

AMÉLIORATION DES JACHÈRES EN ZONE DE SAVANE : L'EXPÉRIENCE DE REFORESTATION DES FRICHES DU NAZINON

Daniel-Yves ALEXANDRE¹

RÉSUMÉ

Le gouvernement burkinabe a entrepris dans la province de la Sissili, à une centaine de kilomètres au sud de Ouagadougou, autour de la forêt classée du Nazinon, un vaste projet sylvicole. Le projet, conduit avec l'aide de la FAO, est intitulé "Aménagement des forêts naturelles pour la sauvegarde de l'environnement et la production de bois". C'est un projet qui répond à l'évolution récente de la conception sociale des aménagements forestiers en ce sens qu'il est résolument conduit pour et par les populations paysannes locales. A son début en 1988 le projet a dû faire face à l'installation illégale de nombreux paysans au sein de la zone théoriquement protégée. Les zones les plus profondément transformées (et dégradées) par l'agriculture ont été déclassées. Les paysans récemment implantés ont pu être déplacés et réinstallés en bordure de la forêt. 405 ménages ont ainsi été "déguerpis", soit environ 3000 personnes, laissant 4800 ha de friches. Ces friches ont, dès 1989, été reforestées par semis direct avec une large sélection d'espèces locales. Cette expérience, d'une dimension inusitée, offre une opportunité exceptionnelle d'observations en vraie grandeur et in situ des possibilités d'enrichissement des jachères ou plus généralement de leur écologie. Les premières observations effectuées montrent un réel succès de l'opération, surtout là où la végétation a pu être protégée du feu la première année après le semis. Les différentes espèces locales sont bien adaptées et répondent chacune à des conditions écologiques particulières. La morphologie racinaire a une très grande importance dans l'adaptation des espèces au feu, à la sécheresse, aux sols peu profonds ou hydromorphes. L'enherbement initial, de même que l'état du sol, sont également déterminants. Il est possible dès à présent de distinguer des groupes écologiques d'espèces adaptées aux principales situations rencontrées sur le terrain. L'étude de tous les phénomènes de relations entre espèces ou groupes d'espèces inclut nécessairement l'étude des parties souterraines et cette étude ne peut se dissocier de celle des caractères pédologiques locaux. Une collaboration devra donc être recherchée dans ce sens.

Mots-clés : reforestation, savannes, soudanien, Burkina Faso, migrants, semis direct

¹ORSTOM, BP : 182, Ouagadougou, BURKINA FASO

ABSTRACT: FALLOW LAND IMPROVEMENT IN THE SAVANNAS AREA: THE REFORESTATION OF FALLOW LAND EXPERIMENT IN NAZINON

The Burkinabe government is carrying out a vast forestry project in the province of Sissili some hundred kilometers to the south of Ouagadougou around the protected Nazinon forest. The project undertaken with the aid of the FAO is called 'the development of natural forests for the protection of the environment and the production of wood'. This project is part of the recent evolution of social trends regarding forestry development since it is carried out both for and by the local farming population. At its beginning in 1988 the project was confronted with the problem of illegal occupation of the theoretically protected area by numerous peasant farmers. Those areas which had been altered and degraded by agricultural activities were excluded from the protected zone. The recently settled farmers were moved to the edges of the forest. Four hundred and five (405) households were moved out, i.e. approximately 3,000 people, leaving 4,800 hectares of fallowland. This was reforested since 1989 by direct seeding with a considerable amount of local species. Because of its unusually large size this experiment offers an excellent opportunity to observe the possibilities of fallow land improvement and their ecology in situ and on a lifesize scale. The first observations show that the operation was a real success especially where the vegetation was protected from fire during the first year following seeding. The various local species are well adapted, each responding to specific ecological conditions. The root morphology is very important for the adaptation of the species to fire, to drought, to shallow, or hydromorphic soils. The initial grass cover and soil condition are also important. It is now possible to distinguish ecological group species adapted to most of the situations arising on the land. The study of all the relations phenomenon between species or groups of species, necessarily includes the study of roots, tubers and underground stems, with reference to the pedologic features. Collaboration should therefore be undertaken in this direction.

Key words: reforestation, protected forest, migrants, direct seeding,, sudanian savannas, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Autour de Ouagadougou, dans un rayon approximatif de 60 km, les forêts ont maintenant disparu. Ceci est le résultat de la demande croissante de terres de culture et de la demande en bois de feu de la capitale, le bois restant au Burkina Faso, comme dans les autres pays sahéliens, la principale source énergétique. Les autorités burkinabe sont très conscientes du problème de la désertification et misent sur la forêt pour freiner "l'avancée du désert". Il est d'ailleurs symptomatique en ce sens que la gestion de l'arbre et de la forêt relève du Ministère de l'Environnement et du Tourisme. Les projets forestiers qui se sont succédés jusqu'ici en grand nombre au Burkina Faso ont en commun leur échec patent. Tous ces échecs s'expliquent simplement par le fait qu'on a négligé et la forêt elle-même et les gens à qui elle devait servir (OLDEMAN, 1991).

Le projet dont il va être question et qui a été confié à la FAO, marque une rupture avec les errements passés. Un des premiers principes du projet est qu'il est économiquement, sociologiquement et techniquement plus sensé de préserver et d'utiliser les ressources forestières encore existantes plutôt que d'essayer de réimplanter des arbres dans des zones humainement saturées ou écologiquement trop dégradées. Aussi le projet s'est-il établi dans la Sissili, au sud de la capitale, dans une zone jusqu'ici peu peuplée et restée très boisée : la forêt classée du Nazinon (*ex Volta Rouge*). L'intitulé du projet : "Aménagement des forêts naturelles pour la sauvegarde de l'environnement et la production de bois" indique bien sa philosophie. Le but de production est second. L'objectif économique est essentiellement le bois de feu, mais pas seulement.

Le climat de cette région se caractérise par une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 900 mm. C'est la zone de la forêt à *Isoperlinia doka*. Les sols sont, d'après la carte pédologique ORSTOM au 1:200000 (KALOGA, 1965), (fig. 1 : Zones d'intervention du projet d'aménagement des forêts naturelles), formés d'une "association à lithosols sur cuirasse et à sols ferrugineux remaniés sur matériau argilo-sableux". Les hauts de topo-séquence sont en effet fréquemment marqués par la présence de cuirasses ou d'affleurements granitiques. On y remarque fréquemment *Bombax costatum*, *Sterculia setigera*, *Entada africana* ou *Prosopis africana*. L'espèce la plus fréquente là où les sols sont plus profonds est sans doute, en forêt, *Detarium microcarpum*. Les *Burkea africana* sont également très nombreux mais beaucoup sont morts récemment. Quand il y a défrichement, les paysans conservent essentiellement les karités. Les *thalwegs* qui sont marqués par de beaux *Daniellia oliveri*, sont peu cultivés dans la région. On trouvera une plus ample description du milieu dans le travail de BLAFFART (1990).

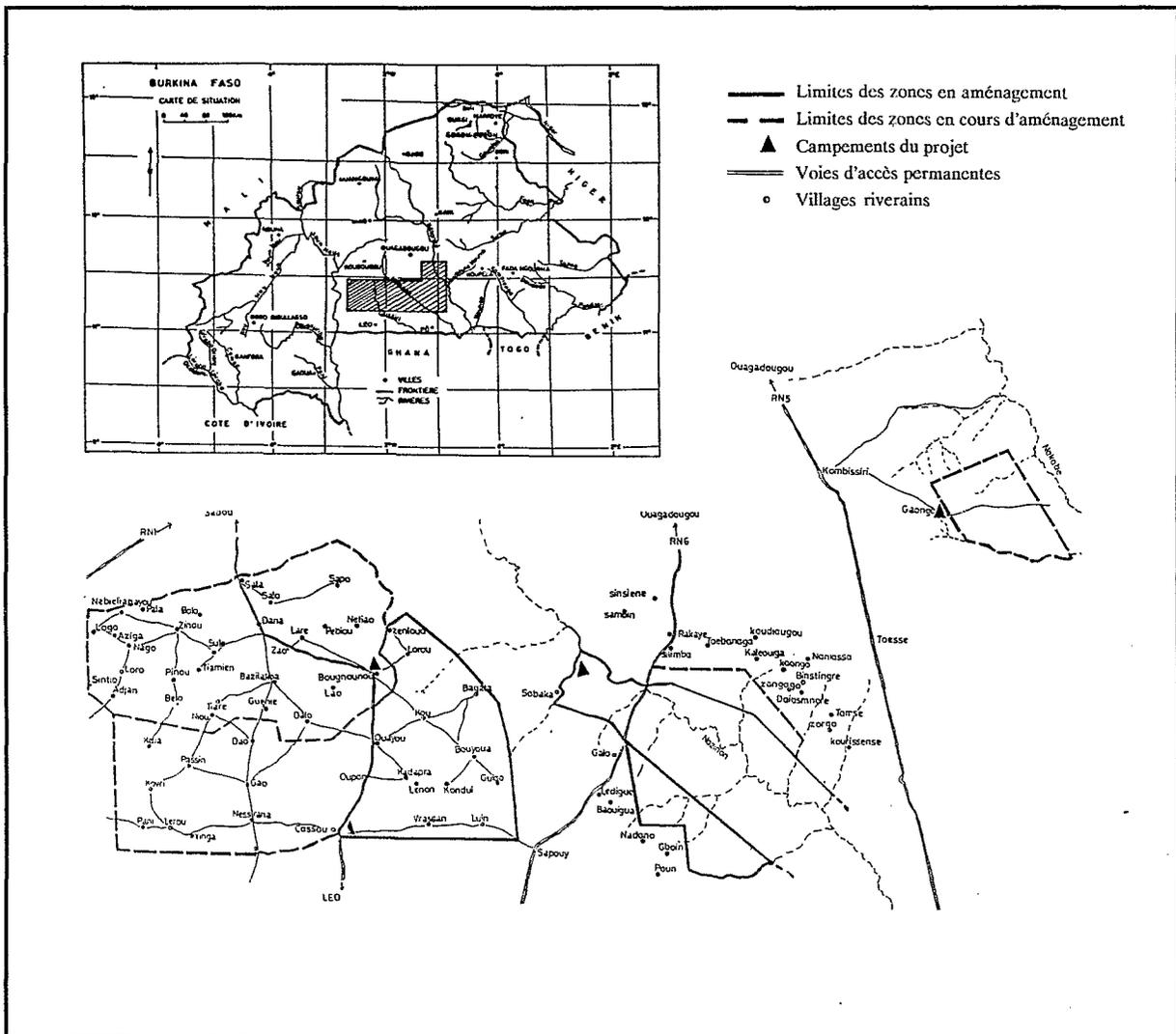


Figure 1 : Zones d'intervention du projet d'aménagement des forêts naturelles

A son début, le projet a eu à faire face au "mitage" de la forêt classée. Selon la politique déjà signalée, les zones trop transformées ont été déclassées. Le projet a cependant réussi à "déguerpir" les paysans en facilitant leur réinsertion en bordure de la forêt par diverses mesures comme la promesse de faire un forage dans chaque nouveau village ou l'attribution de vivres PAM pendant la durée de réinstallation. RAYMAKERS et GUIGMA (1991) indiquent que 405 ménages ont ainsi été déplacés, ce qui représente environ 3000 personnes. Ce déplacement de populations nouvellement installées a libéré 4800 ha de terrain. Cette vaste surface s'est ainsi retrouvée en friche, mais le projet, pour bien marquer sa vocation, a tenu à effectuer le plus tôt possible des semis d'enrichissement. La première année, en 1989, 26 espèces ont été semées (RAYMAKERS et GUIGMA loc. cit.) :

- 6 essences nobles à grosses graines :

Azelia africana, *Butyrospermum paradoxum*, *Daniellia oliveri*, *Detarium microcarpum*, *Isobertinia doka* et *Pterocarpus erinaceus*.

- 10 essences nobles à petites graines :

Anogeissus leiocarpus, *Burkea africana*, *Diospyros mespiliformis*, *Entada africana*, *Khaya senegalensis*, *Ostryoderris stuhlmanii*, *Prosopis africana*, *Tamarindus indica*, *Terminalia avicenioides* et *Terminalia macroptera*.

- 10 essences "envahissantes" :

Acacia dudgeoni, *A. macrostachya*, *A. nilotica adansonii*, *A. pennata*, *A. sieberiana*, *Afromosia laxiflora*, *Combretum micranthum*, *Crossopteryx febrifuga*, *Piliostigma thonningii* et *Ziziphus mauritiana*.

En 1990, une campagne complémentaire de semis a été effectuée en limitant le nombre d'espèces semées à 9 en fonction des premiers résultats observés en parcelle (RAYMAKERS et GUIGMA loc. cit.) : *Azelia africana*, *Daniellia oliveri*, *Detarium microcarpum*, *Acacia pennata*, *Burkea africana*, *Diospyros mespiliformis*, *Khaya senegalensis*, *Prosopis africana* et *Tamarindus indica*.

OBSERVATIONS

Quatre missions sur le terrain ont été effectuées avant et après l'hivernage 1991.

Les premières observations font très nettement apparaître que les zones de jachère où les semis ont le mieux réussi sont aussi celles où la régénération naturelle a été la plus riche et la plus abondante. Ces zones sont celles qui ont pu être protégées du feu une année et brûlées précocement par la suite (ce qui est d'ailleurs bien la politique du projet). Le feu est certainement, dans la région, le principal facteur qui limite la progression de l'état boisé. La régénération naturelle de la petite parcelle d'essai FAO, installée sur une jachère et entièrement protégée du feu est véritablement spectaculaire.

Malheureusement, la protection intégrale contre le feu n'est pas envisageable à grande échelle, aussi a-t-il été décidé de ne protéger intégralement les parcelles semées que la première année et d'utiliser des feux précoces les années suivantes. Mais, bien souvent, les parcelles qui ne devaient pas brûler ont connu des feux tardifs très dévastateurs.

Les espèces qui dominent les "jachères" réussies sont des espèces anémochores, essentiellement des Combrétacées : *Pteleopsis suberosa*, *Terminalia avicenioides* et *T. macroptera*, *Combretum glutinosum* et *C. molle*. *Anogeissus leiocarpus* est également fortement présent. On peut avoir des dominances locales d'autres

espèces à graines dures comme *Piliostigma reticulata* ou *Dichrostachys glomerata*. Parmi les espèces semées, celle qui réussit le mieux est certainement *Detarium microcarpum*. Les autres espèces semées : *Azelia africana*, *Prosopis africana*, *Daniellia oliveri*, *Khaya senegalensis*, *Butyrospermum paradoxum*, sont moins fréquentes. Il est vrai que si ce sont des espèces intéressantes pour leur bois, ce sont aussi des espèces qui sont relativement exigeantes.

La régénération des zones qui n'ont pas eu la chance d'être protégées du feu est très lâche et beaucoup moins riche. Les espèces qui dominent sont, parmi les graines semées, des espèces à graines dures dont la dormance a été levée par le feu : *Prosopis africana*, *Piliostigma reticulata* et *Acacia sieberiana*.

Les anémochores qui dominent spontanément les recrûs, ne donnent que des résultats médiocres par introduction artificielle, sans doute à cause d'erreurs dans la date du semis (trop tardif) ou dans la façon de semer (trop profondément). Parmi les espèces semées, ce sont des espèces à grosses graines qui marchent dans l'ensemble le mieux : *Detarium*, *Butyrospermum*, mais aussi *Azelia* dans les zones déjà bien boisées.

Le feu détruit les parties aériennes des plantules de toutes les espèces ligneuses rencontrées. Une fois que les petits plants ont 1 an, ils peuvent, chez certaines espèces, résister tant bien que mal au feu précoce, c'est-à-dire à un feu pas trop intense (la pratique des feux nocturnes devrait être envisagée). Ceci est rendu possible par des stratégies d'adaptation au feu qui reviennent à privilégier au début de la vie, la croissance des parties racinaires et à mettre des bourgeons à l'abri sous terre.

Le premier aspect de cette stratégie se traduit tout d'abord par l'existence de systèmes racinaires fortement pivotants chez tous nos arbres en début d'existence. Il peut être renforcé par la formation de racines renflées, voire tubérisées dans le cas de 12 espèces parmi celles que nous avons étudiées, dont *Sterculia setigera*, *Bombax costatum*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa* ou *Adansonia digitata* (ALEXANDRE, en prép.). Chez *Butyrospermum paradoxum*, il existe un type de germination, qualifiée de "cryptogée" par JACKSON (1968), très particulier, qui, par un allongement des pétioles cotylédonnaires, aboutit à un enfouissement actif des bourgeons primordiaux dès le premier stade de la vie. Nous avons retrouvé ce type de germination très spectaculaire chez *Combretum glutinosum* et présent mais peu marqué chez *Pterocarpus erinaceus* et *Piliostigma reticulatum*. Chez *Detarium*, le pivot, légèrement tubéreux, est capable de former des bourgeons adventifs ce qui permet à la plante de résister au feu bien que sa germination soit épigée. *Detarium* fait partie avec *Dichrostachys*, *Isobertinia*, *Piliostigma*, *Ostryoderris* et *Pteleopsis*, des espèces capables de drageonner (BLAFFART op. cit.). Le drageonnement joue également un rôle dans la multiplication de *Daniellia*, mais il semble bien que ce mode de multiplication reste dans l'ensemble assez rare.

Une première classification de la résistance au feu des jeunes stades peut se faire sur l'état de la tige au moment du passage du feu :

- tige morte chez *Entada* ou *Detarium* ;
- tige défeuillée chez toutes les espèces à tubercule (*Bombax*, *Sterculia*,...) et certains *Acacia* ;
- tige feuillée chez les autres.

Au total, dans l'ensemble des jachères visitées, nous avons rencontré 33 espèces ligneuses (nous ne comptons que les espèces rencontrées plus d'une fois), la plus pauvre des jachères en comptant 14 et la plus riche 21. Sur les 33 espèces, 16 ont une fréquence ou une abondance remarquable : *Annona*, *Anogeissus*, *Butyrospermum*, *Combretum glutinosum*, *Detarium*, *Dichrostachys*, *Gardenia*, *Lannea acida*, *Piliostigma reticulata*, *Pteleopsis suberosa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis*, *Stereospermum*, *Strychnos spinosa*. Deux espèces ligneuses géophytes sont particulièrement abondantes : *Cochlospermum planchonii* et *Triumpheta lepidota*. Parmi ces espèces, plusieurs ont certainement un très grand rôle écologique, mais, par leur petite taille, une importance économique faible : *Annona*, *Gardenia*, *Pteleopsis*, *Strychnos* et les sous-ligneuses.

Tableau I : Principales espèces arborées rencontrées dans la zone du projet BKF
(espèce rencontrée dans les jachères = +)

- <i>Acacia (Faidherbia) albida</i> Del.	(Mimosa.)	+ <i>Gardenia ternifolia</i> Schum. et Thonn.	(Rubia.)
+ <i>Acacia dudgeoni</i> Craib ex Holl.	(Mimosa.)	+ <i>Grewia bicolor</i> Juss.	(Tilia.)
+ <i>Acacia gourmaensis</i> A. Chev.	(Mimosa.)	+ <i>Grewia mollis</i> Juss.	(Tilia.)
- <i>Acacia macrostachya</i> Reichenb. ex Benth	(Mimosa.)	+ <i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	(Combreta.)
- <i>Acacia nilotica adansonii</i> (Guill. et Perrott.) O.Ktze	(Mimosa.)	+ <i>Heeria insignis</i> (Del.) O. Ktze.	(Anacardia.)
- <i>Acacia pennata</i> (L.) Willd.	(Mimosa.)	+ <i>Isobertinia doka</i>	(Césalpinia.)
+ <i>Acacia sieberiana</i> DC.	(Mimosa.)	- <i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	(Mélia.)
- <i>Adansonia digitata</i> L.	(Bombaca.)	- <i>Lannea acida</i> A. Rich	(Anacardia.)
+ <i>Afrormosia laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) Harms	(Papilion.)	- <i>Lannea microcarpa</i> (Engl. et Krause)	(Anacardia.)
- <i>Azelia africana</i> Smith	(Césalpinia.)	+ <i>Lannea velutina</i> (A. Rich.) Oliv.	(Anacardia.)
- <i>Albizia boromoensis</i> Aubr. et Pellegrin	(Mimosa.)	- <i>Masrea angolensis</i> DC.	(Capparida.)
- <i>Albizia chevalieri</i> Harms	(Mimosa.)	+ <i>Meerua senegalensis</i> (Lam.) Excell	(Calastra.)
+ <i>Annona senegalensis</i> Pers.	(Annona.)	- <i>Mitragyna inermis</i> Willd.) O.Ktze.	(Rubia.)
+ <i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) (Guill. et Perrot)	(Combréta.)	- <i>Nauclea latifolia</i> smith	(Rubia.)
- <i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	(Zygophylla.)	- <i>Ostrya dennis</i> (Taub.)Dunn ex Harms	(Papilion.)
+ <i>Bombas costatum</i> (Pellegr. et Vuillet)	(Bombaca.)	- <i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex benth	(Rosacées)
+ <i>Burkea africana</i> Hook	(Césalpinia.)	- <i>Partia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	(Mimosac.)
+ <i>Butyrospermum paradoxum</i> (G. Don) Kotschy	(Sapota.)	+ <i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	(Césalpinia.)
- <i>Cadaba glandulosa</i> Forsk.	(Capparida.)	- <i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Redh.	(Césalpinia.)
- <i>Calotropis procera</i> (Ait) Dryand	(Asclepiada.)	+ <i>Prosopis africana</i> (Guill. et Perrot) Taub	(Mimosa.)
- <i>Capparis corymbosa</i> Lam.	(Capparida.)	- <i>Pseudocedrella kotschy</i> (Schweinf.) Harms	(Mélia.)
- <i>Cassia sieberiana</i> DC.	(Césalpinia.)	+ <i>Pteleopsis suberosa</i> (Engl. et Diels.)	(Combréta.)
- <i>Cassia singeana</i> Del.	(Césalpinia.)	- <i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	(Papilion.)
+ <i>Combretum glutinosum</i> (Perrott. ex DC)	(Combreta.)	- <i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst	(Anacardia.)
- <i>Combretum micranthum</i> G. Don	(Combreta.)	- <i>Securidaca longepedunculata</i> Fresen.	(Polygala.)
+ <i>Combretum molle</i> R. Br. ex Don	(Combreta.)	+ <i>Securidaca microcarpa</i> (Blume)(Pax et K. Hoffm.)	(Euphorbia.)
- <i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. et Perrott.	(Combreta.)	+ <i>Sterculia setigera</i> Del.	(Sterculia.)
+ <i>Crossoptryx febrifuga</i> (Afz. et G. Don) Benth	(Rubia.)	- <i>Strychnos innocua</i> Del.	(Logania.)
- <i>Daniellia olivari</i> (Rolfe) Hutch. et Dalz	(Césalpinia.)	- <i>Strychnos spinosa</i> Lam.	(Logania.)
+ <i>Detarium microcarpum</i> (Guill. et Perrott.)	(Césalpinia.)	- <i>Tamarindus indica</i> L.	(Césalpinia.)
+ <i>Dichrostachys glomerata</i> (Forsk.) Chiav.	(Mimosa.)	+ <i>Terminalia avicenioides</i> (Guill. et Perrott.)	(Combréta.)
- <i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A.DC.	(Ebena.)	+ <i>Terminalia macroptera</i> (Guill. et Perrott)	(Combréta.)
+ <i>Entada africana</i> (Guill. et Perrott.)	(Mimosa.)	- <i>Vitex doniana</i>	(Verbéna.)
- <i>Erythrina senegalensis</i> DC.	(Papilion.)	+ <i>Vitex sp.</i>	(Verbéna.)
+ <i>Feretia apodanthera</i> Del.	(Rubia.)	+ <i>Ximania americana</i> L.	(Olea.)
- <i>Ficus spp.</i>	(Mora.)	- <i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	(Rhamna.)
- <i>Gardenia erubescens</i> Stapf et Hutch.	(Rubia.)	- <i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	(Rhamna.)

Restent *Anageissus*, *Butyrospermum*, *Combretum glutinosum*, *Detarium*, *Dichrostachys*, *Lannea acida*, *Piliostigma*, *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana* et *Stereospermum* (dont il faut noter la toxicité), soit 10 espèces ligneuses qui ont une grande importance à la fois écologique et économique. L'une d'elles est favorisée par l'homme, c'est le karité qui est systématiquement épargné dans les champs. C'est ce qui lui permet de bien régénérer. La plupart des plantules trouvées sont situées sous les semenciers. Le karité est une espèce qui, par son type de germination, résiste bien au feu. La grande profondeur initiale de l'enracinement lui permet de vaincre la

compétition des herbacées et de résister à la sécheresse pourvu que le sol soit suffisamment profond. Contrairement au karité, les tamariniers et les nérés épargnés dans les champs ne régénèrent pas. Le tamarinier semble particulièrement sensible au feu et c'est peut-être ce qui explique le mieux sa présence sur les termitières qui sont au milieu de la savane les seuls endroits qui ne brûlent pas. Les neuf autres espèces sont généralement éliminées par les paysans. Deux d'entre elles, *Detarium* et *Prosopis*, peuvent jouer un rôle de fruitières accessoires et peuvent parfois, à ce titre, subsister à l'état dispersé. Pour les espèces qui ne subsistent pas à l'état rémanent, le mode de dispersion est important dans la recolonisation : *Anogeissus*, *Combretum glutinosum*, *Pterocarpus*, *Stereospermum* et *Terminalia* sont des plantes à graines anémochores ; *Dicrostachys*, *Piliostigma* et *Lannea acida* sont au contraire zoochores ; les graines de *Prosopis*, *Dicrostachys* et *Piliostigma* présentent une dormance tégumentaire (graines dures) qui est sans doute levée par le passage du feu. Enfin, *Dicrostachys* et *Pteleopsis* sont des espèces fortement drageonnantes, ce qui explique les taches de peuplement.

Il faut noter que les jachères étudiées se situent sur la partie non inondable, plate, de la zone, qui seule a été mise en culture. Hormis les zones limitées des termitières et des affleurements rocheux, elles jouissent de conditions assez homogènes : un sol nu sous un parc de sélection à karités. Ces conditions initiales ont favorisé la régénération du karité et des espèces anémochores qui n'ont pas trop eu à souffrir de la concurrence des herbacées. Le tapis herbacé s'est rapidement développé et avec lui les conditions de régénération sont devenues beaucoup plus difficiles puisque les semis d'arbres ont eu à affronter et une concurrence accrue, et des feux devenus plus intenses. La régénération s'est donc ralentie, mais des espèces cryptogées ou semi-cryptogées comme le karité, *Pterocarpus*, *Combretum glutinosum* et surtout *Piliostigma* peuvent encore s'installer.

DISCUSSION

Le feu et la concurrence ligneuses/herbacées sont au total certainement les deux facteurs principaux, si tant est qu'on puisse véritablement les séparer. Durant l'hivernage, c'est la concurrence qui domine les rapports herbacées/ligneuses, à l'avantage de celles qui dominent. En saison sèche, le feu est d'autant plus fort qu'il y a plus de graminées. Les arbres en perdant leurs feuilles après le passage des feux stimulent l'activité des termites de surface et permettent le maintien d'une bonne porosité superficielle (TANO et LEPAGE, 1990). Une grande partie des mécanismes de compétition ou de résistance au feu est située dans les parties souterraines : la moitié cachée et souvent oubliée des plantes. C'est à ce niveau que nous espérons pouvoir poursuivre nos observations.

D'autres aspects de la régénération apparaissent, que l'on pourrait qualifier de connexes et qui sont en fait également liés aux deux facteurs précédents. Donnons en quelques-uns :

- *Pourquoi les arbres fructifient-ils en saison sèche ?* Les graines risquent de brûler ou d'être mangées avant la saison favorable à la germination. Or cela correspond quasi forcément à un plus pour l'espèce. Les exemples contraires en sont une confirmation. Ainsi le karité, dont les graines à haute teneur en eau ne se conservent pas et doivent germer tout de suite, fructifie en saison des pluies. Seuls les premiers fruits produits ont véritablement le temps de s'installer, mais la destruction des plantules par le sarclage favorise au contraire les fruits tardifs, en milieu agricole. *L'Isobertinia* semble être dans le même cas que le karité, mais nous ne possédons que peu de données sur cette espèce très intéressante. *La fructification du reste des espèces est-elle suffisamment tardive pour que les graines soient produites après les feux ?* Dans le cas du *Cochlospermum*, c'est le feu qui provoque la maturation. *Qu'en est-il des Acacia à gousses papyracées et fructification précoce ?*

- *Pourquoi le feu stimule-t-il la remise à feuille ?* Sauf si on monte très au nord, en zone sahélienne où les feux deviennent rares, la grande majorité des arbres remettent leur feuilles avant l'arrivée des pluies. Ceci montre d'une part qu'ils trouvent de l'eau (mesures à faire), d'autre part que cette phénologie leur profite. *Se*

peut-il qu'ils profitent de l'avant-saison des pluies pour pousser à l'abri de la compétition des graminées (sorte de vernalisme de milieu sec) ? Si les arbres profitent vraiment de leurs feuilles en saison sèche, le feu n'apparaît plus comme stimulant ; au contraire on dira que l'arbre met ses feuilles dès que possible, mais qu'il attend le feu pour ne pas voir ses jeunes feuilles (très riches) détruites. En fait, les graminées pérennes remettent également leurs feuilles dès le passage du feu. Elles aussi doivent trouver suffisamment d'eau. La perte des chaumes qui perdent de l'eau en pure perte leur permet de concentrer une maigre ressource dans les parties utiles. Chez *Detarium*, et peut-être chez d'autres arbres, on observe une caducité des rameaux plagiotropes qui permet à la plante de modifier sa géométrie vers une plus grande compacité et donc un meilleur maintien des conditions internes.

- Pourquoi les résultats obtenus en parcelle (germination, survie ou croissance) diffèrent-ils autant des observations *in situ* ? Les espèces les plus difficiles à réussir en parcelle sont bien souvent celles qui se montrent les plus envahissantes dans la nature (cas des diverses Combrétacées...). Inversement celles qui réussissent en parcelle échouent *in situ*. S'agit-il, comme dirait Yves Gillon, d'un "masochisme écologique" : les espèces résistantes, seules capables de se développer *in situ*, poussant lentement quelles que soient les circonstances, se trouvent éliminées par la compétition avec des espèces plus fragiles mais à la croissance rapide en milieu protégé ?

- La régénération est-elle continue ou discontinue ? Les observations montrent des taches monospécifiques équiennes¹ comme la règle plutôt que l'exception. Tout se passe comme si telle ou telle espèce trouvait à un moment donné et en un lieu donné (taches) des conditions favorables. Corrélativement, partout ailleurs et à tout autre moment, les conditions sont globalement défavorables. Si l'on peut admettre qu'il faut pour obtenir une bonne régénération la succession d'une bonne fructification, d'une année sans feu et d'une autre bien arrosée (credo de SOTO FLANDEZ, CTP du projet FAO), on conçoit que la régénération ne soit pas abondante ! Y a-t-il un moyen de stimuler et de mettre à profit l'hétérogénéité pour accélérer les processus de colonisation ligneuse ?

- L'élevage peut-il jouer un rôle positif en diminuant la compétition avec les herbacées et/ou les risques de destructuration par le feu ? De nombreux exemples montrent qu'effectivement un fort pâturage peut induire ou favoriser une reforestation ; mais avec un climat à longue saison sèche, comme celui auquel nous avons à faire face, il faudrait pour que l'élevage devienne efficace pouvoir nourrir les bêtes en saison sèche. Cela n'est pas simple !

- Quelle est, dans l'origine des individus des recrûs, la part relative des rémanents sur et autour des parcelles, du potentiel séminal édaphique, de la multiplication végétative par rejets ou drageons ? La présence de certaines espèces est parfois difficile à expliquer. Ainsi les anémochores sont nombreuses alors qu'il ne semble pas y avoir de semencier à proximité. De même l'omniprésence d'*Annona senegalensis*, espèce qu'on voit rarement fructifier, est étonnante.

- Quelle est l'influence de l'état de dégradation de la végétation, de la fertilité du sol, au moment de l'abandon du champ sur la régénération ligneuse ? Si elle était positive, cela pourrait expliquer la bonne réussite de *Pterocarpus*, espèce bien nodulée. *Prosopis* est également bien nodulé mais nous ne savons rien du pouvoir fixateur d'azote des autres légumineuses (particulièrement de *Piliostigma*). Certains arbres ont-ils besoin de symbiotes particuliers (en particulier de champignons mycorhiziens) éliminés des milieux cultivés ? Des observations sur *Khaya senegalensis* portent à le penser.

- Y a-t-il des microsites privilégiés pour l'installation des ligneuses ? Certainement ! Les graminées forment des touffes avec des espaces nus intercalaires, les termites et les fourmis transforment radicalement les

¹peuplement équienne = stratifié en hauteur

conditions pédologiques, etc. *Quelle est la raison de la présence de bosquets sur les termitières ? Nous avons évoqué le rôle possible de l'absence de feu, mais est-ce le seul facteur ?*

- *Y a-t-il eu des circonstances particulièrement favorables au bon démarrage des ligneuses aux tous premiers temps de l'abandon des champs, ce qui expliquerait la double stratification de la régénération ? Les Terminalia et Piliostigma de 2 m sont-ils bien contemporains de cet abandon ? On cherchera à dater les ligneux par étude des cernes souterrains, de façon à résoudre le problème de la destruction par le feu de la tige des jeunes plants.*

CONCLUSIONS

La dynamique du recrû ligneux dans les friches ou les jachères dépend largement de la coexistence avec les herbacées et les sous-ligneuses. Ces groupes de plantes doivent donc nécessairement être étudiés parallèlement aux différents groupes d'arbres. Pour notre zone, on pourrait ainsi étudier un modèle de recrû comportant au moins une grande graminée comme l'*Andropogon gayanus*, une sous-ligneuse comme *Cochlospermum* et un représentant des principaux groupes d'arbres :

- le karité comme plante à germination cryptogée et graines récalcitrantes ;
- un *Terminalia* comme espèce anémochore ;
- une espèce à graines dures comme *Prosopis* ;
- une espèce malléable à nombreux caractères intermédiaires : *Detarium* ;
- une espèce à tubercule : *Sclerocarya* .

Pour les zones déjà bien boisées, il faudrait étendre le panel en y incluant *Azelia* et *Isoberlinia*.

La résistance au feu est évidemment essentielle ; elle doit être étudiée au niveau de l'écophysiologie de différentes espèces mais aussi au niveau des peuplements en raison de l'hétérogénéité de ceux-ci, des phénomènes de maillage.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE (D-Y.), 1991 - Les géophytes ligneuses en zone soudanienne : une adaptation aux sols indurés. (en préparation).
- BLAFFART (H.), 1990 - Etude de la régénération de la savane arborée dense en relation avec l'alimentation en bois de feu de Ouagadougou (Burkina Faso). Thèse d'Ingénieur Agronome, Université de Gembloux, 109 p. + annexes.
- JACKSON (G.) 1968 - Notes on West African vegetation III : The seedling morphology of *Butyrospermum paradoxum* . J.W. Afri. Sci. Ass. 13 : pp 215-222
- RAYMACKERS (D.) et GUIGMA (P.), 1991 - Le semis direct : essais et réalisations. Projet BKF/89/011, document de travail n°15, 117 p.
- SOTO FLANDEZ (M.) et RAYMACKERS (D.), 1991 - Sylviculture des peuplements naturels : zone nord-soudanienne, Burkina Faso. X^e congrès Forestier Mondial. Rev. for. franç. HS n° 4, t 4 : pp 333-339
- TANO (Y.) et LEPAGE (M.), 1990 - Les termites : dynamique des nids épigés et interactions avec les composantes du milieu. In "Structure et fonctionnement hydro-pédologique d'un petit bassin versant de Savane Humide. ORSTOM Ed. pp 105-116