

# Activités agro-pastorales et aléa climatique en région sahélienne

Pierre MILLEVILLE \*

L'Oudalan, région la plus septentrionale du Burkina Faso, appartient à la zone sud-sahélienne. Si les caractères d'aridité y sont très marqués, la pluviométrie est néanmoins suffisante pour qu'une agriculture pluviale extensive coexiste avec un élevage semi-nomadisant. Par la nature du substrat édaphique et des formations végétales qui y sont implantées, par l'histoire récente de son peuplement, l'Oudalan témoigne en outre d'une forte diversité au sein d'un espace relativement réduit où se trouvent de fait rassemblés de nombreux types de paysages et de modes d'exploitation du milieu caractéristiques du Sahel dans son ensemble (BARRAL, 1977).

Les conditions climatiques d'une telle zone sont bien connues. Une saison des pluies de trois à quatre mois, centrée sur juillet et août, succède à une longue saison sèche et plus particulièrement à une période où les températures maximales quotidiennes dépassent régulièrement 40° C. Les premières averses sont essentiellement orageuses, sporadiques, souvent fragmentées dans le temps, et correspondent à l'avancée fluctuante vers le nord du front intertropical. Même lorsque l'« hivernage » est réellement installé, des périodes prolongées d'interruption des pluies ne sont pas rares, et l'arrêt des précipitations intervient au cours des mois de septembre ou d'octobre lors du retrait du front vers le sud. L'ETP (évapotranspiration potentielle), même au cours de la saison pluvieuse, excède largement la pluviométrie.

La pluviométrie annuelle, de l'ordre de 350 à 400 mm en moyenne, est affectée d'une forte variabilité interannuelle. Celle-ci concerne encore beaucoup plus les caractéristiques du déroulement de l'hivernage : dates de début et d'arrêt des pluies, nombre de jours de pluies, situation et durée des périodes déficitaires, intensité des précipitations, ... S'y ajoute une forte hétérogénéité spatiale de l'eau disponible pour la végétation, liée d'une part à la variabilité de la répartition des pluies dans l'espace, et d'autre part et surtout à celle du ruissellement, compte tenu de la grande diversité des états de surface des sols de cette région (CHEVALLIER *et al.*, 1985).

Or le déterminisme des disponibilités en eau sur la production végétale est fort, qu'il s'agisse des cultures céréalières (réussite de l'installation du peuplement végétal, calage du cycle, satisfaction des besoins en eau à des stades critiques du développement de la plante) ou des pâturages naturels à base d'espèces annuelles qui constituent l'essentiel des ressources fourragères locales. Pour ceux-ci une relation linéaire a été établie entre la « pluie efficace »

---

\* Agronome ORSTOM, centre ORSTOM, BP 5045, 34032 Montpellier cedex

(fraction infiltrée de la pluviométrie) et la phytomasse herbacée (SICOT et GROUZIS, 1981 ; GROUZIS, 1987).

L'agriculture et l'élevage s'exercent donc habituellement dans un contexte de grande incertitude climatique. La longue succession d'années déficitaires que vient de connaître l'ensemble de la région sahélienne n'a pas épargné l'Oudalan, révélant avec force les comportements adoptés face aux aléas et aux situations de pénurie, mais également le poids des contraintes et les limites imposées par un écosystème en crise.

## PRATIQUES ET STRATÉGIES ADAPTATIVES

Si les aléas et les insuffisances pluviométriques font subir des risques évidents aux activités agricoles et pastorales, les pratiques mises en œuvre témoignent de la perception de ces conditions de milieu et tentent, par diverses voies, d'atténuer l'impact défavorable des perturbations de l'environnement.

Bien qu'exclusivement manuelles, les techniques culturales apparaissent adaptées à la mise en valeur agricole de grands espaces dans un contexte d'aléas climatiques élevés. La culture du mil (*Pennisetum typhoides*) occupe préférentiellement les sols sableux profonds de l'« erg ancien » et du pourtour de certains massifs rocheux. Dans ces sols très filtrants à faible capacité de rétention, le temps disponible pour le semis après une pluie d'une vingtaine de millimètres est réduit, d'autant qu'en tout début d'hivernage le pouvoir évaporant de l'air reste intense. L'agriculteur ne dispose généralement que de un ou deux jours pour réaliser cette opération. Or assurer une implantation précoce de la culture constitue le plus souvent en milieu sahélien une condition impérative d'obtention d'un niveau de rendement appréciable. Il importe donc de tirer au mieux parti des premières pluies utiles, par ailleurs fréquemment fragmentées dans le temps et inégalement distribuées dans l'espace. Autrement dit, un semis précoce se trouve a priori affecté d'une espérance de rendement élevé, mais en contrepartie d'une forte incertitude quant à la réussite d'implantation du peuplement végétal. La technique de semis doit donc être d'exécution rapide et de coût limité, de manière à minimiser les conséquences d'un échec d'autant plus probable que le semis est plus précoce. Conditions parfaitement remplies puisque cette opération, réalisée sans travail du sol préalable, ne requiert qu'une très faible quantité de semences (3 à 4 kg/ha) et de travail (8 à 9 heures/ha). La technique se déroule en deux temps : creusement des trous de semis à l'aide d'une houe-pioche légère abaissée latéralement tous les deux pas au rythme de la marche (soit 5 à 6 000 poquets par ha), puis semis proprement dit consistant, en position debout, à laisser tomber une pincée de grains dans chaque trou, comblé et tassé ensuite rapidement à l'aide du pied. Tout le potentiel de main d'œuvre familiale, jeunes enfants compris, est mis à contribution si nécessaire à cet effet, pendant un bref laps de temps. Quatre personnes travaillant ensemble peuvent ainsi, après une pluie, semer une parcelle de 2,5 ha (taille moyenne d'une parcelle de mil) dans la journée.

On comprend que l'agriculteur, dans ces conditions, se hasarde à semer dans des situations très incertaines et marginales. C'est ainsi que l'on a pu assister, en 1978, au semis généralisé du mil à l'occasion d'une première pluie exceptionnellement précoce, le 26 avril (12 à 35 mm suivant les sites). Pari perdu, puisqu'il a fallu attendre le 6 juin, soit 41 jours, pour enregistrer une seconde pluie supérieure à 5 mm, et que toutes les plantules avaient dépéri entre temps. D'une manière générale, des semis et resemis successifs sont

effectués en début de saison à l'occasion des différents épisodes pluvieux, et ceci jusqu'à des dates parfois très avancées, avec alors l'espoir que le mil parviendra à maturité grâce à une fin tardive de la saison des pluies.

Le grand nombre de grains semés par poquet (70 en moyenne), leur étalement dans les dix premiers centimètres du sol, contribuent en outre à accroître les chances de levée puis de survie de quelques plantules au moins dans des conditions non prévisibles d'évolution ultérieure de l'état hydrique des horizons superficiels. L'agriculteur module enfin sa technique en fonction des caractères du milieu, préférant par exemple attendre l'installation régulière des pluies pour semer les plages de sol battu, les parcelles en position ruisselante de piémont, ainsi que les zones de concentration de la fumure animale.

Réalisé à l'aide d'un outil manuel à grand rendement, l'iler, manié en position debout et parfaitement adapté au travail des sols sableux, le sarclage est d'exécution relativement rapide, surtout si on le compare au travail à la houe des régions plus méridionales. Deux passages sont généralement effectués, à raison de 75 heures de travail effectif par passage et par hectare en moyenne.

Au total, on le voit, des itinéraires techniques extrêmement simples, ne faisant pas appel aux intrants, peu exigeants en travail, et artificialisant très peu le milieu, permettent la mise en culture de surfaces étendues : 2 ha environ par actif, 0,73 ha par habitant.

L'adaptation des pratiques aux conditions de milieu s'impose de façon encore plus marquante dans le domaine de l'élevage, tout particulièrement à propos des modes de conduite adoptés pour assurer l'alimentation et l'abreuvement du bétail (BARRAL, 1977 ; BENOIT, 1984 ; MILLEVILLE *et al.*, 1982).

Activité de cueillette par animal interposé, l'élevage sahélien demeure en effet totalement tributaire de la localisation des pâturages et de celle des points d'eau qui en conditionne l'accès. Or les ressources fourragères, quantitativement et qualitativement, sont extrêmement dispersées dans l'espace et fluctuantes dans le temps. La recherche conjointe du fourrage et de l'eau met en œuvre des pratiques pastorales diversifiées, fondées sur une mobilité de plus ou moins grande amplitude et sur une adaptation des rythmes quotidiens et saisonniers à la distribution des disponibilités alimentaires.

La strate herbacée, qui représente l'essentiel des ressources fourragères du cheptel bovin, est constituée presque exclusivement d'espèces annuelles à cycle court. Dès le mois de septembre, le stock fourrager de saison sèche est en place et décroît ensuite progressivement, de manière centrifuge à partir des points d'eau disponibles, et d'autant plus rapidement que la charge en bétail est élevée. Au fur et à mesure de l'avancée de la saison sèche, les troupeaux bovins doivent ainsi s'éloigner de plus en plus des points d'eau pour accéder au pâturage encore disponible. Après un début de saison sèche où le pâturage existe à proximité immédiate des points d'eau et est accessible grâce à des déplacements quotidiens limités, se succèdent des rythmes fondés sur un allongement progressif de l'intervalle de temps séparant deux abreuvements consécutifs : un, deux, voire trois jours lors de fins de saison sèche particulièrement critiques comme en 1980. Ces rythmes de plus en plus contraignants pour le bétail sont adoptés d'autant plus tôt que le stock fourrager initial est réduit, c'est à dire que les conditions pluviométriques de l'hivernage précédent étaient défavorables. Les années de sécheresse très sévères verront quant à elles se déclencher plus ou moins tôt des mouvements de fuite exceptionnels de grande amplitude vers des zones moins défavorisées,

ou se généraliser la vente des animaux les plus affaiblis. Si l'incidence des conditions climatiques est stricte, l'état et la répartition spatiale des ressources fourragères de saison sèche peuvent être appréciés dès avant l'arrêt des pluies, et les éleveurs ont donc la faculté d'envisager précocement les mesures à prendre pour limiter les risques d'éventuelle pénurie.

Les premières pluies, généralement très sporadiques, surviennent à une période où les disponibilités fourragères sont au plus bas. Une réponse immédiate à ces nouvelles conditions de milieu s'impose, et des mouvements de transhumance permettent alors de gagner des pâturages éloignés que l'absence de points d'eau rendait jusque là inaccessibles. Grâce à ces mouvements, par nature très conjoncturels et opportunistes, souvent de courte durée, et qui précèdent les transhumances d'hivernage proprement dites, les troupeaux retrouvent en extrême fin de saison sèche, c'est-à-dire à l'époque la plus critique de l'année, des conditions d'alimentation favorables et rompent avec les rythmes quotidiens épuisants qui leur étaient jusque-là imposés.

Les moyens mis en œuvre pour limiter l'effet, direct ou indirect, des aléas et des insuffisances de la pluviosité, ne relèvent pas que des caractéristiques et du fonctionnement des systèmes de culture et d'élevage, ni du seul domaine technique. En particulier, la coexistence de différentes activités au sein des systèmes de production joue un rôle de régulation essentiel. La plupart des unités de production combinent, à des degrés divers, l'agriculture et l'élevage, qui concourent à la satisfaction des besoins alimentaires et monétaires. Une mauvaise campagne céréalière ne correspond pas forcément à une mauvaise année fourragère, et la complémentarité entre ces deux activités de production contribue à atténuer les risques de pénurie : consommation préférentielle de produits lactés durant l'hivernage et le début de saison sèche, commercialisation du bétail pour permettre l'achat de mil et d'autres biens de consommation, ou inversement vente d'éventuels surplus céréaliers pour rééquilibrer la structure ou accroître la taille des troupeaux (bovins et petits ruminants). La fonction d'épargne, de capital sur pied, qu'assument ceux-ci s'avère en effet décisive et recherchée par tous à des fins sécuritaires, même si le cheptel contrôlé par les différents groupes sociaux varie de fait dans des proportions très larges, rendant cette fonction plus ou moins bien assurée. La cueillette de végétaux spontanés (grains de *Panicum laetum*, de *Cenchrus biflorus*, bulbes de *Nymphaea lotus*...), pratique habituelle ou plus ou moins exceptionnelle, permet de diversifier les rations alimentaires, aide à franchir les périodes critiques de soudure alimentaire ou limite la ponction dans les greniers. Quant à la migration de saison sèche (migration de travail à Abidjan notamment), dont l'ampleur varie largement en fonction des conditions de l'année, elle permet l'acquisition de revenus monétaires hors de l'Oudalan tout en réduisant la pression exercée sur les ressources locales. La coexistence, au sein des unités familiales, de plusieurs activités de production, représente à l'évidence un facteur d'autonomie et de régulation de systèmes de production inscrits dans un environnement instable et soumis à des fluctuations climatiques fortes et imprévisibles.

À l'échelle de l'ensemble régional, la diversité des unités de production semble enfin jouer dans le même sens, celui de la cohérence d'un système agraire complexe qui, associant des systèmes de production à orientations préférentielles contrastées, introduit des règles de fonctionnement global et des pratiques de complémentarité et de réciprocité susceptibles de limiter les risques. On peut citer à ce propos les relations économiques et techniques qui s'établissent entre cellules de production à dominante agricole ou pastorale à l'occasion de « contrats » de fumure des champs ou de confiage du bétail. Cela

dit, il serait aussi caricatural d'opérer une distinction tranchée entre des « agriculteurs » et des « éleveurs » que de faire référence à un système de production sahélien stéréotypé. La réalité, plus nuancée, témoigne d'une large palette de situations individuelles en interrelation plus ou moins forte.

Au vu de ce rapide examen, les voies empruntées pour atténuer les risques apparaissent donc multiples et le plus souvent d'ailleurs non exclusives les unes des autres. Un premier ensemble de réponses repose sur une complémentarité liée à la diversité. Diversité du milieu biophysique en premier lieu, dont tirent parti les activités agricoles et pastorales, témoignant sur ce plan d'une extrême adaptabilité : exploitation modulée de facettes de paysages à aptitudes et contraintes différenciées, mobilité permettant d'accéder à des ressources très dispersées dans l'espace. Diversité constitutive, produit de l'activité elle-même d'autre part, et opérante à différents niveaux spatiaux ou organisationnels. Un autre ensemble de réponses réside dans le caractère extensif des systèmes d'exploitation du milieu : la rusticité du « matériel » végétal et animal, la faiblesse des coûts de mise en œuvre des techniques, la rapidité de réponse à l'événement dans un contexte dominé par l'incertitude et la fugacité des phénomènes, confèrent à ces systèmes une grande flexibilité et une capacité indéniable à s'accommoder des aléas et des contraintes climatiques. Comportements qui se traduisent par contre par une maîtrise dérisoire du milieu et par de médiocres performances en terme de productivité.

## CRISE ET VULNÉRABILITÉ

L'efficacité des pratiques et des stratégies précédentes suppose que deux conditions principales soient remplies.

La première concerne les droits et les règles d'accès à l'espace. Ces droits doivent favoriser la mobilité des hommes et du bétail, permettant ainsi de tirer parti de la dispersion des ressources disponibles. Si l'espace agricole, nécessairement fixé, fait l'objet de droits d'usage individualisés, l'espace pastoral (qui englobe d'ailleurs le précédent durant la saison sèche) est ouvert, d'accès libre, et l'éleveur ne se trouve, en première analyse tout au moins, limité dans ses possibilités de déplacement et de fréquentation des parcours que par les contraintes qu'il accepte de supporter. En fait cette liberté n'est pas totale, car certains groupes sociaux bénéficient plus ou moins tacitement de droits préférentiels sur des portions d'espace et l'utilisation des puits et des puisards (qui conditionne directement l'accès à certains pâturages en saison sèche) est directement dépendante du bon vouloir de ceux qui les contrôlent.

La seconde condition est relative à la pression exercée par l'homme sur le milieu. Compte tenu de la faiblesse des ressources disponibles, de leur variabilité, et de l'extensivité des systèmes d'exploitation, cette pression doit être nécessairement légère. D'abord pour que le niveau des prélèvements ne mette pas en péril le renouvellement de ces ressources, ensuite pour que les besoins essentiels devant être couverts localement puissent l'être même dans des conditions pluviométriques défavorables, c'est-à-dire de relative pénurie céréalière et/ou fourragère. Autrement-dit, la viabilité des systèmes agropastoraux sahéliens repose sur une sous-exploitation des ressources du milieu.

Or ces conditions sont loin d'être actuellement remplies, et un constat de crise affectant l'écosystème dans son ensemble s'impose. L'accroissement continu de la population (environ 2 % par an, les densités démographiques actuelles étant de l'ordre de 7 à 10 habitants au km<sup>2</sup>) aboutit en effet, compte tenu de l'impact des récentes années de sécheresse et de la nature des pratiques

de mise en valeur du milieu, à une dégradation de celui-ci qui, dans certains cas, peut être considérée comme irréversible.

Les surfaces cultivées se sont étendues au même rythme que celui du croît démographique, notamment aux dépens de sols à aptitude agricole souvent marginale (erg récent, à texture plus grossière que l'erg ancien ; situations de piémonts sensibles au ruissellement et à l'érosion) ou de bas-fonds boisés qui constituent traditionnellement le pâturage de choix en saison des pluies. Dans la plupart des anciennes zones de culture sur sol dunaire, la jachère tend à disparaître totalement, et l'espace cultivable est en voie de saturation complète. Globalement les systèmes de culture perdent de leur efficacité, les rendements décroissent, les sols de piémont se dégradent (décapage du revêtement sableux, accentuation du ruissellement). Même lorsque les conditions pluviométriques s'avèrent satisfaisantes, l'auto-suffisance céréalière n'est plus assurée et l'Oudalan fait chroniquement appel à l'importation de mil ou de sorgho en provenance de régions à dominante plus agricole, ou bénéficie plus ou moins massivement des aides alimentaires extérieures.

Le cheptel s'accroît également, même si les sécheresses prononcées jouent un rôle certain de régulation des effectifs. L'espace pastoral se trouve saturé et la dégradation des parcours s'amplifie, atteignant dans certaines situations sensibles un point de non retour. Comme pour les sols cultivés des piémonts, la disparition progressive de la végétation ligneuse et herbacée sur les glacis s'accompagne de celle du voile sableux et d'un accroissement du ruissellement qui ne peut qu'accentuer les effets d'un déficit pluviométrique éventuel. La réduction des disponibilités fourragères aggrave évidemment le déséquilibre entre la charge et les ressources, et la dégradation du milieu s'accélère. Les pratiques pastorales tendent elles aussi à se détériorer. Hors circonstances exceptionnelles, la mobilité du bétail diminue. La taille réduite de nombreux troupeaux ne justifie plus le recours à des transhumances longues et lointaines, et durant la saison sèche le bétail se trouve, excepté dans l'extrême ouest de l'Oudalan, bloqué dans des portions d'espace limitées autour des points d'eau, rendant sans objet l'adoption de rythmes de conduite contraignants mais efficaces. Dans certains groupes, l'absence du gardiennage se généralise.

La dégradation conjointe du milieu et des pratiques explique que l'efficacité des systèmes agro-pastoraux se réduit en même temps que s'accroît leur vulnérabilité à toute agression de l'environnement. Les besoins alimentaires sont de plus en plus mal couverts par les deux activités de production principales, et le recours à des palliatifs de survie s'impose tandis que s'amplifie le mouvement de migration lointaine, véritable hémorragie qui, dans certains groupes ethniques, élimine de l'Oudalan près de huit mois par an la quasi totalité de la force de travail masculine.

La sécheresse joue bien entendu dans un tel contexte un rôle d'amplificateur, agissant en synergie avec les autres phénomènes et révélant, parfois dramatiquement, la situation de crise larvée préexistante. Des seuils de rupture sont atteints, affectant à la fois l'environnement et les systèmes de production les plus fragilisés. L'impact de l'aléa, de l'accident, se révèle tout à fait dépendant de l'état d'ensemble de l'écosystème qu'ils affectent. L'accentuation de certaines contraintes déplace les seuils de vulnérabilité et réduit les capacités de réponse, rendant inefficaces certaines pratiques sécuritaires qui jusque là avaient pourtant fait leurs preuves.

Le constat de crise qui peut être dressé à l'échelle de la région tend à masquer la grande diversité des situations, témoignant de la coexistence de systèmes plus ou moins vulnérables et ne subissant pas les mêmes contraintes aux mêmes degrés. Certaines portions d'espace sont plus saturées que d'autres,

et le stade de dégradation des différents milieux est plus ou moins avancé. Les divers types de systèmes de production ont quant à eux subi de façon très contrastée les épisodes de sécheresse de ces quinze dernières années, qui semblent bien avoir accru la diversité et la disparité dans l'ensemble régional. Dans un espace de plus en plus saturé, en voie de dégradation rapide, les relations de concurrence et d'antagonisme tendent par ailleurs à prendre le pas sur les liens de solidarité et de complémentarité (entre cellules de production et entre secteurs d'activité).

Cette évolution régressive globale contredit, dans le cas évoqué, la thèse de BOSERUP selon laquelle l'accroissement démographique constituerait un moteur de l'innovation et de l'intensification. Loin de se transformer dans un sens de productivité accrue, les pratiques se détériorent, accélérant ainsi le processus de dégradation du milieu. Les stratégies individuelles, bien que rationnelles, s'avèrent en outre de plus en plus contradictoires avec ce qui apparaît souhaitable, sinon prioritaire, à l'échelle régionale. L'accroissement du cheptel l'illustre bien, l'exploitation d'un troupeau de fort effectif représentant pour l'éleveur un gage de satisfaction des besoins et de limitation des risques, mais induisant au niveau de l'espace des phénomènes de surcharge et de dégradation du milieu. Les conditions changeant, la stratégie sécuritaire devient contrainte et source de nouveaux risques.

## CONCLUSION

L'histoire ne se répète pas, et le retour même prolongé de conditions climatiques satisfaisantes ne suffira pas à régler les problèmes de cette région. Tout au plus les masquera-t-il à nouveau quelque temps. Les capacités d'accueil et de production du milieu se sont considérablement réduites. Les pratiques elles-mêmes se sont détériorées, les systèmes d'exploitation du milieu ont perdu de leur efficacité. Le champ du possible s'est contracté pour tous les habitants, pour toutes les unités de production. Les réponses apportées à la crise relèvent dans une large mesure de tactiques très conjoncturelles et de comportements de fuite. La nécessité se fait en effet de plus en plus sentir de rechercher ailleurs ce que l'on ne peut plus trouver en quantités suffisantes dans la région elle-même. D'autant que la monétarisation de l'économie familiale s'accroît, que de nouveaux besoins apparaissent. Les pratiques et les stratégies qui avaient par le passé fait la preuve de leur efficacité ne peuvent plus être le fait que d'une minorité, car pour la plupart les situations individuelles et les conditions de l'environnement rendent ces anciens comportements adaptatifs impossibles ou sans objet.

Si l'on écarte l'idée d'un délestage massif de cette zone, les voies à emprunter pour juguler la crise ne peuvent être que multiples et complémentaires. Restaurer une certaine aptitude à faire face à l'aléa suppose, dans l'état actuel des choses, que l'on relève également les niveaux de production pour les rendre plus en accord avec ceux des besoins exprimés. Tempérer les effets des variations interannuelles du climat et assurer la viabilité dans l'avenir des systèmes d'exploitation exige par ailleurs de restaurer puis de stabiliser certaines conditions du milieu. Il s'agit donc à la fois de faire évoluer les techniques de production, notamment dans un sens d'une économie et d'une meilleure valorisation des ressources rares (l'eau en particulier), et en outre d'agir sur le milieu pour enrayer des processus de dégradation et accroître des capacités productives. Ceci implique que les droits et les règles relatifs à l'utilisation des ressources et donc de l'espace soient reconsidérés à la lumière des conditions présentes et des nouvelles exigences que l'on se fixe.

Localement, les travaux de recherche réalisés dans le cadre du projet « Mare d'Oursi » et surtout les expérimentations et les actions de développement entreprises par le C.I.D.R. (Centre International de Développement et de Recherche, cf. PETILLON, 1978 ; LE MASSON, 1980 ; RONDOT, 1987) montrent sans ambiguïté que des possibilités d'intensification existent. Les populations locales de mil manifestent, lorsque certaines améliorations techniques (telle la fertilisation minérale) sont adoptées, des capacités de rendement élevées. L'apport de compléments alimentaires peut permettre de limiter les risques de pénurie fourragère et d'améliorer significativement les taux de fécondité du bétail. Des aménagements légers et des techniques particulières de travail du sol peuvent limiter ou contrôler le ruissellement sur les versants et améliorer ainsi l'alimentation hydrique des plantes (cultivées ou spontanées). Des méthodes de régénération de milieux en voie de dégradation ont été testées avec succès (réinstallation sur les sols dégradés d'un peuplement végétal herbacé, implantation de ligneux). Par ailleurs, des expériences concluantes menées dans diverses situations du Sahel, par exemple dans la région de Gao au Mali (MARTY, 1985) ont prouvé que de nouveaux modes de gestion de l'espace, de contrôle du milieu, pouvaient être imaginés et pris en charge par les sociétés agro-pastorales elles-mêmes.

Un tel ensemble d'innovations, on le voit, conduit d'une certaine manière à substituer aux solutions adaptatives anciennes des pratiques fondées sur la recherche d'une maîtrise et d'une artificialisation plus poussées du milieu. Il reste que l'ampleur des contraintes sahéliennes ne peut laisser espérer que des actions techniques locales suffiront à régler les problèmes qui se posent localement. D'autres mesures s'avèrent tout aussi nécessaires, en vue notamment de mieux tirer parti des complémentarités entre zones agro-écologiques différentes, à l'échelle de l'Etat et/ou d'un ensemble régional plus vaste.

## BIBLIOGRAPHIE

- BARRAL (H.), 1977. — Les populations nomades de l'Oudalan et leur espace pastoral. *Trav. et Doc. ORSTOM*, n° 77, 119 p.
- BENOÎT (M.), 1984. — Le Seno-Mango ne doit pas mourir : pastoralisme, vie sauvage et protection au Sahel. *Mém. ORSTOM*, n° 103, 143 p.
- BERNUS (E.), 1967. — Cueillette et exploitation des ressources spontanées du Sahel nigérien par les Kel Tamasheq. *Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum.*, vol. IV, n° 1 : 31-52.
- BOSERUP (E.), 1970. — Evolution agraire et pression démographique. Flammarion Ed., Paris, 218 p.
- CHEVALLIER (P.), CLAUDE (J.), POUYAUD (B.), BERNARD (A.), 1985. — Pluies et crues au Sahel : Hydrologie de la Mare d'Oursi (Burkina Faso 1976-1981), *Trav. et Doc. ORSTOM*, n° 190, 251 p.
- GALLAIS (J.), 1975. — Pasteurs et paysans du Gourma. La condition sahélienne. *Mém. du CEGET, CNRS*, Paris, 239p.
- GROUZIS (M.), 1987. — Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (mare d'Oursi, Burkina Faso). Thèse d'Etat, Sciences naturelles, Université Paris Sud, 318 p. + ann.
- LANGLOIS (M.), 1983. — Les sociétés agro-pastorales de la région de la mare d'Oursi. ACC Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan, DGRST-ORSTOM, Ouagadougou, *multigr.*, 101 p.
- LE MASSON (A.), 1980. — Situation de l'élevage dans la sous-préfecture de l'Oudalan (Gorom-Gorom). Rapport d'activité 1977-1979. CIDR, n° 228., *multigr.*, 177 p.
- MARTY (A.), 1985. — Crise rurale en milieu nord-sahélien et recherche coopérative. L'expérience des régions de Gao et Tombouctou, Mali, 1975-1982. Thèse d'Etat, Université de Tours, 2 t., 927 p.
- MILLEVILLE (P.), 1980. — Étude d'un système agro-pastoral sahélien de Haute-Volta. 1<sup>ère</sup> partie : le système de culture. ACC lutte contre l'aridité dans l'Oudalan, DGRST-ORSTOM, *multigr.*, 64 p.

- MILLEVILLE (P.), COMBES (J.), MARCHAL (J.), 1982. — Systèmes d'élevage sahétiens de l'Oudalan. Étude de cas. ORSTOM Ouagadougou, *multigr.*, 127 p. + ann.
- PÉTILLON (Y.), 1978. — Quatre années d'expérimentation, de pré vulgarisation et de vulgarisation agricole dans le Sahel voltaïque. CIDR, *multigr.* 82 p.
- RONDOT (P.), 1987. — Évolution des systèmes productifs agricoles au Sahel Burkinabe. Évaluation de dix années de travail avec les populations de l'Oudalan. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Économie rurale et agro-alimentaire, Université de Montpellier I, 338 p. + ann.
- SICOT (M.), GROUZIS (M.), 1981. — Pluviométrie et production des pâturages naturels sahétiens. Étude méthodologique et application à l'estimation de la production fréquentielle du bassin versant de la mare d'Oursi, Haute-Volta. ORSTOM Ouagadougou, *multigr.* 33 p.