêt à pailler les semis.

Recherches à développer

Le sécuridaque ou violettier est une plante très importante qui pourrait être largement plus favorisée. Sa culture reste mal connue, bien que Roussel (1995) l'ait décrite en détail pour le Sénégal.

Remarques

On peut s'étonner que, malgré ses très nombreux usages traditionnels, la plante ait été si peu étudiée.

Bibliographie

- BOOTH F.E.M. et WICKENS G.E., 1988 – *Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa*, Rome, FAO, Conservation Guide n° 19, 176 p.
- BOUQUET A. et DEBRAY M., 1974 – *Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*, Paris, Orstom, 232 p.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- FORTIN D., LO M. et MAYNART G., 1989 – *Plantes médicinales du*

- Sahel*, Dakar, CECI/ENDA, 280 p.
- IRVINE F.R., 1961 – *Woody plants of Ghana with special reference to their use*, London, Oxford University Press, 868 p.
- KERHARO J. et ADAM J.G., 1974 – *La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques*, Paris, Vigot Frères, 1012 p.
- KERHARO J. et BOUQUET A., 1950 – *Plantes médicinales et toxiques de la Côte d'Ivoire-Haute-Volta*, Paris, Vigot Frères, 300 p.
- MAHMOOD N., MOORE P.S., DETOMMASI N., DESIMONE F., COLMAN S., HAY A.J. et PIZZA C., 1993 – « Inhibition of HIV infection by caffeylquinic acid derivatives », *Antiviral Chemistry and Chemotherapy*, 4 (4) : 235-240.
- POUSSET J.-L., 1989 – *Plantes médicinales africaines. Utilisation pratique*, Paris, ACCT, 155 p.
- ROUSSEL J., 1995 – *Pépinières et plantations forestières en Afrique tropicale sèche*, Dakar, ISRA-CIRAD, 435 p.
- TIQUET J., 1983 – *La flore forestière de Haute-Volta*, Le Caire, Éd. des Pères Jésuites en Égypte, Études Scientifiques, 44 p.

Le sycomore et les autres figuiers

Nom latin : *Ficus gnaphalocarpa* (Miq.) Steud. ex A.Rich. (Moracées).

Synonymes : *F. sycomorus* L., *F. sycomorus* L. ssp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C. Berg.

Autres espèces présentes sur le Plateau-Central burkinabè : *F. iteophylla* Miq., *F. ingens* (Miq.) Miq., *F. platyphylla* Del., *F. thonningii* Blume, *F. abutilifolia* (Miq.) Miq., *F. dicranostyla* Mildbr., *F. glumosa* Del.,...

Autre nom vernaculaire : *kakanga* en moré.

Produits

- Bois : dur et facile à travailler.
- Écorce : textile et médicinale (utilisée contre la toux et les démancheaisons).
- Latex : fournissant une glu.
- Feuille : comestible et fourragère (ONANA, 1992 ; BAUMER, 1995) chez le sycomore et diverses autres espèces. En zone forestière, la feuille du *F. exasperata* Vahl., très commun dans les recrus, sert de papier de verre.
- **Fruit** : comestible et apprécié. Plusieurs ficus autres que *F. gnaphalocarpa*

locarpa ont des fruits comestibles. Beaucoup de ces espèces sont fourragères.

Rôle

Certains figuiers jouent le rôle important d'arbres à palabres en raison de leur port et de leur ombrage très frais.

En pays bamiléké, les ficus jouent un rôle essentiel dans la constitution des haies du bocage (GAUTIER, 1996).

L'Égypte a été appelée le pays du sycomore. La déesse Nouit y demeurait et y donnait aux morts l'eau de vie, celle qui donne la vie éternelle (COSTANTIN et FAIDEAU, 1922).

Effets

Les figuiers étrangleurs tuent leur hôte, souvent un karité. Mais ils sont appréciés pour eux-mêmes, ce qui compense largement ce côté négatif.

Principaux caractères écologiques

Les ficus constituent un monde à part avec 700 espèces dans le monde, dont 60 rien qu'au Cameroun. Geerling (1987) en décrit 19 espèces en zone sahélo-soudanienne, Aubréville 29. Leur fruit, la figue ou sycone, n'a pas d'équivalent. Leur mode de fécondation est également unique et lié à des espèces de petites guêpes spécifiques (agaonides), capables de pénétrer par l'ostiole (Michaloud, 1988). Leur phénologie est souvent complètement désynchronisée. Beaucoup de ficus commencent leur vie comme épiphyte et deviennent ensuite indépendants en étranglant leur support (cas de *F. platyphylla*, *F. iteophylla*...). Beaucoup sont dispersés par les chauves-souris (*F. platyphylla*). Leur capacité de rhizogénèse est le plus souvent très élevée. *F. thoningii* recouvre ainsi certains marchés (comme celui de Saponé, au Burkina Faso), propagé par macro-boutures.

Le sycomore est spontané dans les forêts de bas-fonds, très fréquent aux déversoirs des petits barrages. Il fructifie en saison sèche et peut perdre assez longtemps son feuillage.

Recherches à développer

Beaucoup d'espèces de ficus (mais pas *F. gnaphalocarpa*) sont susceptibles d'être propagées par macro-boutures. Il y a là un champ de recherche intéressant car les divers ficus sont très demandés par les paysans.

Remarques

Compte tenu de la complexité du genre (AUDRU, 1985) et des grandes différences de propriétés et d'usages des diverses espèces, une révision du genre et un guide de terrain seraient les bienvenus.

Bibliographie

- AUBRÉVILLE A., 1950 – *Flore soudano-guinéenne*. AOF, Cameroun, AEF, Paris, Soc. Ed. géo. marit. colon., 524 p.
- AUDRU J., 1985 – *Quelques figuiers d'Afrique de l'Ouest (genre Ficus, Moracées)*, Maisons-Alfort, IEMVT, 142 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- COSTANTIN J. et FAIDEAU F., 1922 – *Les plantes*, Paris, Larousse, 316 p.
- GAUTIER D., 1996 – « Ficus (Moraceae) as part of agrarian systems in the Bamileke region (Cameroon) », *Econ. Bot.*, 50 (3) : 318-326.
- GEERLING C., 1987 – *Guide de terrain des ligneux sahéliens et soudano-guinéens*. Wageningen, Agricultural University, paper n° 87-4, 340 p.
- MICHALOUD G., 1988 – *Aspects de la reproduction des figuiers monoïques en forêt équatoriale africaine*, thèse USTL, Montpellier.
- ONANA J., 1992 – « Étude monographique d'un fourrage ligneux du Nord-Cameroun, *Ficus sycomorus* ssp. *gnaphalocarpa*. 1. Multiplication et croissance », *Revue Elev. Med. vét. Pays trop.*, 45 (2) : 191-196.

Le tamarinier

Nom latin : *Tamarindus indica* L. (Césalpiniées).

Autres noms vernaculaires : *tamarind*, *indian date* en anglais, *pusga* en moré.

Produits

- Racine : médicinale, antidiarrhéique, astringente, cicatrisante, fébrifuge, etc. (FORTIN *et al.*, 1989).
- Écorce : médicinale.
- **Feuille** : alimentaire. Pilée et séchée, elle est vendue sur les marchés pour faire le « vinaigre » de la sauce du tô.
- **Fruit** : vendu débarrassé de la gousse, en boules de longue conservation, pour faire la sauce ou une boisson agréable, commercialisée en bou-

teille (Savana [à l'origine]). La pulpe est fortifiante et légèrement laxative en raison de la présence de pectine. Elle entre dans la composition de la sauce anglaise. Son acidité est due à l'acide tartrique et non citrique. Cet acide sert en teinturerie.

- Graine : comestible.
- Fleur : mellifère et comestible.
- Soie de *Hypsoides vuilletii* (VUILLET, in DALZIEL).

Rôle

Le tamarinier fait partie des arbres chargés d'un fort symbolisme et de vertus magiques dans presque toute l'Afrique. En pays mossi, c'est un arbre « femelle » qui se déplace la nuit et peut vous rendre fou. Sa plantation près d'une habitation est, pour cette raison, exclue. On observe le comportement contraire dans d'autres zones, à en croire Dupriez et de Leener (1987). A cause de son caractère sacré, son bois n'est localement pas utilisé.

Effets

Le tamarinier semble avoir un effet fortement inhibiteur sur la strate herbacée et serait utilisé pour cette raison comme pare-feu dans certains pays.

Principaux caractères écologiques

Beaucoup d'espèces agroforestières ont une répartition très vaste du fait de l'homme. C'est particulièrement vrai du tamarinier que l'on trouve du Sahel (vrai) jusqu'en forêt dense. Il y en a de forts beaux à Paramaribo au Suriname et Bois (1996) indique qu'il est couramment planté en alignement à Saïgon.

Au Burkina Faso, le tamarinier se trouve presque toujours sur d'anciennes termitières, plus rarement dans les formations ripicoles et sur des chaos rocheux. Une des explications de sa présence sur les termitières semble être son transport par des petits rongeurs dans les cavités de la termitière, une autre serait sa sensibilité au feu.

La graine se conserve bien et germe sans difficulté. Le petit plant se transpose assez bien, mais la croissance initiale est lente. Les jeunes arbres sont par ailleurs sensibles aussi bien au feu qu'aux animaux.

Le tamarinier n'est pas fixateur d'azote.

Recherches à développer

En Inde, on cultive des variétés améliorées qui se bouturent ou se greffent. Une sélection africaine serait certainement intéressante.

Remarques

Le nom d'espèce *indica* signifie « d'Inde » mais l'espèce est en fait probablement africaine. *Tamarindus* vient de l'arabe « t'mar » qui signifie datte et « hindi » qui signifie indien. Le binôme latin constitue donc un pléonasme.

Bibliographie

- Anonyme, 1993 – « Fiche espèce *Tamarindus indica* », *Rev. Méd. et Pharm. africaines*, 7 (2) : 155-168.
- BOIS D., 1996 (1929) – *Les plantes alimentaires chez tous les peuples à travers les âges. Histoire, utilisation, culture*. Vol. II : *Phanérogames fruitières*, Paris, Rive droite, 638 p. Rééd.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- DUPRIEZ H. et LEENER Ph. de, 1987 – *Jardins et vergers d'Afrique*, Nivelles, Terre et Vie/L'Harmattan/ENDA/CTA, 354 p.
- FORTIN D., LO M. et MAYNART G., 1989 – *Plantes médicinales du Sahel*, Dakar, CECI/ENDA, 280 p.
- GROVEL R., 1989 – « Le tamarinier », *La Lettre du Réseau Arbres tropicaux*, 11 : 4-6.
- GUINKO S., 1984 – *Végétation de la Haute-Volta*, thèse, Bordeaux, 318 p.
- VUILLET, 1924 – « Vers à soie du Soudan Français et de la Haute-Volta », *Rev. Bot. Appl.*, 835-837.

Le vène

Nom latin : *Pterocarpus erinaceus* Poir. (Papilionacées = Fabacées).

Synonyme : *P. echinatus* DC.

Autres noms vernaculaires : palissandre du Sénégal, kino de Gambie, santal d'Afrique. *Noéka* en moré.

Produits

- Racine : sert à faire des arcs (DALZIEL).
- **Bois** : précieux, un des plus beaux de l'Afrique soudanienne (AUBRÉVILLE). Il sert pour fabriquer les touches de balafon (xylophone). Le bois qui donne une teinture rouge à flavonoïdes, fut connu sous le nom de santal d'Afrique (CARDON et CHATENET, 1990).

- **Écorce** : exsude une résine, le kino, qui a des propriétés tinctoriales et médicinales (NACRO et MILLOGO, 1993). Elle est tanifère et astringente. *P. santalinoides* DC est une meilleure espèce pour cet usage.

- **Feuille** : fourragère et comestible. D'après Le Houérou, sa teneur en protéines est de 10 à 19 %. Les émondes fraîches sont vendues en ville pour les animaux de case. Les feuilles ont des propriétés abortives, insecticides, fébrifuges.

- **Fleur** : mellifère.

- **Graine** : serait comestible.

Rôle

Potentiellement une des meilleures espèces fourragères de la zone, bien qu'elle perde ses feuilles en saison sèche. Pour cet usage les arbres sont émondés. Les arbres émondés se couvrent de feuilles plus tôt que normalement, mais des coupes trop fréquentes entraînent leur mort. La réglementation forestière qui s'oppose à l'exploitation des arbres pour le fourrage, décourage les vellétés de plantation.

Effets

L'espèce est abondamment pourvue de nodosités bactériennes.

Principaux caractères écologiques

Le vène est un arbre qui peut former de très beaux peuplements denses (notamment vers Pô), mais il se raréfie actuellement beaucoup. On en trouve encore souvent sur les monticules latéritiques qui ont fréquemment une valeur de « montagne sacrée ».

Il y a deux époques de floraison, l'une en début de saison sèche, l'autre en fin de saison sèche. Les fleurs jaunes et les jeunes fruits vert pâle sont très spectaculaires sur des arbres dépouillés de feuilles.

La germination est facile et les plantules sont nombreuses sur le terrain. Leur évolution est cependant actuellement exceptionnelle en raison de la pression du bétail, alors que Aubréville considère l'espèce comme « très envahissante ».

La croissance, en milieu protégé, est d'abord lente puis parmi les plus rapides.

Recherches à développer

Pour régénérer le vène il faudrait soit protéger les plants du bétail, soit arriver à les planter déjà grands.

Remarques

Pterocarpus signifie fruit ailé et *erinaceus* hérisson.

Deux autres espèces sont présentes dans la zone étudiée : *P. lucens* Lepr. ex Guill. et Perrott. (= *P. abyssinicus* Hochst.) qui est un arbuste plutôt sahélien et *P. santalinoides* L'Hér. ex DC (= *P. esculentus*) qui est une espèce caractéristique des bourrelets ripicoles. Les feuilles de ces deux espèces sont plus volontiers consommées que celles de *P. erinaceus* (BAUMER, 1995). En forêt, on consomme surtout celles de *P. mildbraedii* Harms. Leur composition a été étudiée par Akpanyung *et al.* (1995). *Pterocarpus lucens* est une espèce qui a beaucoup souffert de la sécheresse ou de la surexploitation (COUTERON *et al.*, 1992). Elle présente la particularité d'avoir des racines associées à des termites (GANABA et GUINKO, 1996).

Bibliographie

- AKPANYUNG E.O., UDOH A.P. et AKPAN E.J., 1995 – « Chemical composition of the edible leaves of *Pterocarpus mildbraedii* », *Plant Foods for Human Nutrition*, 48 (3) : 209-215.
- AUBRÉVILLE A., 1950 – *Flore soudano-guinéenne*. AOF, Cameroun, AEF, Paris, Soc. Ed. géogr. marit. colon., 524 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- CARDON D. et CHATENET G. du, 1990 – *Guide des teintures naturelles*, Lausanne, Paris, Delachaux et Niestlé, 400 p.
- COUTERON P., AQUINO P. d' et OUÉDRAOGO I.M.O., 1992 – « *Pterocarpus lucens* dans la région de Banh. Importance pastorale et état des peuplements », *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 45 (2) : 179-190.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- GANABA S. et GUINKO S., 1996 – « Influence de quelques caractères de l'enracinement et du milieu sur la mortalité de *Pterocarpus lucens* en région sahélienne de la mare d'Oursi », *Rev. Écol.*, 51 : 125-138.
- LE HOUÉROU H.N., 1980 – « Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique tropicale occidentale », in *Les fourrages ligneux en Afrique. État actuel des connaissances*, H.N. LE HOUÉROU (éd.), p. 259-284. Addis-Abeba, CIPEA, 482 p.
- NACRO M. et MILLOGO-RASSODIMBI J., 1993 – *Plantes tinctoriales et à tanin du Burkina Faso*, Amiens, Scientifika, 182 p.

6

Autres espèces agroforestières

- *Acacia ataxacantha* DC. (Mimosacées). Liane à fleurs en épi, considérée comme une plante magique. Elle constitue l'élément végétal de base des bosquets sacrés qui abritent les génies (*kinkirsi*) et où l'on pratique les rites initiatiques. Elle est devenue rare dans le nord du pays mossi (Yatenga) et a été classée en tête des plantes que la population désirerait voir planter, selon une enquête de Savadogo (1995). C'est une plante à croissance rapide, très épineuse, apte à rendre une haie vive tout à fait infranchissable. Malheureusement, en raison même de ses épines, elle est difficile à gérer sans outils spécialisés.
- *Acacia polyacantha* Willd. ssp. *campylacantha* (Hochst. ex A.Rich.) Brenan (Mimosacées). Arbre des zones humides à épines caractéristiques, très épaisses et courtes. Son intérêt principal, dans le contexte de l'agroforesterie, est de pousser à l'état sauvage dans des biotopes favorables au faidherbia. Quand on la rencontre dans une zone « naturelle », elle indique une grande fertilité. L'espèce produit de la gomme en abondance et est fourragère.
- *Acacia dudgeoni* Craib ex Holl. (Mimosacées). Espèce vicariante de *A. senegal* (= *A. s.* var. *samoryana*) en climat soudanien, mais ne produisant pas de gomme commerciale. Elle est fréquente dans la forêt du Nazinon, souvent sur sols graveleux, peut-être là où les feux sont plus rares.
- *Acacia macrostachya*, voir fiche *macrostachya*.
- *Acacia nilotica* var. *adansonii* (Guill. et Perr.) O. Ktze (Mimosacées). Arbre à tronc noir dont les gousses sont faiblement étranglées. Il est parfois désigné sous le nom de *neb-neb* (wolof). C'est une espèce d'assez petite taille, plus méridionale que les variétés sahéliennes *Acacia nilotica* (= *scorpioides*) var. *tomentosa* (= *pubescens*) = *A. arabica* et *Acacia nilotica* (= *scorpioides*), var. *nilotica* (= *adansonii*), connues sous le nom de gonakier. La gousse immature, utilisée dans le

tannage des cuirs, est couramment vendue sur les marchés. L'espèce peut être assez abondante à l'emplacement d'anciens repositoires du bétail.

- *Acacia pennata* (L.) Willd. (Mimosacées). Liane de la zone guinéenne et des zones humides, à fleurs en boule contrairement à *A. ataxacantha*. L'espèce est assez largement utilisée en vannerie.
- *Acacia senegal* (L.) Willd. (Mimosacées), le gommier. Espèce sahélienne de grande importance agroforestière dans sa zone écologique. En zone soudanienne, l'arbre ne produit pas de gomme. La gomme arabe, après une période de déclin, pourrait reprendre une grande importance avec l'engouement actuel pour les produits naturels. Elle entre dans la composition du Coca Cola®. Le gommier a fait l'objet d'une monographie récente (SALL, 1997).
- *Acacia seyal* Del. (Mimosacées). Arbuste des zones hydromorphes, à tronc tantôt jaune tantôt rouge, très caractéristique. Il forme des peuplements purs, surtout sur vertisols, et a une grande importance écologique. C'est la principale nourriture des girafes. Ses graines sont comestibles. Il produit une gomme.
- *Acacia sieberiana* DC. (Mimosacées). Grand arbre à gousses indéhiscentes charnues formant des peuplements purs en bas-fonds. On le trouve également disséminé çà et là. De même que *A. campylacantha*, il peut indiquer une zone favorable au faidherbia. L'espèce produit de la gomme et son écorce fibreuse est riche en tanin. Ses fleurs sont mellifères et son feuillage fourrager.
- *Acacia tortilis* (Forsk.¹) Hayne subsp. *raddiana* (Savi) Brenan (Mimosacées). Arbre sahélo-saharien, caractéristique, avec le faidherbia, le jujubier et le balanite, des parcs sahéliens (OUÉDRAOGO, 1994). C'est l'« espèce la plus répandue en zone désertique avec *A. ehrenbergiana*. Traditionnellement toutes les cordes et cordages des Touaregs nomades sont en fibre de l'écorce de *A. raddiana*. » (AG SIDIYENE, 1996). Les graines sont comestibles et consommées en période de disette (*ibid.*).
- *Adansonia digitata*, voir fiche baobab.
- *Adenium obesum* (Forsk.) Roem. & Schult. (Apocynacées), le baobab des chacals, « desert rose » pour les anglais. Espèce signalée par

¹ Pehr Forskål, 1732-1763, Pierre Forskal pour les Français, abrégé en Forsk., curieusement abrégé en Forssk. par les anglophones, disciple de Linnée, mort de la peste en Arabie, ses notes ont été publiées sous le titre *Flora Aegyptiaco-Arabica*.

Seignobos (1980) comme faisant partie intégrante des haies vives défensives au Nord-Cameroun. Elle est rare au Burkina Faso. Ses fleurs roses sont très décoratives et l'espèce est souvent cultivée pour cette raison. Son latex est très toxique (cardiotoxique).

- *Afromosia laxiflora* (Benth. ex Bak.) Harms (Papilionacées = Fabacées), en moré : *tankoniliga*. Petit arbre de brousse, tortueux, à bois très dur. L'écorce, les racines et les feuilles ont d'importantes propriétés médicinales, notamment analgésiques et fébrifuges. Elles renferment des alcaloïdes voisins de la morphine (BOUQUET et DEBRAY, 1974).
- *Azelia africana* Smith. ex Pers. (Césalpiniacées), connu, quand il s'agit du bois, sous le nom bambara de lingué, *kankalga* en moré. Pour Bégué (1937), c'est un représentant d'une végétation primitive aujourd'hui détruite. C'est un arbre fétiche au Burkina Faso, un de ceux qui abritent les génies et qui peut éventuellement devenir dangereux si on ne le respecte pas. L'espèce se raréfie actuellement mais est très abondante par places, comme dans le ranch de Nazinga. L'arbre possède des mycorrhizes ectotrophes (JENIK et MENSAH, 1967 ; BA et THOEN, 1990). C'est une importante espèce fourragère et légumière : les rameaux sont prélevés par émondage, en fin de saison sèche, et ramenés au village pour nourrir les animaux de case ou pour faire la sauce. Les graines, arillées, renferment des composés cyanogénétiques.
- *Albizzia chevalieri* Harms (Mimosacées), l'albizzie de Chevalier. Arbre se rencontrant ici et là sur sols particuliers, notamment sur bourrelets de berges à Sobaka, sur collines gravillonnaires à Watinoma (OUÉDRAOGO, 1994). Il drageonne fortement, ce qui explique sans doute la formation de peuplements. Les racines sont abondamment nodulées. La plantule forme un tubercule. Les feuilles sont comestibles (BAUMER, 1995) et fourragères. Le genre *Albizzia* est dédié à un noble italien Albizzi (prononcer « albidzi ») et le nom d'espèce à Auguste Chevalier.
- *Albizzia lebeck* (L.) Benth. (Mimosacées), l'albizzie de Lebeck ou langue de femme (en raison de bruissement incessant que font entendre les gousses en saison sèche). Espèce introduite en ville comme arbre d'alignement. Elle fournit un très bon fourrage pour les poules. L'arbre perd ses feuilles en saison sèche. Les graines sont très fortement parasitées par des bruches et les jeunes plants sensibles à toutes sortes de phytophages.
- *Anacardium occidentale* L. (Anacardiacees), le pommier cajou, acajou à pomme ou anacardier. Espèce cultivée en Afrique de l'Ouest et dans

tous les pays tropicaux mais spontanée sur les sables de Guyane et du Brésil. La coque du fruit, ou mésocarpe, renferme un liquide très vésicant : le baume de cajou, représentant 20 % du poids de la noix, utilisé dans l'industrie et qui fut la raison première de sa culture. L'amande, ou noix, est oléifère et savoureuse grillée. Le pédoncule charnu, qui imite un fruit, est juteux, savoureux et rafraîchissant. Il fermente facilement et donne un alcool largement consommé. Les feuilles sont comestibles (IRVINE, 1961). Le jus du faux fruit est tinctorial. La sève qui s'écoule du tronc se coagule et donne la gomme d'acajou rappelant la gomme arabique dont elle a les usages (DEVEZ, 1932). L'arbre a été utilisé pour faire des pare-feu car il élimine la végétation herbacée. Pour se développer convenablement et produire, il demande un sol profond. Le nom populaire cajou ou acajou vient de la langue des Indiens tupi « *acayu* » (GRENAND *et al.*, 1987).

- *Andira inermis* (Wright) DC. (Papilionacées = Fabacées). Espèce ayant la particularité peu commune d'être spontanée à la fois en Afrique et sur le continent américain d'où elle serait originaire. Le fruit est comestible et l'espèce mériterait d'être diffusée.
- *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr. (Combrétacées), le bouleau d'Afrique, en moré *siiga*. Arbre caractéristique des bois sacrés dans le pays mossi. Il se satisfait des sols squelettiques des cuirasses. On le rencontrait en grands peuplements dans les forêts inondables en zone sahélienne, forêts qui ont pour beaucoup disparu du fait de la construction de barrages. Les fruits sont de petites samares, produites en grand nombre mais pour la plupart stériles. Seuls environ 3 à 5 % des fruits sont fertiles. En zone soudano-guinéenne, l'arbre est bien droit, mais en zone plus sèche il est moins bien conformé. Des essais de taille de formation ont été conduits avec succès par l'IRBET de Ouagadougou. La productivité en bois est remarquable. L'écorce, colorante et antidiarrhéique, exsude une gomme adhésive.
- *Anona senegalensis* Pers. (Anonacées), le pommier cannelle du Sénégal, désigné sous le nom de ambor in Favier *et al.* (1993), en moré *barkudga*. Espèce de petite taille, résistante au feu, à écorce très épaisse. Elle donne des fruits comestibles mais qui sont difficiles à trouver tant les animaux en sont friands. Au Burkina Faso, ce sont surtout les bourgeons de fleurs qui sont cueillis en fin de saison sèche pour faire une sauce au goût particulier. Les diverses parties de la plante sont utilisées en traitement de nombreuses maladies, surtout infantiles. Elle est qualifiée de « panacée africaine » dans la revue *Médecines et Pharmacopées africaines* (vol. 9, n° 1). Le pommier cannelle sauvage est réputé pouvoir servir de porte-greffe au véritable pommier cannelle

ou corossolier écaillé, *Anona squamosa* L., qui est centre-américain. Le corossolier épineux, ou cachiman, *Anona muricata* L., lui aussi importé d'Amérique, est parfois cultivé dans les jardins, mais est moins résistant à la sécheresse que l'anone.

- *Azadirachta indica*, voir fiche margousier.
- *Balanites aegyptiaca*, voir fiche balanite.
- *Bauhinia rufescens* Lam. (Césalpiniacées). Espèce sahélienne, disséminée au sud. A la suite des essais effectués par B. Belem, du Centre national des semences forestières de Ouagadougou, elle a été utilisée pour faire des haies vives décoratives. En pharmacopée, elle est fébrifuge, diurétique, antientéralgique. Elle est peu appréciée. Une pratique superstitieuse courante consiste à essayer de déchirer le plus loin possible les rameaux pour connaître le succès dans une entreprise !
- *Bixa orellana* L. (Bixacées), le roucouyer, voire « rouge-à-lèvrier ». Bel arbuste originaire d'Amazonie, à fleurs roses et feuilles cordées. Les graines sont entourées d'une substance rouge, le roucou (ou rocou), qui sert à donner de la couleur aux plats où il peut remplacer la tomate. Les Amérindiens s'en enduisaient le corps d'où le nom de Peaux-Rouges.
- *Blighia sapida* König (Sapindacées), « l'arbre de Sankara » (MENOZZI, à paraître), le pommier aki ou encore le fizanier (du bambara *finzan*). Arbre répandu dans les parcs du sud-ouest du Burkina Faso, particulièrement vers Orodara. Les vieux exemplaires ont une allure tourmentée, assez spectaculaire. C'est un arbre d'alignement très décoratif avec son feuillage sombre et ses fruits rouges. L'arille jaune est comestible quand elle est bien mûre, sinon elle est fortement hypotensive (voire mortelle) en raison de la présence d'un acide aminé particulier, l'hypoglycine (BUSSON, *op. cit.* ; HENRY *et al.*, 1998). En maints endroits c'est un arbre fétiche. Les graines donnent une huile comestible. Le nom de genre est dédié au capitaine Bligh de la célèbre « Bounty ». Le nom d'espèce veut dire « qui a du goût ».
- *Bombax costatum*, voir fiche kapokier rouge.
- *Borassus aethiopum*, voir fiche rônier.
- *Boscia senegalensis*, voir fiche boscia.
- *Boswellia dalzielii* Hutch. (Burséracées), l'arbre à encens, *kondrényogho* en moré. Arbre poussant souvent sur des affleurements rocheux. Il est décidu, fleurit en saison sèche sur des branches nues et ses fleurs sont odorantes. Les feuilles rappellent celles du nimier. L'écorce est

papyracée, comme celle du *sterculia*. D'après Kerharo, l'arbre serait localement planté comme arbre ornemental. Il pourrait être propagé par macro-boutures. L'écorce de l'arbre exsude une oléorésine odorante appelée encens ou oliban, ayant des emplois médicaux, surtout comme antiseptique et en parfumerie. C'était l'un des ingrédients pour la préparation des momies dans l'ancienne Égypte. Enfin, « on ne peut passer sous silence son utilisation liturgique, dernier vestige de ce caractère précieux qui l'avait fait choisir comme un des présents des Rois mages (avec la myrrhe du *Commiphora*) » (UNESCO, 1960).

- *Bridelia scleroneura* Müll. Arg. (Euphorbiacées). Nous rapportons à cette espèce un petit arbre, assez fréquent sur les termitières, parfois confondu avec un gréwia. Son nom moré est *tansalogo*. Pour un bridélia, il ne possède pas ou peu d'épines. Il s'agit d'une espèce importante pour la pharmacopée du fait de ses vertus fébrifuges, antalgiques, anti-dysentériques, diurétiques. Baumer (1995) indique que les chenilles qui se développent sur *Bridelia micrantha* sont appréciées des Yoruba.
- *Burkea africana* Hook. (Césalpiniacées). Assez grand arbre, caractéristique des formations peu anthropisées. Il est en voie de raréfaction rapide sous l'effet conjugué de la sécheresse et de la surexploitation. Ses rameaux sont en effet parmi les plus utilisés comme frotte-dents. Il possède un bois très dur, résistant aux termites, apprécié pour faire des poteaux de hangar ou des mortiers (GUINKO, 1985). L'arbre a une écorce liégeuse qui noircit au feu. Elle est ichtyotoxique et renferme des tanins et des alcaloïdes.
- *Butyrospermum paradoxum*, voir fiche karité.
- *Cadaba farinosa* Forsk. (Capparidacées), en moré *kyesga*. Petit arbre, se rencontrant tellement abrouiti sur les glacis argileux qu'il serait difficile à reconnaître, si ce n'était ses feuilles farineuses (d'où son nom) caractéristiques. Les feuilles sont appréciées des animaux mais également des humains.
- *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (Papilionacées = Fabacées), le pois d'Angole ou ambrévade. Une espèce plus connue en Inde qu'en Afrique dont elle serait cependant peut-être originaire (HAUDRICOURT et HEDIN, 1943 ; PURSEGLOVE, 1974). C'est une des espèces phare de l'agroforesterie mais elle est cependant peu répandue au Burkina Faso. Il en existe de nombreuses variétés améliorées étudiées à l'ICRISAT de Niamey. En Inde, où des variétés à haute productivité ont été sélectionnées, on la cultive surtout pour sa graine, mais également comme fourrage et pour son bois. La plante vit en principe quelques années (3 ans), mais se cultive généralement comme une annuelle,

alors qu'en agroforesterie elle donne de meilleurs résultats en bisannuelle. Aux Antilles, les graines fraîches, connues sous le nom de pois de bois, sont traditionnellement consommées à Noël. A Madagascar on y élevait un ver à soie (JUMELLE, 1925).

- *Calotropis procera* (Ait. f.) Ait. (Asclépiadacées), l'arbre à soie, le roustonnier ou pommier de Sodome (en raison de la forme de ses fruits). Arbuste commun dans les jachères de la zone sahélienne et s'étendant loin au sud où il marque les zones (très) dégradées (BERNUS, 1979). A Ouagadougou, il envahit les cimetières et les quartiers rasés. L'espèce est citée dans la littérature comme bouturant facilement. Son latex, très toxique (cardiotoxique), est utilisé comme poison de flèche ou d'épreuve, ainsi que comme caille-lait. Le macérat de feuilles a de nombreux usages médicaux comme vermifuge, diurétique, etc. Les feuilles sèches seraient fourragères. Fraîches, elles serviraient à clarifier l'eau de boisson (JAHN, 1981 ; BAUMER, 1995). Le bois, bien que très léger, est largement utilisé au Sahel.
- *Canavalia ensiformis* (L.) DC. (Papilionacées = Fabacées), le pois-sabre. Liane ligneuse d'origine américaine assez fréquemment cultivée comme plante magique et d'ombrage. Ses belles graines blanches, ou celles roses de *Canavalia rosea*, ressemblent à des œufs. Les gousses jeunes « constituent un excellent légume » (BOIS, 1927) mais sont rarement consommées au Burkina Faso. Elles passent en effet, peut-être à tort, pour toxiques. La feuille est utilisée en application contre les brûlures (GERMOSEN-ROBINEAU, 1996).
- *Capparis corymbosa* Lam. (Capparacées, souvent Capparidacées), le câprier d'Afrique. Liane très fréquente sur les termitières en compagnie du tamarinier. Les feuilles seraient comestibles (BAUMER, 1995). D'après Sébire (1899), rapporté par Irvine (1961), les fruits seraient mangés par les serpents. Il s'agit peut-être d'une allusion aux épines.
- *Carica papaya* L. (Caricacées), le papayer. Espèce originaire d'Amérique où elle est considérée comme possédant une vertu magique (la forme mammoïde des fruits et la présence de lait en font une plante femelle). Le papayer est généralement dioïque, les pieds femelles se trouvant sur sols riches, les mâles sur sols plus pauvres. Mûr le fruit est sucré, vert il se consomme comme un légume. Les feuilles, bien qu'amères, sont parfois consommées. La sève de papaye est bien connue à cause de la papaïne qu'elle renferme. Il s'agit d'une enzyme protéolytique qui sert à attendrir la viande comme à soigner les angines. Les graines de papaye ont la réputation d'être vermifuges. A petites doses, elles sont condimentaires. Le papayer fait partie des cul-

tures de case. Il a malheureusement la propriété de favoriser la pullulation des nématodes à galles (PROT).

- *Carissa edulis* Vahl (Apocynacées). Arbuste fruitier épineux pouvant se multiplier par boutures et constituer de belles haies vives. Cette espèce panafricaine des fourrés ou de la forêt caducifoliée, n'a pas été rencontrée dans la zone, mais pourrait sans doute y être utile, notamment en haies fruitières.
- *Cassia sieberiana* DC (Césalpiniacées), le cassier de Sieber, *kumbrissaka* en moré. Arbuste décoratif, couvert de fleurs jaunes en saison sèche alors qu'il est encore défeuillé, et portant de longues gousses noires tout au long de l'année. Les gousses sont consommées par le bétail qui dissémine les graines. L'espèce a été testée avec succès à la ferme-école de Guié, pour faire des haies vives. Les longues branches des cépées servent à l'armature des tentes peules ainsi que de support de poulie au-dessus des puits. Purgatif et diurétique, le cassier est une importante plante médicinale ; ses feuilles sont utilisées contre la pleurésie, les maux de ventre et les diarrhées. Les racines sont ténifuges et ichtyotoxiques. On y a mis en évidence des anthraquinones et des saponines (BOUQUET et DEBRAY, 1974). Selon Bodian (com. pers.), la feuille du cassier de Sieber accélère la maturation des bananes (dégagement d'éthylène ?). *Cassia alata* L., le dardrier, est fréquemment planté. C'est une plante décorative réputée soigner les dartres mais aussi la lèpre. *Cassia singueana* Del. est un arbuste fréquent sur les termitières. Le genre *Cassia* comprend de nombreuses espèces herbacées communes dans la zone, parmi lesquelles *C. tora* L., qui est localement consommée comme légume, *C. occidentalis* L. ou faux kinkéliba qui est médicinale et dont la graine grillée peut remplacer le café, *C. italica* Lam. ex F. W. Andr. appréciée comme laxatif. Les *Cassia* ne sont pas fixateurs d'azote.
- *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Bombacacées), le fromager ou le kapokier pour les variétés dont les fruits sont indéhiscents. Arbre fétiche, arbre magique, réputé, au Burkina Faso, pour assurer la paix. L'écorce renferme une substance curarisante utilisée contre la nausée. Comme chez le baobab, la feuille est comestible, ainsi que la graine. Cette dernière est oléagineuse et, si son huile n'est pas extraite, par contre la farine de graines pilées est utilisée dans les sauces. Les graines renferment, selon Busson (1965), 40 % de lipides, 14 % de glucides et 40 % de protéines. Le kapok, comme le coton, est la fibre qui entoure les graines et leur permet d'être dispersées par le vent. La récolte se fait sur les variétés dont le fruit tombe sans s'ouvrir (var. *indica* = *C. guineensis*). Le fromager fait partie des espèces qui furent utilisées pour produire du sel, appelé « potasse » au Burkina Faso.

- *Celtis integrifolia* Lam. (Ulmacées), le micocoulier d'Afrique, *pargendé* en moré, *nettle tree* en anglais. Très bel arbre. On le rencontre jusqu'au nord du Burkina Faso dans les vallées, mais il devient très rare, les plantules étant probablement détruites par le bétail. Les feuilles sont légumières et appréciées crues ou cuites. C'est une espèce qu'il conviendrait certainement de multiplier.
- *Citrus* spp. (Rutacées). Les divers agrumes (orangers, citronniers, pamplemoussiers, mandariniers, etc.) sont cultivés dans les jardins de case du Plateau Central et dans d'importants vergers de la région d'Orodara. Les Pères cultivent également des pamplemoussiers près de Ouagadougou, à Kubri. Avec un nombre incalculable de cultivars dont certains ont pris rang d'espèce, la systématique de ce genre est fort embrouillée.
- *Cola acuminata* (P. Beauv.) Schott et Endl. et *Cola nitida* A. Chev. (Sterculiacées). Bien que les kolatiers soient des arbres de forêts, nous les mentionnons ici tant est grande leur importance dans la vie sociale des pays sahéliens et du Burkina Faso en particulier. En zone soudanienne, on ne trouve que *Cola cordifolia* R. Br., le kolatier à feuilles en cœur ou kolatier à petites graines. C'est un arbre dont les fruits sont appréciés et qui peut servir de porte-greffe au kolatier. Il peut être propagé par macroboutures. Il est abondant en Casamance. Ses follicules rouges sont vendus sur les marchés de Bamako. La « petite kola », également vendue sur tous les marchés et réputée renforcer la puissance sexuelle, provient de *Garcinia kola* Heckel (Guttifère). Kola et petite kola ont d'intéressantes propriétés médicinales (ATAWODI, 1995 ; OGU, 1995).
- *Combretum aculeatum* Vent. (Combrétacées). Arbuste sarmenteux, décoratif par ses fleurs roses, qui envahit facilement les zones non brûlées, comme au Jardin botanique de Ouagadougou. Ses feuilles sont fourragères et sa graine, appelée « arachide des chèvres », comestible crue. Cette espèce n'a jamais été rencontrée en forêt du Nazinon. Elle est considérée comme une espèce d'avenir pour la constitution de banques fourragères ; elle peut être multipliée par boutures ou éclats de souche (LE HOUÉROU, p. 90).
- *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. (Combrétacées). Petit arbre formant de beaux parcs au Sahel. Plus au sud, on le retrouve sous forme d'arbuste, très fréquent dans les jachères et les formations forestières dégradées où il se différencie difficilement de *C. ghasalense* Engl. et Diels. Vert toute l'année, il fleurit en saison sèche. Il ne semble pas avoir d'usage bien spécifique et sa présence dans les parcs sahéliens, sûrement intentionnelle, mériterait une étude.

- *Combretum micranthum* G. Don. (Combrétacées), le kinkéliba, *randga* en moré. Arbuste qui devient lianescent au sud de la zone. Espèce médicinale de grande importance, inscrite au Codex français en 1937, elle est diurétique et cholagogue. Elle renferme des flavonoïdes (vitexine et dérivés), des bases amines quaternaires, dont 2 alcaloïdes (les combretines A et B), de l'acide gallique (KERHARO et ADAM, 1974). C'est aussi une espèce très importante pour l'artisanat car elle sert à faire des sièges et toutes sortes de petits meubles. A Watinoma, elle entre dans la composition des haies vives villageoises servant à diriger le bétail. Les pieds sont prélevés, déjà grands, dans des formations naturelles, et repiqués. C'est aussi une importante espèce pour le bois de feu. Elle pourrait sûrement trouver une plus large place dans des haies anti-érosives.
- *Combretum paniculatum* Vent. (Combrétacées). Espèce lianescente des bords de marigots, très décorative par ses inflorescences rouges. Les feuilles sont comestibles (BUSSON, 1965) et contiennent 20 % de protéines. Déjà cultivée çà et là, elle pourrait devenir une culture de case.
- *Combretum* spp. (Combrétacées). En dehors des espèces précédemment citées, on trouve, dans la zone, de nombreux autres *Combretum*, dont *Combretum nigricans* Lepr. ex Guill. et Perr. et *C. molle* R. Br. ex G. Don. (= *C. velutinum*), qui peuvent être d'assez grands arbres dans les formations peu transformées, mais sont, le plus souvent, des arbustes grégaires dans les vieilles jachères. Ces espèces, quand elles ne sont pas fétiches, jouent un rôle important pour la fourniture de bois de feu.
- *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl. (Burséracées). Espèce sahélienne qui se répand actuellement au sud dans les zones protégées des feux (forêt de Gonsé). Elle produit la myrrhe africaine (ou bdellium d'Afrique), gomme résine ayant les mêmes usages que la myrrhe vraie ou bdellium d'Égypte. L'espèce bouture facilement en saison sèche et peut constituer des haies vives.
- *Cordia myxa* L. (Boraginacées), l'arbre à colle, sébestier ou sébesténier, bois rose ; en anglais, *sapistan plum tree*). Espèce subspontanée vers Bobo-Dioulasso et plantée çà et là, comme dans le petit village de Lao au nord de Ouagadougou. Ses petits fruits, ou sébestes, donnent une pulpe et une amande comestibles (composition de l'amande : lipides 39 %, glucides 10 %, protéides 44 %, in BUSSON, 1965). Les diverses parties de la plante renferment des stérols, elles font mûrir les abcès et cicatriser les plaies (BOUQUET et DEBRAY, 1974). *C. africana* est une espèce proche de *C. myxa* avec laquelle elle est parfois confondue. *C. sebestana* L., petit arbre américain à fleurs rouges et fruits blancs, est couramment planté pour son aspect ornemental.

C. alliodora Oken est une importante espèce agroforestière, utilisée en couvert du caféier au Costa Rica.

- *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A.Rich.) Milne-Redhead (Césalpiniacées), le poirier du Cayor ou le *dimb* du Sénégal. Espèce inconnue au Burkina Faso. Elle joue au contraire un rôle essentiel au Sénégal, comparable à celui du karité au Burkina Faso. On peut dire de ces deux espèces que ce sont des vicariantes sociologiques. Au Sénégal, ce sont les fruits verts, séchés et cuits, qui sont surtout appréciés. La pulpe du fruit mûr est comestible crue. L'écorce est anti-helminthique et renferme des composés flavonoïdes (KERHARO et ADAM, 1974). Introduite au Burkina Faso, elle permettrait une diversification de la production.
- *Crateva religiosa* Forst.f. (Capparacées), *kalghantwégha* en moré (la feuille rappelle celle du baobab ou *twégha*). Une des principales espèces légumières du Burkina Faso, où elle se raréfie. On trouve le cratéva en bas-fonds, isolé ou en peuplements car il drageonne. Son bois est excellent. Il possède diverses propriétés médicinales, dont des « propriétés anticancéreuses intéressantes » (KERHARO et ADAM, 1974). Il pourrait être plus largement cultivé comme espèce de jardin de case.
- *Crescentia cujete* L. (Bignoniacées), le calebassier. Ce bel arbre d'origine sud-américaine se rencontre ici et là dans les cours. La gourde calebasse, beaucoup plus utilisée, provient d'une cucurbitacée : *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl., qui pourrait bien être africaine.
- *Crossopteryx febrifuga* (Afzel. ex G. Don) Benth. (Rubiacées), *kuridiga* en moré. Arbre de brousse, à bois dur, aux belles fleurs blanches très parfumées. Les fruits en grappe persistent longtemps sur l'arbre, bien après avoir libéré leurs très petites graines plates membraneuses frangées de cils (d'où le nom de genre). La régénération est parfois abondante, mais ses conditions ne sont pas connues. L'écorce a des propriétés fébrifuges avérées, d'où le nom d'espèce. Le crossoptéryx est parfois confondu, pour ses usages médicinaux, avec le naucléa.
- *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. et Dalz. (Césalpiniacées), le santan, *hong*a en moré. Grand arbre à la silhouette caractéristique, qui peut former des peuplements dans les bas-fonds mais se rencontre également en terrain sec. L'espèce drageonne et envahit les jachères en zone soudanienne (MITJA, 1992). Il en existe quelques rares parcs au sud-est du Burkina Faso. L'écorce exsude une oléo-résine voisine du baume de copahu. Elle renferme du cardinène (KERHARO et ADAM, *op. cit.*) et est utilisée contre les céphalées, les courbatures fébriles, les coliques, le plus souvent en fumigation. Au nord de la zone soudano-

sahélienne, les écorces sont si souvent prélevées que les troncs deviennent difformes. Le bourgeon passe pour aphrodisiaque, sans doute en raison de sa forme pointue !

- *Delonix regia* (Boj. ex Hook.) Raf. (Césalpiniacées), le flamboyant, ou le « néré du blanc ». Espèce décorative bien connue, introduite de Madagascar. Elle fleurit en saison sèche, quand il fait très chaud, d'où le dicton « quand le flamboyant fleurit, le Blanc dépérit ». Les gousses ligneuses s'ouvrent quand il fait humide, contrairement à celles des espèces de forêt dense qui s'ouvrent quand il fait très sec. La graine, dure, reste longtemps dans le sol et germe après passage du feu. L'arbre n'a pratiquement aucun usage, si ce n'est que sa fleur serait hypotensive.
- *Detarium microcarpum* Guill. et Perr. (Césalpiniacées), en moré *kadga*. Synonyme pour certains et par erreur de *D. senegalense* Gmelin. *D. senegalense* est un grand arbre plus hygrophile que *D. microcarpum*. *D. senegalense* recouvre en fait lui-même deux espèces, l'une produisant des fruits toxiques, l'autre des fruits comestibles. Le détarium tire son nom du wolof. Cette importante espèce fruitière, qui fait l'objet d'un commerce, n'est que très rarement conservée dans les parcs. Les fruits récoltés vers février-mars prennent leur pleine saveur après avoir été attendris par un séjour de 2 mois dans un canari. Ils sont très nourrissants et riches en vitamine C. On en a récemment extrait des polysaccharides qui pourraient être utilisés dans l'industrie agro-alimentaire ou pharmaceutique (CHUKWU, 1994 ; ONWELUZO, 1995 ; WANG, 1995). Le détarium est la principale espèce de bois de feu de la forêt du Nazinon. Elle drageonne facilement (BLAFFART, 1990 ; BATIONO, 1996). La germination, bien qu'épiguée phanérocotyllaire, est, en fait, cryptogée (ALEXANDRE, 1993). Jeune, la plante est géophyte, comme *Entada africana*. En pépinière, la graine germe plus vite si elle est extraite du noyau. Par contre, *in situ*, la coque protège la graine des aléas climatiques et des prédateurs. Sous l'effet du feu, la plante se défait de parties entières, à la manière d'un lézard qui se prive de sa queue. L'écorce est anti-entéralgique et diurétique (KERHARO et ADAM, *op. cit.*).
- *Dialium guineense* Willd. (Césalpiniacées). Le fruit sphérique, à peau veloutée, de cet arbre soudano-guinéen, est vendu sur les marchés. Son goût rappelle celui du tamarin et on l'appelle parfois tamarinier noir. Chaque fruit ne contient qu'une graine, germant après scarification.
- *Dichrostachys glomerata* (Forsk.) Chiov. (Mimosacées), appelé parfois mimosa clochette. Arbuste sarmenteux, aux fortes épines, ce qui explique peut-être son emploi contre les morsures de serpents. Les

fleurs très caractéristiques, roses et jaunes (d'où le nom de genre = épi à deux couleurs), sont mellifères. Les gousses sont consommées par le bétail qui dissémine les graines. Celles-ci sont dures et se conservent longtemps. L'arbuste drageonne (ce qui explique la formation de peuplements) et peut se multiplier par boutures de racines, propriété utile pour la confection de haies, mais il est envahissant et peut gêner les cultures. Les graines qui, selon Irvine (1961), seraient comestibles, ne semblent pas consommées au Burkina Faso. Le bois, solide, sert à faire des arcs (GUINKO, 1985). L'écorce fournit une fibre résistante. La plante a de nombreuses applications thérapeutiques et serait en particulier anti-helminthique.

- *Diospyros mespiliformis* Hochst (Ebénacées), le néflier (*Mespilus* = néflier) de brousse ou kaki de brousse, *soun-soun* en dioula, *ganka* en moré. Bel arbre, à l'écorce caractéristique, qui se rencontre dans les bas-fonds et sur termitières, ainsi que çà et là dans les parcs. C'est une espèce fruitière dont les fruits se vendent sur les marchés et qui mériterait d'être améliorée. D'après Dalziel (1948), elle serait dioïque, mais Aubréville (1950) représente un rameau avec fleurs mâles et femelles. L'espèce, très peu appréciée, est certainement une des meilleures essences pour faire des haies vives, bien que sa croissance soit très lente. Elle semble pouvoir drageonner. Le bois est dur et apprécié pour faire des manches d'outils. Les propriétés médicinales sont nombreuses et importantes. La racine est utilisée pour les formes d'ictères graves (KERHARO et ADAM, *op. cit.*). Les feuilles sont cicatrisantes et hémostatiques : « Le plumbagol est incontestablement le principe actif de la drogue. Il est caractérisé par des propriétés antibiotiques » (LABUTUDJU *et al.*, 1995).
- *Elaeis guineensis* Jacq. (Arécacées), le palmier à huile, le nom de genre venant du mot grec qui signifie huile. Une des plus importantes espèces agroforestières au monde, mais elle demande un climat un peu plus humide que celui du pays mossi où l'on ne rencontre que quelques individus isolés. Plus au sud, elle se rencontre en bas-fonds. De ses nombreux produits, l'huile « rouge » est incontestablement le plus important. C'est en effet une des premières sources au monde de provitamine A. Or la carence en carotène est la cause d'affections très répandues dans les villes africaines, dont la xérophtalmie qui rend aveugle.
- *Entada africana* Guill. et Perr. (Mimosacées). Arbre aux gousses articulées caractéristiques, qui se rencontre sur les sols squelettiques et les affleurements rocheux. Jeune, l'arbre existe sous la forme d'un tubercule riche en eau : c'est une géophyte vraie (ALEXANDRE, 1992). La

richesse en eau des parties souterraines se conserve à l'état adulte et Aubréville (*op. cit.*) rapporte que les éléphants déterrent la plante pour se désaltérer. Celle-ci contient des saponosides et de la roténone ce qui explique son emploi comme abortif et, jadis, comme poison de pêche. Nous avons pu vérifier qu'elle soulage les maux de gorge. Elle pourrait être utilisée comme insecticide naturel.

- *Erythrina senegalensis* DC. (Papilionacées = Fabacées). Arbre fétiche, épineux, à floraison rouge spectaculaire en saison sèche sur arbre défeuillé. Les graines rouges sont décoratives et peuvent servir à faire des colliers. Elles sont dures et se conservent plusieurs années en conditions normales. La plantule forme un tubercule qui lui permet de résister au manque d'eau. Les racines sont très abondamment nodulées. En règle générale les érythrines bouturent facilement et c'est effectivement le cas pour *Erythrina senegalensis* (ROUSSEL, 1995 ; THIES, 1995). Cette facilité de bouturage permet d'avoir recours à cette espèce pour créer des haies vives. Le décocté d'écorce et de racines est utilisé contre les fièvres et les ictères. Le bois est mâché comme aphrodisiaque (BAUMER, com. pers.).
- *Eucalyptus camaldulensis* Mehn. (Myrtacées). C'est l'eucalyptus qui réussit le mieux dans les pays secs dans l'état actuel des essais. C'est aussi l'espèce qui a la répartition naturelle la plus vaste dans son berceau d'origine (PRYOR, 1976) et donc probablement une grande variabilité intraspécifique. Le genre eucalyptus, qui compte 450 espèces, a été accusé de bien des défauts par certains écologistes. Ce qui est sûr, c'est qu'il est en quelque sorte le symbole de la sylviculture d'inspiration coloniale. Bien souvent, les arbres ont en effet été plantés sans qu'on consulte les paysans sur leurs besoins ou sur les droits d'usages locaux (FAO, 1991). Actuellement, et justement parce qu'elle est étrangère et donc indemne des tabous qui touchent les espèces locales, mais aussi parce qu'il y a un fort marché, *E. camaldulensis* est l'espèce la plus plantée par les paysans qui spéculent sur la production de bois (c'est de l'agrosylviculture = sylviculture par les paysans) pour la vente de bois droits et notamment de poteaux, créneaux pour lesquels il existe un marché organisé (VIBAMBA, 1995). L'arbre est un très fort marqueur de propriété et souvent utilisé comme tel. Le bois, peu résistant aux termites, est traité avec des produits souvent dangereux (arsénicaux, etc.). Cette pratique est inquiétante quand on sait qu'au Sahel tout morceau de bois finit, un jour ou l'autre, comme bois de feu. Il vaudrait mieux laguner les troncs, technique qui en éliminant les sucres, rend le bois moins attractif pour les champignons et les insectes. L'eucalyptus a de toutes petites graines et régénère très peu spontanément au Burkina Faso. Comme tous les Eucalyptus, *E. camal-*

dulensis est une espèce à ectomycorrhizes, qui comme telle, se plaît plutôt dans les sols sableux, pauvres mais profonds. Nous avons pu observer une forte dégradation des sols sous eucalyptus, notamment en forêt de Gonsé. La forme des feuilles, qui accroît la force des gouttes de pluies (cf. TASSIN, s.d.), et la nature de la litière (cf. BERNHARD-REVERSAT, 1984) expliquent en partie ce phénomène. La décoction de feuilles est fébrifuge, tonique et astringente. *E. camaldulensis*, bien que moins intéressant pour cela que d'autres eucalyptus, peut servir à l'extraction d'une essence balsamique, antiseptique, absorbée par la peau et les voies respiratoires. L'écorce exsude un kino.

- *Euphorbia balsamifera* Ait. (Euphorbiacées), l'euphorbe du Cayor, *bèrda* en moré. Plante magique. Elle sert à faire des haies vives traditionnelles, notamment au Sénégal. Au Burkina Faso, ses tiges, inermes, servent de fouet lors de l'initiation des jeunes garçons. Le lait de cette euphorbe est inoffensif et utilisé comme cicatrisant ou pour faire monter le lait des femmes (KERHARO et ADAM, *op. cit.*).
- *Euphorbia kamerunica* Pax (Euphorbiacées), l'euphorbe cactiforme. Espèce que l'on voit souvent cultivée comme plante ornementale. Comme les autres euphorbes, elle se multiplie facilement par boutures, après qu'on a pris le temps de laisser le latex coaguler, et peut constituer des haies impénétrables. Elle est fétiche et entre dans la composition de poisons de flèche.
- *Euphorbia tirucalli* L. (Euphorbiacées). Euphorbe introduite pour les haies vives. Elle pousse vite et permet de constituer des haies denses. Elle est actuellement délaissée en raison de sa toxicité excessive. Elle serait, selon certains, capable d'empoisonner l'eau des nappes. C'est cependant sa toxicité qui fait son intérêt pour les haies défensives.
- *Faidherbia albida*, voir fiche *faidherbia*.
- *Feretia apodanthera* Del. (Rubiacées). Espèce se trouvant fréquemment sur les termitières. Elle est le plus souvent tellement abrutie qu'elle ne dépasse pas quelques décimètres de haut au lieu de 3 mètres ou plus normalement. Elle est peut-être une espèce d'avenir pour les banques fourragères. Quand elle n'est pas rongée par la dent du bétail, elle devient très décorative avec ses fleurs blanches et odorantes lorsqu'elle est défeuillée. Le fruit est utilisé comme cosmétique au Nigeria (DALZIEL, 1948). La plante a la réputation de soigner les morsures de serpent.
- *Ficus glumosa*, voir fiche *sycomore*
- **Ficus gnaphalocarpa**, voir fiche *sycomore*.

- *Ficus iteophylla*, voir fiche sycomore.
- *Ficus platyphylla*, voir fiche sycomore.
- *Gardenia erubescens* Stapf et Hutch. (Rubiacées). Arbuste tourmenté, très curieux, aux fleurs très parfumées, blanches ou crème. Son fruit, jaunâtre à maturité et légèrement arqué, est comestible cru ou cuit. Il serait susceptible d'être amélioré pour devenir une espèce fruitière à part entière. C'est déjà une très belle espèce décorative qui se contente de sols squelettiques. La plante est tinctoriale.
- *Gardenia ternifolia* Schum. et Thonn. (Rubiacées), en moré *lambrezurga*. Gardénia qui ressemble beaucoup au précédent mais ses fruits fibreux et verts, même à maturité, ne sont pas consommables par l'homme alors que les éléphants en seraient friands. Le feuillage est apprécié des animaux, ce qui explique peut-être que la régénération naturelle, pourtant abondante, n'évolue pas. La plante a des usages médicaux mais c'est surtout une plante magique importante : tout champ doit en posséder un exemplaire pour éloigner les tourbillons de vents qui manifestent la colère des ancêtres.
- *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. (Papilionacées = Fabacées), le savonnier des Antilles. Arbre qui se multiplie facilement par boutures d'où son emploi très fréquent dans les haies vives d'Amérique tropicale d'où il a été introduit. Il fait partie des espèces qui furent un temps préconisées pour les cultures en couloirs. Il apparaît, en fait, d'une part trop demandeur d'eau, d'autre part trop compétiteur pour cet usage (e.g. CARTER, 1995). Le nom de genre signifie qui tue les loirs (sorte de souris), la plante, surtout la graine, est en effet toxique ; le nom d'espèce veut dire « des haies ».
- *Gmelina arborea* Roxb. (Verbénacées). Arbre botaniquement proche du teck (on l'appelle parfois teck blanc) et comme lui originaire de l'Inde. C'est un arbre à bois tendre et à croissance rapide qui a été introduit pour fournir du bois d'allumettes. Il est commun en arbre d'alignement. L'arbre est décidu et présente un beau port quand il n'est pas taillé. Taillé, il reste feuillé toute l'année et fait des repousses droites très utilisées bien que peu résistantes. Les fleurs sont jaunes. Les fruits, de couleur verte, attirent les chauves-souris ; tombés à terre, ils deviennent noirs et prennent une odeur d'olive. Ils sont alors appréciés des animaux. Les moutons de case mangent les feuilles de gmélina, mais uniquement quand elles sont mortes. Au Brésil, le projet pharaonique de la Jari (1 million d'hectares) était basé sur le gmélina (ou mélina), mais, en grand peuplement pur, l'arbre a vite été la proie de divers parasites.

- *Gossypium arboreum* L. et *G. herbaceum* L. (Malvacées). Ces deux cotonniers originaires d'Asie avaient précédé *G. barbadense* L. et *G. hirsutum* L., les tétraploïdes américains, qui les remplacent actuellement. Petit arbre à fleurs décoratives se rencontrant dans quelques rares cours où il est probablement fétiche. Les cotonniers actuels sont des arbustes pérennes, mais cultivés comme annuels. Au Burkina Faso, le coton est cultivé dans une rotation coton/maïs ou coton/maïs/sorgho, qui offre un exemple d'association agroforestière dans le temps. Le cotonnier est cultivé en premier pour sa fibre, mais la graine est un sous-produit important. Elle arrive en cinquième position mondiale pour les oléagineux. La graine de cotonnier contient un acide gras particulier, l'acide sterculique, à l'origine de la couleur rouge de l'huile et surtout un pigment polyphénolique très toxique, le gossypol, qui réserve l'emploi des tourteaux aux ruminants, ou conduit à cultiver des variétés sans gossypol dites « glandless » (SALUNKHE *et al.*, 1992). La culture du coton arrive en tête pour la consommation mondiale de produits phytosanitaires. Compte tenu des risques que présentent ces produits et de l'évolution du contexte économique, il apparaît que l'avenir de la culture du coton en Afrique sahélienne est à chercher dans la culture biologique.
- *Grewia* spp. (Tiliacées). *G. bicolor* Juss. est un arbuste qui se rencontre sur les vieilles termitières. Son écorce mucilagineuse sert à frotter les canaris pour la préparation de la bière de sorgho (dolo). *G. mollis* Juss. possède des feuilles et des fruits comestibles. *G. cissoïdes* Hutch. et Dalz. est un sous-ligneux dont les fruits portent en moré un nom qui signifie « sucre de lièvre ». Les civettes en sont friandes. Les écorces de ces divers gréwias sont textiles. *G. tenax* (Forsk.) Fiori est une importante espèce fruitière en climat saharo-sahélien. Le bois des gréwias est généralement souple et c'est avec lui que sont faits les bâtons des bergers. Le genre *Grewia* dans son ensemble mériterait une attention accrue.
- *Guiera senegalensis*, voir fiche guiéra.
- *Haematostaphis barteri* Hook. f. (Anacardiacees). Espèce fruitière importante au Nord-Cameroun, inconnue au Burkina Faso mais qui pourrait sans doute y prospérer et accroître la diversification des cultures.
- *Heeria insignis* (Del.) O. Ktze (Anacardiacees). Très bel arbuste (*insignis* signifie remarquable) au feuillage argenté, qui pourrait avoir sa place dans les jardins. C'est une espèce qu'on rencontre sur sol mince, voire squelettique, et qui forme dans son jeune âge un tubercule. La germination est capricieuse et semble meilleure sur des graines conser-

vées quelque temps. Le bois donne un charbon très tendre, autrefois utilisé pour faire la poudre à fusil. On pourrait aussi s'en servir, comme du fusain, pour dessiner. C'est une plante médicinale importante qui a trois grandes indications d'après Kerharo et Adam : les helminthiases, les maux de ventre et les diarrhées dysentériques. On nous l'a signalée dans un cocktail servant au sevrage des fumeurs.

- *Holarrhena floribunda*. (G. Dom.) Dur. et Schinz (Apocynacées). Arbre qui rejette facilement de souche en donnant de longues perches flexibles. Il fait partie des systèmes agroforestiers du Nord-Cameroun pour cet usage. L'arbre est décoratif avec ses ombelles de fleurs blanches très odorantes. Sa répartition est très vaste puisqu'on le rencontre de la forêt à la zone soudano-sahélienne. L'écorce renferme un alcaloïde voisin de la morphine, la conessine, très utilisé contre l'amiabiose. Peut se propager par macroboutures (THIES, 1995).
- *Hura crepitans* L. (Euphorbiacées), le bombardier, ou le sablier des Antilles. Bel arbre d'avenue avec ses feuilles cordées et ses fleurs des deux sexes distinctes. A maturité, le fruit éclate et projette très loin ses graines aplaties. L'huile des graines est parfois utilisée comme purgatif. Le latex est vésicant et très toxique. C'est localement un arbre fétiche.
- *Hymenocardia acida* Tul. (Euphorbiacées). Arbuste à allure de combrétum, reconnaissable à son écorce qui laisse une marque blanche sur les doigts. Il est fréquent par places. Ses feuilles sont comestibles et, comme le nom d'espèce l'indique, acidulées. Il est utilisé en médecine traditionnelle contre otites, ophtalmies, céphalées, douleurs fébriles...
- *Hyphaene thebaica* (L.) Mart. (Arécacées), le palmier doum. Palmier remarquable par son stipe dichotome. Il est plus septentrional que le rônier, mais présente à peu près les mêmes usages : sparterie, pulpe sèche comestible qui rappellerait le pain d'épice et qui teint les dents en rouge, amande immature comestible, germination comestible, corozo, racines utilisées dans la bilharziose. Comme le rônier il est monoïque (dioïque selon GIFFARD, 1966). L'espèce a une germination cryptogée. Cependant, selon Giffard, elle serait très sensible au feu jeune et ne deviendrait très résistante au feu que par la suite. Elle peut localement devenir envahissante au point de conduire à l'abandon des champs. *Hyphaene* vient du grec tisser, confectionner, en référence à l'usage en sparterie.
- *Indigofera tinctoria* L. (Papilionacées = Fabacées), l'indigo vrai ou indigotier. L'indigo, qui donne la teinture bleue, avait une importance sociale et économique considérable avant la diffusion des teintures chi-

miques actuelles. En haoussa la seule couleur nommée est le bleu. C'est la couleur des Touaregs. Son nom arabe *en nilla* a donné le mot aniline. L'indigotier est un arbuste d'origine probablement indienne, bien qu'il soit sauvage en Afrique. Les plantes à indigo sont nombreuses et se rencontrent dans de nombreuses familles, mais particulièrement les Papilionacées. Citons : *I. suffruticosa* Mill. qui est américain, *I. arrecta* Hochst. ex A.Rich. originaire d'Afrique de l'Est, *Lonchocarpus cyanescens* (Schum. et Thonn.) Benth. qui est une liane d'Afrique de l'Ouest, commune en zone forestière. D'après DALZIEL (1948), l'espèce savanicole *L. laxiflorus* Guill. et Perr. serait également utilisée. Citons également certains *Tephrosia*, dont *T. mossiensis* A. Chev., *Crotalaria retusa* L. et autres, *Piliostigma* spp., etc. Les *Indigofera* sont abondamment nodulés et servent d'engrais vert. La teinture avec les plantes à indigo relève d'un art ancien bien que complexe. Il y a deux phases. La première conduit à la libération à partir des feuilles du pigment réduit incolore, par fermentation en milieu alcalin (cendres ou urine). Il s'agit d'une hydrolyse enzymatique. La fibre imprégnée est ensuite exposée à l'air, ce qui donne la couleur bleue par suite de l'oxydation du pigment incolore (CARDON, 1990). Au Burkina Faso, on observe çà et là, comme à Rakaye, des collines de teinturiers, sorte de buttes artificielles creusées de trous dans lesquels s'effectuait la fermentation.

- *Isobertinia doka* Craib et Stapf (Césalpiniacées), parfois appelé sô du nom dioula, *kalsaka* en moré. Bel arbre qui serait, d'après Aubréville (*op. cit.*), le plus caractéristique des anciennes forêts sèches de la zone soudano-guinéenne. L'espèce drageonne et peut rejeter de souche plusieurs années après avoir été coupée. Les graines sont autochores et récalcitrantes. L'espèce n'est pas agroforestière. Nous ne la citons que parce qu'elle caractérise, par sa présence, une zone climatique.
- *Jatropha curcas* L. (Euphorbiacées), le pignon d'Inde ou le pourghère. Introduit d'Amérique tropicale, fréquemment cultivé en haie vive. La graine donne une huile purgative qui a des usages techniques voisins de ceux de l'huile de ricin. Cette huile peut remplacer le gazole et divers projets s'y sont intéressés depuis la deuxième guerre mondiale (JONES, 1995). Le jus des feuilles donne une substance colorante (kino) utilisée en lavement en cas d'ictère et en usage externe sur les blessures. L'écorce fournit une résine dérivée de l'alcool mélissique.
- *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiacées), le médicinier ou jatropha à feuille de cotonnier. Espèce originaire du Brésil, plantée comme ornementale et pour divers usages magiques : autour des cimetières, pour

éloigner les serpents ou la foudre... La graine est purgative. Bouture facilement.

- *Khaya senegalensis*, voir fiche caïlcédrat.
- *Lannea microcarpa*, voir fiche raisinier.
- *Lawsonia inermis* L. (Lythracées), le henné. Arbuste à fleurs blanches parfumées et mellifères. La poudre de feuilles contient la lawsone, une naphthaquinone colorante utilisée pour teindre la peau ou les cheveux. Ses propriétés désinfectantes expliquent aussi un effet désodorisant. L'emploi du henné est largement lié à la religion musulmane (AUBAILLE-SALENAVE, 1982 ; LEMORDANT et FORESTIER, 1983). Par voie interne, elle a des propriétés emménagogues et une action ocitocique très nette (KERHARO et ADAM, *op. cit.*). A dose élevée elle est abortive. L'espèce se bouture facilement et peut constituer de belles haies vives.
- *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit (Mimosacées). « Introduit en Afrique il y a environ un siècle et demi... Il se reproduit très facilement à partir des graines et devient un fléau pour certaines terres cultivées » (BUSSON, 1965). Les feuilles sont comestibles ainsi que gousses immatures (*ibid.*). Cette espèce est une de celles qui ont reçu la plus grande publicité. Son pouvoir fixateur d'azote a sans doute été exagéré. Elle peut être donnée comme fourrage mais en petite quantité car elle est toxique. Elle peut fructifier dès la première année et donne de nombreuses graines mais la gousse s'ouvre sur l'arbre et laisse tomber les graines à faible distance. Les bruches en prélèvent un important tribut.
- *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay (Ochnacées), le faux karité ou le méné. Espèce guinéenne vicariante du *Lophira alata* Banks ou *L. procera* Aubr., l'azobé ou bois de fer de la forêt dense. C'est, selon Aubréville, « une espèce très envahissante, une des premières à venir coloniser les savanes récentes sur l'emplacement des forêts détruites ». La graine est oléifère et renferme 48 % d'extractible à l'éther, 31 % de glucides et 18 % de protéines (BUSSON). « Les guérisseurs lui attribuent surtout une action calmante » (BOUQUET et DEBRAY, 1974).
- *Maerua angolensis* DC. (Capparidacées). Arbuste à feuilles comestibles contenant 27,2 % de protéines et 11,5 % de cendres selon Busson.
- *Maerua crassifolia* Forsk. (Capparidacées). L'arbre magique des Touaregs. Les fruits, les feuilles et l'écorce sont consommés (BERNUS, 1985). Les branchettes servent de frotte-dents (LABIDI et GARITACELAYA, 1997).
- *Mangifera indica* L. (Anacardiaceées), le manguier. Une des plus anciennes espèces fruitières cultivées. Originaire de la région indo-bir-

mane, le manguier a été introduit en Afrique au siècle dernier. Malgré cette introduction récente, il est omniprésent. Le manguier, bien que partiellement apomictique (les noyaux, formés sans sexualité, donnent des individus identiques au pied mère), est presque toujours greffé. Il en existe de très nombreuses variétés, différant par la taille et le parfum mais aussi par la période de maturité. Le goût rappelle plus ou moins fortement la térébenthine et la famille des Anacardiacees s'appelait naguère « Térébenthacées ». La majorité des cultivars fleurissent en saison sèche et mûrissent peu avant les pluies. Les pluies de saison sèche sont appelées pluies des mangues : dans la tradition, il faut l'attendre pour commencer à consommer les fruits. Le fruit vert est comestible et apprécié des enfants. L'amande est comestible cuite. Le séchage est utilisé pour la conservation des fruits excédentaires, on peut aussi en faire de l'alcool. Les différentes parties de la plante ont de nombreux usages médicinaux.

- *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiacées), le manioc que tout le monde connaît. Arbuste pionnier des forêts sud-américaines. Dans notre zone, seules des variétés douces sont cultivées dans des jardins de bas-fonds.
- *Markhamia tomentosa* K. Schum. (Bignoniacées). Espèce de la zone soudano-guinéenne, à très belles fleurs jaunes odorantes, absente de notre zone. Elle est souvent sacrée et préconisée pour constituer des haies vives car elle bouture très facilement.
- *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell (Célastracées), *tokvougri* en moré ce qui voudrait dire « on ne touche qu'une fois », allusion à la toxicité élevée de la plante qui est « parmi les drogues les plus actives de la pharmacopée sénégalaise » (KERHARO et ADAM). Toutes les parties sont utilisées et leur principal usage est de lutter contre la dysenterie.
- *Melicocca bijuga* L. (Sapindacées), le quenettier, appelé karité des îles au Burkina Faso. Arbre d'Amérique tropicale, introduit au jardin botanique de Ouagadougou et qui, de là, se répand peu à peu chez les jardiniers curieux. Sa chair (arille) est savoureuse et sa graine comestible grillée.
- *Mitragyna inermis* (Willd.) O. Ktze (Rubiacees). Arbre fréquent au bord des cours d'eau, mais qui pousse partout en absence de feu. Il contribue certainement à stabiliser les berges des cours d'eau et pourrait être multiplié pour cet usage. C'est une espèce décorative, notamment par ses fleurs blanches odorantes. La mitragyne est une des rares espèces à fournir des perches bien droites et c'est peut-être la raison pour laquelle, à Watinoma, chaque arbre est approprié

(OUÉDRAOGO, 1994). On nous l'a signalée comme fourragère. Elle a de nombreux usages médicinaux. L'écorce est fébrifuge et hypotensive, propriétés dues à un alcaloïde, la mitrinermine. Les graines, petites et nombreuses, mûrissent au cours de la saison sèche et sont dispersées dès les premières pluies (ALEXANDRE, 1992).

- *Monodora myristica* (Gaertn.) Dunal (Anonacées). Petit arbre de forêt dense dont la graine est couramment trouvée sur les marchés sahéliens. Son parfum rappelle celui de la noix muscade.
- *Moringa oleifera*, voir fiche néverdié.
- *Nauclea latifolia* Sm. (Rubiacées), appelé l'arbre à fraises en raison de ses gros fruits rouges, succulents à maturité (BUSSON). Importante espèce médicinale africaine qui a fait l'objet d'une fiche espèce (in *Rev. Méd. Pharm. afric.*, 10 : 103-115). Le décocté d'écorce de racines a un effet hypothermisant marqué, il est utilisé contre l'ictère, les diarrhées et entérites, et comme diurétique. Il a aussi des propriétés anticancéreuses. Les Baoulé de Côte d'Ivoire le considèrent comme un arbre fétiche et le plantent par bouturage là où ils s'installent en forêt.
- *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller (Cactacées). Le figuier de Barbarie n'est pas un arbre mais mérite cependant de figurer parmi les espèces agroforestières. Il a été introduit dans de nombreux pays pour constituer des haies et est parfois devenu envahissant comme en Australie. Au Burkina Faso, il reste surtout une espèce ornementale avec ses belles fleurs jaunes. Son fruit, la figue de barbarie, est savoureux. Malgré ses épines, ce cactus peut servir de fourrage de secours car il est gorgé d'eau au cœur de la saison sèche. Il existe des variétés inermes qui fournissent un meilleur fourrage mais ont naturellement besoin d'être protégées. Diverses espèces d'opuntia étaient jadis cultivées pour l'élevage d'une cochenille donnant le carmin et pour une gomme appelée nopal.
- *Oxytenanthera abyssinica* (A.Rich.) Munro (Graminées ou Poacées), le bambou. Les bambous sont botaniquement de grandes herbes, mais en agroforesterie on les considère comme des arbres : ils sont ligneux et pérennes. On sait le rôle omniprésent que jouent les bambous en Asie. En Afrique ce rôle est plus discret, mais cependant localement très important. *Oxytenanthera* est la seule espèce de bambou de savane. Elle atteint environ 6 m de haut (et jusqu'à 15 m) et 5 cm de diamètre. Elle est relativement indifférente au type de sol (ADAM, 1965). Comme tous les bambous, le bambou d'Abyssinie fleurit de loin en loin, environ tous les 7 ou 8 ans (ADAM, 1965 ; BA *et al.*, 1997) et meurt après floraison. Le grain est comestible et ressemblerait à celui

du riz. La stratégie écologique des bambous, qui consiste à produire des semences en grand nombre mais rarement, est souvent prise en exemple de stratégie de « satiation » : plutôt que de défendre la graine contre les animaux par des substances toxiques ou des protections physiques, la plante en produit suffisamment pour qu'il en reste toujours assez pour la reproduction. Pour la reproduction artificielle, on utilise des éclats de souches et des boutures, beaucoup plus rarement des graines. Au Burkina Faso, on rencontre des bambous dans les villages gourounsi où ils ont un rôle de marqueurs de terroirs important. Il s'agit de bambous de grande taille, qui se fendent moins facilement que les bambous rencontrés au Sénégal dont les éclisses servent à tresser les « crinting ». Il s'agit peut-être d'une espèce introduite d'Asie. On l'appelle d'ailleurs bambou d'Asie, le terme de bambou désignant le rachis de raphia.

- *Parinari curatellifolia* Planch. ex Benth. = *Parinari curatellaefolia* Planch, in Aubréville = *Parinarium curataefolium* in Kerharo (Rosacées = Chrysobalanacées). Arbuste peu fréquent dans notre zone, se rencontrant plutôt dans les zones rocheuses. Il peut devenir un arbre. L'espèce produit des fruits à pulpe très savoureuse, mûrs en novembre-décembre et dont l'amande est également comestible (BUSSON, *op. cit.*). Le décocté de feuilles est fébrifuge (KERHARO et ADAM, *op. cit.*). D'après Vivien et Faure (1996), l'arbre qui drageonne naturellement se multiplie par boutures de racines. Au Sénégal, *P. curatellifolia* est commun en Casamance. On y trouve aussi *P. macrophylla* Sabine ou pommier du Cayor, bel arbre tourmenté dont les fruits sont appréciés (en anglais, *ginger-bread plum*).
- *Parkia biglobosa*, voir fiche néré.
- *Parkinsonia aculeata* L. (Césalpiniacées), le genêt épineux. Espèce exotique, à écorce verte, introduite d'Amérique tropicale pour faire des haies vives. Elle est drageonnante. Nous ne lui connaissons pas d'usage au Burkina Faso. Selon Kerharo et Adam, les fleurs jaunes sont comestibles et renferment des glycosides potentiellement antiurémiques. Comme huit Césalpiniacées sur dix, c'est une espèce non fixatrice d'azote.
- *Pedilanthus tithymaloides* (L.) Poit. (Euphorbiacées), le chaussonnier ou ipéca de Saint-Domingue (en anglais, *bird cactus*). Espèce ornementale d'origine américaine souvent considérée comme magique.
- *Phoenix dactylifera* L. (Arécacées = palmiers), le dattier. Espèce d'origine asiatique, certainement une des espèces agroforestières les plus remarquables au monde. Elle est en effet la clef de voûte des palme-

raies des oasis sahariennes. Elle est dioïque, aussi dans les palmeraies cultive-t-on une dizaine de pieds femelles pour un pied mâle et la fécondation des inflorescences femelles est faite à la main. Elle produit par ailleurs des rejetons qui peuvent être détachés et repiqués. Les variétés sont nombreuses. Le dattier est actuellement gravement menacé par une maladie : le bayoud. Une grande partie de l'art d'irriguer les oasis est en fait un art du drainage pour éviter la salure : on pratique des irrigations de submersion pour dessaler le sol et l'eau de lessivage doit nécessairement être « gaspillée ». La germination du dattier est typiquement cryptogée. Au Burkina Faso, le palmier dattier ne se rencontre qu'à l'état de pieds isolés, forcément stériles, dans un contexte religieux. Le dattier sauvage, *P. reclinata* Jacq., se rencontre en bas-fonds, au sud du Burkina Faso et sur la côte océane. Ses fruits sont comestibles et, comme les autres palmiers, il offre de nombreux produits dont une sorte de raphia (épiderme des jeunes feuilles). Le genre *Raphia* est également présent au Burkina Faso. Nous n'avons pas observé les peuplements mais le « bambou », en fait le pétiole droit et léger des divers raphias, sert à confectionner de nombreux objets (lits, fauteuils) en vente sur les marchés.

- *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels (= *P. disticus*) (Euphorbiacées). Le cerisier de Tahiti ou chérimbéliier est un arbuste fruitier d'origine asiatique que nous avons observé au Sénégal. Il pourrait être introduit au Burkina Faso.
- *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. (Césalpiniacées), en moré barendé, bagandaga. Espèce se rencontrant à l'état buissonnant dans les jachères de la zone soudanienne où elle se mélange au sud avec *P. thonningii* plus exigeante en eau. Plus au nord, ce piliostigma est conservé comme arbre de parc, peut-être en raison de son ombrage particulièrement dense. Il forme de beaux peuplements dans la région de Gorom-Gorom. Les gousses sont apâtées et les graines dispersées dans les bouses. La graine est dure. Elle germe en fin de saison des pluies. En pépinière, les jeunes plants craignent l'excès d'eau qui provoque une chlorose : il suffit de réduire les arrosages pour voir les plants reverdir et retrouver leur santé. L'écorce est couramment utilisée comme lien. La feuille acidulée peut servir de succédané à celle de tamarinier dans la préparation du tô. Roussel (1995) signale l'usage tinctorial des racines et des gousses. A Watinoma, on rencontre ce piliostigma en haie vive. C'est une espèce qui présente des caractéristiques anti-érosives importantes mais sa croissance initiale est lente. C'est un grand médicament africain. D'après Kerharo et Adam (*op. cit.*), la poudre de feuille, hémostatique et cicatrisante, est utilisée pour soigner les plaies, les affections gastro-intestinales et également

comme fébrifuge et diurétique. Les fruits sont utilisés contre la toux et les bronchites. Ils renferment de l'acide tartrique, des tanins, un hétéroside flavonique, un quercétoside, des traces d'alcaloïdes. Comme la majorité des Césalpiniacées, les *Piliostigma* ne sont pas fixateurs d'azote. Les gousses de *Piliostigma* sont l'hôte d'origine de la bruche de l'arachide.

- *Piliostigma thonningii* (Schum.) Milne-Redhead (Césalpiniacées), en moré *baganyaga*. Espèce plus méridionale que *P. reticulata*, elle a des feuilles plus grandes à pubescence rougeâtre. Une forme hybride semble fréquente à Sobaka. Monnier (1968) a étudié le système racinaire de ce taxon à Lamto, en Côte d'Ivoire, et montre la présence de rejets souterrains. Le fruit est du type à pulpe sèche, riche en acide tartrique, comme chez le baobab.
- *Prosopis africana*, voir fiche prosopis.
- *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Mimosacées). Arbre exotique sud-américain, épineux. Son feuillage contient des alcaloïdes et n'est pas apprécié. En revanche, les gousses sont très sucrées et les graines sont dispersées par les ruminants. Il devient vite envahissant sur sol sableux et concurrence dangereusement les plantes fourragères. C'est déjà une peste dans certaines zones comme Agadès au Niger.
- *Pseudocedrella kotschy* (Schweinf.) Harms (Méliacées), le cédrella ainsi appelé en raison de l'odeur de son bois qui rappelle le cèdre, *séguédéré* en moré. Arbre en voie de disparition totale autour de Ouagadougou, alors qu'il y était encore très fréquent il y a une vingtaine d'années. C'est une espèce qui drageonne et forme encore de beaux peuplements sur les sols podzoliques dans le parc de la Pendjari. Les rameaux sont utilisés comme frotte-dents. L'écorce exsude une gomme noirâtre, très amère, piscicide, antidysentérique, fébrifuge. La pulpe de tiges est utilisée contre les maux d'estomac. La plante renferme des tanins, des saponines, des traces d'alcaloïdes... (KERHARO et ADAM.) Actuellement l'espèce, qui produit du très beau bois, ne peut pas être considérée comme agroforestière mais pourrait le devenir car elle est susceptible de mettre en valeur des sols marginaux.
- *Psidium guajava* L. (Myrtacées), le goyavier. Arbuste sud-américain anciennement introduit, devenu spontané, voire envahissant, dans certaines zones d'Afrique. Il est bien reconnaissable à son écorce lisse et à ses rameaux ailés. Dans notre zone, c'est un arbre qui a besoin d'irrigation et fait partie des cultures de case. Les fruits se vendent bien. La feuille de goyavier est un des antidiarrhéiques les plus connus, utilisé pour les bébés.

- *Pterocarpus erinaceus*, voir fiche vène.
- *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. et Perr. (Papilionacées = Fabacées), le ptérocarpe à feuilles luisantes, *pêperga* en moré. Arbuste sahélien à feuilles comestibles. Voir fiche vène.
- *Pterocarpus santalinoides* L'Hérit. ex DC. (Papilionacées = Fabacées), le ptérocarpe faux santal. Arbre des bourrelets de berge, producteur d'une teinture rouge et du kino de Gambie. Il est fébrifuge et antiabortif. Comme chez les autres ptérocarpes, la feuille est comestible (voir fiche vène).
- *Ricinodendron rautanenii* Schinz (Euphorbiacées). Comme le *R. heudelotii* (Baillon) Pax de forêt, cette espèce produit des graines oléoprotéagineuses qui constituent une part essentielle de l'alimentation des Bushmen (NERD *et al.*, 1990). Son introduction au Sahel serait intéressante.
- *Ricinus communis* L. (Euphorbiacées), le ricin, en anglais *castor-oil plant*. Plante déjà cultivée il y a 6 000 ans, dans l'ancienne Égypte. La graine donne une huile non alimentaire, purgative (présence de ricine), qui servait autrefois dans les lampes à huile, et naguère à graisser les moteurs d'avions ou de voitures de course. Elle entre encore dans de nombreuses fabrications industrielles dont le « rilsan », un textile synthétique. Le jus des feuilles est vésicant.
- *Saba senegalensis*, voir fiche liane saba.
- *Salvadora persica* L. (Salvadoracées). Arbuste saharo-sahélien, dont les feuilles sont très employées pour la préparation des sauces (BUS-SON, *op. cit.*). Elles ont une teneur tout à fait exceptionnelle en calcium : 4,5 à 7 % !
- *Sclerocarya birrea*, voir fiche prunier.
- *Securidaca longepedunculata*, voir fiche sécuridaque.
- *Securinega virosa* (Roxb. ex Willd.) Baill. (Euphorbiacées). Arbuste dioïque, à baies blanches décoratives, très commun sur les anciennes termitières. L'espèce peut être utilisée en haie vive, comme autour des jardins à Boulmigou, à la sortie de Ouagadougou. Le bois souple peut se tresser pour la fabrication de paniers (GUINKO, 1985). Elle a des racines très puissantes et pourrait sans doute lutter efficacement contre l'érosion. C'est « un des plus grands médicaments de la pharmacopée sénégalaise » utilisé contre les troubles hépato-biliaires, rénaux, vésicaux et génitaux (KERHARO et ADAM, *op. cit.*). *Phyllanthus reticulatus* Poir., qui croît spontanément près de l'eau, pourrait également donner de belles haies.

- *Senna siamea* (Lam.) Irwin et Barneby (Césalpiniacées), synonyme *Cassia siamea*. Arbre exotique, introduit d'Indo-Malaisie, à croissance rapide. Il a des racines puissantes et superficielles qui épuisent les sols et, de ce fait, n'est pas apprécié des paysans. Il sert surtout d'arbre d'ombrage. Contrairement à celui du cassier, son fruit n'est pas charnu et ses graines sont anémochores. L'arbre résiste mal au feu. De cette espèce, Delwaille (1978) écrit : elle « a occasionné (et occasionnera encore) le maximum de plantations ratées en Afrique tropicale sèche ».
- *Sterculia setigera* Del. (Sterculiacées), le platane du Sénégal, *posom-porgo* en moré. Espèce agroforestière parmi les plus courantes bien qu'elle « ne serve à rien » au Burkina Faso. Les villageois disent que la couper donnerait la lèpre. Au Sénégal, elle est par contre très utilisée pour la gomme *m'bep* qui sert de liant aux sauces. Elle y forme localement de vastes peuplements épars appelés parcs bien qu'on n'y fasse aucune culture en dessous. L'arbre est le premier à se défeuiller, ce qui lui permet de se contenter de sols très minces. Il est fréquent sur les rochers. La plantule possède un tubercule. La floraison a lieu en saison sèche. La graine arillée est contenue dans des follicules garnis, comme l'indique le nom d'espèce « *setigera* », de poils urticants : seuls les oiseaux (calaos) sont capables de la disperser. Quand elle tombe sous l'arbre, elle est détruite par les dysdercus ou punaises de feu (Pyrocorides). La germination est capricieuse. *Sterculus* était le surnom du dieu Saturne qui inventa, disait-on, le fumier. L'espèce qui a donné son nom au genre sent en effet très mauvais.
- *Stereospermum kunthianum* Cham. (Bignoniacées). Arbre spectaculaire par son abondante floraison rose en saison sèche et qui pourrait être cultivé comme espèce ornementale (BELEM, 1992). Au Nord-Cameroun, il est cultivé comme fourrage pour les chevaux. Au Burkina Faso, c'est une espèce considérée comme maléfique : on dit que sa fumée est toxique et qu'elle introduit la zizanie dans les ménages. Le décocté de feuilles a un effet hypoglycémiant vérifié sur le lapin (EKLUGADEGBEKU, 1997-98).
- *Strophanthus sarmentosus* DC. (Apocynacées). Liane aux fleurs décoratives, qui se rencontre sur les rochers dans la région de Banfora. Au Nord-Cameroun, elle est présente à l'entrée de chaque village. La graine, contenue dans des follicules « en porte-manteaux », sert à fabriquer le poison de flèche : il est important que chacun puisse voir qui en prélève. La plante a d'importantes applications dans la médecine traditionnelle, notamment dans le traitement de la syphilis, de la lèpre et surtout de la folie. Elle a été une des plantes les plus étudiées au monde. Elle a

servi de base pour la synthèse de la cortisone et de nombreux médicaments de synthèse, sans profit pour l'Afrique...

- *Strychnos spinosa*, voir fiche oranger de brousse.
- *Swartzia madagascariensis* Desv. (Papilionacées = Fabacées). Petit arbre à fleurs odorantes (en saison sèche) dont les fruits rappellent ceux de *Cassia sieberiana*, mais ils sont tordus, ce qui les distingue immédiatement. Cette espèce, qui est assez commune dans les jachères de Sobaka, n'est actuellement pas agroforestière. D'après la littérature, son écorce est utilisée contre la jaunisse, les fruits servent de poison de pêche et de flèches. A l'avenir, la plante pourrait être utilisée comme insecticide naturel, éventuellement en haie vive. La graine, qui est dure, est dispersée par les troupeaux. Le bois est un des plus durs.
- *Syzygium guineense* (Willd.) DC. (Myrtacées). Équivalent spontané du goyavier. Ses fruits sont comestibles et pourraient sûrement être améliorés.
- *Tamarindus indica*, voir fiche tamarinier.
- *Tectona grandis* L. F. (Verbenacées), le teck. Espèce introduite au Togo par les Allemands pour produire de grosses billes de bois. Actuellement les paysans se sont approprié l'espèce qu'ils exploitent en taillis pour la production de perches, usage qui n'était pas prévu. L'optimum de l'arbre se situe sous une pluviométrie de 1 200 mm environ, ce qui correspond au sud du Burkina Faso et nous connaissons un menuisier de Ouagadougou qui en entreprend la plantation à Orodara d'où il est originaire. Le teck est une des espèces qui ont été plantées sur le mode taungya², notamment en Côte d'Ivoire.
- *Terminalia avicennioides* Guill. et Perrot. (Combrétacées). Arbuste ou petit arbre extrêmement commun dans les formations naturelles secondarisées. La feuille est fourragère. L'écorce de racine, riche en tanin, est cicatrisante.
- *Terminalia catappa* L. (Combrétacées), le badamier ou, plus rarement, amandier. Espèce originaire d'Asie, commune sur la côte atlantique et largement plantée comme arbre d'ornement et pour son amande oléagineuse très recherchée par les enfants, contenant 60 % de lipides et 24 % de protides (BUSSON, *op. cit.*). Les fruits sont dispersés par les chauves-souris et nettoyés des restes de pulpe par les termites.

2. La technique consiste à autoriser des paysans à cultiver temporairement des parcelles appartenant aux Services forestiers en échange de la plantation et de l'entretien de jeunes plants forestiers.

- *Trichilia roka* (Forsk.) Chiov. (Méliacées). Espèce ressemblant fortement à *Lannea velutina*, dont la graine et l'arille sont oléagineuses. Elle serait assez largement cultivée localement (IRVINE, 1961). Le tourteau est toxique.
- *Vernonia amygdalina* Del. (Composées ou Astéracées). Arbuste de case cultivé pour ses feuilles alimentaires contenant 34 % de protéines (BUSSON, *op. cit.*). Il est très prisé au Cameroun où il est connu sous le nom de *n'dolé*. La plante est médicinale et utilisée comme fébrifuge.
- *Vitex doniana* Sweet (Verbénacées), le prunier. Bel arbre assez fréquent près des bas-fonds. Ses fruits, noirs, sucrés, sont comestibles, ainsi que ses feuilles qui peuvent être utilisées comme fourrage (BUSSON, *op. cit.*). Il faut noter que la systématique des *Vitex* est assez confuse.
- *Ximenia americana* L. (Olacacées), le citronnier de mer, *lénga* en moré. Arbuste épineux dont les fruits orangés arrivent à maturité en début de saison des pluies. La pulpe, acidulée, est agréable et l'amande oléifère est considérée tantôt comme comestible tantôt comme toxique. Elle contient un principe cyanogénétique, la sambunigrine, et des tanins. « Malgré l'opinion de Schweinfurth, il ne semble pas que l'amande soit consommée. Cette amande contient une huile visqueuse dont les acides gras ont une composition très particulière ; on y trouve, en effet, deux acides inhabituels : les acides ximénique (en C 26) et lumoléique (en C 30) » (BUSSON, *op. cit.*). Nous avons plusieurs fois consommé cette amande au Burkina Faso, sans problème. Il est probable que la plante existe sous deux variétés. On constate en effet que l'amande est entourée d'une coque fibreuse au Sénégal et d'une simple membrane au Burkina Faso. Dans la pharmacopée traditionnelle, la plante est utilisée comme fébrifuge, antidiarrhérique, contre les ictères, et la poudre de racines contre les stomatites et la bilharziose. L'arbre est réputé héli-parasite (IRVINE, 1961), ce qui explique peut-être qu'il soit difficile à multiplier malgré une germination assez bonne. L'espèce présente un intérêt décoratif certain, d'autant que sa floraison est délicieusement parfumée. Les fleurs sont assez discrètes mais mellifères.
- *Xylopiya aethiopica* (Duval) A.Rich. (Anonacées). Le poivrier de Guinée est un petit arbre de forêt dense, dont la graine est vendue comme épice sur les marchés du Burkina Faso.
- *Ziziphus mauritiana*, voir fiche jujubier.
- *Ziziphus mucronata* Willd. (Rhamnacées). Arbuste sarmenteux ou liane fortement épineuse, fréquente surtout en bas-fonds. Ses fruits sont amers et non comestibles, bien que Dalziel (*op. cit.*) en signale la

consommation locale. Elle a parfois été préconisée pour la constitution de haies vives défensives. Au Burkina Faso c'est surtout une plante médicinale.

Bibliographie

- ADAM J.G., 1965 – « Généralités sur la flore et la végétation du Sénégal », *Études sénégalaises*, n° 9, p. 155-214.
- AG SIDIYENE E., 1996 – *Des arbres et des arbustes spontanés de l'Adrar des Iforas (Mali)*, Paris, Orstom/Cirad, 138 p.
- ALEXANDRE D.-Y., 1992 – « Régénération de la forêt du Nazinon (Burkina Faso) », Recueil de notes au projet BKF 89/011. Ouagadougou, Orstom, 32 p.
- ALEXANDRE D.-Y., 1993 – « Quelques observations sur la biologie de *Detarium microcarpum* », Ouagadougou, Orstom, 2 p., multigr.
- ATAWODI S.E., MENDE P., PFUNDSTEIN B., PREUSSMANN R. et SPIEGELHALDER B., 1995 – « Nitrosatable amines and nitrosamide formation in natural stimulant : *Cola acuminata*, *C. nitida* and *Garcinia cola* », *Food and Chemical Toxicology*, 33 (8) : 625-630.
- AUBAILLE-SALENAVE F., 1982 – « Les voyages du henné », *JATBA*, 29 (2) : 123-178.
- AUBRÉVILLE A., 1950 – *Flore forestière soudano-guinéenne*. AOF, Cameroun, AEF, Soc. Ed. géo. marit. colon., Paris, 524 p.
- BA A. M. et THOEN D., 1990 – « First synthesis of ectomycorrhizas between *Azelia africana* Sm. (Caesalpinioideae) and native fungi from West Africa », *New Phytol.*, 114 : 99-103.
- BÂ A.T., SAMBOU B., ERVIK F., GOUDIABY A., CAMARA C. et DIALLO D., 1997 – *Parc transfrontalier Niokolo Badiar : végétation et flore*, Dakar, Institut de Sciences de l'environnement, 158 p.
- BATIONO B.A., 1996 – *Étude de la régénération séminale des ligneux dans les jachères de Sobaka (forêt classée de Nazinon, Burkina Faso)*, mémoire de DEA, Ouagadougou, 62 p.
- BAUMER M., 1995 – *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*, Dakar, ENDA/CTA, 260 p.
- BÉGUÉ L., 1937 – *Contribution à l'étude de la végétation forestière de la Haute Côte d'Ivoire*, Paris, Larose, 128 p.
- BÉLEM B., 1992 – « *Stereospermum kunthianum* Cham., un arbre à fleurs décoratives », Ouagadougou, CNSF, note technique n° 1, 6 p.
- BERNHARD-RÉVERSAT F., 1984 – *Étude des facteurs d'évolution du*

- sol sous Eucalyptus camaldulensis et sous quelques autres essences du Sénégal*, Dakar, Orstom.
- BERNUS E., 1979 – « L'arbre et le nomade », *JATBA*, 26 (2) : 103-128.
- BERNUS E., 1985 – « *Maerua crassifolia* », in *Encyclopédie berbère*, Aix-en-Provence, Edisud.
- BLAFFART H., 1990 – *Étude de la régénération de la savane arborée en relation avec l'alimentation en bois de chauffe de Ouagadougou*, mémoire, Fac. Gembloux, 109 p.
- BOIS D., 1927 – *Les plantes alimentaires chez tous les peuples à travers les âges. Histoire, utilisation, culture. Tome 1 : Phanérogames légumières. Encyclopédie biologique*, Paris, Lechevalier, 596 p.
- BOUQUET A. et DEBRAY M., 1974 – *Plantes médicinales de la Côte d'Ivoire*, Paris, Orstom, 232 p.
- BUSSON F., 1965 – *Plantes alimentaires de l'Ouest africain. Étude botanique, biologique et chimique*, Paris, Ministère de la Coopération, 568 p.
- CARDON D., 1990 – *Guide des teintures naturelles*, Lausanne, Paris, Delachaux et Niestlé, 400 p.
- CARTER J., 1995 – *Alley farming : have resource-poor farmers benefited ?* ODI, Natural Resource Perspectives n° 3.
- CHUKWU A., 1994 – « Studies on *Detarium microcarpum* Gum », *STP Pharma Sciences*, 4 (6) : 399-403.
- DALZIEL J.M., 1948 – *The useful plants of West Tropical Africa*, Londres, Crown Agents for the Colonies, 612 p.
- DUKE J.A., 1989 – *Handbook of nuts*, Boca Taton, Floride, CRC Press, 344 p.
- EKLU-GADEGBEKE K., AKLILOKOU K. et GBEASSOR M., 1997-1998 – « Effet de *Stereospermum kunthianum* et de *Oxytenanthera abyssinica* sur la glycémie », *Rev. Méd. Pharm. afr.*, 11-12 : 89-98.
- FAO, 1991 – *Socioeconomic attributes of trees and tree planting practices*, Rome, FAO, 116 p.
- FAVIER J.-C., IRELAND-RIPERT J., LAUSSUCQ C. et FEINBERG M., 1993 – *Répertoire général des aliments. 3 – Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique*, Paris, Lavoisier, 208 p.
- GERMOSEN-ROBINEAU L. (éd.), 1996 – *Pharmacopée végétale caribéenne*, TRAMIL, 494 p.
- GIFFARD P.-L., 1966 – « Le palmier doum : *Hyphaene thebaica*, Mart », *Bois et Forêts des Tropiques*, 106 : 3-11.
- GUINKO S., 1985 – « Contribution à l'étude de la végétation et de la flore du Burkina Faso. Origine botanique de quelques outils et objets artisanaux en bois », *JATBA*, 32 : 235-239.
- HAUDRICOURT A.-G. et HÉDIN L., 1987 (1943) – *L'homme et les plantes cultivées*, Paris, Métaillé, 282 p. Rééd.

- HENRY S.H., PAGE S.W. et BOLGER P.M., 1998 – « Hazard assessment of akee fruit (*Blighia sapida*) », *Human and Ecological Risk Assessment*, 4 (5) : 1175-1187.
- IRVINE F.R., 1961 – *Woody plants of Ghana with special reference to their uses*, London, Oxford Univ. Press, 868 p.
- JONES N., 1995 – « Seed oil of *Jatropha curcas* for fuel », *Non-Wood News*, 2 (1) : 44.
- JUMELLE H., 1925 – *Les cultures coloniales. Plantes alimentaires et plantes médicinales*, Paris, Baillière, pagination discontinuée.
- KERHARO J. et ADAM J.G., 1974 – *La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques*, Paris, Vigot Frères, 1012 p.
- KERHARO J. et BOUQUET A., 1950 – *Plantes médicinales et toxiques de la Côte d'Ivoire - Haute-Volta*, Paris, Vigot Frères, 300 p.
- LABIDI D. et GARITACELAYA J., 1997 – « Atil, l'arbre brosse à dents des populations du Sahara », *Revue forestière française*, 49 (3) : 261-264.
- LABUTUDJU B.A., 1995 – « Antibacterial activity of diosquinone and plumbagine from the root of *Diospyros mespiliformis* Hotsch., Ebenaceae », *Phytotherapy Research*, 9 : 346-350.
- LE HOUÉROU H.N., 1980 – « Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique tropicale occidentale », in *Les fourrages ligneux en Afrique*, H.N. LE HOUÉROU (éd.). Addis-Abeba, CIPEA, p. 259-284.
- LE HOUÉROU H.N., 1980 – « Le rôle des ligneux fourragers dans les zones sahéliennes et soudanienne », in *Les fourrages ligneux en Afrique*, H.N. LE HOUÉROU (éd.). Addis-Abeba, CIPEA, p. 85-104.
- LEMORDANT D. et FORESTIER J.-P., 1983 – « Usages médicaux traditionnels et propriétés pharmacologiques de *Lawsonia inermis* (Lythracées) », *JATBA*, 30 (1) : 69-85.
- MABBERLEY D.J., 1987 (rééd. 1996) – *The plant book. A portable dictionary of the higher plants*, Cambridge, Cambridge Univ. Press, 708 p.
- MITJA D., 1992 – *Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte d'Ivoire (Boro-Borotou, Touba)*, Paris, Orstom, 270 p.
- MONNIER Y., 1968 – *Les effets des feux de brousse sur une savane préforestière de Côte d'Ivoire*, Abidjan, Études éburnéennes n° 9, 260 p.
- NERD A., ARONSON J.A. et MIZRAHI Y., 1990 – « Introduction and domestication of rare and wild fruit and nut trees for desert areas », in *Advances in new crops*, J. Janick et J.E. Simon (eds), Portland, Oregon, Timber Press, p. 355-363.
- OGU E.O. et AGU R.C., 1995 – « A comparison of some chemical properties of *Garcinia kola* and hops for assessment of *Garcinia* brewing value », *Bioresource Technology*, 65 (1) : 1-4.

- ONWELUZO J.C., ONUOHA K.C. et OBANU Z.A., 1995 – « Certain functional properties of gums derived from lesser known tropical legume (*Afzelia africana*, *Detarium microcarpum*, *Mucuna flagelipes*) », *Plant food for Human Nutrition*, 48 (1) : 55-63.
- OSONUBI O., BAKARE O.N. et MULONGOY K., 1992 – « Interactions between droughtstress and vesicular-arbuscular mycorrhiza on the growth of *Faidherbia albida* and *Acacia nilotica* in sterile and non sterile soils », *Biol. Fertil. Soils*, 14 : 159-165.
- OUÉDRAOGO S.J., 1994 – *Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du Plateau Central burkinabè : influence des facteurs biophysiques et anthropiques sur la composante arborée*, thèse univ., Paris 6, 207 p.
- POUPON H. et BILLE J.-C., 1974 – « Recherches écologiques sur une savane sahéenne du Ferlo septentrional, Sénégal : influence de la sécheresse de l'année 1972-73 sur la strate ligneuse », *La Terre et la Vie*, 28 (1) : 49-75.
- PROT J.-C., n.d. – *Les nématodes parasites des cultures maraîchères*, Paris, Orstom, 28 p.
- PRYOR L.D., 1976 – *Biology of Eucalyptus*, Londres, E. Arnold, *Studies in Biology* n° 61, 82 p.
- PURSEGLOVE J.W., 1974 – *Tropical crops : dicotyledons*, Londres, Longman.
- ROUSSEL J., 1995 – *Pépinières et plantations forestières en Afrique tropicale sèche*, Dakar, ISRA-CIRAD, 435 p.
- SALL P.N., 1997 – *Le gommier et la gomme arabique*, UNESCO MAB, Notes techniques du projet RCS – Sahel 1, 507 RAF 43, 30 p.
- SALUNKHE D.K., 1992 – *World oil seeds : chemistry, technology, and utilization*, New York, Van Nostrand Reinhold, 554 p.
- SAVADOGO S.I., 1995 – *Anthropisation et disponibilité des produits de cueillette à Bidi (Province du Yatenga)*, mémoire de maîtrise, université de Ouagadougou, 97 p.
- SÉBIRE R.P.A., 1899 – *Les plantes utiles du Sénégal*, Paris, 341 p.
- SEIGNOBOS C., 1980 – « Des fortifications végétales dans la zone soudano-sahéenne (Tchad et Nord-Cameroun) », *Cah. Orstom Sci. hum.*, 17 (3-4) : 191-222.
- TASSIN J., n.d. – *Agroforesterie et conservation des sols*, Montpellier, Nature et Progrès, 140 p.
- TIQUET J., 1983 – *La flore forestière de Haute-Volta*. Le Caire, Éd. des Pères Jésuites en Égypte, Études scientifiques, 44 p.
- UNESCO, 1960 – *Les plantes médicinales des régions arides*. Recherches sur les zones arides n° 13, 100 p.
- VIBAMBA C., 1995 – « Enquêtes sociologiques sur le parc agroforestier à Watinoma et Rakaye », Ouagadougou, Orstom, 46 p, multigr.

- VIVIEN J. et FAURE J.-J., 1996 – *Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces du Cameroun)*, Nguilla-Kérou, CTA/Coopération française, 416 p.
- WANG Q., ELLIS P.R., ROSSMURPHY S.B. et REID J.S.G., 1995 – « A new polysaccharide from traditional nigerian plant food : *Detarium senegalense* », *Carbohydrate Research*, 284 (2) : 229-239.

Liste des synonymes

Les synonymes récents, faisant autorité mais non usités, sont soulignés ; les synonymes orthographiques sont en caractères non gras.

- *Acacia albida* Del. = *Faidherbia albida* Chev.
- *Acacia arabica* (Lam.) Willd. = *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del.
- *Acacia campylacantha* Hochst. = *Acacia polyacantha* Willd. ssp. *campylacantha* Brenan
- *Acacia raddiana* Savi = *Acacia tortilis* (Forsk.) Hayne subsp. *raddiana* (Savi) Brenan
- *Acacia scorpioides* (L.) Wight = *Acacia nilotica* (L.) Willd ex Del.
- *Acacia senegal* var. *samoryana* = *A. dudgeoni* Craib ex Holl.
- *Acacia stenocarpa* Hochst. ex A. Rich. = *Acacia seyal* Del.
- *Adansonia spherocarpa* A.Chev. = *Adansonia digitata* L.
- *Adenolobus rufescens* (Lam.) Schmitz = *Bauhinia rufescens* Lam.
- *Afromosia laxiflora* (Benth. ex Bak.) Harms = *Pericopsis laxiflora* (Benth. ex Bak.) van Meeuwen
- Albizia = Albizzia
- Annona = Anona
- *Anogeissus shimperi* Hochst. ex Hutch. et Dalz. = *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr.
- *Balsamodendron africana* (A.Rich.) Arn. = *Commiphora africana* (A.Rich.) Engl.
- *Bambusa abyssinica* (A.Rich.) = *Oxytenanthera abyssinica* (A.Rich.) Munro

- *Bauhinia adansoniana* Guill. et Perot. = *Bauhinia rufescens* Lam.
- *Bauhinia reticulata* DC. = *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst.
- *Bauhinia thonningii* Schum. = *Piliostigma thonningii* (Schum.) Milne-Redhead
- *Borassus flabellifer* L. var. *aethiopum* Warb. = *Borassus aethiopum* Mart.
- *Bridelia tenuifolia* Muell. Arg. = *Bridelia scleroneura* Muell. Arg.
- *Butyrospermum parkii* (G.Don) Kotschy = *Butyrospermum paradoxum* ssp. *parkii* (G.Don) Hepper
- *Cajanus indicus* Spreng = *Cajanus cajan* (L.) Millsp.
- *Calotropis procera* (Ait.) Dryand = *Calotropis procera* (Ait. f.) Ait.
- *Calycandra pinnata* Lepr. = *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A.Rich.) Milne Redhead
- *Capparis corymbosa* Lam. = *Capparis sepiaria* L.
- *Cassia siamea* Lam. = *Senna siamea* (Lam.) Irwin et Barneby
- *Cedrela kotschyi* Schweinf. = *Pseudocedrella kotschyi* (Schweinf.) Harms
- *Cola nitida* A. Chev. = *Cola nitida* (Vent.) Schott et Endl.
- *Conocarpus leiocarpus* DC. = *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr.
- *Cordia abyssinica* R. Br. = *Cordia africana* Lam.
- *Cordyla africana* G.Don = *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A.Rich.) Milne Redhead
- *Cordyla africana* Lour = *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A.Rich.) Milne Redhead
- *Cordyla richardi* Planch. = *Cordyla pinnata* (Lepr. ex A.Rich.) Milne Redhead
- *Crataeva adansonii* Oliv. = *Crataeva religiosa* Forst.f.
- *Crataeva* = *Crateva*
- *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. = *Dichrostachys glomerata* (Forsk.) Chiov.
- *Eriodendron anfractuosum* DC. = *Ceiba pentandra* Gaertner

- *Eucalyptus rostrata* Schlecht. = *E. camaldulensis* Mehn.
- *Feretia canthioides* Hiern. = *F. apodanthera* Del.
- *Ficus sycomorus* L. = *Ficus gnaphalocarpa* (Miq.) Steud. ex A.Rich.
- *Ficus sycomorus* L. ssp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C. Berg. = *Ficus gnaphalocarpa* (Miq.) Steud. ex A.Rich.
- *Gymnosporia senegalensis* (Lam.) Loes. = *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell
- *Holarrhena africana* DC. = *Holarrhena floribunda* (G.Dom.) Dur. et Schinz
- *Landolphia senegalensis* (A.DC.) Kotschy et Peyr. = *Saba senegalensis* (A.DC.) Pichon
- *Lawsonia alba* Lam. = *Lawsonia inermis* L.
- *Leucaena glauca* (L.) Benth. = *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit
- *Lonchocarpus philenoptera* Benth. = *L. laxiflorus* Guill. et Perr.
- *Lophira africana* G.Don = *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay
- *Lophira spatulata* Van Tiegh. = *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay
- *Moringa pterygosperma* Gaertn. = *Moringa oleifera* Lam.
- *Nauclea africana* Willd. = *Mitragyna inermis* (Willd.) O. Ktze
- *Nauclea esculenta* (Afzel. ex Sabine) Merrill = *Nauclea latifolia* Sm.
- *Neocarya macrophylla* (Sabine) Prance = *Parinari macrophylla* Sabine
- *Ormosia laxiflora* Benth. ex Bak. = *Afrormosia laxiflora* (Benth. ex Bak.) Harms.
- *Ozoroa insignis* Del. = *Heeria insignis* (Del.) O. Ktze
- *Paradaniellia oliveri* Rolfe = *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. et Dalz.
- *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. = *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don
- *Pericopsis laxiflora* Harms = *Afrormosia laxiflora* (Benth. ex Bak.) Harms.
- *Phyllanthus virosus* Roxb. ex Willd. = *Securinega virosa* (Roxb. ex Willd.) Baill.

- *Piliostigma rufescens* (Lam.) Benth. = *Bauhinia rufescens* Lam.
- *Poinciana regia* Boj. ex Hook. = *Delonix regia* (Boj. ex Hook.) Raf.
- *Poupartia birrea* (A.Rich.) Aubr. = *Sclerocarya birrea* Hochst.
- *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz = *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.
- *Pterocarpus angolensis* DC. = *Pterocarpus erinaceus* Poir.
- *Pterocarpus echinatus* DC. = *Pterocarpus erinaceus* Poir.
- *Rhus insignis* (Del.) Oliv. = *Heeria insignis* (Del.) O. Ktze
- *Sarcocephalus esculentus* Afzel. ex Sabine = *Nauclea latifolia* Sm.
- *Securidaca longipedunculata* = *S. longipedunculata* (il faut un adverbe devant un adjectif).
- *Swietenia senegalensis* Desr. = *Khaya senegalensis* A. Juss.
- *Trichilia emetica* Vahl = *T. roka* (Forsk.) Chiov.
- *Vernonia senegalensis* A. Chev. = *V. amygdalina* Del.
- *Vitellaria paradoxa* Gaertn. f. = *Butyrospermum paradoxum* ssp. *parkii* (G.Don.) Hepper
- *Vitex cienkowskii* Kotschy et Peyr. = *V. doniana* Sweet
- *Vitex cuneata* Thonn. = *V. doniana* Sweet
- *Vitex gomphophylla* Bak. = *Cordia myxa* L.
- *Ziziphus jujuba* (L.) Lam. = *Ziziphus mauritiana* Lam.
- Zizyphus = Ziziphus

Lexique français-latin

Acajou du Sénégal	<i>Khaya senegalensis</i>
Ambrévide	<i>Cajanus cajan</i>
Anacardier	<i>Anacardium occidentale</i>
Arbre à beurre	<i>Butyrospermum paradoxum</i>
Arbre à colle	<i>Cordia mixa</i>
Arbre à fraises	<i>Nauclea latifolia</i>
Arbre à serpent	<i>Securidaca longepedunculata</i>
Arbre à soie	<i>Calotropis procera</i> (et nombreuses autres espèces. En France c'est <i>Albizzia julibrissin</i>)
Arbre corail	<i>Erythrina senegalensis</i>
Avocatier	<i>Persea americana</i>
Badamier	<i>Terminalia catappa</i>
Balanite	<i>Balanites aegyptiaca</i>
Baobab	<i>Adansonia digitata</i>
Baobab des chacals	<i>Adaenium obaesum</i>
Bambou (africain)	<i>Oxytenanthera abyssinica</i>
Bdellium d'Afrique	<i>Commiphora africana</i>
Bèn ailé	<i>Moringa oleifera</i>
Bissap	<i>Hibiscus sabdarifa</i>
Bois de fer	<i>Lophira</i> spp.
Bombardier	<i>Hura crepitans</i>
Bouleau d'Afrique	<i>Anogeissus leiocarpus</i>
Cachiman	anone
Caïlcédrat	<i>Khaya senegalensis</i>
Calebassier	<i>Crescentia cujete</i>
Câprier	<i>Capparis</i> spp.
Citronnier	<i>Citrus limon</i>
Citronnier de mer	<i>Ximenia americana</i>
Kolatier	<i>Cola acuminata et Cola nitida</i>
Cotonnier	<i>Gossypium</i> spp.
Corossolier	<i>Anona muricata</i>

Dâ	<i>Hibiscus cannabinus</i>
Dattier	<i>Phoenix dactylifera</i>
Dattier du désert	<i>Balanites aegyptiaca</i>
Dattier sauvage	<i>Phoenix reclinata</i>
Dimb	<i>Cordyla pinnata</i>
Doum (palmier)	<i>Hyphaene thebaica</i>
Encens (arbre à)	<i>Boswellia dalzielii</i>
Euphorbe du Cayor	<i>Euphorbia balsamifera</i>
Faux kapokier	<i>Bombax costatum</i>
Faux karité	<i>Lophira lanceolata</i>
Faux muscadier	<i>Monodora myristica</i>
Faux quinquina	<i>Khaya senegalensis</i>
Figuier	<i>Ficus carica</i> et autres
Fisanier	<i>Blighia sapida</i>
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>
Fromager	<i>Ceiba pentandra</i> (var. déhiscentes)
Genêt épineux	<i>Parkinsonia aculeata</i>
Gommier	<i>Acacia senegal</i>
Gommier mbep	<i>Sterculia setigera</i>
Gonakier	<i>Acacia nilotica</i>
Goyavier	<i>Psidium guajava</i>
Grenadier	<i>Punica granatum</i>
Héné	<i>Lawsonia inermis</i>
Holarrhène	<i>Holarrhena floribunda</i>
Jequirity	<i>Abrus precatorius</i>
Kaki de brousse	<i>Diospyros mespiloides</i>
Kapokier	<i>Ceiba pentandra</i> (var. indéhiscentes)
Kapokier rouge	<i>Bombax costatum</i>
Karité	<i>Butyrospermum paradoxum</i>
Karité des îles	<i>Melicocca bijuga</i>
Kenettier	<i>Melicocca bijuga</i>
Kinkéliba	<i>Combretum micranthum</i>
Langue de femme	<i>Albizia lebbeck</i>
Lilas des Indes	<i>Azadirachta indica</i>
Lilas de Perse	<i>Melia azedarach</i>
Limier	<i>Citrus aurantiifolia</i>
Lingué	<i>Azalia africana</i>
Mandarinier	<i>Citrus reticulata</i>
Manguier	<i>Mangifera indica</i>
Margousier	<i>Azadirachta indica</i>
Médecinier	<i>Jatropha gossypifolia</i>
Micocoulier d'Afrique	<i>Celtis integrifolia</i>
Mimosa clochette	<i>Dichrostachys glomerata</i>

Moringa	<i>Moringa oleifera</i>
Myrobolan d'Afrique	<i>Balanites aegyptiaca</i>
N'dolé	<i>Vernonia amygdalina</i>
Neb-neb	<i>Acacia nilotica</i>
Néflier de brousse	<i>Diospyros mespiloides</i>
Néré	<i>Parkia biglobosa</i>
Néverdié	<i>Moringa oleifera</i>
N'guer	<i>Guiera senegalensis</i>
Nimier (ou nim)	<i>Azadirachta indica</i>
Oranger (doux)	<i>Citrus sinensis</i>
Oranger de brousse	<i>Strychnos spinosa</i>
Palissandre du Sénégal	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
Palmier à huile	<i>Elaeis guineensis</i>
Pamplemoussier, pomélo ou grappefruit..	<i>Citrus paradisi</i>
Pamplemoussier (vrai) ou chadek.....	<i>Citrus grandis</i>
Papayer	<i>Carica papaya</i>
Pied de chameau	<i>Piliostigma reticulatum</i>
Pignon d'Inde	<i>Jatropha curcas</i>
Platane du Sénégal	<i>Sterculia setigera</i>
Poirier du Cayor	<i>Cordyla pinnata</i>
Pois d'Angole	<i>Cajanus cajan</i>
Poivrier de Guinée	<i>Xylopia aethiopica</i>
Pommier aki	<i>Blighia sapida</i>
Pommier cajou	<i>Anacardium occidentale</i>
Pommier de Sodome	<i>Calotropis procera</i>
Pommier du Cayor	<i>Parinari macrophylla</i>
Pourghère	<i>Jatropha curcas</i>
Prunier	<i>Sclerocarya birrea</i>
Prunier noir	<i>Vitex doniana</i>
Quenettier	<i>Melicocca bijuga</i>
Ricin	<i>Ricinus communis</i>
Rônier	<i>Borassus aethiopum</i>
Roselle	<i>Hibiscus sabdarifa</i>
Roucouyer	<i>Bixa orellana</i>
Roustonnier	<i>Calotropis procera</i>
Sablier des Antilles	<i>Hura crepitans</i>
Santan	<i>Daniellia oliveri</i>
Savonnier	n'importe quelle espèce riche en saponosides dont le balanite.
Sébestier ou sapistan	<i>Cordia myxa</i>
Sécuridaque d'Afrique	<i>Securidaca longepedunculata</i>
Sô	<i>Isoberlinia doka</i>
Tamarinier	<i>Tamarindus indica</i>

Tamarinier noir	<i>Dialium guineense</i>
Teck	<i>Tectona grandis</i>
Teck blanc	<i>Gmelina arborea</i>
Vène	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
Violettier	<i>Securidaca longepedunculata</i>

Lexique latin-moré

(A) = d'après Aubréville

<i>Acacia ataxacantha</i>	.....	kaanga
<i>Acacia dudgeoni</i>	.....	gommiga, galpelga
<i>Acacia gourmaensis</i>	.....	gonsablega
<i>Acacia macrostachya</i>	.....	gwembaogo, zamenega
<i>Acacia nilotica adansonii</i>	.....	pengenega
<i>Acacia pennata</i>	.....	kaanga
<i>Acacia senegal</i>	.....	gomiga, kukuima (A)
<i>Acacia seyal</i>	.....	gompelga
<i>Acacia sieberiana</i>	.....	golponsgo, gurponsgo
<i>Acacia tortilis</i>	.....	peranga
<i>Adansonia digitata</i>	.....	toega, twega
<i>Afromosia laxiflora</i>	.....	tankoniliga (A)
<i>Azelia africana</i>	.....	kankalga
<i>Albizzia chevalieri</i>	.....	donsendoaga, ronsdonga (A)
<i>Andira inermis</i>	.....	wenlebende (A)
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	.....	siiga
<i>Anona senegalensis</i>	.....	barkudga, bakikudiga (A)
<i>Azadirachta indica</i>	.....	nimga
<i>Balanites aegyptiaca</i>	.....	kielega, kiegelga, tiegalga
<i>Bauhinia rufescens</i>	.....	bagande, tipwega
<i>Bombax costatum</i>	.....	voaka, waka
<i>Borassus aethiopum</i>	.....	kwanga
<i>Boscia senegalensis</i>	.....	nabre, nabedega (A)
<i>Boswellia dalzielii</i>	.....	goneniogo (A)
<i>Bridelia ferruginea</i>	.....	tansaloga (A)
<i>Burkea africana</i>	.....	sienga (A)
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	.....	taanga
<i>Cadaba farinosa</i>	.....	silogo
<i>Calotropis procera</i>	.....	putropuga
<i>Capparis corymbosa</i>	.....	silkore, kalniaka, lambwaga, gaongo (A)

<i>Cassia sieberiana</i>	<i>kombrisaka</i>
<i>Ceiba pentandra</i>	<i>gunga</i>
<i>Celtis integrifolia</i>	<i>tintigielga</i>
<i>Combretum aculeatum</i>	<i>kodintabga, koditambiga</i>
<i>Combretum glutinosum</i>	<i>kwikinga, kugunga (A)</i>
<i>Combretum micranthum</i>	<i>randga, landga, towu (A)</i>
<i>Combretum nigricans</i>	<i>kwaremtoaga</i>
<i>Combretum paniculatum</i>	<i>kudgunlungu (s'applique à <i>C. lecardii</i>)</i>
<i>Combretum molle</i>	<i>kwegenga (A)</i>
<i>Commiphora africana</i>	<i>kodemtabga (A)</i>
<i>Crateva religiosa</i>	<i>kalagantoega</i>
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	<i>kumrondga</i>
<i>Daniellia oliveri</i>	<i>aonga</i>
<i>Delonix regia</i>	<i>(nééré du blanc)</i>
<i>Detarium microcarpum</i>	<i>kadga</i>
<i>Dichrostachys glomerata</i>	<i>susutga, sunsutiga</i>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>gaanka</i>
<i>Entada africana</i>	<i>siinogo, sianlogo, benga</i>
<i>Erythrina senegalensis</i>	<i>kwitilga</i>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>liptus</i>
<i>Faidherbia albida</i>	<i>zaanga</i>
<i>Feretia apodanthera</i>	<i>tilinga, boru'i</i>
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	<i>kakanga, kankanga, kamsaongo</i>
<i>Ficus ingens</i>	<i>kamsongo, kampseramanga (A)</i>
<i>Ficus iteophylla</i>	<i>kukuipelga</i>
<i>Ficus platyphylla</i>	<i>panpanga</i>
<i>Ficus thonningii</i>	<i>kusga</i>
<i>Gardenia erubescens</i>	<i>sibdga, tankoramgonga (A)</i>
<i>Gardenia ternifolia</i>	<i>razuga</i>
<i>Grewia bicolor</i>	<i>yolga (?), jualga, tonlaga (A)</i>
<i>Grewia cissoides</i>	<i>(sucre du lièvre)</i>
<i>Guiera senegalensis</i>	<i>wilingwiga</i>
<i>Heeria insignis</i>	<i>linoore</i>
<i>Hibiscus sabdarifa</i>	<i>bito</i>
<i>Isobertlinia doka</i>	<i>kalsaka</i>
<i>Jatropha spp.</i>	<i>anbenbangma</i>
<i>Khaya senegalensis</i>	<i>kuka</i>
<i>Lannea acida</i>	<i>sabtulga</i>
<i>Lannea microcarpa</i>	<i>sabga</i>
<i>Lannea velutina</i>	<i>wamsabga</i>
<i>Leptadenia hastata</i>	<i>lelengo</i>
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	<i>nihilenga, garga</i>
<i>Maerua crassifolia</i>	<i>kessiga (A)</i>

<i>Maytenus senegalensis</i>	tokvugri
<i>Mitragyna inermis</i>	yiilga
<i>Moringa oleifera</i>	arzantiga
<i>Nauclea latifolia</i>	gwinga
<i>Ostryoderris stuhlmanii</i>	bwanbanko (épaule d'âne)
<i>Parinari curatelifolia</i>	wamtanga (A)
<i>Parkia biglobosa</i>	roanga, duaga, konga (A)
<i>Piliostigma reticulatum</i>	bagande, bagandre
<i>Piliostigma thonningii</i>	barande
<i>Prosopis africana</i>	kiega, niurisege (A)
<i>Pseudocedrella kotschyi</i>	segedere (A)
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	noiga, noega
<i>Pterocarpus lucens</i>	pempelga (rapports avec <i>pelga</i> ?)
<i>Saba senegalensis</i>	wedga
<i>Sclerocarya birrea</i>	nobga, noabga
<i>Securidaca longepedunculata</i>	pelga
<i>Securinega virosa</i>	sugondaga
<i>Sterculia setigera</i>	ponsporgo, pupunga (A)
<i>Stereospermum kunthianum</i>	nihilinga, vuiga (A)
<i>Strychnos spinosa</i>	katenpwiga
<i>Tamarindus indica</i>	pusga
<i>Terminalia avicennioides</i>	kondre
<i>Terminalia macroptera</i>	kodpoko
<i>Trichilia roka</i>	kikiramtanga (karité du ?), wantabga (A)
<i>Vernonia amygdalina</i>	kosafande
<i>Vitex doniana</i>	andga
<i>Ximenia americana</i>	leinga, leenga
<i>Ziziphus mauritiana</i>	mugunuga

Principales utilisations des arbres

Espèces	alim.	fourr.	miel	méd.	social	écon.	techn.	bois
<i>Acacia ataxacantha</i>		+	+	+	++			
<i>Acacia campylacantha</i>		+	+	+			+	
<i>Acacia dudgeoni</i>		+	+	+				
<i>Acacia gourmaensis</i>		+	+	+				
<i>Acacia macrostachya</i>	++	+	+	+				
<i>Acacia nilotica adstringens</i>		+	+	+			+	
<i>Acacia pennata</i>		+	+	+			+	
<i>Acacia senegal</i>		+	+	+			(+++)	
<i>Acacia seyal</i>	+	+	+	+			+	
<i>Acacia sieberiana</i>		+	+	+			+	
<i>Acacia tortilis</i>		+	+	+			+	
<i>Adansonia digitata</i>	+++	+		+	+	++	+	
<i>Adenium obesum</i>				+	(+)			
<i>Afromosia laxiflora</i>				+				+
<i>Azelia africana</i>	+	++		+	+			+
<i>Albizzia chevalieri</i>		+	+	+				
<i>Albizzia lebeck</i>		++		+				
<i>Anacardium occidentale</i>	+		+	+		+		
<i>Andira inermis</i>	(+)			+				
<i>Anogeissus leiocarpus</i>				+			+	+
<i>Anona senegalensis</i>	+			++				
<i>Azadirachta indica</i>			+	++			(+++)	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bauhinia rufescens</i>		+		+	+			
<i>Bixa orellana</i>							+	
<i>Blighia sapida</i>	++		+	+	+			
<i>Bombax costatum</i>	++		+	+		+		+
<i>Borassus aethiopum</i>	+++			+	+	+++	+++	+++
<i>Boscia senegalensis</i>	+			+				
<i>Boswellia dalzielii</i>				+	(+)		+	
<i>Bridelia ferruginea</i>	+			+				
<i>Burkea africana</i>				+				+
<i>Butyrospermum paradox.</i>	+++		+	+	+	++	+	+
<i>Cadaba farinosa</i>	+							
<i>Cajanus cajan</i>	(++)		+					
<i>Calotropis procera</i>				+			+	

Espèces	alim.	fourt.	miel	méd.	social	écon.	techn.	bois
<i>Capparis corymbosa</i>	+							
<i>Carica papaya</i>	+			+				
<i>Carissa edulis</i>	+				+			
<i>Cassia sieberiana</i>		+		++				+
<i>Ceiba pentandra</i>	++	+		+	++		+	
<i>Celtis integrifolia</i>	+	+		+				+
<i>Citrus spp.</i>	+			+		+		
<i>Combretum aculeatum</i>	+	+		+				
<i>Combretum glutinosum</i>				+				
<i>Combretum micranthum</i>				+++				
<i>Combretum molle</i>				+				
<i>Combretum nigricans</i>				+				
<i>Combretum paniculatum</i>	+			+	+			
<i>Commiphora africana</i>				+	+			
<i>Cordia myxa</i>	+			+			+	
<i>Cordyla pinnata</i>	(+++)			+				
<i>Crateva religiosa</i>	+			+				+
<i>Crossopteryx febrifuga</i>				++				
<i>Daniellia oliveri</i>			+	+	+		+	+
<i>Delonix regia</i>				+	+			
<i>Detarium microcarpum</i>	+		+	+				
<i>Dialium guineense</i>	+			+				
<i>Dichrostachys glomerata</i>	+	+	+	++	+			
<i>Diospyros mespiliformis</i>	+			++				
<i>Elaeis guineensis</i>	(+++)			+	+	+++	++	
<i>Entada africana</i>				+			+	
<i>Erythrina senegalensis</i>				+			+	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>				+	+	++		+
<i>Euphorbia balsamifera</i>	+			+	+		+	
<i>Euphorbia kamerunica</i>				+	+		+	
<i>Euphorbia tirucalli</i>					+		+	
<i>Faidherbia albida</i>		+++	+	+++	+	+		
<i>Feretia apodanthera</i>		+		+				
<i>Ficus glumosa</i>	+							
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	++							
<i>Ficus iteophylla</i>	+							
<i>Ficus platyphylla</i>	+							
<i>Gardenia erubescens</i>	+		+					
<i>Gardenia ternifolia</i>			+	+	++			
<i>Gliricidia sepium</i>								
<i>Gmelina arborea</i>			+					+
<i>Gossypium spp.</i>				+			+++	
<i>Grewia bicolor</i>	+		+				+	

Espèces	alim.	fourr.	miel	méd.	social	écon.	techn.	bois
<i>Grewia cissoides</i>	+							
<i>Guiera senegalensis</i>				+++	+			
<i>Haematostaphis barteri</i>	(+)							
<i>Heeria insignis</i>				+				
<i>Holarrhena floribunda</i>				+++				+
<i>Hura crepitans</i>					+			
<i>Hymenocardia acida</i>	+		+					
<i>Hyphaene thebaica</i>	++					+	++	
<i>Isobertlinia doka</i>								
<i>Jatropha spp.</i>				+	+		+	
<i>Khaya senegalensis</i>		++	+	+++	++			++
<i>Lannea acida</i>				+				
<i>Lannea microcarpa</i>	++			+		+		
<i>Lawsonia inermis</i>				+	+	+	++	
<i>Leucaena leucocephala</i>								+
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>				+			+	+
<i>Lophira lanceolata</i>	+		+	+				+
<i>Maerua angolensis</i>	+			+				
<i>Maerua crassifolia</i>	+			+				
<i>Maytenus senegalensis</i>				++				
<i>Melicocca bijuga</i>	+							
<i>Mitragyna inermis</i>				++	+			+
<i>Moringa oleifera</i>	++			+				
<i>Nauclea latifolia</i>	+			++				
<i>Oxytenanthera abyssinica</i>								++
<i>Parinari curatellifolia</i>	+			+				
<i>Parkia biglobosa</i>	+++		+	++	+++	+++	+	
<i>Parkinsonia aculeata</i>								
<i>Phoenix dactylifera</i>	(+++)							
<i>Piliostigma reticulatum</i>	+	+		+			++	
<i>Piliostigma thonningii</i>	+	+		+			++	
<i>Prosopis africana</i>		+	+	+	+			+
<i>Pseudocedrela kotschy</i>				+				+
<i>Psidium guajava</i>	+			++				
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	+	++		+			+	++
<i>Pterocarpus lucens</i>	++	++		+				
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	+			+				
<i>Ricinodendron rautanenii</i>	(++)							
<i>Ricinus communis</i>				+			++	
<i>Saba senegalensis</i>	++		+			+		
<i>Salvadora persica</i>	+							
<i>Sclerocarya birrea</i>	++			+	+			

Espèces	alim.	fourr.	miel	méd.	social	écon.	techn.	bois
<i>Securidaca longepedunc.</i>			+	+++				+
<i>Securinega virosa</i>				+				
<i>Senna siamea</i>					+			
<i>Sterculia setigera</i>	(+)			+				
<i>Stereospermum kunth.</i>		(+)		+				
<i>Strophanthus sarmentosus</i>				++				+
<i>Strychnos spinosa</i>	+			+				+
<i>Swartzia madagascariensis</i>								+
<i>Syzygium guineense</i>	+							
<i>Tamarindus indica</i>	+++		+	+	+++	+++		
<i>Terminalia avicennioides</i>		+		+				
<i>Terminalia catappa</i>	+				+			
<i>Trichilia roka</i>	+			+				+
<i>Vernonia amygdalina</i>	+			+				
<i>Vitex doniana</i>	+		+	+				
<i>Ximenia americana</i>	+			+				
<i>Ziziphus mauritiana</i>	++			+				+
<i>Ziziphus mucronata</i>				+				

Légende : alim. = alimentaire (feuilles, fruits, graines, etc.) ; fourr. = fourrage ; miel = espèce mellifère ; méd. = médicinal ; social = s'entend pour les usages magico-religieux comme pour l'ombrage ou la délimitation de l'espace ; econ. = économique, le produit est vendu ; techn. = technique, à savoir fibre, gomme, teinture, etc. ; bois : l'usage n'est mentionné que pour les espèces particulièrement intéressantes sur ce plan. Les (...) indiquent que l'usage n'est pas local.

Liste des figures

Figure 1.	Schéma d'un système agroforestier avec ses trois composantes essentielles : l'homme, l'arbre et les autres plantes	17
Figure 2.	Diagramme « arbologie »	18
Figure 3.	Schéma de système	22
Figure 4.	Cycle du phosphore	25
Figure 5.	Schéma du « système arbre »	27
Figure 6.	L'individu élémentaire dont l'ensemble constitue un végétal	28
Figure 7.	Modèles systémiques de plantes	28
Figure 8.	Carte du Burkina Faso situant notre zone d'étude	34
Figure 9.	Toposéquence schématique du village de Sobaka	35
Figure 10.	Production de l'étage dominant (ligneux) et de l'étage dominé	82

Index des espèces ligneuses citées

Les pages en gras renvoient à une fiche monographique, les pages en italique à une courte notice.

A

Abrus precatorius · 58
Acacia ataxacantha · 131, 163, 164, 209
Acacia campylacantha · 77, 164
Acacia caven · 52
Acacia dudgeoni · 163, 205, 209
Acacia ehrenbergiana · 164
Acacia macrostachya · 81, **130**, 205, 209
Acacia nilotica · 77, 118, 163, 197, 202, 203, 205, 209
Acacia pennata · 164, 205, 209
Acacia polyacantha · 163, 197
Acacia senegal · 57, 147, 164, 197, 202, 205, 209
Acacia seyal · 164, 197, 205, 209
Acacia sieberiana · 164, 205, 209
Acacia spp. · 77
Acacia tortilis · 50, 164, 197, 205, 209
Adansonia digitata · 58, 59, 61, 62, 63, 71, 81, **107**, 133, 136, 170, 173, 187, 197, 201, 205, 209
Adenium obesum · 164, 209
Afrormosia laxiflora · 165, 199, 205, 209
Afzelia africana · 62, 77, 165, 205
Albizia chevalieri · 77, 165, 205, 209
Albizia lebbeck · 54, 77, 165, 202, 209
Anacardium occidentale · 165, 201, 203, 209
Andira inermis · 166, 205, 209
Anogeissus leiocarpus · 59, 78, 166, 197, 198, 201, 205, 209
Anona muricata · 167
Anona senegalensis · 81, 166, 205, 209
Anona squamosa · 167
Anthonotha fragrans · 29
Argania spinosa · 128

Azadirachta indica · 30, 52, 53, 58, 77, 91, 115, **132**, 167, 202, 203, 205, 209

B

Balanites aegyptiaca · 52, 58, 61, 70, **105**, 107, 164, 201, 202, 203, 205, 209
Bauhinia rufescens · 77, 167, 197, 198, 200, 205, 209
Beilschmiedia manii · 63
Bixa orellana · 57, 63, 167, 203, 209
Blighia sapida · 167, 202, 203, 209
Bombax costatum · 63, **124**, 202, 205, 209
Borassus aethiopum · 29, 31, 57, 58, 60, 61, **149**, 180, 198, 203, 205, 209
Boscia senegalensis · 110, 205, 209
Boswellia dalzielii · 50, 58, 167, 202, 205, 209
Bridelia ferruginea · 205
Bridelia scleroneura · 168, 198
Burkea africana · 50, 168, 205, 209
Butyrospermum paradoxum · 30, 31, 44, 50, 59, 61, 62, 63, 70, 78, 79, 87, 90, 91, **125**, 136, 148, 157, 173, 198, 200, 201, 202, 205, 218

C

Cadaba farinosa · 112, 168, 205, 209
Caesalpinia bonduc · 58
Cajanus cajan · 168, 198, 201, 203, 209
Calotropis procera · 58, 59, 169, 198, 201, 203, 205, 209
Canavalia ensiformis · 169
Capparis corymbosa · 112, 169, 198, 205, 209
Carica papaya · 43, 59, 61, 169, 203, 209

Carissa edulis · 170, 210
Cassia alata · 170
Cassia sieberiana · 77, 170, 190, 206, 210
Cassia singueana · 170
Castilla elastica · 58
Cecropia sp. · 43
Ceiba guineensis · 170
Ceiba pentandra · 57, 61, 170, 198, 202, 206, 210
Celtis integrifolia · 171, 202, 206, 210
Citrus spp. · 171, 210
Coccoloba uvifera · 149
Cola acuminata · 171, 201
Cola cordifolia · 171
Cola nitida · 171, 198, 201
Combretum aculeatum · 171, 206, 210
Combretum ghasalense · 171
Combretum glutinosum · 171, 206, 210
Combretum micranthum · 59, 77, 78, 172, 202, 206, 210
Combretum molle · 172, 206
Combretum nigricans · 172, 206, 210
Combretum paniculatum · 172, 206, 210
Commiphora africana · 58, 172, 197, 201, 206, 210
Commiphora sp. · 58
Cordia africana · 172
Cordia alliodora · 173
Cordia myxa · 172, 200, 210
Cordia sebestana · 172
Cordyla pinnata · 103, 173, 198, 202, 203, 210
Crateva religiosa · 62, 81, 112, 173, 206
Crescentia cujete · 58, 173, 201
Crossopteryx febrifuga · 58, 173, 206, 210

D

Daniellia oliveri · 173, 199, 203, 206, 210
Datura sp. · 72
Delonix regia · 174, 200, 202, 206, 210
Derris sp. · 58
Detarium microcarpum · 77, 174, 206, 210
Detarium senegalense · 174
Detarium spp. · 58
Dialium guineense · 174, 204, 210
Dichrostachys glomerata · 174, 198, 203, 206, 210

Diospyros mespiliformis · 78, 175, 206, 210
Dracaena spp. · 78

E

Elaeis guineensis · 61, 175, 203, 210
Entada africana · 174, 175, 206, 210
Erythrina senegalensis · 77, 176, 201, 206, 210
Erythrophleum guineensis · 52
Eucalyptus camaldulensis · 44, 91, 176, 206, 210
Eucalyptus sp. · 53
Eucalyptus spp. · 30, 31, 58
Euphorbia balsamifera · 78, 177, 202, 210
Euphorbia kamerunica · 177, 210
Euphorbia tirucalli · 177

F

Faidherbia albida · 25, 30, 44, 52, 53, 58, 62, 74, 77, 91, 93, 94, 106, 115, 122, 123, 164, 197, 206, 210
Feretia apodanthera · 177, 206, 210
Ficus dicranostyla · 156
Ficus elastica · 58
Ficus exasperata · 58, 156
Ficus glumosa · 156, 210
Ficus gnaphalocarpa · 156, 157, 199, 206, 210
Ficus ingens · 156, 206
Ficus iteophylla · 156, 157, 206, 210
Ficus platyphylla · 156, 157, 206, 210
Ficus spp. · 59, 78
Ficus thonningii · 156, 157, 206
Funtumia elastica · 58

G

Garcinia kola · 171
Gardenia erubescens · 81, 103, 178, 206, 210
Gardenia ternifolia · 178, 206, 210
Gliricidia sepium · 77, 78, 105, 178, 210
Gmelina arborea · 178, 204, 210
Gossypium arboreum · 179
Gossypium barbadense · 179
Gossypium hirsutum · 179

Gossypium spp. · 31, 57, 61, 70
Grewia bicolor · 206
Grewia cissooides · 179
Grewia mollis · 179
Grewia spp. · 179
Grewia tenax · 179
Guiera senegalensis · 44, 58, **119**, 203, 206, 211

H

Haematostaphis barteri · 103, 179, 211
Heeria insignis · 179, 199, 200, 206, 211
Hibiscus sabdarifa · 206
Holarrhena floribunda · 59, 180, 199, 202, 211
Hura crepitans · 180, 201, 203, 211
Hymenocardia acida · 180, 211
Hyphaena thebaica · 91, 180, 202, 211

I

Indigofera tinctoria · 57, 180
Irvingia gabonensis · 63
Isobertlinia doka · 181, 203, 206, 211

J

Jatropha curcas · 61, 78, 181, 203
Jatropha gossypifolia · 181, 202
Jatropha spp · 206

K

Khaya senegalensis · 58, 106, **113**, 200, 201, 202, 206, 211
Kigelia africana · 118

L

Lagenaria siceraria · 173
Lannea acida · 147, 148, 206, 211
Lannea humilis · 148
Lannea microcarpa · 61, 63, **147**, 206, 211

Lannea velutina · 206
Lawsonia inermis · 182, 199, 202, 211
Leptadenia hastata · 78, 206
Leucaena leucocephala · 77, 118, 182, 199, 211
Lonchocarpus cyanescens · 181
Lonchocarpus laxiflorus · 181, 199, 206
Lophira alata · 128, 182
Lophira lanceolata · 182, 199, 202, 211

M

Maerua angolensis · 182, 211
Maerua crassifolia · 112, 182, 206, 211
Mangifera indica · 61, 182, 202
Manihot esculenta · 183
Markhamia tomentosa · 183
Maytenus senegalensis · 183, 207
Melicocca bijuga · 183
Metroxylon sagu · 151
Mimosa pudica · 48
Mimusops balata · 58
Mitragyna inermis · 183, 199, 207, 211
Monodora myristica · 63, 184
Moringa oleifera · 61, 62, 77, **138**, 199, 201, 203, 207, 211
Moringa pterygosperma · 140, 199
Musanga cecropioides · 43

N

Nauclea latifolia · 58, 184, 207
Newbouldia laevis · 78

O

Opuntia ficus-indica · 184
Ostryoderris stuhlmanii · 207
Oxytenanthera abyssinica · 184

P

Parinari curatellifolia · 185, 207
Parinari macrophylla · 185
Parkia biglobosa · 50, 52, 53, 61, 62, 71, 74, 77, 133, **135**, 143, 199, 203, 207, 211, 218

Parkinsonia aculeata · 77, 185
Pedilanthus tithymaloides · 185
Pentadesma butyracea · 128
Phoenix dactylifera · 185
Phoenix reclinata · 186
Phyllanthus acidus · 186
Phyllanthus reticulatus · 188
Phytelephas macrocarpa · 58
Piliostigma reticulatum · 77, 78, 186, 198, 203, 207, 211
Piliostigma rufescens · 200
Piliostigma spp. · 44, 181
Piliostigma thonningii · 77, 186, 187, 198, 207, 211
Prosopis africana · 143, 207, 211
Prosopis juliflora · 145, 187
Pseudocedrella kotschyi · 187, 207
Psidium guajava · 58, 61, 187
Pterocarpus erinaceus · 77, 160, 162, 200, 203, 204, 207, 211
Pterocarpus lucens · 77, 162, 188, 207, 211
Pterocarpus mildbraedii · 162
Pterocarpus santalinoides · 161, 162, 188
Pterocarpus spp. · 62

R

Raphia · 186
Richardella campechiana · 126
Ricinodendron rautanenii · 188
Ricinus communis · 61, 70, 181, 188

S

Saba senegalensis · 81, 152, 199, 207, 211
Salvadora persica · 188
Sclerocarya birrea · 60, 134, 145, 200, 203, 207, 211
Securidaca longepedunculata · 59, 62, 145, 154, 200, 207
Securinea virosa · 78, 188, 199, 207
Senna siamea · 30, 189
Spilanthes oleracea · 112

Sterculia setigera · 50, 63, 125, 189, 202, 203, 207, 212
Stereospermum kunthianum · 189, 207
Strophanthus sarmentosus · 189
Strychnos aculeata · 58
Strychnos innocua · 140
Strychnos spinosa · 140, 203, 207, 212
Strychnos spp. · 58, 62
Swartzia madagascariensis · 190
Syzygium guineense · 190

T

Tamarindus indica · 63, 77, 112, 123, 158, 169, 186, 204, 207, 212
Tectona grandis · 190
Tephrosia mossiensis · 181
Tephrosia spp. · 58
Terminalia avicennioides · 190, 207
Terminalia catappa · 190
Terminalia macroptera · 207
Tieghemella heckelii · 128
Trichilia roka · 191, 207
Triplochiton scleroxylon · 125

V

Vernonia amygdalina · 191, 207
Vitex doniana · 191, 207

X

Xanthoxylum xanthoxyloides · 59
Ximения americana · 191, 207
Xylopia aethiopica · 63, 191

Z

Ziziphus mauritiana · 77, 122, 164, 191, 200, 207, 212
Ziziphus mucronata · 77, 122, 191
Ziziphus spina-christi · 119

Table des matières

Introduction	7
--------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

ÉLÉMENTS D'AGROFORESTERIE

1. Description des systèmes agroforestiers	13
L'agroforesterie et les systèmes agroforestiers	41
Quelques considérations sur la notion de système	21
Classification des systèmes agroforestiers	30
Le paysage agricole du Plateau-Central burkinabè	32
Bibliographie	36
2. Le fonctionnement des systèmes agroforestiers	39
L'arbre dans le système agroforestier	39
L'arbre et le sol	43
L'arbre et l'eau	44
L'arbre et l'herbe : interactions herbe/arbre	46
L'arbre et l'animal	54
L'arbre et l'homme	56
Bibliographie	64
3. Amélioration des systèmes agroforestiers	73
La culture en couloirs et la jachère améliorée	75
Les haies vives et les brise-vent	76
Les banques fourragères	80
Quel avenir ?	81
Bibliographie	83
4. Retour en arrière sur une science systémique	85
L'agroforesterie traditionnelle en France	85
Choix des espèces, la plante miracle ou idéotype	91
Agroforesterie et développement	94
Bibliographie	97

DEUXIÈME PARTIE

**ESPÈCES AGROFORESTIÈRES
DU BURKINA FASO, ÉCOLOGIE ET USAGES**

5. Fiches espèces.....	105
Le balanite	105
Le baobab	107
Le boscia du Sénégal	110
Le caïlcédrat	113
Le faidherbia.....	115
Le guéra.....	119
Le jubier	122
Le kapokier rouge.....	124
Le karité.....	125
Le macrostachya.....	130
Le margousier ou nimier	132
Le néré.....	135
Le néverdié	138
L'oranger de brousse	140
Le prosopis d'Afrique	143
Le prunier d'Afrique	145
Le raisinier.....	147
Le rônier	149
La liane saba.....	152
Le sécuridaque.....	154
Le sycomore et les autres figuiers	156
Le tamarinier	158
Le vène	160
6. Autres espèces agroforestières.....	163
Bibliographie.....	192
Liste des synonymes	197
Lexique français-latin	201
Lexique latin-moré	205
Principales utilisations des arbres.....	209
Liste des figures	213
Index des espèces ligneuses citées.....	215

ÉDITIONS KARTHALA

Collection Méridiens

- L'Afrique du Sud, *Georges Lory*
L'Algérie, *Catherine Belvaude*
Le Bénin, *Philippe David*
La Bolivie, *Christian Rudel*
Le Botswana, *Marie Lory*
La C(te d'Ivoire, *Philippe David*
Le Cambodge, *Soizick Crochet*
La Colombie, *Catherine Fougère*
Les Comores, *Pierre Vérin*
Cuba, *Maryse Roux*
Djibouti, *André Laudouze*
Les Émirats arabes unis, *Frauke Heard-Bey*
L'Équateur, *Christian Rudel*
L'Estonie, *S. Champonnois et F. de Labriolle*
Le Ghana, *Patrick Puy-Denis*
La Guinée, *Muriel Devey*
Les îles Canaries, *Attilio Gaudio*
L'Inde, *Kamala Marius-Gnanou*
L'Indonésie, *Robert Aarssé*
La Jordanie, *Marc Lavergne*
Le Laos, *Carine Hann*
La Lettonie, *S. Champonnois et F. de Labriolle*
La Lituanie, *Leonas Teiberis*
Madagascar, *Pierre Vérin*
Le Malawi, *Philippe L'Hoiry*
Le Maroc, *J.-P. Lozato-Giotard*
Mayotte, *Guy Fontaine*
Le Mexique, *Christian Rudel*
La Mongolie, *Jacqueline Thevenet*
Le Mozambique, *Daniel Jouanneau*
Le Nigeria, *Marc-Antoine de Montclos*
La Nouvelle-Calédonie, *Antonio Ralluy*
Le Paraguay, *Christian Rudel*
Les Philippines, *Marc Mangin*
Le Portugal, *Christian Rudel*
La Roumanie, *Mihai E. Serban*
São Tomé et Príncipe, *Dominique Gallet*
Le Sénégal, *Muriel Devey*
Le Sultanat d'Oman, *Bruno Le Cour Grandmaison*
La Syrie, *Jean Chaudouet*
Le Togo, *Yvonne François*
La Tunisie, *Ezzedine Mestiri*
La Turquie, *Jane Hervé*
Le Venezuela, *Michel Pouyllau*
Le Vietnam, *Joël Luguern*

ÉCONOMIE ET DÉVELOPPEMENT

1. Essais (13,5 x 21,5)

Agriculture urbaine à Lomé (L'), *C. Schilter*
A la recherche des logiques paysannes, *P.M. Decoudras*
Approches participatives du développement, *M. Lammerink*
Arachide au Sénégal (L'), *Cl. Freud et al.*
Aventure solitaire (L'), *J.-D. Boucher*
Chrétiens et Tiers monde, *R. Cabedoche*
Désarroi camerounais (Le), *G. Courade (éd.)*
Développement rural, *R. Chambers*
Eau au Proche-Orient, *H. Ayeb*
Économie pol. du post-ajustement, *H. Ben Hammouda*
Économie urbaine en Afrique (L'), *E.S. Ndione*
Éleveurs d'Éthiopie, *B. Faye*
État-entrepôt au Bénin (L'), *J. Igué*
Femmes du Sahel, *M. Monimart*
Femmes pionnières de Guinée, *K. De Boodt*
Forêt et État en Afrique (La), *G. Buttoud*
Insertion urbaine à Bamako (L'), *D. Ouédraogo*
Manioc en Afrique de l'Est (Le), *A. Barampama*
Méditerranée et l'Europe des 12 (La), *J.-F. Drevet*
Mort de la brousse (La), *K. Mariko*
Naissance d'une ville au Sénégal, *P. Nicolas*
Nouvelles paroles de brousse, *Le Graap*
Participation paysanne et aménagements, *G. Belloncle*
Plaidoyer macroéconomique pour l'Al., *O. Ouedraogo*
Question énergétique au Sahel (La), *J.-P. Minvielle*
Relève paysanne en Côte-d'Iv. (La), *Y. Affou*
Repenser l'aide à l'Afrique, *N. van de Walle*
Réveil des campagnes africaines, *J.-Cl. Devèze*
Santé et médecine en Bolivie, *E. Valdez*
Tontines et banques au Cameroun, *A. Henry*
Transports urbains en Afrique, *X. Godard*
Zones franches industrielles d'export., *J.-P. Barbier*
Zone franc à l'heure de l'euro (La), *Ph. Hugon*

2. Études et synthèses (16 x 24)

Afrique peut-elle être compétitive (L'), *Cl. Maingy*
Agricultures familiales, *Rafac*
Ajustement structurel et au-delà, *R. van der Hoeven et al.*
Alimentation et nutrition, *D. Lemonnier*
Apprentissage et cultures, *R. Bureau*
Approches de la pathologie des cultures, *S. Savary*
Avenir des planteurs camerounais (L'), *P. Janin*

Barons du caoutchouc (Les), *J.B. Serier*
Barrages internationaux et coopération, *F. Conac*
Bibliographie et lexique du foncier, *M. Cubrilo et C. Goislard*
Booms et crises du cacao, *F. Ruf*
Cameroun à la Bolivie (Du), *A. Franqueville*
Carences nutritionnelles, *D. Lemonnier*
Champs du cacao (Les), *E. Hanak-Freud et al.*
Compagnie générale des oléagineux (La), *M. Diallo Côt-Trung*
Construire la ville africaine, *C. Girard*
Dépistage VIH et le conseil en Afrique (L'), *A. Desclaux*
Développement durable au Sahel, *Ch. Becker*
Développement urbain en Côte-d'Ivoire, *Th. Paulais*
Dimension humaine dans le développement, *M. Cernea*
Économie informelle au Mexique (L'), *F. Roubaud*
État des savoirs sur le développement, *C. Choquet*
États, politiques et développement en Asie de l'Est, *Gemdev*
Gérer le foncier rural, *Ph. Lavigne-Delville*
Hommes et les termitières en Afrique (L'), *F. Iroko*
Innovation technol. dans les pays du Sud, *R. Treillon*
Intégration et coopération région. en Afr. Ouest, *R. Lavergne*
Intégration régionale dans le monde (L'), *Gemdev*
Marchés d'Afrique, *Th. Paulais*
Médecine traditionnelle au Rwanda, *P.C. Rwangabo*
Nouvelles orientations du pastoralisme, *I. Scoones*
Participation au développement, *A. Mondjanagni*
Paysans d'abord (Les), *R. Chambers et al.*
Pêche dans le Delta central du Niger (La), *J. Quensièrè,*
un volume de texte (496 p.) et un volume de cartes avec notice.
Les 2 vol. sont vendus ensemble
Politiques alimentaires en Afrique du Nord, *M. Padilla*
Politique du médicament en Afrique (Une), *C. Klimek*
Populations et env. dans les pays du Sud, *E. Gendreau*
Quelles politiques foncières pour l'A. ?, *Ph. Lavigne-Delville*
Reconnaissance du savoir rural, *Ian Scoones*
Ressource humaine (La), *Enda Graf*
Savoirs paysans et développement, *G. Dupré et al.*
Sécurisation foncière en Afrique, *E. Le Roy et al.*
Sécurité alimentaire en questions, *N. Stäuble*
Sociétés rurales et environnement, *G. Rossi et al.*
Transport dans les villes du Sud, *X. Godard et al.*
Vallée du fleuve Sénégal (La), *B. Crousse et al.*
Village à l'heure de l'ajustement (Le), *G. Courade*

Achévé d'imprimer en avril 2002
sur les presses de la **Nouvelle Imprimerie Laballery**
58500 Clamecy
Dépôt légal : avril 2002
Numéro d'impression : 203117

Imprimé en France

Traditionnellement, les systèmes agricoles du Sahel sont caractérisés par une présence importante des arbres. Quand la place ne manque pas, ceux-ci offrent leur ombre, une protection des sols et de nombreux produits. Le plus représentatif des systèmes traditionnels est le système dit du « parc » où les arbres, karités, nérés, etc., sont dispersés au-dessus des cultures de céréales. Les systèmes anciens ont su exploiter l'importante variété des arbres pour mettre en valeur la diversité des sols (on trouve par exemple les arbres exigeants sur les sols profonds et les arbres frugaux sur sols minces).

Confrontées à une forte croissance démographique, les sociétés sahéliennes doivent accroître leur production. L'intensification agricole, qui passe par un raccourcissement des temps de jachère, l'introduction de la charrue et une concurrence accrue vis-à-vis des cultures, conduit à la disparition progressive des arbres et à une dégradation des sols et une perte de ressources. Pour permettre aux pratiques agricoles de s'adapter aux conditions actuelles, il importe de mieux connaître les arbres du Sahel : qui sont-ils, quels sont leurs produits, leurs effets sur l'écosystème et leurs rôles sociaux ? L'arbre n'est pas la panacée qui résoudra tous les problèmes mais c'est une ressource importante. C'est aussi un témoin de l'histoire des paysages et c'est dans les leçons de cette histoire que l'on peut trouver de nouveaux scénarios de développement.

Cet ouvrage d'agroforesterie, discipline scientifique nouvelle qui veut concilier savoirs agronomiques et forestiers, longtemps contradictoires, propose une approche originale, systémique et globale, des plantes, des champs et des terroirs. Après une réflexion de fond sur l'arbre et sa place dans les systèmes agricoles sahéliens, l'auteur s'attache à nous faire mieux connaître les principales espèces rencontrées. La majorité des exemples provient de son expérience au Burkina Faso, mais des exemples sont également pris au Sénégal, au Mali, en Côte-d'Ivoire...

Daniel-Yves Alexandre est directeur de recherche à l'IRD (ex-Orstom). Docteur ès sciences, il est spécialisé dans l'écologie des arbres et a une longue expérience des forêts tropicales, aussi bien humides (Côte-d'Ivoire et Guyane française) que sèches (Burkina Faso). Très préoccupé par les solutions au développement durable, il est passionné d'agriculture biologique et s'est très tôt intéressé à l'agroforesterie.

Économie et développement

Collection dirigée par Georges Courade



ISBN (KARTHALA) : 2-84586-247-4
ISBN (IRD) : 2-7099-1475-1