

INV = 4507

COTE = W BF AGRO 4824

1318

encours 104824

ORSTOM

Document de travail à diffusion restreinte

Projet:

**INTERRELATIONS SYSTEMES ECOLOGIQUES - SYSTEMES AGRAIRES DANS
L'OUEST BURKINABE**

J.L. DEVINEAU, A. FOURNIER, G. SERPANTIE

I) Rapport de mission d'identification de programme.
Burkina Faso; 15 au 31 octobre 1990

II) Orientation des recherches à poursuivre

Janvier 1991

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: Bx 4824 Ex: 1

ORSTOM Documentation



010004824

I. RAPPORT D'IDENTIFICATION DE PROGRAMME BURKINA FASO, 15 AU 31 OCTOBRE 1990

J.L. DEVINEAU ET G. SERPANTIE

A. Déroulement de la mission

Les 10, 11 et 12 octobre ont été consacrés par DEVINEAU à la préparation de la mission à l'atelier de télédétection de Bondy. Deux images ont été étudiées, l'une fournie par le C.N.E.S. dans le cadre du programme S.A.L.T. (image SPOT du 08 janvier 1989), l'autre disponible dans la téléthèque de BONDY (image MSS LANDSAT de mars 1976).

L'analyse des deux images a tout d'abord consisté à créer des compositions colorées et à calculer les indices de végétation ($S3-S2/S3+S2$), de couleur ($S2-S1/S2+S1$) et de brillance ($\sqrt{S1^2+S2^2+S3^2}$). Une classification non supervisée d'une partie de l'image a ensuite été réalisée à partir de ces trois indices.

A la suite de ce travail des documents en couleur ont été sortis sur le vidéocopieur THETASCAN. Ces images ont servi de support aux observations de terrain.

Les premiers jours passés au Burkina-Faso (16 au 20 octobre) ont été consacrés à la préparation de la tournée de terrain dans la zone d'étude et à quelques visites. Les documents élaborés à BONDY ont été confrontés à des photographies aériennes disponibles sur place au centre ORSTOM de Ouagadougou.

La tournée, réalisée du 21 au 28 octobre a permis de suivre plusieurs itinéraires pour effectuer des observations de terrain et de prendre quelques contacts. Du 22 au 24 octobre nous avons parcouru la région de KOUKA-LAHIRASSO-BADEMA sur la rive gauche du Mouhoun. Les itinéraires suivis nous ont menés successivement à KOUKA, LAHIRASSO, BOKORONISO, KALEDOUGOU, BOVALE, BADEMA. Après avoir passé la journée du 25 à BOBO-DIOULASSO pour diverses prises de contact, nous avons suivi du 26 au 28 en compagnie de D.Y. ALEXANDRE un second itinéraire qui nous a permis de prospecter la région de BONDOUKOUI sur la rive droite du Mouhoun. Les chemins prospectés autour de BONDOUKOUI nous ont menés à TIA, KOUMANA puis jusqu'aux berges du Mouhoun, enfin au sud de BONDOUKOUI jusqu'à un village d'agriculteurs-éleveurs aux abords de la forêt classée du TUI (Fig. 1). Ces itinéraires ont été reconnus et précisément repérés sur les documents THETASCAN obtenus à BONDY, soit sur la composition colorée soit sur l'image classée de 1500x15500 pixels (30x30 km au sol) pour la région de LAHIRASSO.

Divers contacts ont été pris à OUAGADOUGOU du 16 au 20 et du 29 au 31 octobre et à BOBO-DIOULASSO le 25 octobre.

Des visites à l'I.R.B.E.T. (Institut de Recherche en Biologie et Ecologie tropicale) de OUAGADOUGOU ont permis d'intéressantes conversations en vue d'une future collaboration avec les chercheurs burkinabé. MM. PODA (Hydrobiologiste) et BOUGNOUNOU (Botaniste) ont été vus mais Monsieur J.M. OUADBA Directeur de l'IRBET, en mission, n'a pu être rencontré. A l'Université le Pr. S. GUINKO était lui aussi absent à cette période mais la concertation se poursuit avec Monsieur ZOUNGRANA, phytoécologue, actuellement en France pour rédiger sa thèse, qui s'est déjà

penché sur la problématique des jachères. Il est entendu que J.C. GAUTUN maintiendra le contact avec ces deux organismes en attendant l'affectation de DEVINEAU et FOURNIER qui permettra d'engager une collaboration sur des bases plus concrètes.

Monsieur BELEM, Directeur de l'INERA (Institut national de recherches agronomiques), ainsi que Monsieur SOURABIE, Directeur du BUNASOL (Bureau national des sols) ont également été rencontrés. Il convient de mentionner ici que trois agents du BUNASOL suivent actuellement un stage de télédétection à BONDY. La participation de DEVINEAU à leur encadrement avec MM. POUGET et KALOGA est une amorce intéressante de collaboration puisque notre zone d'étude a été retenue pour leur initiation. Ils travaillent actuellement sur les images que nous possédons (MSS de mars 1976, TM d'avril 1987, SPOT de janvier 1989) et sur une image SPOT de juin 1990 commandée grâce aux crédits F.A.O. alloués à ce stage. A l'issue du stage une précartographie pédologique de la zone sera réalisée.

Parmi les autres personnes rencontrées à OUAGADOUGOU citons, MM. GUILLOBEZ et MORANT (CIRAD-INERA), M. DEUSON (USAID), M. DEPOMMIER (CTFT) ainsi qu'un représentant de la Caisse Centrale.

A BOBO-DIOULASSO, M. FAURE (IRCT) ainsi que des responsables du Centre agronomique de FARACOBA ont été vus.

L'articulation possible de nos programmes avec ceux de J.P. HERVOUET (ORSTOM) a été envisagée dans le cadre de la création d'une antenne ORSTOM à BOBO-DIOULASSO.

B. Résultats de la tournée de terrain LAHIRASSO-BONDOUKOUI

1. Traits généraux du milieu sur la zone étudiée

La limite généralement figurée entre les domaines phytogéographiques sud et nord soudaniens passe par la scène SPOT qui couvre notre zone d'étude. La mission a permis de vérifier que cette limite cartographique formelle, correspond effectivement à une réalité phytogéographique et écologique. L'espèce *Isoberlinia doka* par exemple, qui n'a pas été rencontrée lors des itinéraires suivis par J.L. DEVINEAU en 1986 à la latitude de DABOURA-OUARKOYE au nord de la scène, a été fréquemment observée au cours de la présente mission à la latitude de LAHIRASSO-BONDOUKOUI, dans la partie sud de la scène (Fig.1). M. TERRIBLE (1984) dans sa carte de répartition des espèces au Burkina Faso retient d'ailleurs le 12^{ème} parallèle comme limite nord d'*Isoberlinia doka*.

Quatre unités physiographiques principales sont présentes dans la région comme il a été vérifié au cours de la tournée de terrain:

- la *vallée alluviale* aux sols peu évolués, hydromorphes;
- les *bas glacis* et *glacis de piedmont* dont les sols lorsqu'ils sont bien ou moyennement drainés sont favorables à l'agriculture, mais sensibles à l'érosion en nappe et au ravinement régressif (GUILLOBEZ 1985);
- les *moyens glacis* et éboulis de cuirasse peu favorables à l'agriculture;
- les *plateaux cuirassés* à sols peu épais ou absents dont la valeur agricole est très faible ou nulle.

2. Groupements végétaux

On dispose seulement de quelques descriptions de groupements végétaux dans la région mais on a cherché autant que possible à replacer à les observations de terrain dans ce contexte bibliographique.

Les observations les plus proches de la zone d'étude sont dues à TOUTAIN (1979a, 1979b) dans le cadre de projets d'aménagement de ranches à DARAMANDOUYOU (10°35' à 10°50' N; 4°15' à 4°35'W) et à SAMOROGOUEAN (11°17'N, 4°57'W). Une autre étude de TOUTAIN a été consacrée aux mêmes types de végétation dans le centre sud du Burkina Faso à LEO. Par ailleurs NANDNABA (1986), OUEDRAOGO (1985) et BURIE (1985) ont également étudié les groupements végétaux dans la zone de la forêt claire à *Isobertia doka* du Burkina Faso.

Au cours de la mission quatre types de groupements végétaux ont pu être observés.

A) VALLEE ALLUVIALE ET BORD DE BERGES

Dans la vallée se rencontre une savane herbeuse inondable à *Hyparrhenia rufa* localement arbustive à *Piliostigma thonningii* et *Mitragyna inermis*. Cette formation est très proche de celle décrite à SAMOROGOUEAN et à LEO par TOUTAIN. Sur les berges la galerie forestière est très largement entamée par les cultures et ne subsiste le plus souvent que sur l'entaille des rives.

Les savanes herbeuses ou les prairies marécageuses du fond de vallée sont de bons pâturages de saison sèche pendant laquelle des repousses peuvent se produire (TOUTAIN, 1979).

B) BAS GLACIS

C'est le domaine cultivé. Hors des espaces mis en culture se rencontrent essentiellement des jachères herbeuses ou arbustives ainsi que des parcs arborés. Les formations restées naturelles paraissent rares et se limitent à quelques réserves foncières. Les jachères herbeuses sont essentiellement à annuelles (*Pennisetum*).

Les formations arbustives, localement arborées ou boisées correspondent principalement à des friches plus ou moins anciennes où *Terminalia avicennioides* se rencontre de façon constante. Les principales espèces rencontrées sont:

-dans la strate arborée, *Butyrospermum paradoxum*, *Sclerocarya birrea*, *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia laxiflora*, *Stereospermum khuntianum*, *Lannea acida*;

-dans la strate arbustive, *Combretum glutinosum*, *Acacia macrostachya*, *Combretum nigricans*, *Entada africana*;

-dans la strate sous arbustive, *Guiera senegalensis*, *Ximelia americana*, *Securinega virosa*, *Maytenus senegalensis*, *Cochlospermum tinctorium*, *Grewia flavescens*, etc.;

-dans la strate herbacée, *Pennisetum purpureum*, *Loudetia togoensis*, *Setaria sp.*, localement *Kaempferia*, *Crotalaria*.

La typologie de ces formations reste à faire. Il est difficile de les rattacher avec précision aux groupements déjà décrits. Elles ont cependant plusieurs points communs avec les formations de plaine à *Vitellaria paradoxa* définies par NANDNABA à NAZINGA, ou encore avec les formations de savane arborées ou boisées à *Terminalia avicennioides* de SAMOROGOUEAN et les jachères anciennes à *Schizachyrium domingense* et *Vitellaria paradoxa* de LEO décrites par TOUTAIN.

c) MOYEN GLACIS

Sur les zones résultant du démantèlement de la cuirasse et sur les rebords de plateaux cuirassés s'observent le plus souvent des formations boisées ou arborées à *Isoberlinia doka*.

Dans la strate arborée outre *Isoberlinia*, *Burkea africana* et *Afzelia africana* sont fréquemment rencontrées.

Dans la strate arbustive on trouve: *Detarium microcarpum*, *Combretum nigricans*, *Annona senegalensis*, *Grewia bicolor*, *Nauclea latifolia*, *Parinari curatellifolia*...

Dans la strate herbacée *Schizachyrium sanguineum* domine.

Ces formations sont décrites à SAMOROGOUAN (type SB), SIDERADOUGOU, DARAMANDOUGOU (type i) et (type Sg1) par TOUTAIN.

d) PLATEAUX CUIRASSES

On y observe une végétation typique où alternent surfaces dénudées, plages herbeuses et boqueteaux. Le tapis graminéen est essentiellement à *Loudetia togoensis*.

Dans les boqueteaux s'observent: *Combretum micranthum*, *Acacia macrostachya*, *Parinari curatellifolia*...

Ces formations sont décrites par TOUTAIN sous la nomenclature C1, C2, C3 et CB à SAMOROGOUAN, type C et SC1 à LEO, type L à DARAMANDOUGOU.

Le plateau latéritique et les moyens glacis constituent des pâturages de saison des pluies et sont de peu d'intérêt en saison sèche.

e) OBSERVATION CONCERNANT UNE PARTICULARITE DE LA RECONSTITUTION DE LA STRATE HERBACEE DE LA REGION

Il a été constaté que les groupements végétaux rencontrés sur les jachères ne correspondent le plus souvent pas à la description qu'on donne habituellement pour ces régions. Après l'arrêt des cultures on décrit généralement un peuplement d'espèces annuelles assez clair (Graminées et autres), variable selon la nature de la plante cultivée. Rapidement un peuplement presque monospécifique de la Graminée pérenne *Andropogon gayanus* s'installe puis il disparaît peu à peu au profit d'*Andropogon ascinodis* qui est l'espèce la plus commune dans les savanes peu anthropisées de ces régions (TOUTAIN, 1974).

Dans la région prospectée la succession semble s'écarter du schéma habituel qui, sous ces climats, conduit du champ à la savane en passant par le rétablissement progressif de la flore ligneuse et le remplacement en quelques années des herbacées annuelles par des pérennes. La prédominance marquée des herbes annuelles, même dans des formations où la strate ligneuse est déjà importante, pose question (cf annexe II). Il conviendra de vérifier si ce comportement est bien général et d'essayer d'en comprendre la raison.

3. Les cycles des jachères

Dans notre tournée trois situations ont été rencontrées.

1- Dans les zones où les migrants sont nombreux (KOUKA, KOUMANA), de nombreuses friches sont visibles, mais celles-ci sont couvertes d'herbes annuelles, soit parcequ'elles sont jeunes, soit parceque les terrains sont particulièrement dégradés. Certains migrants rencontrés nous ont dit avoir un accès à la terre très réduit. On leur a permis de mettre en culture des terres marginales ou des jachères arbustives à peine formées, ce qui les contraindra à repartir ailleurs. Les seules zones

arbustives et arborées s'observent sur des talus d'éboulis à forte pente, des zones humides, des lithosols.

2- Ceux qui ont obtenus des brousses authentiques, sur de bons sols n'envisagent pas de mise en jachère car ils disposent d'un "capital de fertilité" et de moyens de faire durer leur cycle cultural (migrants à LAHIRASSO, migrants SILMIMOSSI agro-pasteurs à l'est de BONDOUKOUY, en limite de forêt classée). L'installation de ces migrants est trop récente (10 à 20 ans) pour que la notion de "cycle de jachère" puisse avoir une signification. Les mises en culture sont très allongées du fait de la qualité initiale des sols, des fertilisants minéraux de la rotation coton-maïs-sorgho/mil, de la maîtrise de l'enherbement par le labour et maintenant des herbicides ainsi que du statut foncier: crainte qu'un autre reprenne un terrain abandonné, mais encore cultivable. On observe beaucoup de "fausses jachères", champs labourés sans culture pour diverses raisons, et surtout de nombreux parcs à Karité et *Faidherbia albida* aux maigres friches herbeuses. Quelles ont été les raisons de leur abandon? Quel est le statut foncier de ces terrains? C'est en identifiant les systèmes de culture, en analysant l'état du milieu et les véritables statuts fonciers qu'on pourra contribuer à répondre à ces questions.

3- Les détenteurs fonciers autochtones ont pu généralement préserver quelques réserves foncières. Parfois ce ne sont plus que des formations arborées, sur sol humide. Eux aussi pratiquent les nouveaux systèmes de culture de longue durée, souvent avec plus de maîtrise que les migrants, mais avec les mêmes nécessité d'abandon, tôt ou tard. C'est dans leurs territoires que l'on observe le plus souvent des friches à herbes pérennes et arbustives, notamment sur les pourtours des anciens parcs à *Faidherbia* abandonnés au profit des terroirs satellites neufs ou dans les zones humides et gravillonnaires. Ces zones sont souvent laissées à la vaine pâture ou concédées à des campements d'éleveurs, à des migrants très mobiles, à des activités individuelles (champs de femmes), mais nous avons aussi vu un propriétaire de bétail autochtone refuser un pâturage de jachère herbeuse à un éleveur de passage. Les pratiques de jachère apparaissent donc indissociables de l'histoire agraire et foncière récente et actuelle. Serait-il dans ces conditions, possible de raisonner des pratiques de jachère? Le paradoxe est que seul les paysans obligés par manque de terres d'effectuer une capitalisation foncière (sous forme d'un amendement, d'un aménagement pour le moyen terme) sont des immigrants, mobiles et sans droit durable sur leur terre. Les seuls à pouvoir le faire (sédentarité et droit foncier) sont les seuls qui n'en ont pas de besoin absolu

4. Première interprétation de l'image SPOT du 8 janvier 1989

L'image analysée correspond à une vue de saison sèche, elle est de bonne qualité, sans nuages. La végétation est à son minimum d'activité, les formations herbacées sont en général desséchées, seules les formations des vallées alluviales peuvent présenter une activité due à des repousses. La végétation ligneuse est partiellement active, enfin des superficies importantes sont brûlées. Une telle vue ne peut permettre, à elle seule, une discrimination fine des divers groupements végétaux. Elle est cependant l'un des éléments pour une analyse multitemporelle qui doit comporter aussi une vue de fin de saison humide (mi-octobre). L'acquisition d'une telle vue est prévue dans le cadre du projet SALT. Une approche de l'occupation des terres a cependant été tentée à partir de ce premier document.

Une classification non supervisée a ainsi été réalisée sur une image de 1500x1500 pixels (30x30 km) centrée sur LAHIRASSO (fig2). Cette classification a permis de définir 11 classes radiométriques (cf. annexe I) dont la signification a été déterminée d'après nos observations de terrain et divers documents cartographiques: cartes des sols et des unités physiographique (GUILLOBEZ, 1985) ou de la végétation (DEVINEAU 1986) (Tab. I).

La proportion des différentes unités de paysage peut être estimée en première approximation par les fréquences d'observation, le long des itinéraires suivis, des types de formation dans chaque classe radiométrique (Tab. II). Les jachères herbeuses couvriraient ainsi, pour la région de LAHIRASSO, 18% des terres agricoles et les friches arbustives ou arborées 26% (Tab. III). Ces résultats ne peuvent cependant être extrapolés à d'autres terroirs, pour MOUKOUNA, par exemple, la proportion du parc arboré dans les classes 3 et 4 serait probablement plus importante au détriment des friches arbustives ou arborées. L'analyse des données relatives à la rive droite du Mouhoun est en cours.

C. Conclusions

L'importance de la pression agricole dans la région de LAHIRASSO-BONDOUKOUI a amplement été constatée lors de la mission de terrain. Les transformations rapides du milieu qu'elle entraîne justifie pleinement le projet d'étude que nous présentons et lui confère une réelle actualité.

De façon globale l'importance des jachères herbeuses semble progresser bien que les situations puissent sensiblement différer selon les terroirs. Cet état de fait pose le problème de la gestion et du maintien du patrimoine forestier *sensu lato*.

En ce qui concerne le couvert herbacé, l'importance constatée des formations à annuelles, dans les jachères même âgées (cf annexe II) dans une zone phytogéographique propice au développement d'un tapis graminéen pérenne, pose de façon cruciale le problème de l'équilibre entre ces deux types biologiques. Les causes de ce déplacement d'équilibre sont à rechercher dans les relations des Graminées annuelles et pérennes entre elles et avec leur milieu.

Il faut souligner que les modifications du régime des feux de savane, liées aux transformations des paysages, devrait induire des dynamiques de reconstitution des peuplements végétaux conduisant à des formations différentes des savanes originelles, où notamment certaines espèces des forêts sèches auraient une place plus grande.

Il paraît donc urgent de mener des recherches écologiques contribuant à établir un fondement scientifique à l'aménagement de ces territoires.

Pour l'agronome il faudra analyser la diversité des exploitations agricoles à travers les modes de tenure, les stratégies sociales et de production, les structures de production et les diverses contraintes. Cela nous permettra sans doute de reconnaître les exploitations aptes et intéressées réellement à une variation des pratiques de jachère et plus généralement au maintien de bonnes conditions de milieu (transfert de matière organique et gestion globale de la fertilité). c'est certainement avec elles que nous pourrons tenter des études de milieu réel.

Les programmes de gestion de terroirs voudraient organiser avant qu'il ne soit trop tard, une concertation villageoise sur les statuts fonciers et la reconnaissance d'espaces d'activité sur le territoire suivie d'une planification. A l'échelle paysage c'est évidemment dans une telle perspective qu'il nous faudra travailler. Nous rechercherons donc un partenariat avec le département RSP de l'INERA

(l'équipe américaine d'appui a été visitée à KAMBOINSE), chargé d'appuyer le volet recherche-développement du PNGTV-CCCE. Il faut néanmoins rappeler que, pour la partie agronomie, il nous échoit d'insister sur la réalité du processus de production qui reste lié, le plus souvent, à un processus de décision individuel, c'est donc l'échelle de l'exploitation agricole familiale qui reste la plus pertinente car c'est à ce niveau que s'élaborent la majorité des décisions techniques et économiques de la famille. Nous rechercherons à cause de celà, un partenariat dans les services de vulgarisation (CRPA) et de recherche agronomique (notamment le programme ESFIMA).

La participation au programme SALT, les propositions d'association de pédologues du BUNASOLS et de coopération avec les chercheurs de l'IRBET et de l'INERA (ESFIMA) viennent en outre à point nommé pour aborder, à travers une entrée "jachère" le fonctionnement et la dynamique de l'espace savane. La collaboration avec le programme d'écophysiologie de l'arbre de D.Y. ALEXANDRE sera, elle aussi, indispensable.

L'aspect souvent fondamental des recherches qui seront entreprises, dans le domaine écologique, mais aussi agronomique doit par ailleurs déboucher sur un partenariat avec les organismes universitaires et de recherche scientifique. Les contacts pris avec l'IRBET et l'Université de Ouagadougou devraient permettre la mise au point de programmes communs de recherche et de recherche-formation.

II. ORIENTATION DES RECHERCHES A POURSUIVRE SUR LA ZONE

J.L. DEVINEAU, A. FOURNIER, G. SERPANTIE

A. Rappel des traits généraux du milieu sur la zone prospectée

1. Phytogéographie et physiographie

Le substratum géologique correspond à un bassin sédimentaire antéquatenaire, l'altitude moyenne varie entre 300 et 400m. La zone d'étude se situe à la limite septentrionale de la zone climatique sud-soudanienne définie par l'isohyète 1000mm, la saison des pluies y dure environ 5 mois. Elle coïncide avec la limite nord des formations à *Isoberlinia doka*, espèce caractéristique du domaine phytogéographique soudanien. Dans la classification de la végétation de l'ensemble de l'Afrique établie par WHITE (1986) cette région correspond au passage entre la "forêt claire soudanienne à *Isoberlinia doka* " au sud et la "forêt claire indifférenciée" au nord. L'actuelle forêt claire typique à *Isoberlinia doka* d'Afrique de l'Ouest, parcourue par les feux annuels sans que cela n'entrave sa régénération, ne représenterait cependant tout au plus qu'une forme dégradée du climax, même si celui-ci était une forêt claire (GUILLAUMET & ADJANOHOUN, 1971). Divers auteurs pensent d'ailleurs que le climax de ces régions en l'absence de feu est plutôt une forêt dense sèche ressemblant à celle qui existe encore de nos jours en République Centrafricaine entre BRIA et NDELE. L'emprise de l'Homme sur les paysages est cependant si ancienne et si profonde, bien que la densité des populations soit restée faible jusqu'à une époque récente, qu'il n'existe pratiquement plus de reliques de ces formations climaciques : ce que l'on observe est un ensemble de formations végétales profondément marquées par la présence humaine. L'équilibre établi sous un mode traditionnel d'utilisation du milieu se modifie actuellement sous la pression exercée par les nouvelles façons de faire. Les traits les plus marquants de la région d'étude sont ainsi qu'elle correspond à une véritable *zone de transition* entre deux domaines phytogéographiques et climatiques où certains types de végétation, groupes d'espèces ou espèces sont susceptibles d'être les marqueurs d'une péjoration climatique souvent invoquée (FONTES, 1983, GROUZIS *et al.*, 1986, INERA, 1989) et qu'elle est en pleine transformation du fait des modifications récentes de l'activité anthropique. L'importance de la pression agricole dans la région de LAHIRASSO-BONDOUKOUI a amplement été constatée lors de la mission de terrain .

2. Caractéristiques générales des savanes

Dans les savanes les éléments en interaction (populations ou groupes de populations animales et végétales) sont nombreux et il faut en outre garder à l'esprit certaines caractéristiques physiologiques, fonctionnelles et historiques spécifiques de ces milieux dont les principales sont:

- une physionomie très variable mais déterminée par la présence d'une strate herbacée continue de Graminées pérennes, qui peut ou non être accompagnée d'une strate ligneuse,

- un fonctionnement conditionné par de forts contrastes climatiques saisonniers avec alternance d'épisodes secs et humides ainsi qu'une importante variabilité interannuelle d'une part, par le passage répété du feu depuis des époques très reculées d'autre part,

- une association très ancienne avec une faune de grands herbivores, qui ont peut être joué un rôle dans leur création,

- une association étroite avec l'Homme, moins ancienne certes qu'avec les feux mais datant cependant probablement au moins du Gamblien: cette forte emprise anthropique a façonné les paysages actuels.

Pour prendre en compte toutes ces caractéristiques il est nécessaire de conduire les études à plusieurs échelles: celle des populations ou groupes de populations d'espèces -la plus usitée en écologie-, et celle des paysages végétaux qui permet l'intégration des facteurs historiques et humains.

3. Dégradation du milieu

La dégradation des savanes se manifeste généralement par une modification du couvert ligneux, allant parfois jusqu'à sa complète disparition. Cette ultime étape est bien connue, mais les voies y menant, qui peuvent passer par des stades d'embroussaillage avec augmentation du couvert ligneux le sont moins (DEVINEAU, 1986). Pour la strate herbacée, l'une des manifestations les plus claires de la dégradation est le déplacement des équilibres entre annuelles et pérennes.

La dégradation anthropique influence très fortement la structure de la strate ligneuse dans des directions diverses selon le type de l'activité pratiquée (élevage ou agriculture et dans ce dernier cas, agriculture traditionnelle ou mécanisée) et selon l'intensité de cette activité. Il est donc important de prendre en compte l'aspect historique de l'évolution de la végétation en déterminant avec le plus possible de précision quelles ont été les utilisations passées par l'Homme des milieux considérés. Lors d'une reconstitution après perturbation, l'évolution des peuplements ligneux est, de par leurs caractéristiques biologiques, moins rapide que celle des peuplements herbacés. il convient donc par ailleurs de prendre en compte cette différence d'échelle de temps.

4. Activités humaines

Le milieu des savanes cotonnières de l'ouest du burkina faso est une région agricole très spécifique. Pourvue d'une très faible densité de population jusqu'à la moitié du XXème siècle (moins de 5 hab/km²) la croissance démographique et le jeu migratoire ont en moins de 40 ans conduit à une densité moyenne de population de 22 hab/km². Le croît démographique de 1975 à 1985 atteint 9% dans la vallée du MOUHOUN débarassée de ses nuisances, 5,5% pour l'ensemble de la zone . La pression démographique est par endroit considérable car la région, très attractive de par son climat, sa faible population autochtone et son environnement économique agroindustriel très incitatif est aussi marquée par la grande extension de surfaces impropres à l'agriculture conventionnelle (sols engorgés en saison des pluies) et de très faible productivité sylvopastorale (lithosols, sols gravillonnaires, sols peu épais sur induration ferrugineuse). L'ancien système de production était basé sur une agriculture céréalière élaborée et fixée (nombreux cultivars, travaux du sol soigné, fumure organique) intégrant de façon rapprochée l'arbre (*Faidherbia albida*) et l'élevage, sur un très petit espace autour des habitations, sur des terrains propices à *Faidherbia*. En complément, une culture itinérante de pourtour de ce microterroir avec de courtes mises en culture et une très longue période d'abandon. Au delà de cette auréole

occasionnellement mise en culture, un espace étendu sans cultures, relativement hostile (faunes et nuisances), mais réserve de chasse, de cueillette de pâturage et aussi protection et refuge contre les pillages. Le système de pouvoir de la société autochtone n'accordait d'importance qu'au chef de terre, chef religieux garant de la pérennité de la brousse et ainsi de la société toute entière.

La région choisie pour notre étude est à cheval sur deux aires linguistiques. A l'est, l'aire BWA, dont les sociétés très anciennes ont été décrites par CAPRON et BENOIT. A l'ouest, l'aire BOBO, peuplée par un mouvement d'immigration venu du MANDE au 16-17^{ème} siècle pour se superposer à un ancien peuplement BWA.

BENOIT décrit le desserrement des terroirs BWA dans les années 40 comme un abandon progressif du parc à *Faidherbia* et des champs de proximité et la mise en culture de terrains favorables éloignés selon un système cultural de "champs de brousse". L'origine de ces changements est mal élucidée et de nombreuses questions restent encore sans réponses satisfaisantes. L'histoire agraire de ces régions reste à faire comme le suggère HERVOUET (comm. pers.).

Les évolutions les plus marquantes sont donc l'abandon des anciens systèmes agro-sylvo-pastoraux reproductibles (du type BWA ancien), la généralisation du labour attelé ou mécanisé, de la culture du cotonnier en rotation, de la maîtrise progressive de l'utilisation des intrants (fertilisants chimiques, pesticides, herbicides), d'où un allongement des cycles culturaux et un agrandissement des parcelles de culture. Ces caractéristiques ajoutées à la rareté des amendements ou de la conservation de jachères longues (faute d'espace) induisent une dégradation globale des sols (érosion, épuisement chimique, acidification, perte de structure, de matière organique, de faune auxiliaire). Selon PIERI (comm. or.), la vitesse de l'épuisement des terres de savane serait de l'ordre de 3 à 5% par an si on ne respecte pas le seul système de culture qui n'ait pas besoin de fertilisation pour maintenir son rendement dans ce milieu: 6 ans de culture / 25 ans de jachère arborée. Il faut ajouter enfin les difficultés de l'élevage pastoral transhumant (appauvrissement du pâturage, conflits divers), de la production et de la conservation sylvicole (coupes et défriches abusives, retard des feux, sécheresse). En revanche le rétablissement apparent de meilleures conditions pluviométriques, l'existence d'une organisation de producteurs de coton (groupements villageois), une forte croissance économique et l'émergence d'un débat sur une gestion concertée des ressources sylvo-agro-pastorales sous incitation régionale ou nationale (PNGTV) pourraient être considérés comme prometteurs. L'atelier "Savanes d'Afrique, terres fertiles?" (Montpellier, déc. 1990) a bien mis en évidence ces faits, acceptés par l'ensemble des acteurs ou responsables régionaux de recherche ou de développement rencontrés au cours de notre tournée (cf. *supra*).

B. Justification du thème de recherche

Relier écologie et systèmes agraires est une nécessité puisque le système agraire soudanien actuel fait largement appel à l'environnement naturel pour la fourniture des ressources et le maintien de bonnes conditions pour se développer, se reproduire ou surmonter ses crises. En retour le système agraire actuel induit de profondes modifications de ce milieu, d'abord sur les sols mais aussi en imposant un paysage où la savane est réduite à des zones refuges, jamais indemnes de profondes perturbations. En particulier les modifications du régime des feux liées à cette nouvelle organisation du paysage vont avoir des incidences très profondes sur la composition, la structure et le

fonctionnement des phytocénoses. Le déséquilibre paraît si important entre la productivité relativement faible du milieu naturel et l'importance du prélèvement agropastoral que l'on a pu à ce propos parler de "système minier".

Un programme interdisciplinaire de recherche, tel que le nôtre, peut s'articuler autour de la notion de "porte d'entrée" (SERPANTIE, TEZENAS DU MONCEL, 1988). Cela permet à plusieurs disciplines constituées, ayant leur propre problématique, d'intervenir sur un même objet, à un même niveau d'investigation ou de mettre en oeuvre un outil d'investigation commun. Deux entrées nous semblent indiquées pour un programme liant écologie et agronomie: l'étude des friches et jachères d'une part, puisqu'elles sont le lieu où se reconstituent à la fois la savane et les conditions nécessaires aux cycles culturels, et d'autre part l'étude du paysage et des activités qui s'y déroulent : systèmes de cultures, systèmes d'élevage, systèmes physiques et écologiques.

C. Etude des friches et jachères

1. La problématique de la jachère pour l'écologie

A) L'EQUILIBRE DES ECOSYSTEMES: NOTIONS DE RESILIENCE ET D'INERTIE

Un écosystème est une communauté d'organismes dont la cohésion est assurée par la complémentarité de leurs fonctions, sous la double contrainte des facteurs externes du milieu et des facteurs internes liés soit aux populations elles-mêmes, soit aux relations entre ces populations (LAMOTTE et BLANDIN, 1985). Toute communauté naturelle en équilibre s'est ainsi construite sur de longues périodes de temps par le jeu de la sélection d'espèces adaptées les unes aux autres et au milieu abiotique où elles vivent. Dans leur fonctionnement naturel les communautés vivantes sont cependant toujours soumises à diverses contraintes et perturbations auxquelles elles sont adaptées. Pour la composante végétale de l'écosystème qui seule retient ici notre attention, la contrainte peut être définie comme l'ensemble des phénomènes qui réduisent la production photosynthétique, on la distingue de la perturbation qui consiste en une destruction partielle ou totale de la biomasse GRIME (1979). La notion de dégradation de la végétation recouvre en fait celle de forte perturbation.

Dans le fonctionnement normal de la végétation, le maintien de la communauté est assuré par le remplacement des individus morts par d'autres. Ce phénomène, habituellement désigné par le vocable de régénération (SCHNELL, 1971), dépend des capacités individuelles de reproduction des espèces et concerne la dynamique de leurs populations. Après la destruction d'une communauté, qui est un type particulièrement violent de perturbation n'intervenant pas dans le cadre d'un fonctionnement normal, survient un autre type de phénomène: la reconstitution, qui consiste en une succession orientée de communautés, pouvant aboutir au retour à l'état originel.

Pour étudier le maintien ou le retour à l'équilibre des phytocénoses on distingue généralement deux de leurs caractéristiques fonctionnelles : l'inertie, qui est la résistance de la végétation non perturbée au changement, et la résilience qui est sa capacité de reconstitution rapide après une perturbation GRIME (1979). Lorsque sous

l'effet d'une perturbation durable, les capacités reproductives des espèces ne sont plus capables d'assurer le retour à l'état initial, c'est à dire lorsque les limites de la résilience sont atteintes, un seuil est franchi et la communauté peut être qualifiée de dégradée.

B) LA JACHERE COMME MODELE D'ETUDE

Pour l'écologue la jachère ou la friche représentent une voie de reconstitution des potentiels biologiques des milieux naturels mais aussi un champ expérimental de choix pour l'étude de la résilience des milieux écologiques.

Il s'agit de systèmes ayant subi une perturbation très importante consistant en la destruction partielle ou totale de leur végétation naturelle et à son remplacement par un autre type de végétation. Une modification du sol directe (travail avant culture) et indirecte (effet à plus long terme des plantes cultivées sur les caractéristiques physiques et chimiques) accompagne toujours la mise en culture. Bien que le milieu ainsi perturbé soit très éloigné de son état naturel, les mécanismes de la résilience sont capables de le ramener au stade de savane si les perturbations cessent. Souvent la perturbation ne cesse pas mais se modifie: la friche sert de pâture au troupeaux domestique ce qui occasionne l'établissement d'un nouvel équilibre.

Les mécanismes mis en jeu concernent tous -comme d'ailleurs dans un fonctionnement de type régénération normal- les capacités intrinsèques de colonisation ou de régénération des espèces, c'est à dire leur biologie reproductrice (reproduction végétative ou sexuée, existence ou absence de réserves de semences dormantes, type de dissémination des diaspores, etc.). Ils sont par ailleurs influencés par la structure spatiale du milieu à plus petite échelle (existence ou absence de réserves de diaspores, distance de ces réserves aux sites colonisables, présence ou absence d'agents disséminateurs, etc.). Les activités de l'Homme (chasse, culture, élevage, modification du rythme des feux) interfèrent également avec les mécanismes de régénération des communautés végétales.

Surtout lorsqu'elles sont jeunes, les friches et jachères sont un modèle intéressant dans la mesure où les activités humaines diversifiées qui les ont précédées et continuent éventuellement à s'y dérouler (nature et succession des plantes cultivées, durée de la mise en culture, organisation des soles, techniques de travail du sol, association éventuelle d'un pâturage par le bétail, etc) offrent directement toute une gamme de situations dont l'incidence sur l'évolution de la végétation peut être appréciée.

Comme le souligne d'ailleurs CESAR (1990) les jachères jeunes, qui représentent la majorité des pâturages dans les zones à forte densité de population n'ont encore été que peu étudiées.

2. La problématique de la jachère pour l'agronomie

A) LE POINT DE VUE "NATURALISTE" DE L'AGRONOME

Rappelons tout d'abord que l'agronomie diffère des sciences de la nature en ce que son objet d'étude, le système de culture et d'élevage, s'il est presque aussi complexe qu'un système écologique, est finalisé par des objectifs de production d'un ensemble d'acteurs, généralement un agriculteur ou un éleveur et leur famille. L'agronome peut néanmoins aussi aborder des niveaux plus englobants (terroirs ou régions), dès lors que le niveau pertinent de la pratique agricole, l'unité de production agricole, est compris et qu'il peut identifier des aspirations

sociales ou des objectifs clairs. Mais l'étude à ces différents niveaux exige aussi une connaissance du milieu et de ses propriétés. Le système de culture, qui implique une forte artificialisation du milieu et donc le perturbe, en oriente en effet le fonctionnement naturel, en tire profit, s'y adapte ou le subit. La structuration du paysage que l'Homme induit jouera un rôle certain sur divers phénomènes liés aux caractères spatiaux du milieu (dissémination et sélection des espèces, feux, pâturage, ruissellement et érosion, microclimats, transferts de matières).

L'agronome doit ainsi aussi participer aux recherches sur le paysage physique et biologique dans les domaines qui touchent de près le fonctionnement du système de culture : la diversité des milieux et leurs propriétés, les microclimats et le fonctionnement des terrains (statuts et transferts hydriques et organiques, bilans minéraux, structure du sol et faunes auxiliaires et parasites, infestations adventives).

La jachère, en tant que période de faible artificialisation sur un espace considéré comme "en culture", est une période de production fourragère et de reconstitution de la fertilité (au sens global de facteurs et conditions pour une période culturale ultérieure).

Elle est autant pour le naturaliste que pour l'agronome un élément du paysage, produit par un ensemble complexe d'êtres vivants, dont l'Homme fait partie. Tout terrain sans culture implantée mais ayant été cultivé, peut être considéré comme une jachère, même sans idée de cycle ou de pratique de jachère, mais il serait alors plus juste de parler de friche.

Se posent le problème de la place et du rôle d'un tel élément au sein du paysage ainsi que celui de son fonctionnement propre. Les caractéristiques de son fonctionnement vont dépendre de multiples facteurs tels que les perturbations passées et actuelles (feux, pâturage, coupe de bois) ou encore la biologie des organismes qui y vivent et leur interaction avec le fonctionnement physico-chimique du sol. Une variation des perturbations liées à l'Homme (que l'on pourrait appeler "techniques de jachère") fera varier fortement les caractères de ce fonctionnement (existence d'un cycle de jachère, durée du cycle cultural, pratiques culturales, association de ligneux aux cultures, semis de plantes fourragères, ou améliorantes, pâturage ou mise en défens, contrôle des feux).

Représentant une voie de reconstitution des potentiels biologiques des milieux naturels (diversité, productivité, sols), la jachère constitue donc un champ expérimental de choix pour une approche naturaliste intégrant l'agronome pour l'étude de la résilience écologique, de la productivité forestière ou pastorale et de la dynamique des sols

Deux niveaux de perception sont possibles : le paysage, dont il faut comprendre la structure et le fonctionnement (écologie, histoire des modes d'occupation du sol en fonction de la morphopédologie et des systèmes agraires), la parcelle de jachère, dans sa diversité (place dans le paysage, histoire culturelle, milieu, techniques de jachère) dont il faut connaître le fonctionnement.

B) LA SPECIFICITE DE L'AGRONOMIE

Si l'agronome a donc une place "naturelle" parmi les naturalistes, son interrogation spécifique porte sur les systèmes de culture et d'élevage existants ou possibles, prenant ainsi en compte une dimension jusqu'ici laissée de côté : l'organisation, les objectifs et contraintes des acteurs agricoles, à travers leurs pratiques réelles.

C'est sans doute la première tâche accomplir, ne serit-ce que

pour orienter le point de vue naturaliste. Des pratiques de jachère (au sens de technique dimensionnée dans un système de production, sur un espace finissant une place dans un processus de décision) existent-elles, quelles alternatives pourrait-on leur substituer? Quelles sont les conséquences pour la dynamique de l'occupation du sol et l'évolution du système agricole? ce n'est plus seulement le fonctionnement de la jachère qui est en cause, mais aussi ses fonctions interprétées par sa place et son rôle dans un système de production, envisageables à différents niveaux d'organisation. Ce point de vue correspond à celui développé par SEBILLOTTE (1985) et SIGAUT (1985) dans leur étude de la jachère en milieu européen et nord-africain. Il nous faudra donc dans un premier temps, pour étudier des pratiques de jachère (par observation, expérimentation, simulation), différencier les pratiques de fait, ou collectives (telles que la vaine pâture, la culture itinérante), des pratiques de gestion d'un espace réduit (telles que la mise en défens, la plantation floristique, l'aménagement; la limitation du cycle cultural, la fauche et le pâturage tournant).

D. L'approche à l'échelle du paysage

1. Problématique

Le morcellement des systèmes écologiques en zone cultivée pose, de façon très générale, le problème de la pérennité des biocénoses "naturelles" et celui du maintien de la diversité biologique.

Pour certains aspects théoriques et conceptuels de ces problèmes une approche actuelle est la conception systémique des paysages ou -car ce terme est souvent contesté- des écosystèmes (cf par exemple BERDOULAY & PHIPPS, 1985¹).

Il est primordial de prendre en compte l'aspect spatial du paysage. HILLS (1974)² par exemple définit le paysage comme un "espace transactionnel" siège d'interrelations multiples entre ses différentes unités. CANCELA DA FONSECA & DRACH (1975)³ le considèrent comme un système dynamique spatial et en soulignent ainsi la dimension temporelle. Remarquons enfin qu'à l'encontre de la notion d'écosystème qui, dans son sens opérationnel le plus courant comporte l'idée d'un espace homogène, celle de paysage inclut intrinsèquement une variabilité mésologique et historique.

Les travaux seront donc orientés vers une analyse précise de la structure et de la répartition spatiales des divers éléments du paysage. On s'intéressera notamment à la taille et à la forme des biocénoses restées naturelles et l'on cherchera à évaluer l'effet de ces caractéristiques sur la diversité spécifique. Le rôle de la jachère dans ces processus sera en particulier étudié et l'on cherchera à voir s'il existe un effet de sa position dans le paysage sur la composition et la structure spécifique des divers stades de reconstitution de la végétation.

1 Paysages et systèmes édition de l'Université d'OTTAWA

2 A philosophical approach to landscape planning. Landscape planning 1(3)339-371.

3 Un modèle spatio-dynamique du paysage, in Paysages et

Pour cette partie du programme l'utilité de la photointerprétation à grande échelle et de la télédétection spatiale est évidente.

2. La télédétection

La télédétection satellitaire et les photographies aériennes sont des outils déterminants dans une tentative d'analyse des paysages végétaux et des espaces agraires. Plusieurs travaux ont déjà été menés dans la région. Citons BERGER *et al.* (1990), LAINE *et al.* (1988) ainsi qu'une équipe belge de GEMBLOUX. De bons résultats ont été obtenus par LAINE lors d'un essai d'inventaire de surfaces cultivées en coton dans la région de HOUNDE (analyse multidate d'images SPOT de début et de fin de campagne agricole, étude de terroirs test). Des problèmes demeurent cependant quant à la détermination des céréales. D'autres études, comme celle de BERGER *et al.* (*op.cit.*) réalisées à partir d'une seule date ont abouti à des résultats moins probants.

Il apparaît ainsi clairement qu'une discrimination fine des différentes unités paysagiques est possible par télédétection spatiale, mais elle nécessite une étude approfondie faisant appel à des capteurs à haute résolution spatiale (SPOT) et radiométrique (Thematic mapper). L'étude par télédétection doit se fonder sur une analyse multidate de prises de vues réalisées en fonction des stades phénologique de la végétation et du calendrier agricole. L'étude de transects paysagers et l'estimation au sol des différents descripteurs du couvert végétal devront, dans la mesure du possible, être synchrones avec ces prises de vue.

Il sera aussi nécessaire d'analyser la taille, la forme et la position respective des différents éléments du paysage qui conditionnent chez les communautés restées naturelles le maintien ou l'évolution de la diversité biologique. Pour ce faire il pourra être fait appel aux méthodes de la morphologie mathématique appliquée à l'analyse texturale des images mises au point par C. MERING au laboratoire de télédétection de l'ORSTOM à BONDY.