

ORSTOM

actualités

SPI

Fonds Documentaire ORSTOM



010020888

ORSTOM : L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE EN COOPÉRATION

4

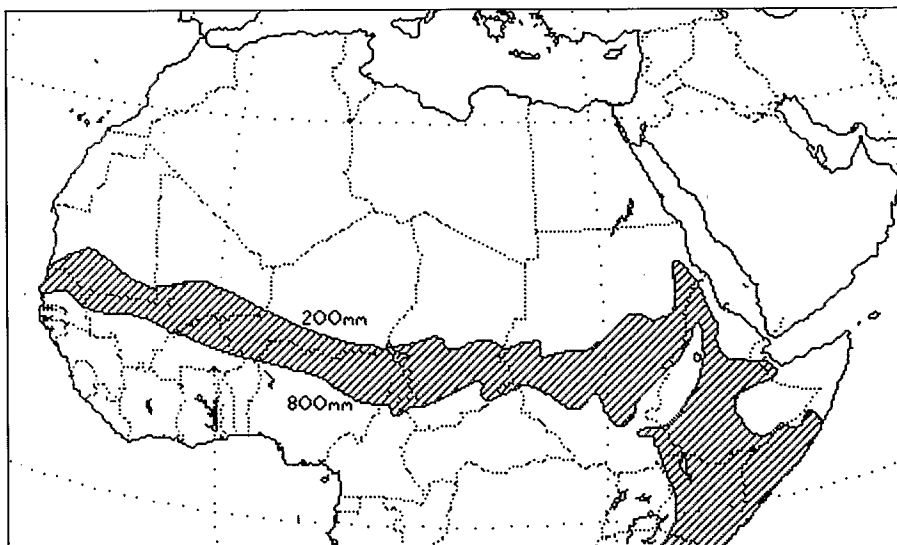
UN ÉQUILIBRE
COMPROMIS - OURSI UN
MODÈLE D'ÉCOSYSTÈME

9

CONNAÎTRE ET
MAÎTRISER LA
RESSOURCE
EN EAU

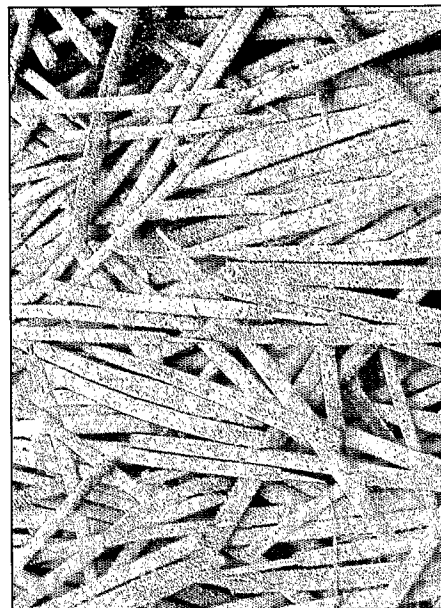
15

ALIMENTATION : LA
REMISE EN CAUSE
D'ÉQUILIBRES FRAGILES



ZONE SAHELIE NNE SELON L'ACCEPTION HYDROLOGIQUE, COMPRISE
ENTRE LES ISOHYETES 200 et 800 mm.

Source : Atlas de l'Afrique "Jeune Afrique"



17

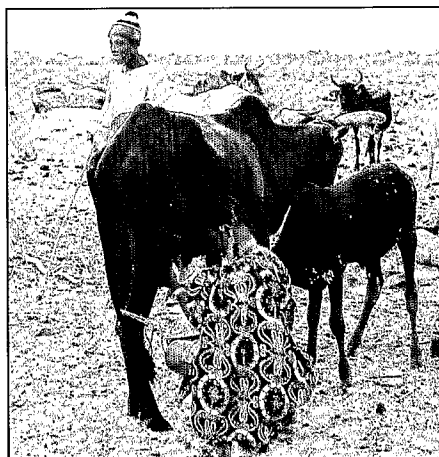
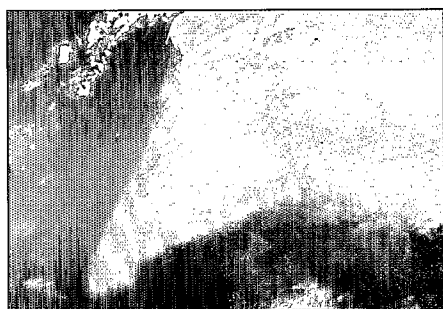
AGRICULTURE : DES
RÉPONSES VARIÉES
A LA CRISE

6

UN CLIMAT
ARIDE
ET FLUCTUANT

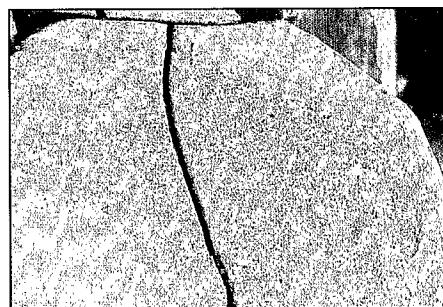
11

DES ENDÉMIES
TOUJOURS
PRÉSENTES



20

LE DÉFI URBAIN



14

LA MUTATION
DES SOCIÉTÉS
PASTORALES

ONT PARTICIPÉ A CE NUMÉRO :

Antoine, Bénéfice, Bernus, Chaperon, Chas-
tanet, Gazin, Grouzis, Guigou, Guillaud,
Guillot, Hoepffner, Lamagat, Martin, Mérot,
Milleville, Mouchet, Pontier, Pouyaud, Roch,
Roset, Sellin, Sircoulon, Valentin.

Présent sur le terrain depuis plus de quarante ans et représenté par des chercheurs couvrant un très large éventail de disciplines scientifiques, l'ORSTOM a accumulé et exploité au Sahel une masse considérable de données fines et variées. Il s'est ainsi forgé une compétence reconnue en matière d'inventaires, d'analyses et de compréhension des milieux physiques, biologiques et humains correspondants.

Les composantes majeures des écosystèmes sahéliens (climat, eau, sol, plantes, parasites, terroirs, sociétés, civilisations) ont ainsi fait l'objet d'inventaires détaillés et de synthèses thématiques qui constituent des références de base pour toute compréhension de l'évolution sur longue période de ces écosystèmes et par conséquent pour toute gestion soucieuse d'un développement durable.

C'est ainsi que sont disponibles :

- des cartes et des études pédologiques, à différentes échelles, du Sénégal et du Tchad ;
- des annuaires hydrologiques et des études des fleuves Sénégal et Niger ainsi que des régions-tests comme la Mare d'Oursi au Burkina Faso ou la cuvette du lac Tchad ;
- des études sur des paléoclimats, sur les changements écologiques au quaternaire, sur l'hydropluviométrie et la sécheresse des dernières décennies ;
- des analyses des écosystèmes de Trimini, du Sénégal, du Burkina Faso ;
- des études de terroirs, des monographies sociologiques et archéologiques.

Ce capital de connaissances, ces longues chroniques de données voient leur importance considérablement accrue grâce aux technologies modernes (capteurs automatiques, télédétection, télétransmission, cartographie automatique, modélisation, etc.) qui non seulement apportent un gain significatif de productivité dans la collecte, le traitement et la diffusion des données élémentaires, mais surtout permettent de les combiner à différentes échelles, de passer de l'analyse de la parcelle ou du bassin versant à la prise en compte d'observations planétaires sur le climat et les océans. A chaque échelle c'est une combinaison particulière de certaines disciplines qui apporte un éclairage novateur. En effet la longue cohabitation sur le terrain des diverses disciplines ajoutée aux progrès récents des sciences biologiques et des nouvelles technologies donne naissance à des travaux originaux sur les interactions entre milieux physiques (atmosphère, sol, eau), biologiques (plantes, prédateurs, parasites) et activités humaines (agriculture, élevage, pêche, activités urbaines).

On constate, comme l'illustrent diverses contributions de cette revue, qu'au cours des vingt dernières années, des conditions climatiques défavorables se sont combinées à une surexploitation des ressources pour atteindre des points de



Puits moderne à Markoy, Oudalan, Burkina Faso.

non retour. Mais des capacités de régénération et d'adaptation existent. Pour peu que la recherche scientifique mette au point et vulgarise de nouvelles techniques de production végétale et des modes de production plus intensifs et plus rémunérateurs, un nouvel équilibre entre l'homme et son milieu sera possible.

C'est le défi auquel sont confrontés, ensemble, les systèmes nationaux et inter-

nationaux de recherche. Partenaire de longue date de la plupart des institutions scientifiques de la région et associé à de nombreux programmes de recherche internationaux, l'ORSTOM l'affronte résolument, conformément à sa mission de recherche pour le développement en coopération.

G. WINTER
Directeur Général

Fonds Documentaire ORSTOM

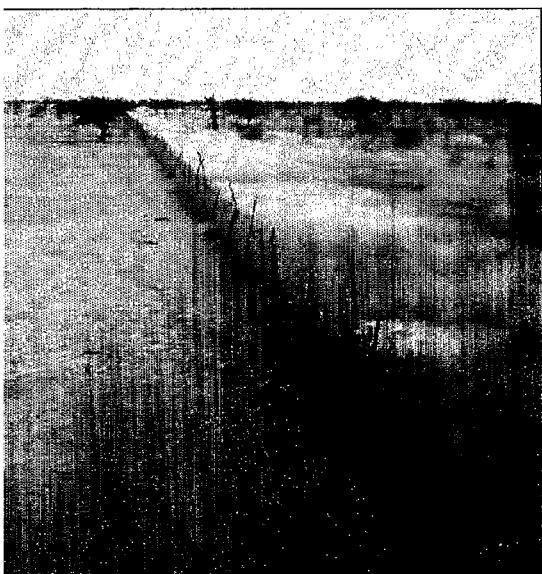
Cote : B x 20 888 Ex : 1



UN EQUILIBRE COMPROMIS ?

Oursi, un modèle d'écosystème

*Images de l'Oudalan, Burkina Faso.
Ci-dessus, les restes d'une forêt détruite par la
sécheresse de 1972.
Ci-dessous, sur une parcelle mise en défens,
la végétation protégée du bétail s'est
maintenue.*



**Chaque année, 35 millions de sahé-
liens vivent le contraste d'une courte
période de pluie et d'une longue sai-
son rigoureusement sèche. Cette
population, confrontée aux problè-
mes de l'insécurité alimentaire,
assiste depuis plus de vingt ans à
une dégradation des ressources
naturelles.**

Au Nord du Burkina Faso, dans l'Oudalan, la région de la mare d'Oursi est une zone semi-aride typique. 400 mm de pluie annuelle permettent la coexistence d'une agriculture extensive et d'un élevage nomadisant.

La végétation, principale source d'alimentation des troupeaux, est constituée de plantes annuelles et d'arbres épineux. Ces deux formes biologiques représentent la meilleure adaptation écologique aux neuf mois de saison sèche.

La situation et la nature des sols expliquent la diversité des pâturages naturels. Les bas-fonds portent les herbages de saison des pluies. Dans ces pâturages de bonne qualité une vache a besoin de 3 hectares par an pour se nourrir. Ces pâturages représentent à peine 10 % de la région. Les formations sableuses assurent les réserves fourragères de saison sèche. Là, une vache a besoin de 6 hectares par an. Ces formations s'étendent sur 30% de l'Oudalan. Les pâturages sur glaciis, grandes étendues à sol compact, plus ou moins perméable, couvrent 60 % de la région. 11 hectares par an sont alors nécessaires pour l'entretien d'une vache.

A l'heure actuelle, les modes de vie et l'utilisation des ressources ne semblent plus correspondre aux conditions du milieu. L'équilibre biologique qui existait entre l'homme et son milieu est rompu. La végétation s'amenuise. Les sols nus à encroûtement superficiel et les dunes vives progressent. La productivité biologique diminue. La pénurie des ressources four-

ragères peut alors conduire à la mort du bétail.

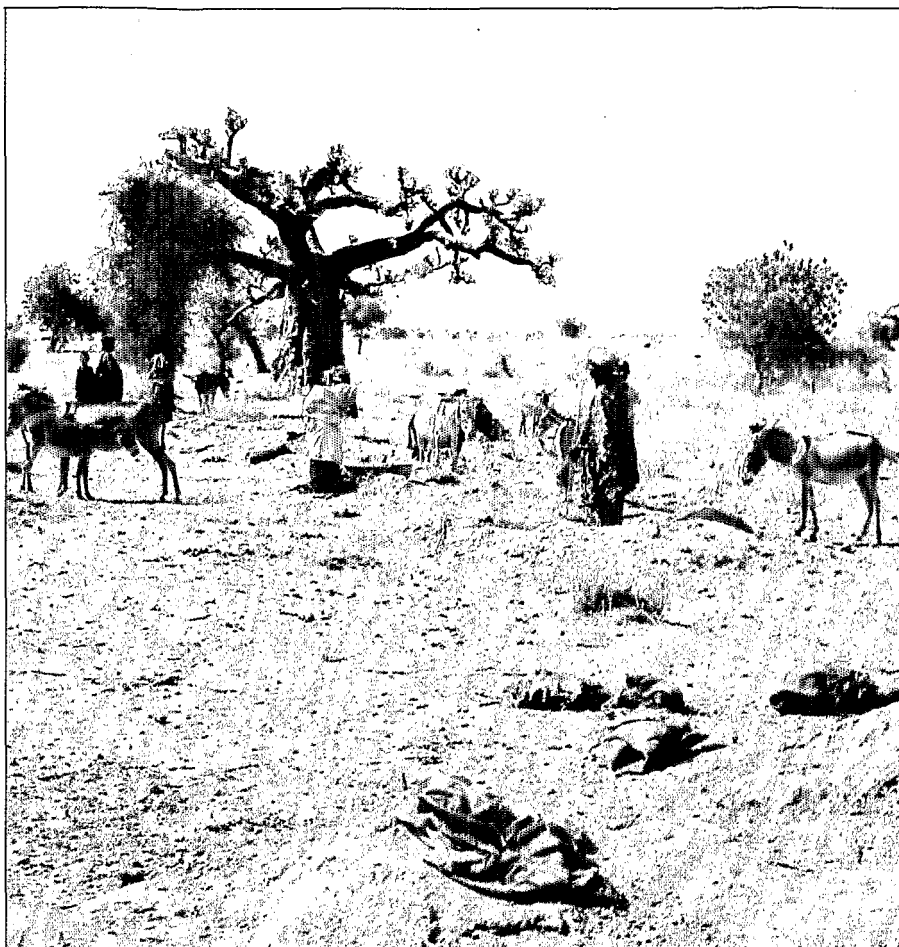
Parmi les facteurs d'évolution des systèmes écologiques, l'eau représente la principale contrainte en zone aride. Les pluies sont insuffisantes et aléatoires. Une intense sécheresse sévit depuis une vingtaine d'années. Les ruissellements accentuent les effets du déficit pluviométrique. Des formes d'érosion spectaculaires se manifestent.

Les vents remobilisent le sable et modèlent le paysage.

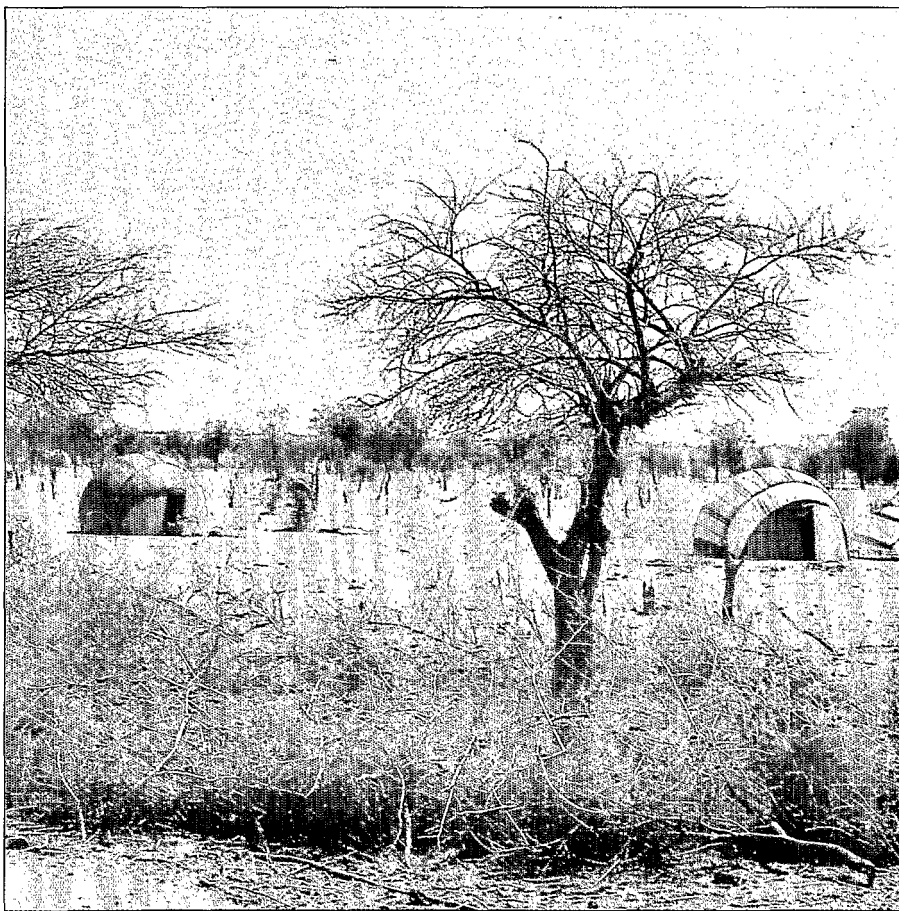
Les rongeurs, les criquets, les insectes xylophages, autres facteurs naturels, peuvent agir notablement sur les peuplements végétaux.

L'homme agit sur le milieu par ses activités agricoles et pastorales. Pour subvenir aux besoins d'une population à forte croissance démographique, le paysan développe les surfaces cultivées. Avec une progression de plus de 2 % par an ces surfaces ont augmenté de moitié en vingt ans. Elles gagnent sur les sols sensibles à l'érosion. La préparation des nouveaux champs nécessite l'abattage des arbres pour réduire l'ombrage, empêcher la nidification des oiseaux granivores et constituer des haies de protection contre le bétail. L'utilisation des épineux autour des cultures est particulièrement préjudiciable.

Avec 6 % de la population, l'Oudalan détient 20 % du cheptel du Burkina Faso. Les chèvres et les moutons sont trois fois plus nombreux que les bovins. L'éleveur



Puisard à Tinbososo, Oudalan, Burkina Faso.



Barrière d'épineux protégeant les champs autour d'un campement.

cherche à augmenter son troupeau afin d'accroître les chances de sa reconstitution après les périodes de sécheresse exceptionnelle. Le milieu surexploité n'est plus en mesure de nourrir le bétail ; il se dégrade par piétinement, surpâturage. La dent de l'animal est toutefois moins nuisible que la machette du berger.

Très fréquente dans la région, la cueillette concerne surtout les produits de substitution alimentaire : cram-cram, rhizomes de nénuphar, fonio sauvage qui se récolte notamment au panier. Cette cueillette permet d'accroître les réserves alimentaires et de franchir les difficiles périodes de soudure. Le bois est la principale source d'énergie. Les feuilles, herbes et bois divers, sont régulièrement ramassés pour fabriquer nattes, charpentes et ustensiles domestiques.

L'évolution de ce système écologique résulte aussi de l'Histoire. Ici, la présence de l'homme remonte à 2 000 ans.

Les conditions climatiques défavorables et la surexploitation des ressources aggravent la situation du Sahel. Des points de non retour sont déjà atteints. Quelle serait l'évolution de ce milieu en l'absence de toute pression humaine et animale ? Quelles sont ses capacités de régénération ? Les recherches menées autour de la mare d'Oursi montrent que la protection de la végétation, pour un même climat et un même sol, modifie la flore, la diversifie et augmente la production. La paille de saison sèche protège le sol contre l'érosion. Les arbres poussent mieux et se remettent à fructifier. Le bon état des pâturages partiellement exploités confirme ces résultats.

En fait, la végétation est adaptée à l'aridité. Mais, malgré de réelles possibilités de régénération, elle ne résiste plus aux effets conjugués de la sécheresse et de la pression exercée par les hommes. De même, les systèmes agraires possèdent aussi des capacités d'adaptation à l'aridité et à la variabilité des ressources. Cette adaptation nécessite un milieu non saturé et un renouvellement des ressources naturelles mais ces conditions ne sont plus réunies. Cette situation de crise exige donc la recherche d'un nouvel équilibre entre l'homme et son milieu.

Pour en savoir plus

BILLE J.C., 1977 - *Etude de la production primaire nette d'un écosystème sahélien.*

CLAUDE J., POUYAUD B., CHEVALLIER P., BERNARD A. - *Pluies et crues au Sahel, hydrologie de la mare d'Oursi (Burkina Faso).*

FLORET C., PONTANIER R., 1982 - *L'aridité en Tunisie présaharienne.*

GROUZIS M., 1988 - *Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso).*

MOREL G., 1968 - *Contribution à la synécologie des oiseaux du Sahel sénégalais.*

POUPON H., 1980 - *Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal.*

Surveiller le climat

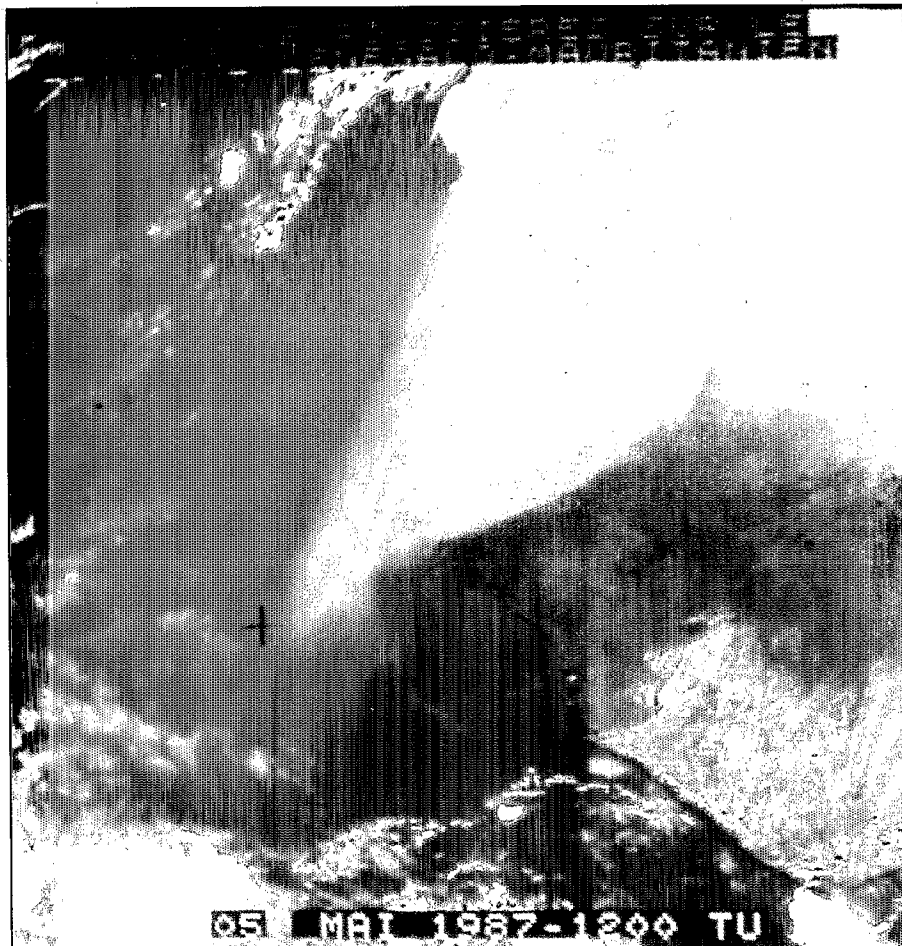
Le suivi satellitaire est assuré par l'antenne ORSTOM auprès du centre de Météorologie spatiale à Lannion qui participe à l'observation et à la surveillance opérationnelle des grands événements climatiques à l'aide des données fournies par le satellite Météosat sur l'Atlantique tropical et l'Afrique de l'Ouest (programme veille climatique). Ces activités portent ainsi sur le suivi de la zone intertropicale de convergence et la température de surface de la mer, la température maxima de surface du sol et la fréquence des images pluviogènes (programme EPSAT), les indices de végétation, le suivi des poussières atmosphériques.

Le Sahel subit depuis la fin des années 1960 une sécheresse rendue remarquable par trois caractères majeurs : sévérité, persistance et extension. L'ampleur du phénomène, les ravages causés par la désertification, fruit de la rigueur du climat et de la pression anthropique sont hélas bien connus. Si nombre de régions sont soumises à des fluctuations climatiques spectaculaires et dramatiques, tel le Nordeste du Brésil, le Sahel s'en distingue depuis 20 ans par un déficit pluviométrique prolongé qui déstabilise cette zone sensible.

Une opinion couramment répandue est celle d'un dessèchement progressif et irréversible depuis l'époque du "Sahara vert" d'il y a déjà plusieurs milliers d'années qui a laissé ces gravures rupestres à la faune tropicale et ces réseaux hydrographiques bien marqués mais fossiles. Il est séduisant de considérer le Sahel comme un rivage (le sens arabe) dont la frange nord recule inéluctablement sous les assauts du désert. Mais une telle vision des choses est trop simplificatrice : les limites entre Sahel et Sahara fluctuent largement et fréquemment, même à l'échelle humaine, sous l'action de pulsions humides ou sèches sans que l'on puisse leur rattacher un caractère périodique ou cyclique qui pourrait susciter un fallacieux espoir de prévision. Par ailleurs, l'étude historique des climats nous montre qu'il est inutile de remonter très loin dans le passé pour trouver des périodes humides (au XVII^e siècle, l'équivalent de notre "petit âge glaciaire" et même plus près de nous dans la seconde moitié du XIX^e siècle) ce qui détruit une autre idée qui serait celle de la stabilité d'un climat très aride depuis le début de notre ère.

Ces fluctuations climatiques ont ainsi laissé une empreinte profonde sur l'environnement qui peut être décryptée par les spécialistes de nombreuses disciplines.

Juin 1985 - Le Niger sec à Niamey. (seuil de Saga).



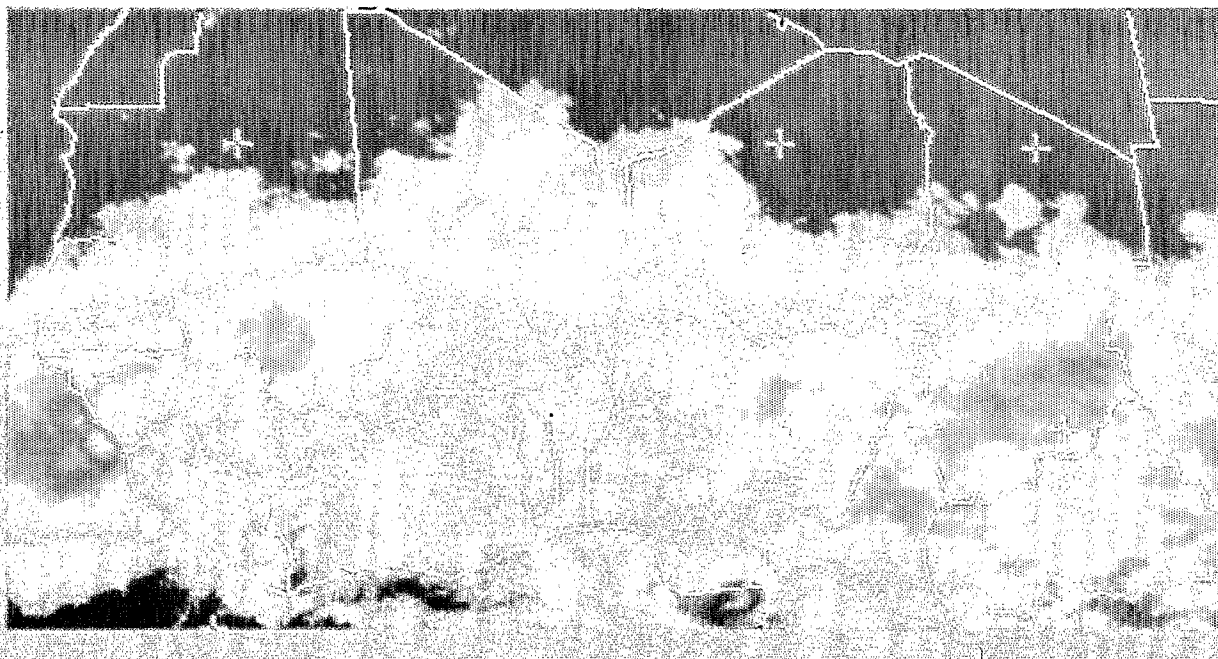
UN CLIMAT ARIDE ET FLUCTUANT



T.I.P. Hétérosal

Fréquence d'Occurrences de Nuages a sommets
froids : seuil : -40°C :

JUILLET 1988



Pouvoir évaluer leur importance, leur chronologie, leur impact sur la végétation, le milieu aquatique, les peuplements humains au cours d'un proche passé est une des clés pour apprécier pour les décennies à venir le comportement du milieu sahélien suivant divers scénarios climatiques.

Le reconstitution des événements marquants du passé et l'évaluation de l'aridification actuelle font appel à trois sources : l'interprétation paléoclimatique, l'information historique, les données chiffrées de la période "instrumentale".

Trois échelles de temps leur correspondent : les 20 derniers millénaires (dernier glaciaire et interglaciaire actuel), le dernier millénaire (période historique), le XX^e siècle (période de la mesure des paramètres hydroclimatiques).

L'ORSTOM en collaboration avec de nombreux organismes nationaux et internationaux a largement contribué à la connaissance de ces paléoclimats et des milieux continentaux ainsi qu'au bilan hydroclimatique actuel et récent de la zone sahélienne.

Le climat dans la préhistoire : les 20 derniers millénaires

Cette tranche de temps correspond au dernier changement majeur de l'état du

globe. Après la grande aridité régnant durant la dernière glaciation, des conditions humides vont prévaloir de 12 000 à 10 500 Before Present, de 9 500 à 7 500 BP et de 6 000 à 2 500 BP (avec des interruptions pendant cette dernière).

Les premières recherches interdisciplinaires ORSTOM sur le pluvial Holocène (9 500 à 7 500 BP) commencent au Tchad dans les années 1970 et vont être un puissant moteur incitatif. Les recherches sur les paléo-environnements s'étendant par la suite à d'autres pays sahéliens, associent différentes approches (pollen, ostracodés, diatomées, restes végétaux), la paléohydrologie (reconstitution des oscillations lacustres et du régime des écoulements), la géomorphologie et depuis peu la géochimie isotopique.

Les préhistoriens de l'ORSTOM ont montré que l'établissement du pluvial Holocène est déterminant dans la mise en place du néolithique dans les régions septentrionales du Niger et du Tchad vers 9 500 BP. Les données archéologiques ont ainsi permis d'établir formellement que la céramique était connue et utilisée à cette époque.

Parmi les nombreux vestiges attestant l'installation de groupes humains dans des régions aujourd'hui désertiques, le site d'Iwelen en bordure du Ténéré dans l'Aïr, fournit une riche moisson d'informations sur la vie de l'homme à la fin de la Préhis-

toire (vers 3 500 BP) et sur son environnement (bestiaire notamment).

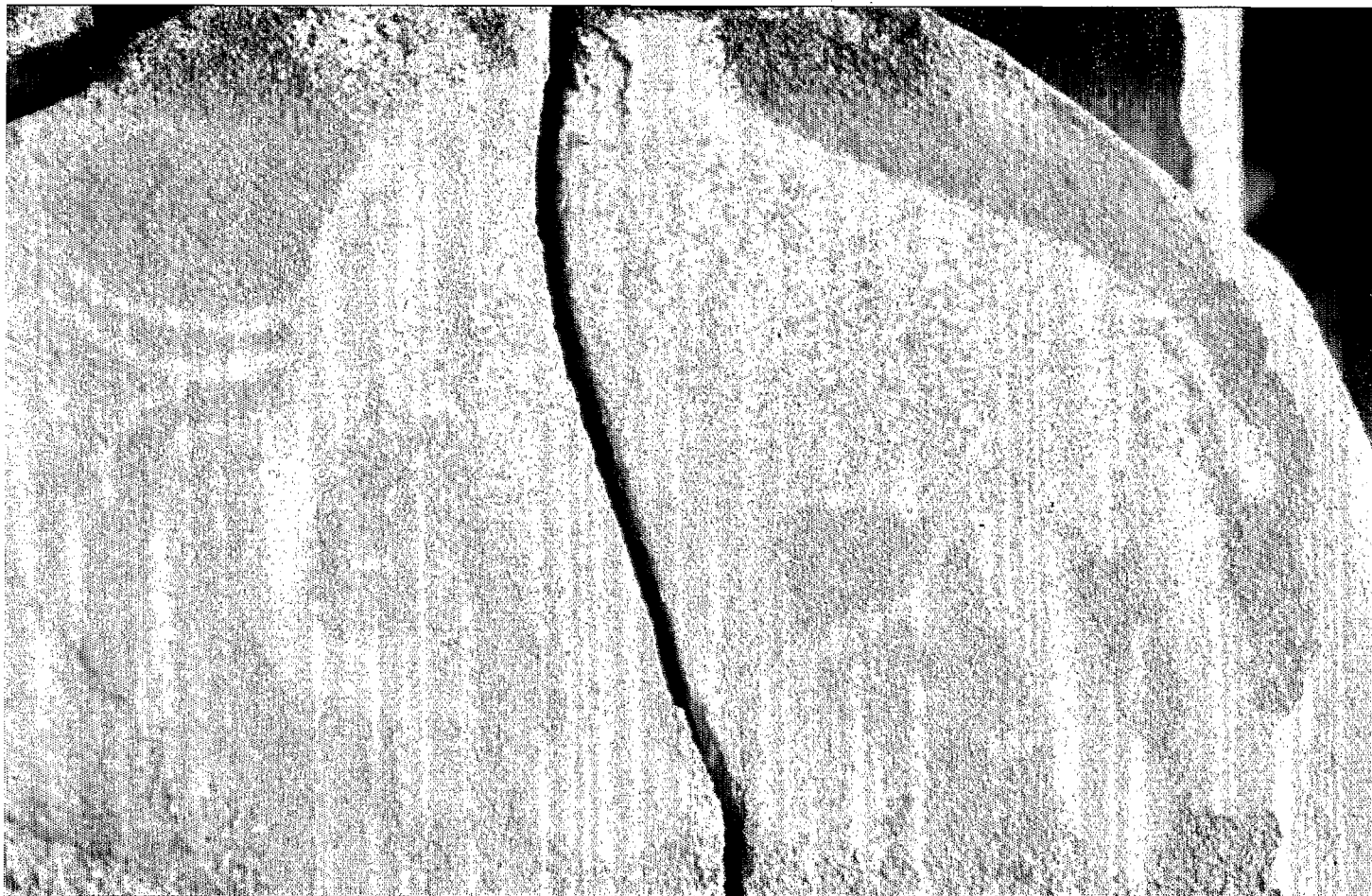
Un des enseignements majeurs fournis par les travaux sur l'interglaciaire actuel est que le Sahara méridional et le Sahel ont connu des variations climatiques contrastées se produisant en quelques siècles seulement, soit vers l'humide en 9 500 BP avec une remontée rapide de la végétation vers le nord, soit au contraire vers l'aride en 2 500 BP.

L'histoire du climat : le dernier millénaire

Cette époque fait la charnière entre la période contemporaine et les temps plus anciens. L'ORSTOM a là aussi apporté sa contribution à la reconstitution des périodes sèches et humides (lac Tchad notamment) par de nombreuses approches : traditions orales et données tirées de l'histoire des empires africains, exploitation des *tarikhs* de Tombouctou (pour les crues du fleuve Niger), enquêtes historiques sur les variations du lac Tchad, utilisation des récits des explorateurs du siècle dernier, datations au radiocarbone de carotages, étude du comportement du Nil au cours des siècles passés, etc... Une chronologie calendaire assez précise des niveaux du lac Tchad a ainsi pu être établie de 900 AD à l'époque actuelle.

Depuis le début du siècle

C'est sensiblement avec le début du siècle que commencent les observations chif-



*Gravure rupestre, site d'Iwelen, Niger.
Le régime alimentaire de l'éléphant d'Afrique se compose de graminées, mais surtout de feuilles. Il consomme environ 150 kg de ces végétaux par jour. L'éléphant ne peut se passer d'eau en abondance. La présence d'éléphants à Iwelen entre 3 500 et 2 500 BP signifie l'existence d'un climat beaucoup plus humide que celui que connaît aujourd'hui cette région désertique de l'Aïr.*

frées sur le climat, plus étoffées à partir des années 20. A la demande du Comité Inter-africain d'Etudes Hydrauliques (CIEH), l'Institut procédera à la critique et à l'établissement des banques de données pluviométriques, à l'étude des événements statistiques rares indispensables aux aménagements, à l'étude fine des pluies à l'échelle des petits bassins versants.

La connaissance des ressources en eau de surface, en abondance et en variabilité, sera élaborée de façon progressive. A part quelques stations aux chroniques presque centenaires, il faudra attendre le début des années 50 pour l'installation de réseaux hydrologiques de base consistants.

L'ORSTOM a pris une part prépondérante dans l'installation et la gestion de la plupart des réseaux sahéliens avant leur passation progressive aux Services nationaux. Les nombreux travaux menés par l'Institut (campagnes extensives en zone désertique, bassins versants représentatifs, exploitation des données acquises sur les réseaux) ont permis d'établir les caractéristiques des régimes, leur variabilité interannuelle, l'évaluation des crues rares.

Les valeurs chiffrées fournies par les réseaux de mesure font apparaître depuis 1900, deux périodes humides (1921-1936 et 1951 à 1969) et trois périodes sèches.

Les deux dernières décennies sont les plus déficitaires : les apports des grands cours tropicaux à la zone sahélienne ont diminué de 45 % et ces fleuves peuvent même tarir complètement. C'est ainsi que le Niger s'est arrêté de couler à Niamey en juin 85, phénomène inconnu jusqu'alors mais qui avait été annoncé par les hydrologues près de 6 mois à l'avance.

Quel climat pour demain ?

Nul ne peut répondre avec certitude à cette question. Jusqu'à présent, seule une prévision à quelques mois de l'importance des pluies au Sahel paraît envisageable par suivi satellitaire. Toutefois, les recherches entreprises sur le climat du passé ont amplement montré que la frange sud du Sahara et le Sahel ont été le siège de fluctuations climatiques importantes et parfois rapides. Par ailleurs, à un moment où il est tant question de réchauffement mondial par effet de serre, il est clair qu'en terme de ressource en eau, climat et milieu continental sahélien forment un tout indissociable. Le rôle joué par les états de surface apparaît en particulier tout à fait considérable, mais l'homme, associé au climat dans leur dégradation saura-t-il être l'acteur de leur régénération ?

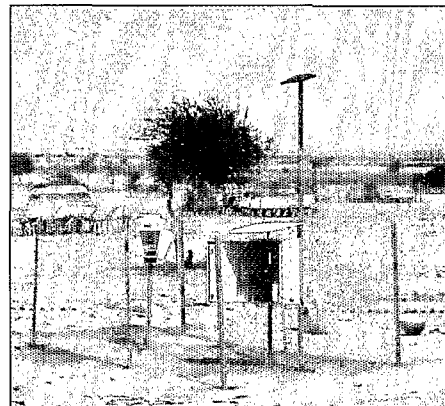
Pour en savoir plus

MALEY J. (1981) *Etudes palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30 000 ans à l'époque actuelle*, in Travaux et Documents de l'ORSTOM n° 129.

Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire. Passé-Présent-Futur. Colloque international INQUA-ASEQUA. Dakar 21-28 avril 1986, in Travaux et Documents de l'ORSTOM n° 197.

ROGNON P. (1989) - *Biographie d'un désert*, in Collection Scientifique SYNTHÈSE, Editions PLON, Paris.

SIRCOULON J. (1976) - *Les données hydropluviométriques de la sécheresse récente en Afrique intertropicale - Comparaisons avec les sécheresses "1913" et "1940"*, in Numéro Spécial sécheresse - Cah. ORSTOM sér. Hydrol. Vol. XIII, n° 2, p. 75 à 174.

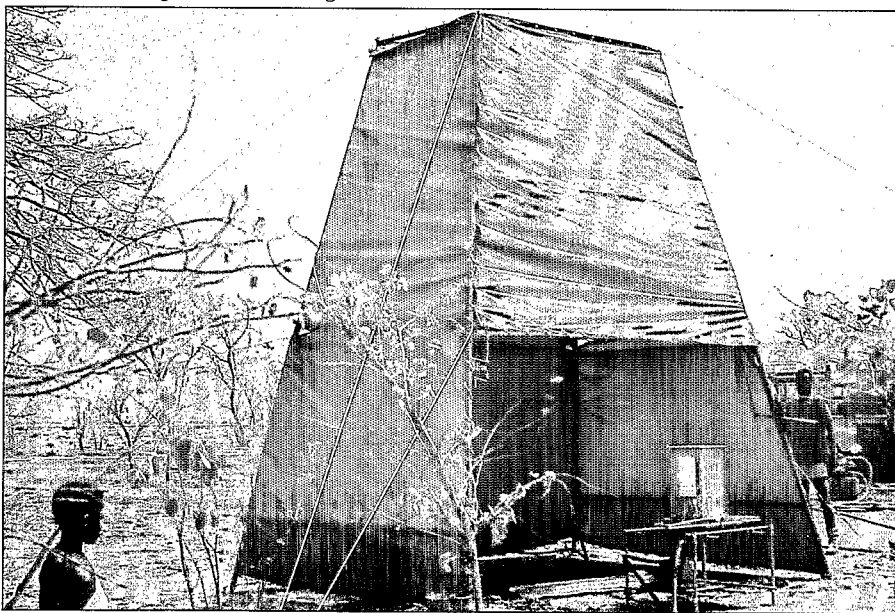


Pluviographe dans les environs de Niamey. (programme EPSAT - Niger).

CONNAITRE ET MAITRISER LA RESSOURCE EN EAU



Barrage de Manantali. Construit sur le Bafing (branche mère du Sénégal), le barrage permet de stocker en saison des pluies les réserves en eau destinées à la régularisation du régime du fleuve.



Mini-simulateur de pluie.

La dégradation continue du climat et la croissance régulière des besoins en eau requièrent des aménagements toujours plus nombreux et fiables pour gérer et régulariser une ressource en eau fugace. Or, la succession récente d'années à faible écoulement remet en cause les normes hydrologiques établies sur une période plus humide. Doit-on garder des normes risquant d'aboutir à un suréquipement inutile et non ren-

table ou minorer celles-ci en courant le risque d'une destruction rapide des ouvrages si le climat s'améliore ?

Cette interrogation repose le problème de la stabilité du climat et de l'importance des fluctuations que celui-ci peut connaître en zone sahélienne. La réponse aux gestionnaires de l'eau impose deux exigences : d'une part surveiller le climat, tenter de

prévoir l'importance de la prochaine saison des pluies et, encore mieux, la tendance du climat pour les décennies à venir...

d'autre part, mieux connaître le comportement spatio-temporel des pluies et les conditions de genèse de l'écoulement dans un milieu évolutif sous l'action conjuguée de l'homme et du climat.

Mieux connaître et quantifier le cycle de l'eau.

Face à ce défi l'ORSTOM a développé des outils ou techniques permettant une meilleure appréciation du cycle de l'eau et des relations pluies-débits. La télétransmission des données par satellite, l'étude du ruissellement et du comportement du sol grâce au simulateur de pluie, la cartographie des états de surface par télédétection, la modélisation des écoulements par maillage sont des opérations bien maîtrisées. Certaines études fines entreprises sur bassins sahéliens ont apporté une réponse fondamentale en matière de normes, en introduisant la notion d'échelle.

En dessous de 2 000 km² environ les bassins sahéliens ne présentent pas de diminution globale de l'écoulement malgré des pluies moindres. L'appauvrissement de la végétation, l'accroissement des zones dénudées et érodées, les phénomènes d'encroûtement entraînent en effet une augmentation très sensible du ruissellement.



Station de Gourbassi. Sur le Sénégal, une des stations limnigraphiques qui permettent la télétransmission en temps réel (par satellite) des données hydrométriques nécessaires à la gestion du système d'eau.

En matière de précipitation, une action prioritaire de l'ORSTOM développée avec de nombreux laboratoires concerne l'opération EPSAT-Niger (évaluations des pluies par satellite). Elle consiste en l'estimation de la répartition spatio-temporelle des pluies par un réseau dense de pluviographes au sol, radar et imagerie satellitaire sur un carré de 100 km de côté dans la région de Niamey.

Des actions pluridisciplinaires pour la maîtrise des ressources : l'exemple de la coopération entre l'ORSTOM et l'OMVS.

L'OMVS – Office de mise en valeur du fleuve Sénégal – est un organisme inter-Etats qui regroupe le Mali, la Mauritanie et le Sénégal pour la mise en valeur et le développement du fleuve Sénégal. Depuis le début de l'année 1987 l'ORSTOM, dans le cadre de l'OMVS, développe une série d'actions de recherches visant à prévoir et à maîtriser les effets induits par les aménagements de l'OMVS (barrages de Manantali au Mali et de Diama dans le delta du fleuve Sénégal) et par leurs gestions. Le programme hydrobiologique doit déboucher sur la gestion des barrages en temps réel, en fonction des conditions climatiques et des contraintes fixées à l'avance

par l'OMVS et les pays fondateurs de cet organisme.

Le programme hydrobiologique comprend l'observation des effets de la gestion du barrage de Diama, dont la principale fonction est d'être un ouvrage antisel. Un programme d'étude de la production primaire (développement des algues planctoniques sous l'effet de l'énergie solaire) sera mené de part et d'autre de l'aménagement. Le suivi de la pêche à l'amont du barrage de Diama doit débuter dans les prochains mois.

Le programme pédologique permettra de mieux connaître les caractérisations des sols par une étude approfondie de leur capacité de recharge en eau. En effet, le facteur limitant de l'utilisation des terres dans la vallée est l'eau (les experts tablent sur un débit d'irrigation de plus de 3 litres/s/ha). C'est le principal problème des bailleurs de fonds et de l'OMVS. La gestion actuelle du barrage de Manantali est orientée vers le système de la crue artificielle qui privilégie, outre le remplissage du barrage (12 millions de m³), l'agriculture traditionnelle de décrue. Ce système de culture est très coûteux en eau. Les plus récentes études montrent que l'on ne pourra pas garantir un débit supérieur à 170 m³/s en poursuivant la gestion actuelle (hors remplissage, donc en régime de croisière) alors que l'on pourrait garantir 300 m³/s si

l'on régularisait le Bafing contrôlé par le barrage de Manantali. Les surfaces cultivables en contre-saison verraient leur superficie doubler, tout en optimisant la production électrique.

Le projet doit déboucher sur une meilleure connaissance des potentialités des sols, aussi bien par la cartographie des surfaces exploitables que par la caractérisation de leurs propriétés physiques. Cette caractérisation est rendue possible par l'utilisation d'une nouvelle technique, la rétractométrie, conçue au laboratoire ORSTOM de Bondy.

Le programme socio-économique reprend des travaux effectués par diverses équipes de l'ORSTOM dans le passé. L'interaction de la gestion future et du système foncier qui existe dans toutes les zones inondables doit être étudiée en profondeur afin d'éviter de redoutables désillusions lors de l'aménagement des périmètres agricoles irrigués. Une équipe pluridisciplinaire composée de socio-économistes, d'hydrologues et de pédologues est opérationnelle à l'heure actuelle et les reconnaissances préliminaires ont débuté sur le terrain.

Le programme santé-comporte le suivi des effets induits par la gestion des aménagements et des nouveaux modes de pratiques culturelles instaurées dans la partie aval de la vallée (zone de Podor). Des périmètres cultureaux non aménagés, puis aménagés sont suivis sur le plan de l'évolution des maladies endémiques dont le développement des vecteurs risque d'être amplifié par les nouvelles conditions.

La télétransmission au service de la gestion de l'eau

La télétransmission est assurée au moyen de neuf plate-formes PH11 constituées chacune d'un capteur de pression, d'un codeur et d'un système de transmission par le système satellitaire ARGOS. La réception des données est effectuée à Dakar par une station fixe comprenant un récepteur couplé à un micro-ordinateur. Un logiciel permet de traiter les données, de les traduire en "clair" et de les stocker dans une banque de données. Le rythme des transmissions est de l'ordre de six passages du satellite par jour, le délai moyen de connaissance des hauteurs d'eau et des débits correspondants est de deux heures. Ceci est très suffisant pour assurer la gestion qui est effectuée au moyen du modèle de propagation, opérationnel à l'heure actuelle.

Pour en savoir plus

Quelques ouvrages servant aux applications en Hydrologie.
Aux éditions de l'ORSTOM.
LAMAGAT J.-P. et MOLINIER M., 1983. Etude des anomalies des crues du Niger.
POUYAUD B., 1986. Contribution à l'évaluation de l'évaporation de nappes d'eau libre en climat tropical sec. Exemples du lac de Bam et de la mare d'Oursi (Burkina Faso).
RODIER J.A., 1975. Evaluation de l'écoulement annuel dans le Sahel tropical africain.



Le Sahel est un milieu favorable au développement de maladies à transmission vectorielle : onchocercose, paludisme, bilharziose, fièvre jaune et maladie du sommeil. Les évolutions actuelles ont des répercussions dans leurs modalités et leurs conséquences sur la santé. L'ORSTOM mène depuis 40 ans en Afrique une recherche fondamentale et appliquée sur ces maladies.

Les bilharzioses sont des affections parasitaires dues au développement de vers hématophages, les bilharzies ou schistosomes, dans le système circulatoire. Les deux espèces présentes en Afrique de l'Ouest sont :

- *Schistosoma haematobium*, agent de la bilharziose uro-génitale, dont l'hôte intermédiaire est un mollusque d'eau douce du genre *Bulinus* ;
- *S. mansoni*, agent de la bilharziose intestinale, dont l'hôte intermédiaire est un mollusque du genre *Biomphalaria*.

Les mollusques infestés libèrent dans l'eau, aux heures chaudes, des centaines de larves, qui peuvent pénétrer la peau de l'homme.

Les bulins résistent à la sécheresse et se développent très bien dans les eaux temporaires du Sahel. Les bilharzioses ont une répartition focalisée autour des points de transmission. *S. haematobium* est largement répandu dans le Sahel, là où il y a de l'eau, des bulins, des hommes. La transmission est telle que pratiquement tous les

enfants vivant dans ces foyers présentent une hématurie chronique.

Les bulins sont présents dans quatre types de gîtes : les oasis, les mares temporaires et permanentes, les grands cours d'eau et surtout les zones irriguées. Au Niger, trois systèmes épidémiologiques ont été identifiés :

- les foyers du fleuve : foyers traditionnels le long des berges du fleuve avec dans certains villages de 80 à 100 % d'enfants parasités ; foyers urbains de Niamey avec dans les quartiers proches du fleuve 25 à 50 % d'enfants parasités ; les périmètres irrigués, en particulier rizicoles.
- les foyers des mares sahéliennes temporaires où une chimiothérapie de masse permet d'obtenir une réduction importante et durable de la prévalence.
- les foyers sahariens d'oasis avec mares permanentes, concernant des populations isolées sur lesquelles la chimiothérapie donne de bons résultats.

L'ORSTOM a créé en collaboration avec les pays hôtes une équipe de recherche dont le thème est la mise en place de stratégies de lutte efficaces, adaptées aux conditions socio-économiques des pays africains, et plus particulièrement sahéliens. Cette équipe est basée à Niamey.

Il faut retenir des études actuellement en cours que les bilharzioses sont des endémies qui doivent être considérées comme prioritaires dans les régions sahéliennes. Elles sont souvent liées au développement économique. En aucun cas elles ne doivent le ralentir car les moyens de lutte existent. Dans tout financement d'un amé-

nagement hydraulique, il est indispensable qu'un budget et les compétences soient prévus pour éviter l'extension des bilharzioses.

L'onchocercose

L'onchocercose est une filariose cutanéodermique due à *Onchocerca volvulus*, ver dont la transmission d'homme à homme est assurée par une mouche du genre *simulie*. Parasitose d'accumulation, l'onchocercose entraîne, après des milliers d'infestations, des atteintes cutanées majeures (prurit féroce, gale filarienne, atrophie cutanée) et oculaires aboutissant à la cécité. En zone hyperendémique, il est classique d'observer, en absence de traitement, de 10 à 30 % des plus de 30 ans aveugles.

La transmission de l'onchocercose est conditionnée par la biologie de son vecteur. Les *simulies* pondent sur des supports immergés dans les eaux courantes aériées. Les larves s'y développent. Les femelles, seules hématophages, piquent du lever du jour au coucher. Les microfilaries, absorbées avec le repas sanguin, deviennent des larves infectantes en 7 jours. Les *simulies* ne pouvant se développer que dans les cours d'eau rapides, l'onchocercose n'est pas une maladie du Sahel proprement dit, mais de la région des savanes (10° parallèle). De ce fait elle concerne l'ensemble des Etats sahéliens.

Il n'existe pas actuellement de médicament actif contre les vers adultes.

Durant les années 1960, des chercheurs de l'ORSTOM ont conçu une stratégie basée sur la lutte antivectorielle :

- élimination des larves de mouches, plus accessibles que les adultes ;
- traitement insecticide de larges zones pour limiter les phénomènes de réinvasion aboutissant à l'interruption de la transmission pendant au moins 15 ans, temps de la disparition des microfilaries du réservoir de parasites, l'homme.

Le programme OCP, basé sur cette stratégie, a démarré en 1975 sous l'égide de l'OMS. Il assure le traitement insecticide de 18 000 km de rivières dans une zone de 750 000 km². La transmission y a complètement cessé. La difficulté majeure est le choix du devenir de cette lutte car la réinvasion par des simules est une certitude.

Les essais sur le terrain d'un nouvel antimi-crofilarien, l'ivermectine, efficace et utilisable en campagne de masse, sont très prometteurs. Les prochaines années verront probablement un retour de la nuisance simuli-dienne, mais pas de l'onchocercose.

Le paludisme

Le paludisme est une parasitose due au développement chez l'homme d'un proto-zoaire du genre *Plasmodium*. Le cycle passe par deux hôtes : l'homme et un moustique, l'anophèle.

Le Sahel connaît chaque année une saison des pluies. Même courte, avec des précipitations très faibles, elle entraîne la formation de flaques qui permettent le développement des anophèles. La transmission du paludisme commence quelques semaines après le début des pluies et continue jusqu'au début de la saison sèche. Ce n'est qu'en plein Sahara, en absence de toute précipitation, qu'il n'y a pas de transmission.

La transmission au Sahel est suffisante pour qu'aucun individu ne puisse échapper à la contamination annuelle par les *Plasmodium*. Elle se traduit par une prévalence parasitaire très élevée chez les enfants, même en pleine saison sèche. L'acquisition progressive d'une immunité semble s'établir plus lentement qu'en zone de savane où la transmission est plus longue et plus intense. En milieu rural, la transmission n'est actuellement ni plus ni moins intense qu'il y a 50 ou 100 ans. Hommes et *Plasmodium* vivent depuis toujours dans un état de fragile équilibre au prix d'une mortalité infantile certaine.

Les grandes villes qui sont apparues depuis 20 ans sont en général des lieux peu favorables aux anophèles. La faible transmission se traduit par une montée progressive de la prévalence parasitaire avec l'âge et des taux d'anticorps antipalustres très bas chez les enfants.

L'extension de la résistance à la chloro-quine, principal antipaludéen utilisé, et l'apparition d'une population peu ou pas pré-munie font craindre une augmentation de la part du paludisme dans les décès.

Pour en savoir plus

- Comité OMS d'experts de l'onchocercose - 3^e rapport - Rapport technique OMS n° 752, Genève 1987, 188 pages.
- Ivermectin for the mass treatment of Onchocerciasis in the Vina Valley, Cameroon. Tropical Diseases, WHO Geneva, 1989 : 15-27.
- Urbanisation et santé dans le tiers-monde - ORSTOM, Paris, 1989, 549 pages.
- Lutte contre la schistosomiase - Rapport technique OMS n° 728, Genève 1985, 129 pages.
- Combating severe malaria in African children. Bulletin of WHO, 1988, 66 : 611-620.
- SELLIN B. et collaborateurs : Recherche sur les schistosomoses au Niger. Bull. Soc. française de Parasitologie 1988, 6 : 183-190.

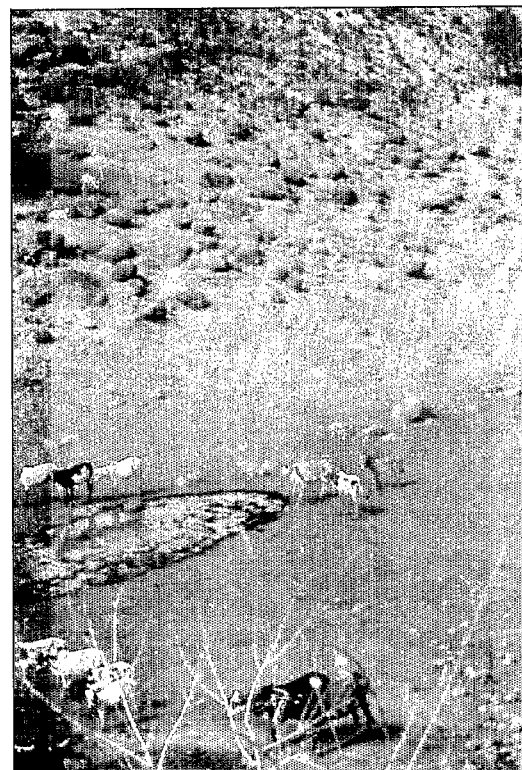
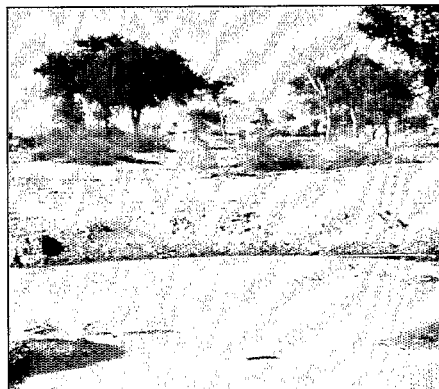


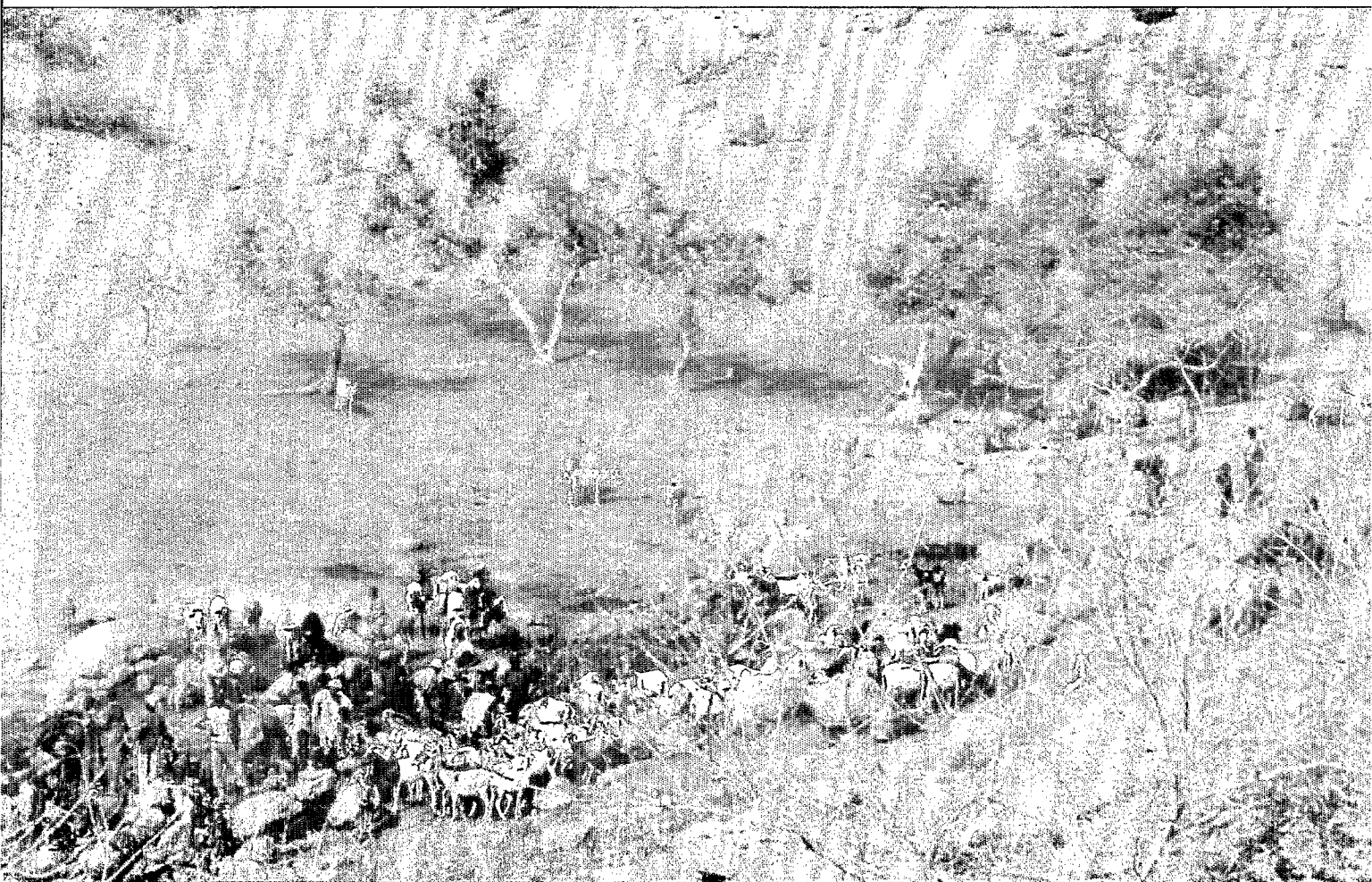
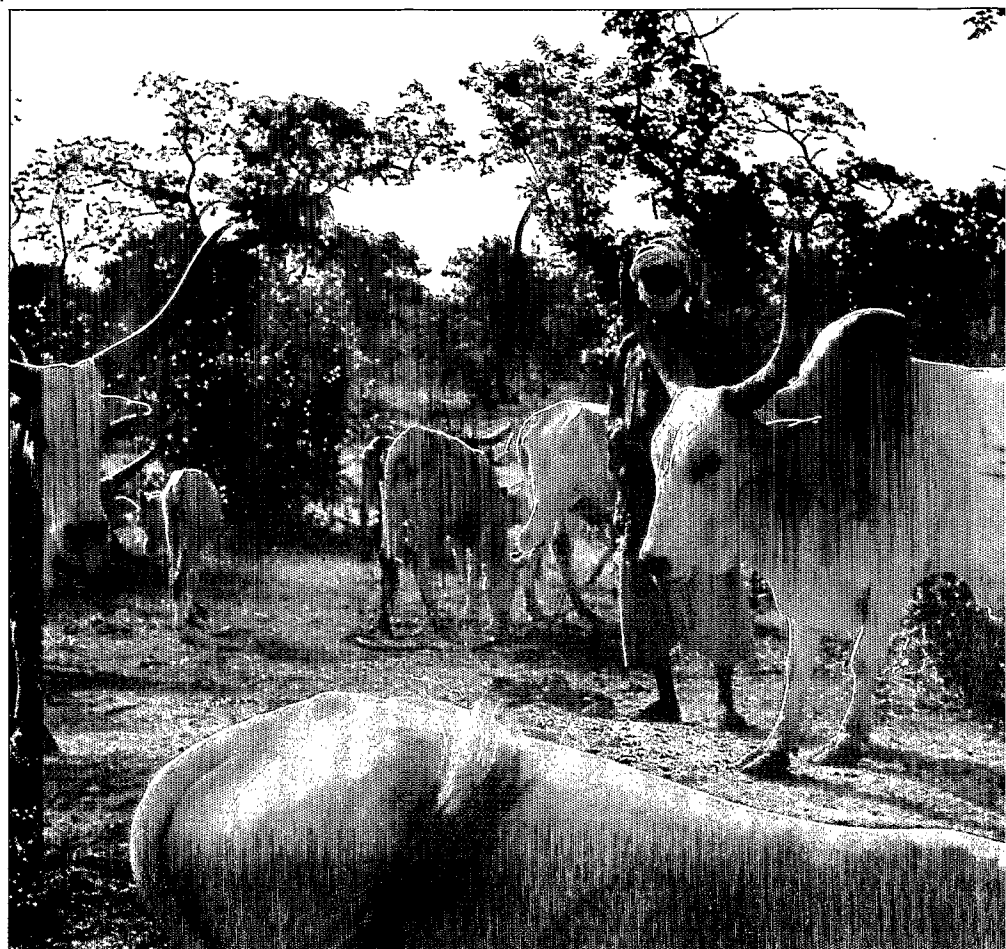
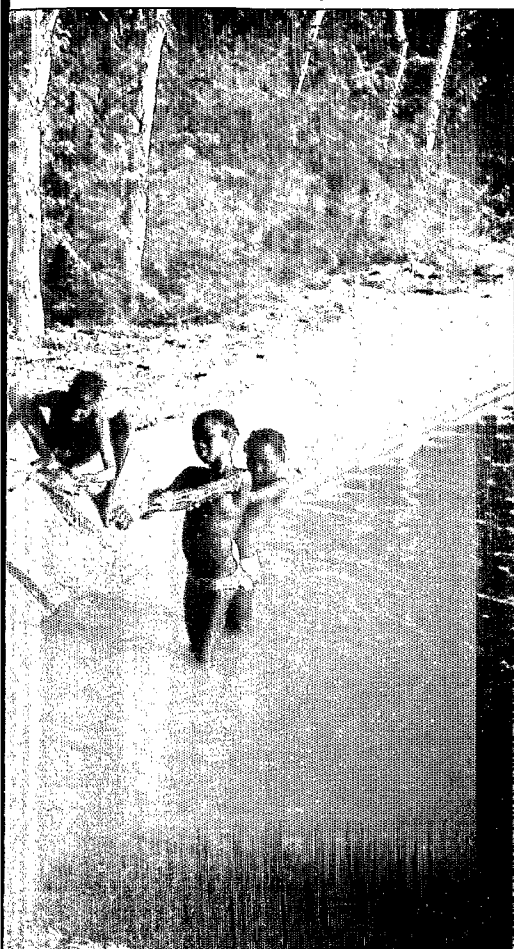
Fréquentation
d'un canal d'irrigation récent (p. 11 et 12)

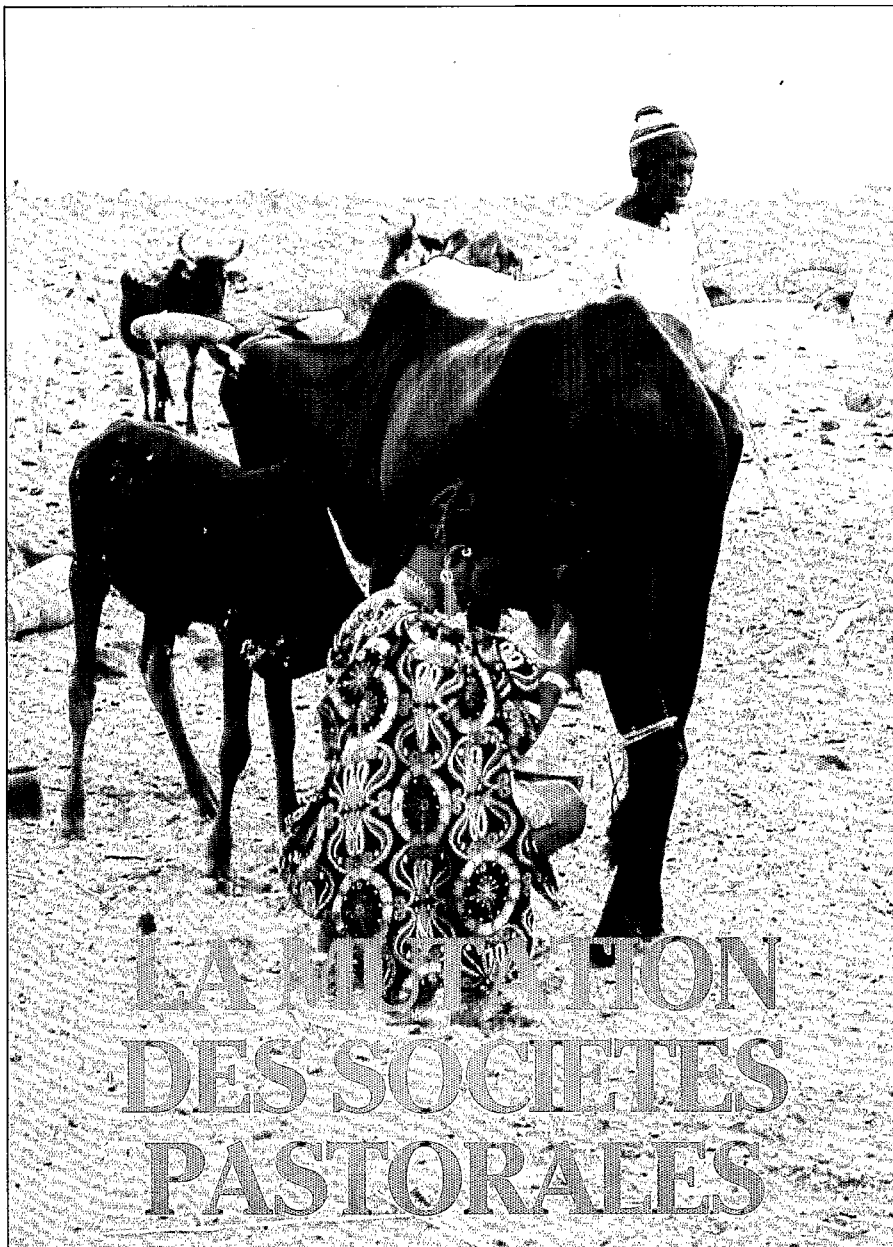
Développement spectaculaire
de l'élevage
sur les "terres neuves",
indice de réussite économique.

L'abreuvement au puits de Diamon.

Une mare temporaire au Sahel.







LA MUTATION DES SOCIÉTÉS PASTORALES

Scène de traite en Oudalan.

Les sociétés pastorales n'ont cessé d'évoluer, de se transformer en fonction de contraintes climatiques, économiques, politiques. Des éleveurs ont migré vers des pays plus riches, d'autres se sont dispersés ou regroupés, d'autres ont modifié leur élevage en adoptant de nouvelles variétés animales ou en cherchant de nouveaux parcours, d'autres enfin se sont sédentarisés. Ces sociétés ont pu, grâce à des stratégies variées, évoluer dans le sens des valeurs qu'elles privilégiaient. Mais tout choix était réversible et la perte d'animaux pouvait entraîner une sédentarisation provisoire, dans l'attente de la reconstitution d'un troupeau minimum.

Jusqu'à une époque récente, de nombreux pasteurs ont pu conserver une économie fondée sur un élevage extensif avec un trou-

peau d'une taille suffisante pour vivre sans mettre en péril l'équilibre du milieu. Malgré des crises répétées telles que "sécheresses", famines, épizooties, guerres, les éleveurs nomades ont pu trouver des solutions dans des modèles traditionnels de production pastorale, variables d'ailleurs d'une société à l'autre, le modèle maure différant du modèle touareg ou peul.

Les déficits pluviométriques récents ont placé les éleveurs dans une situation nouvelle. Ces "sécheresses" ont toujours existé, mais elles s'accompagnent aujourd'hui d'un accroissement de la population humaine et animale, d'une saturation de l'espace renforcée par une colonisation agricole qui s'étend aux dépens des parcours pastoraux. Les Etats, par leurs services techniques (Élevage, Agriculture, Eaux et Forêts), par les ONG, par les grands projets régionaux confiés aux agences internationales, interviennent de plus en plus. Les sociétés pastorales ne peuvent plus "rebon-

dir" comme par le passé et doivent s'inscrire dans des projets qui ne sont pas toujours les leurs ou chercher à l'extérieur des moyens de subsistance hors du cadre pastoral.

Dès lors les sociétés pastorales doivent s'adapter et trouver des solutions nouvelles dont on peut donner quelques exemples.

- Des formes de sédentarisation encouragées par les gouvernements dans des programmes de cultures irriguées tendent à se multiplier. Toutes les cultures de "contre-saison", mises en place à la suite de la grande crise de 1983-1984, visent à fixer les nomades pour faciliter l'aide alimentaire, et à les installer d'une manière durable sur des périmètres aménagés. Ces fixations, souvent provisoires, peuvent être l'amorce d'une sédentarisation définitive.

- Les éleveurs diversifient leurs ressources : ceux qui peuvent poursuivre un élevage en zone pastorale sont aidés par la diaspora familiale - migrants salariés, fonctionnaires, commerçants - qui investit en troupeaux et donne au cours des crises un volant de sécurité à leur famille, à leur tribu. Beaucoup d'éleveurs cultivent un champ de mil, défrichent un jardin ou entreprennent un commerce, pour jouer sur plusieurs registres.

- Enfin et surtout, les éleveurs démunis, qui ont perdu leur bétail et ne veulent pas quitter la zone pastorale, prennent en charge des troupeaux qui sont la propriété de commerçants, de fonctionnaires, de citadins. Ce gardiennage contractuel se répand de plus en plus chez les Peuls : mais on ne garde pas de la même manière son propre troupeau et des animaux étrangers. Les techniques de sélection sont abandonnées ; les parcours sont surexploités.

Les éleveurs nomades qui, bien souvent, ont perdu leur territoire colonisé par l'agriculture pluviale et les cultures irriguées, sont menacés de perdre leurs troupeaux et de devenir les bergers salariés de riches citadins.

Le nomadisme pastoral, qui se fonde sur un certain rapport entre l'homme et ses troupeaux, est aussi la possibilité pour l'éleveur de faire des choix : choix de ses partenaires, de ses parcours, de sa culture. Ces choix sont de plus en plus limités et les éleveurs, aujourd'hui, prennent des décisions qui engagent leur avenir sous l'emprise de contraintes.

Pour en savoir plus

Aux Editions de l'ORSTOM
BARRAL H. *Les populations nomades de l'Oudalan et leur espace pastoral*. 1977.
BENOIT M. *Introduction à la géographie des aires pastorales soudaniennes de Haute-Volta*. 1977.
BENOIT M. *Le chemin des Peul du Boobola - Contribution à l'écologie du pastoralisme en Afrique des savanes*. 1979.
BERNUS E. - *Touaregs nigériens - Unité culturelle et diversité régionale d'un peuple pasteur* - 1981



Marché de Mereto ("Terres neuves"). Vente de graines d'arachide.

Sur une longue période, les systèmes de production et de subsistance ont permis, dans une région soumise à des conditions climatiques sévères et fluctuantes, non seulement la survie des individus mais l'existence de systèmes sociaux complexes. Aujourd'hui les équilibres fragiles maintenus par les sociétés paysannes sont remis en cause.

L'alimentation des populations du Sahel est marquée par la récurrence de crises alimentaires liées aux périodes de sécheresse. Ainsi, les surfaces inondées dans la vallée du Sénégal peuvent varier de 18.000 ha lors d'une excellente année comme en 1950, à moins de 10.000 ha en 1972, ce qui divise par seize la quantité de grain récoltée. Compagnes de la sécheresse, disettes et famines sont malheureusement bien connues. A Bakel, dans la vallée du Sénégal, on peut relever l'existence de quatre grandes famines couvrant plus de deux années agricoles entre le début du XX^e siècle et la deuxième guerre mondiale. Durant la même période, à Ouahigouya (Burkina Faso), il y eut plus de dix épisodes de pénurie alimentaire grave.

Survenant après une dizaine d'années de bonnes récoltes, la sécheresse de 1972-73 alerta pour la première fois l'opinion publique sur la précarité de la vie dans le Sahel. Les études nutritionnelles sérieuses entreprises alors ont certes démenti l'exagération qui avait été faite de l'ampleur de la

catastrophe. Mais elles ont montré que l'impact en était très sérieux avec une mortalité multipliée par trois en Mauritanie, un des pays les plus affectés, et pratiquement par deux au Niger et au Tchad. Cette surmortalité n'était d'ailleurs pas d'origine exclusivement nutritionnelle. Les chiffres de malnutrition relevés alors sont difficiles à interpréter faute de pouvoir les comparer à des références antérieures. Des chercheurs du CDC Atlanta trouvaient des prévalences de malnutrition allant de 9 à 11 % chez les enfants d'âge préscolaire du Mali, Niger, Burkina Faso et Mauritanie. Ces chiffres sont voisins de ceux qui ont été relevés par la suite et sont encore relevés dans la région. Il subsiste de manière endémique un "noyau résiduel" de malnutrition infantile avec de fortes variations régionales allant par exemple de 7 % d'enfants dénutris au Sud du Mali à 15 % au Nord ; 16 % au Centre du Burkina Faso et 7 % au Bénin. Il n'existait pas au début des années 70 de système de recueil de données sur l'alimentation des familles et l'état nutritionnel des individus permettant de prévoir et de mesurer la gravité des crises alimentaires. Depuis 1986, des "systèmes d'alerte précoce" (SAP) ont été mis en place au Mali et au Tchad mais ce sont des exceptions.

Le Sahel et ses ressources nutritionnelles.

Le Sahel ne doit pas être perçu uniquement de manière négative : il est inclus dans une bande phytogéographique où prédomi-

nent les cultures céréalières de bonne valeur nutritionnelle et un élevage bovin productif.

Les paysans ont su développer des systèmes permettant de limiter au maximum les risques agricoles : cultures de terroirs différents, diversification des espèces et des variétés, exploitation de toutes les possibilités (pêche, culture, élevage, relations d'échange entre les producteurs), éclatement des unités en cas de pénurie, regroupement de la main-d'œuvre lors des gros travaux... Les études nutritionnelles en zone rurale sahélienne retrouvent souvent cette dualité : contraintes du milieu mais aussi succès des populations pour subsister. Ainsi l'amaigrissement des hommes pendant les gros travaux agricoles de la saison des pluies est rapidement compensé chez les populations bien intégrées à leur milieu ; c'est le cas des éleveurs du Ferlo sénégalais et des cultivateurs Minianka du Mali. Leur état sanitaire général est satisfaisant et les taux de malnutrition des enfants sont très faibles (moins de 4 %).

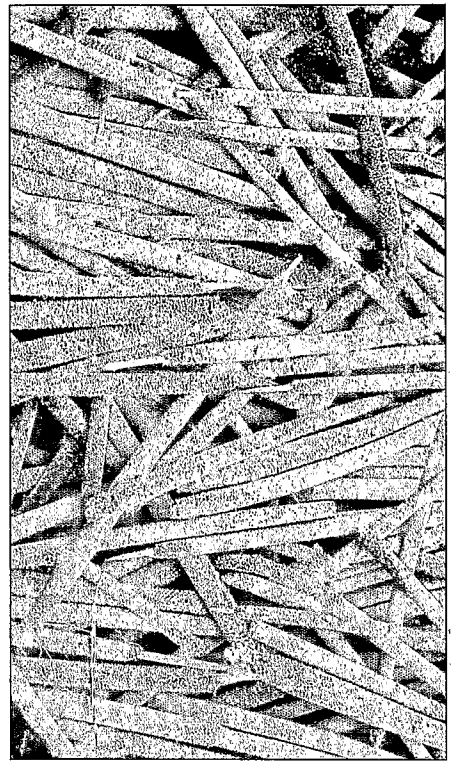
Vers la fin de l'auto-subsistance.

Les équilibres entre population et milieu sont remis en cause par les changements nombreux et rapides survenus au cours des dernières années. Une enquête faite en 1958 dans la vallée du Sénégal montrait que les populations vivaient en auto-subsistance complète et couvraient bien leurs besoins nutritionnels de base. Vingt-cinq ans plus tard, dans les mêmes villages, si les apports

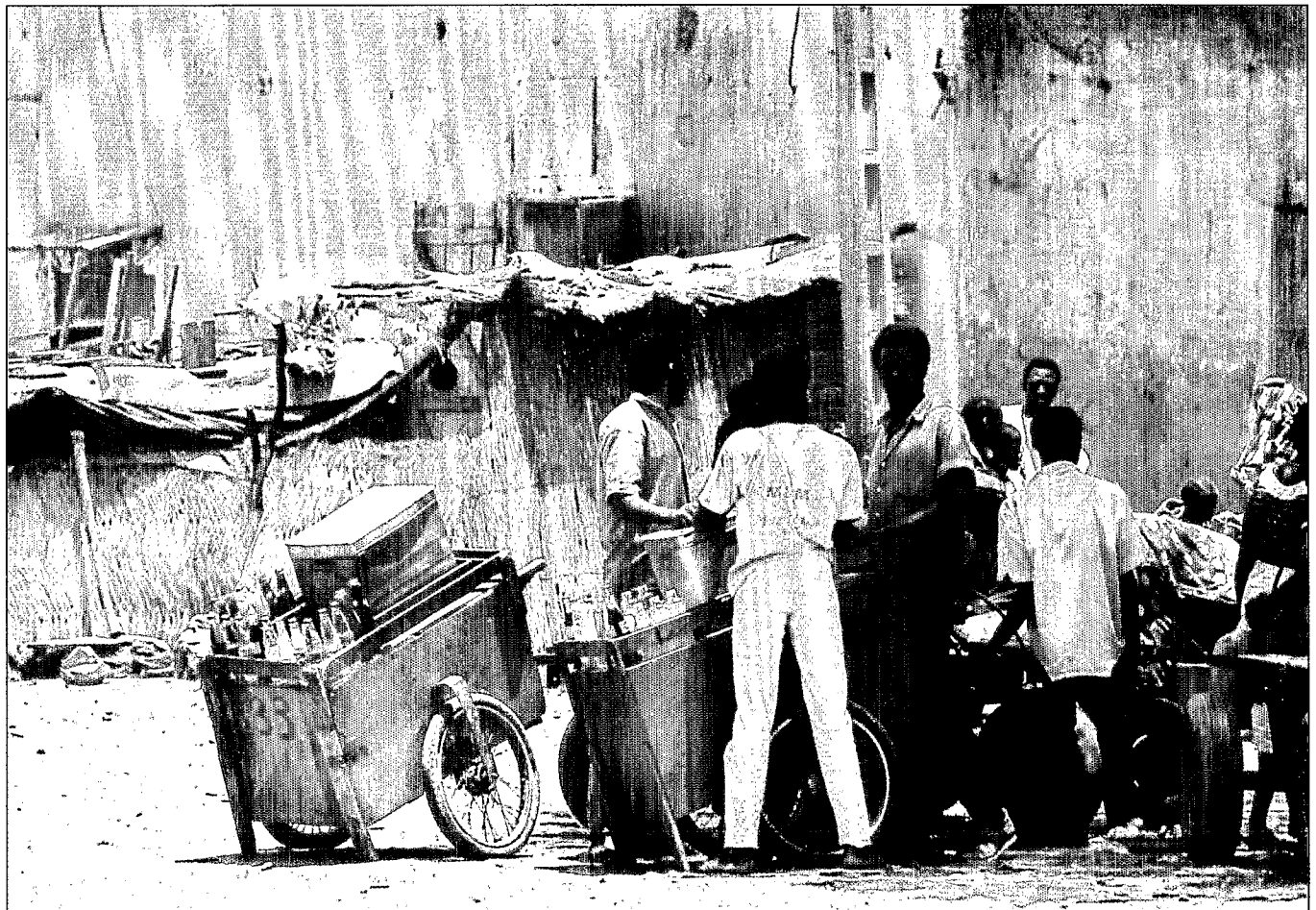


Petit vendeur de "sucreries"

*Epluchage de rhizomes
de nénuphar en Oudalan.*



*Epis de mil hâtif de type souma.
Région du Sine, bassin arachidier sénégalais.*



énergétiques restaient à peu près identiques, la structure de la ration avait fortement changé; plus de 60% des aliments étaient achetés, avec une préférence pour le riz, l'huile et les sucreries. La malnutrition aigue était élevée: 13% d'enfants de moins de cinq ans étaient amaigris et plus de 40% présentaient un retard de croissance traduisant une dénutrition chronique. Par ailleurs, on constatait l'émergence de problèmes de santé méconnus jusqu'alors dans la région: surpoids chez les adultes âgés et hypertension artérielle.

La situation nutritionnelle de la bande sahélienne n'est pas homogène. Il existe de fortes variations selon les lieux, les populations et l'époque. Il serait souhaitable de mieux en connaître la dynamique pour définir les politiques de développement. Celles-ci devraient se préoccuper davantage des cultures de subsistance traditionnelles qui ont fait la preuve de leur efficacité (mils, sorghos, niébé, patates douces, etc.) et assurer une autoconsommation suffisante au niveau des familles pour couvrir leurs besoins nutritionnels.

LE SYSTEME REGIONAL D'INFORMATION SUR LES PRIX DES PRODUITS CEREALIERS

La création d'un espace céréalier protégé a été envisagée comme une réponse possible et nécessaire au défi de l'autosuffisance alimentaire en Afrique de l'Ouest.

Cette idée s'est traduite par un programme associant des chercheurs (ORSTOM, INRA, etc.) et des décideurs (CILSS, Club du Sahel).

Ce programme vise à construire des outils de prévision dans le domaine de la sécurité alimentaire. Cet outil est un système régional d'information sur les prix qui se fixe trois objectifs complémentaires:

1 - Fournir un outil méthodologique pour la réalisation de systèmes d'information nationaux sur les prix.

2 - Animer la réflexion régionale sur les méthodes et les instruments d'information concernant les prix des grands produits céréaliers.

3 - Opérer la jonction avec les autres équipes de recherche qui travaillent sur les échanges régionaux et le commerce frontalier de denrées alimentaires.

Pour en savoir plus

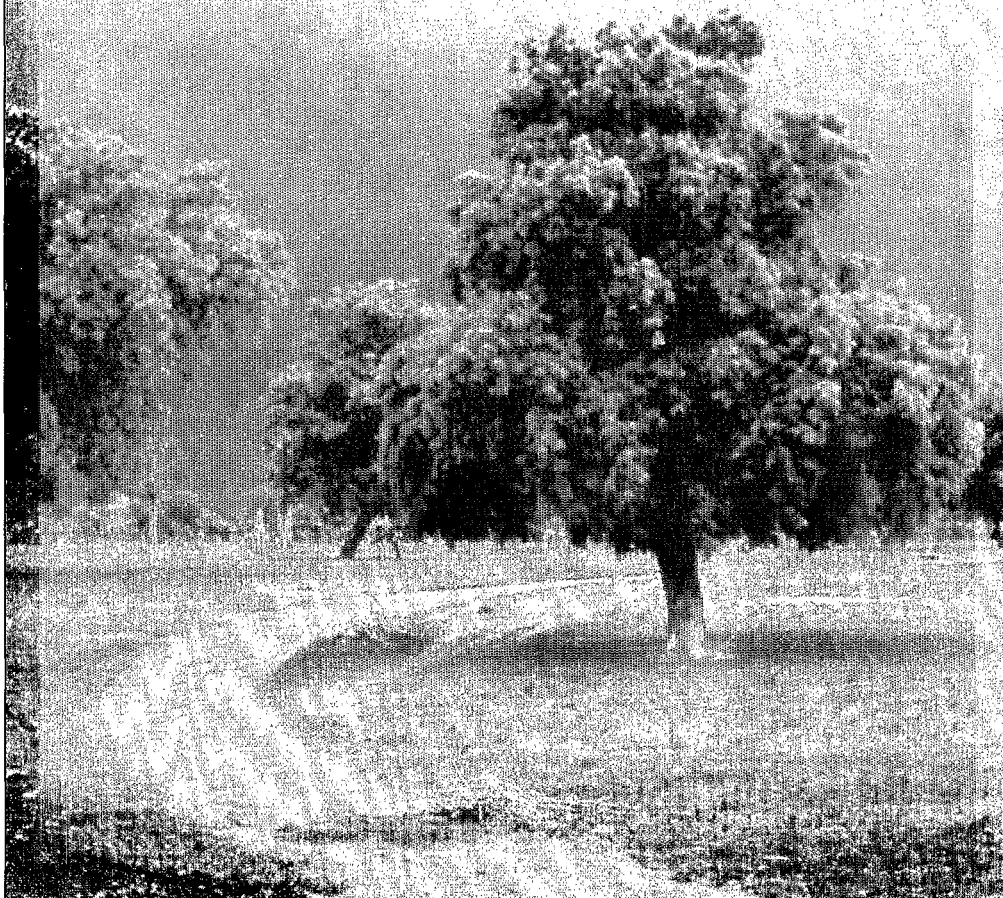
BENEFICE E. et al, 1983 - Enquête nutritionnelle en Haute-Volta - Bull. Soc. Path. ex. 76,87,94 et 198-203.

BENEFICE E. et al, 1985 - Etude de nutrition dans la Moyenne Vallée du Sénégal - Bull. Soc. Path. ex., 78, 110-118 et 239-248.

CHASTANET M. - Les crises de subsistances dans les villages soninké du cercle de Bakel de 1858 à 1945. Problèmes méthodologiques et perspectives de recherches - Cahiers d'Etudes Africaines, 1983, 89-90: 5-36.

FROMENT A. - Le peuplement humain de la boucle du Niger - 1988 - ORSTOM.

AGRICULTURES: DES REPONSES VARIEES A LA CRISE



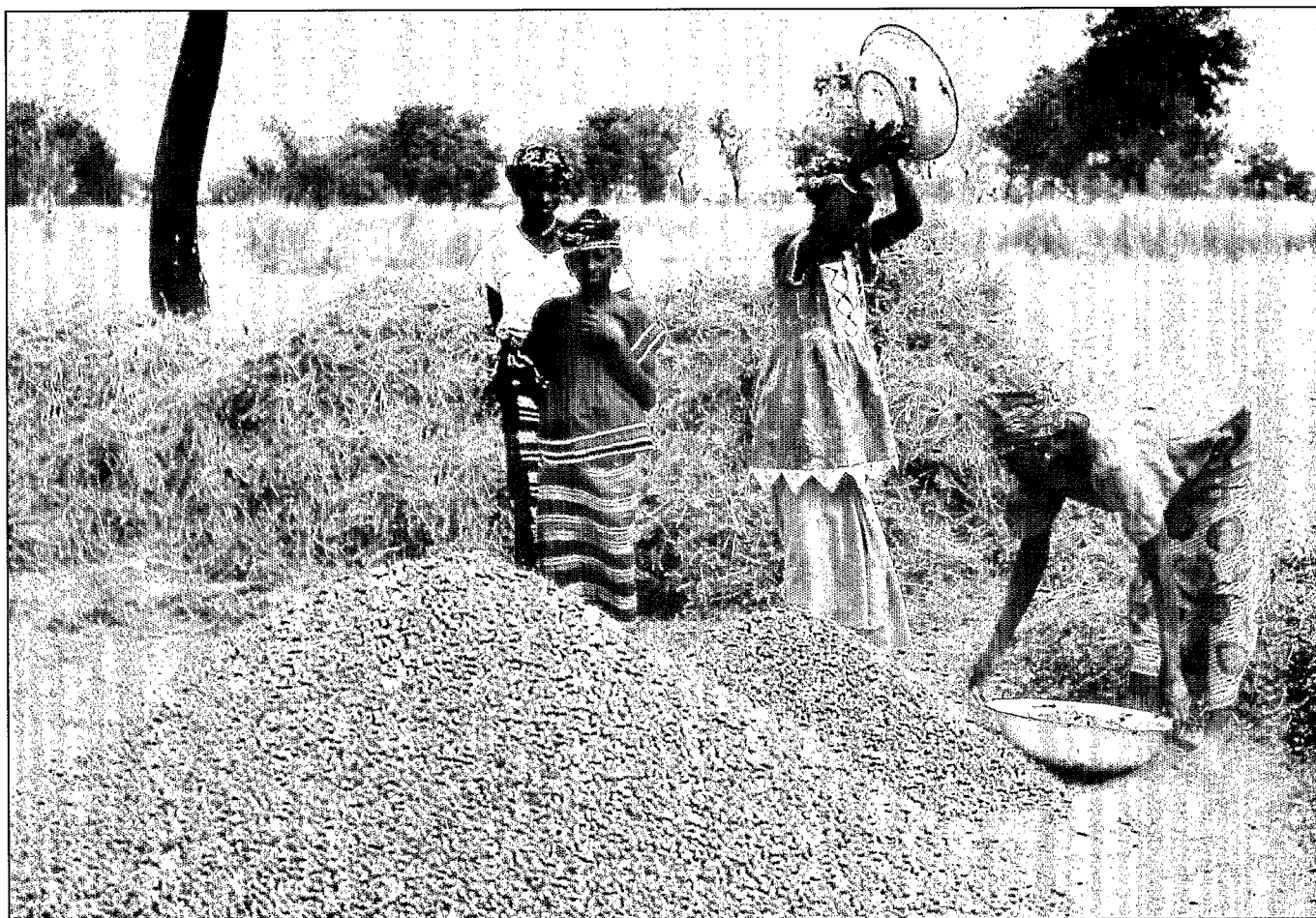
Cultures sur parc à *Cordyla pinnata* sur les "terres neuves".

Les sociétés paysannes ne sont pas sans ressources. Elles ont su et elles savent encore mettre en œuvre des moyens divers pour pallier les aléas climatiques. Aujourd'hui, cependant, les stratégies qui avaient fait leurs preuves dans le passé ne sont pas toujours à la hauteur de la crise qui les frappe. De nouvelles stratégies sont mises en œuvre. Malgré cela, le Sahel des villages devient de plus en plus dépendant du Sahel des villes.

De nombreuses recherches à caractère monographique ont été réalisées en Afrique, il y a une vingtaine d'années, notamment par des chercheurs de l'ORSTOM, sur des situations rurales caractéristiques. Les données recueillies - précises, localisées et datées - destinées à mettre en évidence les mécanismes et les règles de fonctionnement des sociétés rurales et

des systèmes agraires qu'elles avaient façonnées, constituent aujourd'hui autant de références privilégiées pour appréhender les phénomènes d'évolution. C'est l'objectif de nouvelles recherches entreprises, depuis 1986, sur d'anciens terrains, en Côte-d'Ivoire, en République Centrafricaine et au Sénégal, qui vont au-delà d'une simple actualisation des données.

L'interdisciplinarité, notamment entre sciences de la nature et sciences sociales, permet une approche intégrée des milieux, des activités agricoles et des sociétés rurales. Une attention particulière est accordée aux déterminants externes des changements, à la fois climatiques, politiques, économiques, voire juridiques, dont les conséquences sont analysées, concrètement, au niveau local. Une telle approche nécessite la mise en œuvre de méthodes et la prise en compte d'unités



Vannage de l'arachide sur les "terres neuves"

Triage des semences.

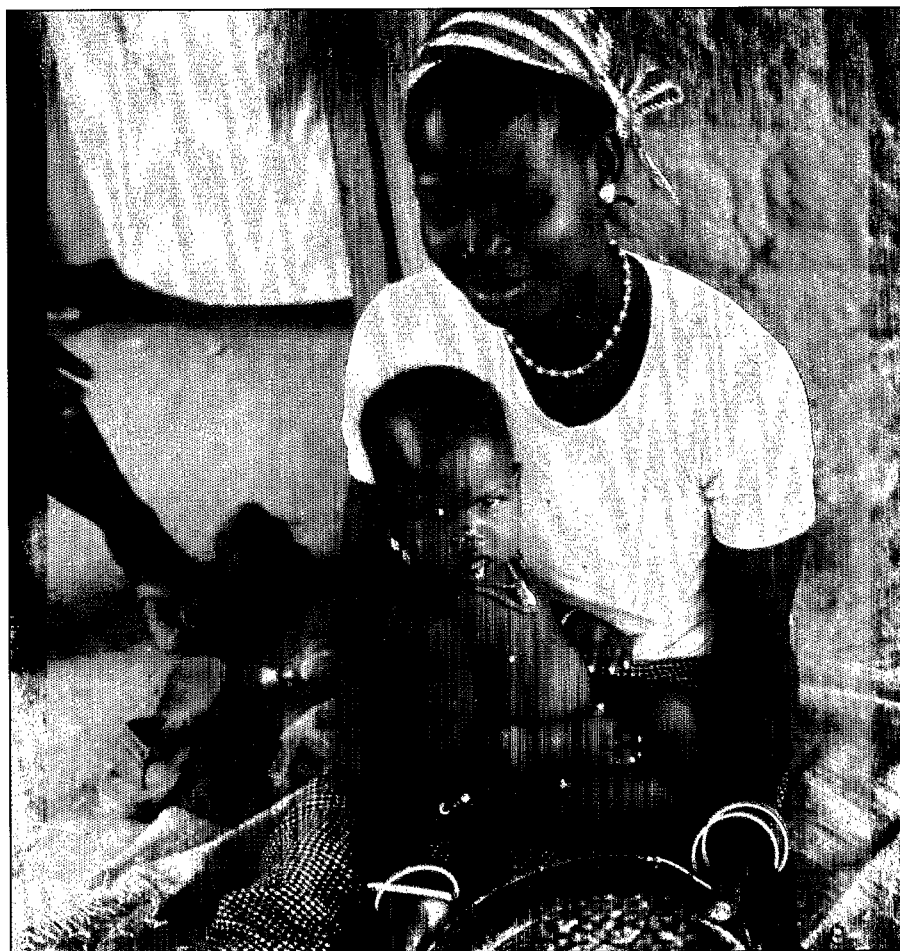
d'observation, différentes selon les disciplines et les thèmes abordés (articulation des niveaux micro et macroscopiques, des enquêtes intensives et extensives...).

L'exemple des Sereer du Sénégal : face à la crise, le recours à l'innovation.

Deux terrains principaux ont été "revisités" : le Sine, au cœur du bassin arachidier, et les "terres neuves" du Sénégal oriental.

Le Sine : des terroirs saturés, une agriculture en crise.

La société sereer avait forgé des systèmes agraires élaborés, fondés sur une étroite association entre agriculture et élevage, un équilibre entre surfaces cultivées et jachères, et la valorisation du parc arboré à *Faidherbia albida* pour l'alimentation du bétail et l'entretien de la fertilité des terres. L'étude de terroir, réalisée de 1965 à 1969, mettait déjà l'accent sur les problèmes de saturation foncière et les premiers signes de non-reproductibilité du système. Depuis, des phénomènes majeurs sont venus aggraver la situation : périodes de sécheresse, diminution des prix de l'arachide, crise économique contraignant l'Etat à minorer voire à supprimer les crédits aux paysans, croissance démographique très forte... Les Sereer ont dû s'accommoder par ailleurs d'une loi sur le domaine national, et sur la famille.





Sarclage à l'iler, région du Sine.

Les premiers résultats des recherches font état d'une augmentation à la fois de la population et des superficies cultivées (totales et par actif). La saturation de l'espace agricole est totale, les jachères ont presque totalement disparu, le parc arboré est dégradé et sa régénération très compromise, le troupeau quitte le terroir pendant de longues périodes, l'apport d'engrais est inexistant... Pourtant, les niveaux moyens de rendements de l'arachide et du mil, loin de s'effondrer, se sont légèrement redressés. Des facteurs de régulation ont joué : les migrations vers la ville et vers des zones rurales moins densément peuplées ont permis de réduire le taux d'accroissement démographique local.

Les "terres neuves" : une implantation réussie, des comportements différenciés

A partir de 1972, une opération de migrations a été organisée vers les "terres neuves" du Sénégal oriental, au profit d'originaires du Sine. Les tendances perceptibles dès les premières années de l'opération se sont confirmées : adoption de systèmes de cultures extensifs, en rupture avec les modèles techniques proposés ; recherche d'une assise foncière importante, dans un souci de sécurité ; importance accrue de la culture arachidière... De nouvelles tendances sont apparues : développement spectaculaire de l'élevage ; mise en place progressive d'un système agropastoral...

Les fortes variations interannuelles de la main-d'œuvre saisonnière induisent une grande variabilité de fonctionnement des systèmes de production agricole, et des problèmes d'adéquation entre disponibilités foncières, force de travail et équipement.

Par-delà la réussite globale de l'opération, les recherches actuelles ont mis en évidence de très fortes différenciations économiques, survenues en l'espace de quinze ans, entre des producteurs également pourvus au départ.

Les migrations : diversification des stratégies paysannes

Les évolutions constatées dans les diverses zones d'implantation sereer, urbaines et rurales, ne peuvent être comprises isolément : elles sont dans une large mesure interdépendantes. Ainsi, la migration saisonnière vers la zone de Kafrine et les "terres neuves", pour la culture de l'arachide, a des conséquences à la fois dans les zones d'accueil, à la recherche d'une force de travail supplémentaire, et sur la société sereer du Sine, qui se déleste, momentanément, d'une main-d'œuvre excédentaire dont elle récupérera une partie des revenus. D'intenses relations économiques (échange de main-d'œuvre et de biens), mais aussi religieuses, matrimoniales... perdurent, malgré la distance et le temps.

L'analyse socio-anthropologique met en évidence l'importance des groupes de solidarité, basés notamment sur les relations de parenté, et autorise à parler de stratégies migratoires, de diversification des sources de revenus... bref de minimisation du risque par le recours à la pluriactivité, organisée ou du moins contrôlée en partie par les aînés. On n'a plus affaire à des paysans rivaux à leur terroir mais à une société capable de diversifier ses implantations et ses activités, sans perdre pour autant son identité.

Un tel constat nécessite un renouvellement des recherches, qui, pour rendre compte du comportement des acteurs et des stratégies paysannes, doivent déborder du cadre du terroir villageois et des activités agricoles proprement dites.

Pour en savoir plus

Aux Editions de l'ORSTOM

GASTELLU J.M. 1981 - *L'égalitarisme économique des Sereer du Sénégal*.

LERICOLLAS A. 1972- *Sob. Etude géographique d'un terroir Sereer (Sénégal)*

Le risque en agriculture - 1990 - Ouvrage collectif - Collection "A travers champs".

Maîtrise de l'espace agraire et développement en Afrique tropicale. Logique paysanne et rationalité technique. Actes du Colloque de Ouagadougou (4-8 décembre 1978). 1979.

Systèmes de production agricole en Afrique tropicale. Cahiers ORSTOM Série Sciences Humaines - 1988.



LE DEFÍ URBAIN

Exemple de petit métier urbain : Le porteur d'eau - Mali.

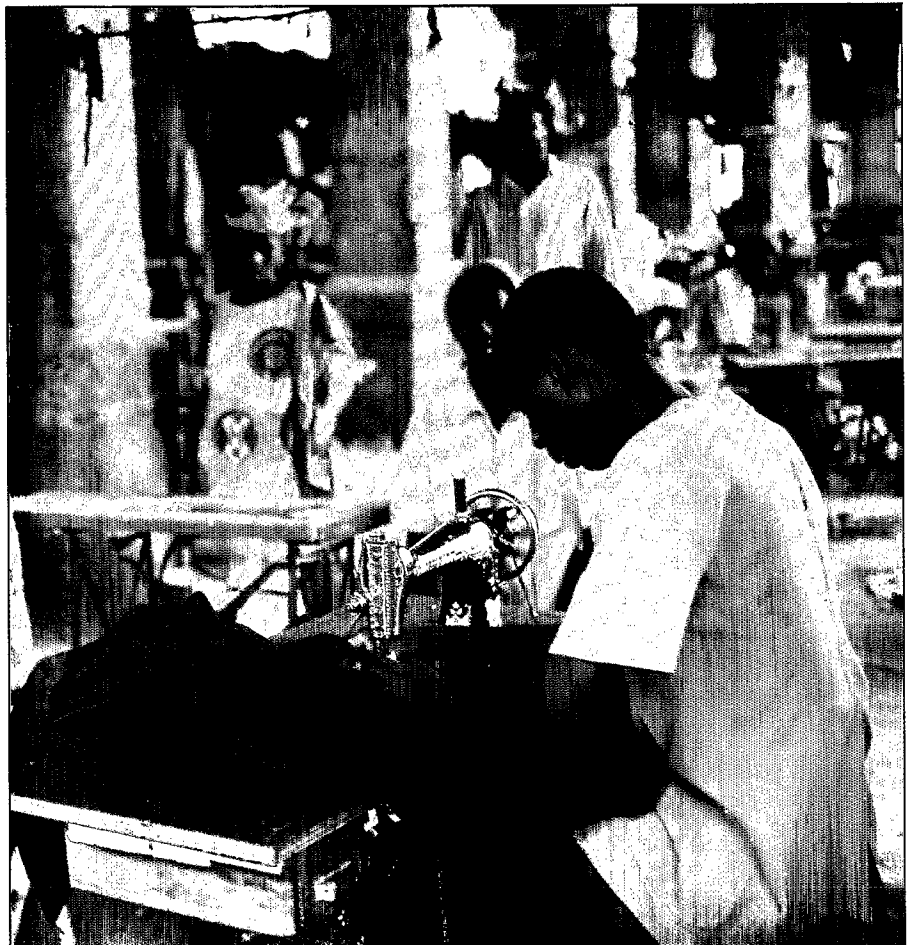
L'urbanisation de la zone sahé-lienne est ancienne. Par exemple, les fouilles récentes sur le site de Djénno, près de Djenné au Mali ont révélé un habitat urbain dès la fin du premier millénaire avant J.C. Vers l'an 200 de notre ère, ce site urbain, aurait eu, selon les archéologues une population de 4000 habitants.

Aujourd'hui, l'urbanisation rapide est une des caractéristiques majeures des pays du Tiers-Monde. L'Afrique Noire, au taux de croissance démographique élevé, est la région du monde où le taux d'urbanisation croît actuellement le plus rapidement, passant de 12 à 30 % entre 1950 et 1980.

Cette croissance urbaine résulte d'une accélération des flux migratoires à partir des années soixante. Migrer, est, on l'a vu, une des stratégies des paysans pour faire face à la crise.

Migrer hier et aujourd'hui.

L'histoire des migrations et de l'urbanisation en Afrique au sud du Sahara peut être découpée en trois grandes étapes. Du XVII au XIX^e siècle la traite esclavagiste domine; entre 1880 et 1945 la pénétration coloniale accroît les besoins de main-d'œuvre et entraîne l'implantation de quelques villes-comptoirs. A l'époque



Exemple de petit métier urbain : le tailleur. Mopti - Mali.

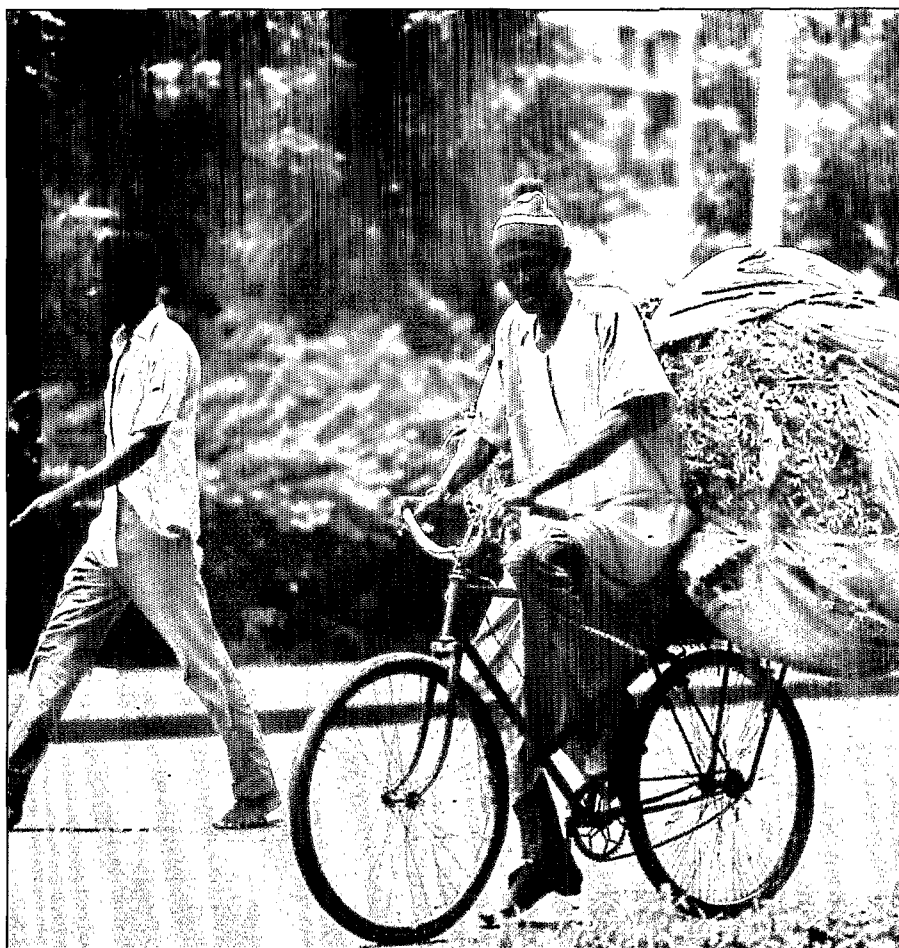
coloniale également, certaines migrations interafricaines ont été favorisées afin d'accélérer le développement économique de certaines régions stratégiques. Les populations du Sahel intérieur ont été encouragées ou contraintes à émigrer vers des pays comme le Sénégal et davantage encore la Côte d'Ivoire, le Ghana et plus tard le Nigéria. Depuis 1945, et, surtout depuis les indépendances, les migrations spontanées s'accroissent. De plus, les facteurs politiques et écologiques (lutte de libération nationale, oppression dans certains Etats, sécheresse, désertification) ont déterminé d'importants mouvements migratoires internes et externes.

De nombreux chercheurs se sont efforcés d'expliquer et de caractériser l'urbanisation en Afrique. On l'a considérée comme un facteur de développement puisque apparemment l'urbanisation est synonyme d'industrialisation et de modernisation. De plus, la ville aurait une fonction positive de diffusion de la "culture urbaine". Mais des observateurs plus critiques ont mis en évidence le fait que contrairement à ce que l'on a observé dans le monde industrialisé, l'urbanisation n'est, dans l'Afrique indépendante, ni le corollaire ni le moteur d'un quelconque développement économique ; elle n'a pas résulté d'une mécanisation de l'agriculture qui aurait dégagé une surpopulation relative. Elle résulte, au Sahel, de la dégradation rapide des conditions de vie dans les campagnes donc fondamentalement, de la crise de l'agriculture. C'est ainsi que Adepou a pu dire que les migrants "échanget la misère sans espoir contre... la misère avec espoir".

L'exode rural s'intègre généralement dans des stratégies familiales de survie des populations villageoises. De même que la famille nombreuse représente à leurs yeux une forme d'investissement permettant d'obtenir une main-d'œuvre nombreuse et bon marché, l'exode rural représente une forme de recherche de revenus supplémentaires et diversifiés qui contribuent à réduire leur dépendance à l'égard de l'agriculture. Dans un contexte marqué par la sécheresse, les désastres naturels et une crise économique et financière endémique, il est évident que de telles stratégies sont particulièrement attractives puisque les Etats sont dans l'impossibilité d'impulser de véritables politiques de développement rural et que le désengagement de l'Etat n'offre de possibilités réelles qu'aux paysans riches et à l'agro-industrie qui disposent de moyens financiers adéquats et de facteurs de production modernes.

Dakar

Dakar est la plus ancienne des grandes villes francophones d'Afrique Noire. Le taux moyen d'accroissement est de l'ordre de 5,8% par an entre 1921 et 1951, cette croissance s'est accélérée, entre 1951 et 1961, de façon substantielle par rapport à la période antérieure, et atteint alors le



Transport de fourrage, Bamako, Mali.

taux de 8%. Après l'Indépendance, la croissance de la ville va se ralentir progressivement pour descendre à 4% par an durant la période 1976-1988. Même si la croissance démographique de Dakar s'est ralentie, l'agglomération continue d'accueillir une grande part des migrants inter urbains du pays, et environ 30% de l'ensemble des migrants. Cependant les équipements urbains et les emplois ne suivent pas le rythme de la croissance démographique. La population dakaroise croît d'au moins 55 000 personnes par an soit l'équivalent d'une capitale régionale moyenne. Cela correspond à un besoin annuel d'au moins 7 000 logements supplémentaires, production que ne peut assurer le secteur moderne de la construction, d'où l'importance de l'habitat irrégulier.

Dakar au fur et à mesure de sa croissance a généré son double, Pikine. Née des premiers déguerpissements de Dakar en 1955, Pikine est devenue une commune aussi peuplée que Dakar, mais moins bien équipée, et où la majorité de l'habitat est irrégulier.

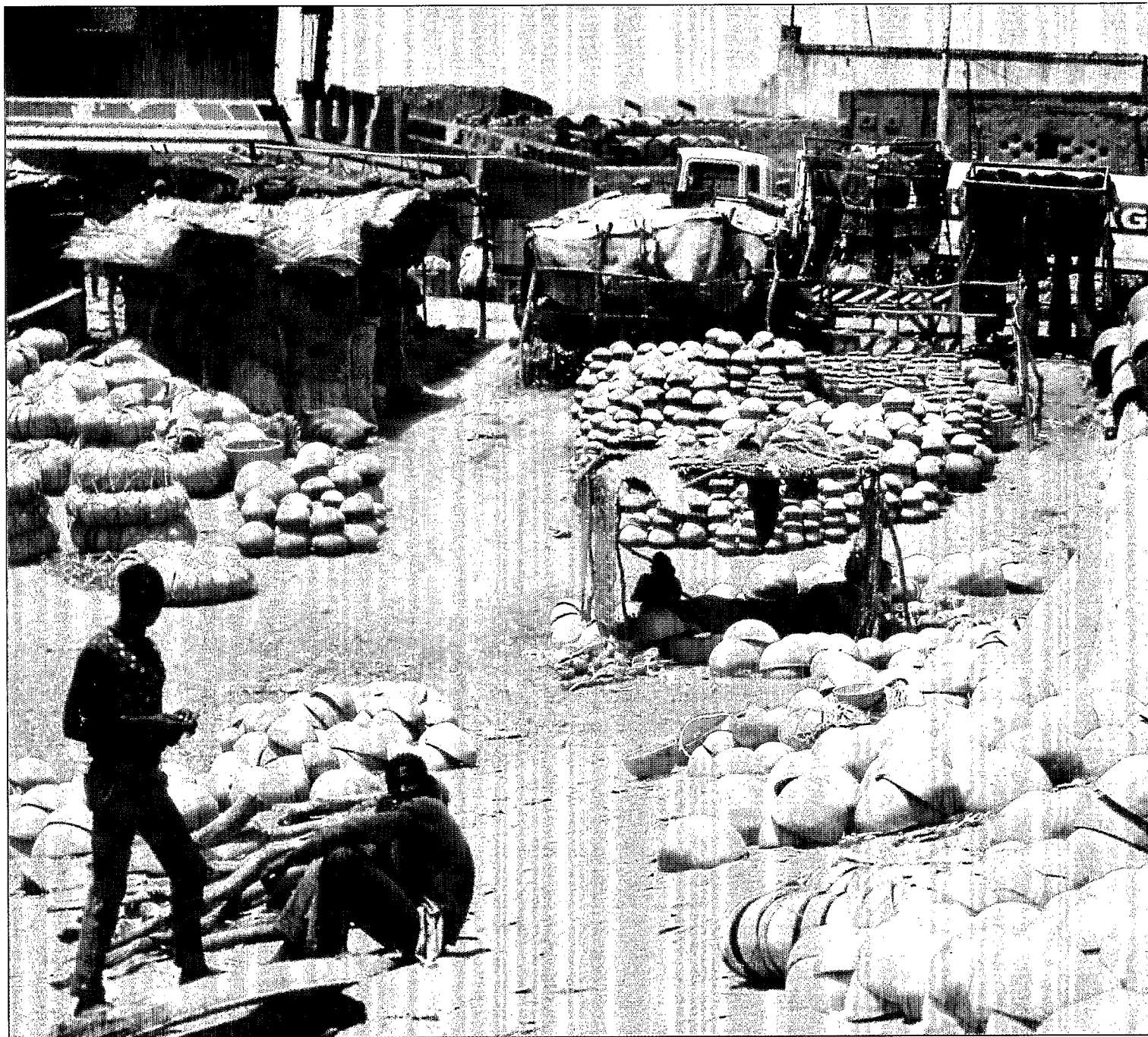
En 1985 l'agglomération comptait 54% de la population urbaine et 21% de la population totale du Sénégal. La ville concentrait 67% de la production industrielle et 73% de la valeur ajoutée nationale. Malgré cette concentration des richesses le taux de chômage était le plus élevé du Sénégal et estimé à 22% de la population active.

Nouakchott

Nouakchott est sans aucun doute la plus jeune capitale d'Afrique Noire. La ville a été fondée effectivement en 1957 sur la façade maritime du désert mauritanien. La population de la ville devenue capitale de la Mauritanie n'était que de 5.000 habitants en 1960. Vingt-cinq ans plus tard, en 1985, les estimations varient entre 350.000 et 500.000 habitants. On prévoit que Nouakchott dépassera un million d'habitants en l'an 2000, date à laquelle le taux d'urbanisation de la Mauritanie atteindra 60% alors qu'il n'était que de 3% en 1960 et de 40% en 1985.

Une telle explosion urbaine ne pouvait manquer évidemment de créer des problèmes multiples et complexes. Une bonne partie de la population de Nouakchott vit dans des campements, les *kébés*, où les conditions sont très voisines de celles du milieu rural. Cette population est surtout constituée d'éleveurs nomades qui ont été ruinés par la sécheresse des années 70, qui a décimé leurs troupeaux et qui les a contraints à changer de mode de vie.

Les infrastructures n'ont pu suivre l'accroissement de la population de la ville malgré les efforts considérables entrepris par le gouvernement. Selon les estimations disponibles en 1985, 13% seulement de la population urbaine avait accès à l'eau potable sur le réseau moderne de



Vente de calabasses. Recherche de revenus supplémentaires contribuant à réduire une dépendance à l'égard de l'agriculture.

Quel avenir pour les villes du Sahel ?

De nombreux états sahéliens se sont efforcés après l'indépendance de freiner d'une manière ou d'une autre l'exode rural. Au Sénégal par exemple le gouvernement a lancé divers programmes de colonisation de terres neuves vers l'Est du pays, mais ces projets n'ont absorbé qu'une très faible part de l'accroissement naturel des populations rurales et n'ont pas détourné l'exode rural. Les pouvoirs publics s'efforcent actuellement d'aménager de vastes superficies de terres irriguées dans le nord du pays pour y fixer une population nombreuse qui échapperait ainsi à l'exode rural.

Les politiques visant à contenir les migrants n'ont généralement donné que

des résultats limités et on s'est orienté souvent vers des méthodes beaucoup plus autoritaires. Parfois on a donné une priorité à l'élimination de certains fléaux comme la mendicité (Burkina Faso, Sénégal,...) ou la prostitution (Burkina Faso) sans résultats durables.

L'un des problèmes graves qui se pose en ville, est celui des modèles de consommation qui s'y développent. Dans de nombreuses villes, on a développé la consommation de produits manufacturés mais souvent aussi celle des biens alimentaires non produits localement (le riz, le blé, de nombreux fruits et légumes). L'importation de ces denrées représente une charge annuelle importante qui contribue au déficit de la balance commerciale.

L'inflation qui touche les prix des denrées de consommation courante, constitue,

sans nul doute, une menace permanente pour la stabilité politique de la plupart des pays. Le contexte actuel demeure caractérisé par la généralisation des politiques d'ajustement structurel à l'ensemble du continent avec leur cortège de fermetures d'entreprises – donc de licenciements et de compressions – sans parler des politiques de "vérité des prix" et de renchérissement des services sociaux, éducation, transport, santé, logement etc.

La conférence d'Arusha en 1984, a rappelé les orientations essentielles qu'il faut suivre pour maîtriser le développement urbain en Afrique. En effet, si l'on accepte que la crise urbaine observée en Afrique et au Sahel en particulier résulte de l'inadéquation des stratégies nationales de développement caractérisées par la concentration des investissements et des dépenses



Un étal de production artisanale réalisée avec des matériaux de récupération. Mali.

ments socio-économiques traumatisants qui pourraient compromettre de façon durable le développement du continent et du Sahel en particulier.

LES RECHERCHES EN COURS

Plusieurs équipes de l'ORSTOM œuvrent à une meilleure connaissance des problèmes urbains en collaboration avec des partenaires sahéliens, IFAN et Ministère de la Santé au Sénégal, CNRST au Burkina Faso. Plusieurs programmes sont en cours :
Au Sénégal : Urbanisation et santé à Pikine, stratégie d'insertion urbaine à Dakar.

Au Mali : Migrations rurales et insertion urbaine dans les villes du Delta Central.

Au Burkina Faso : Droit foncier et politiques urbaines.

POUR EN SAVOIR PLUS

Aux éditions de l'ORSTOM

AGIER M., COPANS J., MORICE A., 1987, Ed. sc. - *Classes ouvrières d'Afrique Noire*.
ANTOINE Ph., COULIBALYS, 1989, Ed. sc. - *L'insertion urbaine des migrants en Afrique*. Actes du séminaire CRDI/ORSTOM/URD. Lomé 10-14 février 1987.

BOUITILLER J.L., QUESNEL A., 1977 - *Systèmes socio-économiques mossi et migrations*, Cahiers ORSTOM série sc. humaines, vol. XIV, p. 361-381.

DELAUNAY D., 1984 - *De la captivité à l'exil*. (Histoire et démographie des migrations paysannes dans la Moyenne Vallée du fleuve Sénégal).

KOHLER J.-M. 1972, *Les Migrations des Mosi de l'Ouest*.

LEBRIS E., LE ROYE, LEINDORFER F., 1982, Ed. sc. - *Enjeux fonciers en Afrique noire*.

SALEM G., JEANNEE E., 1989, Ed. sc. - *Urbanisation et santé dans le Tiers-Monde*. Transition épidémiologique, changement social et soins de santé primaires.

publiques dans la capitale, alors, il faut définir des alternatives valables qui soient en rupture avec le passé. Le programme d'action de Kilimandjaro recommande la création de villes de dimension moyenne, la relance des économies rurales et l'équipement adéquat de ces zones de façon à développer durablement l'agriculture mais aussi l'artisanat et la petite industrie.

En l'an 2000 on prévoit que le taux d'urbanisation de l'Afrique atteindra 42% au moment où, pour la première fois à l'échelle mondiale, un homme sur deux vivra dans les villes. Dès l'an 2025, la majorité des africains résideront dans les agglomérations urbaines alors qu'en 1950, ces urbains ne représentaient que 14% de la population africaine. Nous connaissons donc une période de véritable révolution urbaine pour l'Afrique.

C'est dire toute l'urgence qu'il y a à promouvoir de nouvelles politiques de développement si on veut éviter que la crise urbaine qui s'observe sur le continent ne provoque, plus gravement encore que la crise de l'agriculture, des bouleverse

LA POPULATION URBAINE AU SAHEL

| | Population totale du pays en 1980 | Population urbaine en 1980 | Population de la capitale en 1988 |
|--|---|----------------------------------|---|
| Burkina Faso | 6.100 | 1.000 | 480 (Ouagadougou) |
| Cap Vert | 300 | 70 | 60 (Praia) |
| Gambie | 600 | 200 | 160 (Banjul) |
| Guinée Bissau | 800 | 200 | 110 (Bissau) |
| Mali | 6.900 | 1.300 | 650 (Bamako) |
| Mauritanie | 1.500 | 400 | 400 (Nouakchott) |
| Niger | 5.700 | 700 | 620 (Niamey) |
| Sénégal | 5.700 | 2.300 | 1.310 (Dakar) |
| Tchad | 4.500 | 900 | 500 (N'Djamena) |
| Total CILSS | 32.000 | 7.100 | |
| Total Afrique Sub-Saharienne | 358.000 | 102.000 | |
| Total Afrique | 445.000 | 140.000 | |
| Chiffre de population en milliers | | | |
| Sources : Ph. HUGON (1988), CEA (1988-1989), Atlaseco (1989) | | | |

"Ode au monde végétal"

Sa peau est comme les tresses noires d'un royaume d'or.
Sa peau ressemble aux pensées vertes d'un royaume d'or.
Sa peau est comme les brulures de l'incendie qui éclatent.
Sa peau ressemble aux brulures de l'incendie qui éclatent.
Sa peau est comme les brulures de l'incendie qui éclatent.
Sa peau est comme les brulures de l'incendie qui éclatent.
Sa peau est comme les brulures de l'incendie qui éclatent.
Sa peau est comme les brulures de l'incendie qui éclatent.

Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.

Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
Sa peau est comme le cuir d'un cheval se mêle aux brulures d'un royaume d'or.
C'est fini.

Poème touareg
ALBOSTAN AG-S

Gravure rupestre du site d'Iwelen
représentant une biche allaitant.