

QUINZE ANNEES DE SECHERESSE AU SAHEL

Impact sur les ressources et moyens de lutte

Jacques H. SIRCOULON

Résumé

Les pays africains directement situés au sud du Sahara connaissent depuis quinze ans des déficits hydropluviométriques particulièrement marqués. Après l'extrême sévérité des années 1972 et 1973, on assiste, avec les années 1982 et 1983, à un renforcement accru de la sécheresse.

Les observations hydrologiques et pluviométriques, provenant des stations les plus anciennes ou des réseaux de base, permettent de mettre en évidence que la sécheresse actuelle est la plus importante de la période historique récente de par son intensité, sa durée et son extension.

Après avoir fourni un certain nombre d'exemples de l'impact de la raréfaction en eau sur les ressources, les divers moyens de lutte contre les effets de la sécheresse sont abordés.

Abstract

This paper deals with the severe drought affecting for fifteen years the French speaking African countries of the Sahelian zone. After a first peak observed in 1972 and 1973, the second peak which has occurred in 1982 and 1983 can be considered as the worst of the recent history. The readings obtained from the oldest rainfall- and streamgauge-stations illustrate the intensity, duration and extension of this phenomenon.

Some examples of the drought impacts on the resources are given as well as the various means of struggle or mitigation of the drought effects.

1.- Introduction

La grave sécheresse qui règne depuis 1968 sur l'ensemble du Sahel, depuis les Iles du Cap-Vert jusqu'à l'Ethiopie, a présenté un premier paroxysme en 1972 et 1973 en faisant sentir ses effets jusqu'au Congo. Elle a connu à nouveau en 1982 et 1983 une recrudescence exceptionnelle puisque près de vingt pays africains ont été concernés; l'Afrique Australe n'a pas été épargnée et certains pays comme le Lesotho ou le Mozambique ont particulièrement souffert.

Les conséquences du déficit en eau sont sensibles même dans les zones généralement bien arrosées. En Côte d'Ivoire, les barrages de Kossou sur le Bandama ou d'Ayamé sur la Bia sont presque vides, ce qui entraîne une pénurie aiguë d'électricité. Le grand barrage d'Akusombo sur la Volta au Ghana a connu son niveau le plus bas depuis sa construction. La diminution

07 DEC. 1994

5.3

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 41591

Cote : B

des pluies s'est manifestée également sur le bassin du Fleuve Congo. Ainsi le débit moyen annuel du Congo à Brazzaville, pour l'année hydrologique 82-83 n'est que de $35\,600\text{ m}^3/\text{s}$ (déficit de 17%) et hormis celui de 1958-59 ($33\,800\text{ m}^3/\text{s}$, record absolu), il faut remonter à 1919-1920 pour trouver un module aussi faible à Kinshasa. Quant à l'étiage du 3 Août 1983 ($23\,200\text{ m}^3/\text{s}$), il faut remonter à 1907 pour trouver une valeur plus faible.

Nous bornerons nos propos à la zone de l'Afrique francophone au sud du Sahara constituant le Sahel, au sens des hydrologues, c'est-à-dire une zone d'environ 600 km de large qui comprend le régime subdésertique (100 à 300 mm de hauteur annuelle de pluie) et le régime sahélien bordé au sud par l'isohyète 750 mm. Cette limite sud part du 14ème degré de latitude nord sur la zone côtière du Sénégal et, en s'infléchissant lentement, atteint le 12ème degré de latitude nord, au sud, de N'Djaména au Tchad.

Dans cette zone, la durée de la saison des pluies dépend de la position du front intertropical ou F.I.T. qui sépare l'air saharien chaud et sec venant du nord-est et l'air humide d'origine équatoriale soufflant du sud-ouest. Ce front occupe sa position la plus septentrionale en Août et la plus méridionale en Janvier. La durée de la saison des pluies passe ainsi de deux mois, en climat subdésertique, à quatre mois, en climat sahélien, et en dehors de cette saison très tranchée il n'y a pratiquement aucune pluie.

Les populations sahéliennes sont habituées à vivre dans un tel contraste saisonnier et à s'adapter à des conditions climatiques difficiles, mais la succession d'années sèches perturbe considérablement cet équilibre précaire, et les grandes périodes de sécheresse des années 10 à 16, et de 40 à 49, restent dans les mémoires.

Il apparaît maintenant que la période de sécheresse de 1968 à 1983, soit en fait seize ans, doit être considérée comme la plus rigoureuse des trois sécheresses survenues depuis le début du siècle. En effet, si l'on a noté un certain repli de l'extension de la sécheresse pendant certaines années et une amélioration sensible des ressources en eau dans plusieurs régions en 1974 et 1975 notamment, la Mauritanie, le Sénégal et

le Tchad ont continué à subir des déficits prononcés. On remarquera ainsi à cet égard que les apports annuels du Sénégal à Bakel, ou du Châri à N'Djaména, sont déficitaires depuis 1968 (sauf 1969 et 74 pour le Sénégal et 1969 et 75 pour le Fleuve Niger).

2.- Les Précipitations

Les isohyètes interannuelles tracées pour le Sahel présentent une régularité et une simplicité assez trompeuses comme nous le verrons plus loin : la décroissance des précipitations en allant vers le nord est bien progressive et les tracés sont pratiquement parallèles à l'Equateur.

Si l'on reporte sur une carte des familles d'isohyètes moyennes par décade, on note que l'isohyète 100 mm, qui se trouvait pour les décades 51-60 et 61-70 nettement au nord du 19ème parallèle, ne se trouve plus qu'à 18° degré de latitude nord pour la décade 71-80 et s'abaisse au 16ème parallèle pour l'année 1983. Toutes les isohyètes présentent un "décrochage" marqué vers le sud, ainsi l'isohyète 500 mm a un déplacement latitudinal de 150 km vers l'Equateur en l'espace de vingt ans.

Il est tentant dans ces conditions de parler "d'avance du désert" vers le sud à la moyenne de 5 à 10 km par an, mais la réalité est beaucoup plus complexe. Il faut d'abord remarquer que l'information pluviométrique provient d'un réseau d'observations dont la densité est faible. Jusqu'à dans les années 20 il n'existe qu'une dizaine de postes pouvant fournir de longues séries chronologiques (la station de Saint-Louis ouverte en 1854 est la plus ancienne mais sa position maritime est mal représentative du climat). A partir des années 21-22 se met en place un réseau pluviométrique de base dans tous les pays, mais les distances inter-postes restent importantes, alors que la variabilité des pluies est très forte au Sahel aussi bien dans le temps que dans l'espace. Les pluies sont en général très localisées (sauf au coeur de la saison des pluies) entraînant des écarts considérables au niveau journalier. D'une année à l'autre les totaux pluviométriques peuvent aller de 1 à 4 et plus en zone subdésertique.

On ne doit donc pas envisager cette "désertisation" comme une vague qui déferle, mais comme une avancée irrégulière laissant subsister un certain nombre "d'îlots de résistance".

Si l'on considère l'évolution de la sécheresse année par année au cours de ces seize dernières années, la situation est la suivante :

- La sécheresse est brutale en 1968, la Mauritanie et le Sénégal sont les pays les plus touchés, certains postes accusant des records absolus de sécheresse et l'écoulement des cours d'eau sahéliens est très déficitaire, sauf au Tchad.
- Après une année 1969 normale dans l'ensemble, le déficit pluviométrique reprend en 1970 et s'aggrave l'année suivante.
- Le premier point culminant de la sécheresse s'observe en 1972 et 1973 : tous les postes pluviométriques de la zone sahélienne sont déficitaires;
 - . en régime subdésertique un grand nombre de totaux annuels sont compris entre 45 et 80 mm (déficit de l'ordre de 75 %),
 - . en régime sahélien, le déficit varie généralement de 50 à 60 % et de 25 à 40 % plus au sud.

L'année 1972 présente de nombreux records absolus de sécheresse (117 mm à Dakar-Yoff pour une normale de 578 mm, ou 289 mm à Maradi contre 633mm par exemple).

Les années 1974 et 75 semblent marquer un retour à la normale d'autant plus que l'écoulement des cours d'eau est voisin des valeurs moyennes et que la production agricole est en très nette reprise.

Mais en 1976, et surtout en 1977 au Sénégal, les conditions redeviennent très sévères et après des années toujours déficitaires dans l'ensemble, 1982 et 1983 représentent le second point culminant de la sécheresse de la période actuelle. La pluviométrie de l'année 1982 est systématiquement déficitaire (par rapport à la normale 51-80) sauf sur une zone très limitée de la Haute-Volta. 1983 peut être considérée comme l'année la plus faible jamais observée depuis le commencement des mesures au début du siècle. Toutes les stations synoptiques du Sahel sont déficitaires (les déficits atteignant couramment 50 à 60 % dans la bande 300 à 750 mm) et de nombreuses stations enregistrent le minimum annuel absolu, en battant parfois la valeur atteinte en 72 ou 73 (quinze stations de base pour le seul Sénégal, dont Saint-Louis 100 mm, Kaolack 304 mm, etc...).

Le Mali et la Haute-Volta sont nettement plus touchés qu'en 72 - 73 (record absolu à Tombouctou : 74 mm, Bamako, etc...). Les pays plus au sud sont comme en 72 également très éprouvés.

3.- Impact sur l'écoulement et les eaux stockées

3.1.- Les cours d'eau sahéliens

Les cours d'eau présentent un écoulement intermittent mais observable chaque année à partir de l'isohyète 300 mm. L'irrégularité interannuelle est grande et les écoulements très variables d'une rivière à l'autre, la répartition spatio-temporelle des pluies jouant un rôle déterminant. Même pendant les années très sèches il est rare que les rivières ne coulent pas au moins quelques jours dans l'année. La contribution au ruissellement pouvant venir d'une faible partie imperméable du bassin (cas des bassins de l'Air par exemple).

Les stations de mesures sont rares et n'existent en fait que du nord-est de la Haute-Volta au Tchad (et encore seulement jusqu'en 1978 pour ce dernier pays). Bien qu'il soit difficile d'avoir une vue générale sur la période 1968 à 1983, il semble qu'à part le Tchad où les années 1972 et 1977 ont été particulièrement sévères, l'hydraulicité la plus faible s'observe en 1968 puis de 81 à 83, l'année 1972 étant légèrement moins déficitaire.

Pour la raison indiquée ci-dessus, de très fortes crues peuvent se produire même pendant les années très déficitaires, c'est le cas du Gorouol à Dolbel en 1982 dont le maximum de crue a été de 186 m³/s, contre seulement 59 m³/s en 68 et 72 qui sont les années présentant le plus faible module annuel.

Les écarts d'hydraulicité sont parfois énormes d'une année sur l'autre, c'est ainsi que le Kori de Badeguichéri au Niger voit son hydraulicité passer de - 50% en 73 à + 380% en 74 (module annuel 1,34 m³/s). Mais sur les bassins alimentés par des nappes souterraines peu profondes, la persistance de la sécheresse a des effets amplifiés pouvant conduire à une absence totale de l'écoulement (cas de la Korama au Niger en 1973).

3.2.- Les grands fleuves tropicaux

Il s'agit des fleuves Sénégal, Niger et l'ensemble Logone-Chari étudiés pour les stations les plus anciennes respectivement depuis 1903, 1907 et 1932. La longueur de la période d'observation permet, pour les deux premiers, d'apprécier les effets des trois périodes de sécheresse observées depuis le début du siècle, soit 1910 - 1916, 1940 - 1944 et l'actuelle. La plupart des variables hydrologiques retenues présentent la dernière sécheresse comme la plus rigoureuse.

3.2.1.- Les apports annuels

L'addition des apports moyens parvenant au Sahel (Sénégal à Bakel, Niger à Koulikoro, Bani à Douna et Chari à N'Djaména) donne environ 125 milliards de m^3 . Or pour les 16 dernières années, cette valeur tombe en moyenne à 95 milliards de m^3 , soit un déficit de 25 %).

La plus longue série d'apports annuels est fournie par celle du Sénégal à Bakel avec 81 ans d'observation. La moyenne des modules (1903 - 1983) s'élève à $717 m^3/s$, alors que celle établie sur la période 1968 à 1983 n'atteint que $453 m^3/s$, soit 37 % de déficit. Le module minimum observé en 1972 avec $263 m^3/s$ est "battu" en 1983 avec un débit de $220 m^3/s$ seulement, soit un déficit de 69 %. Le module de l'année 1913 était nettement supérieur ($270 m^3/s$).

Le fleuve Niger présente des déficits moins accentués, mais néanmoins impressionnants, ainsi en 1982 le module annuel tombe à $896 m^3/s$ (contre $1500 m^3/s$ en année moyenne) et à $825 m^3/s$ en 1983, ce qui est une valeur très proche du minimum observé en 1913 ($812 m^3/s$).

Le Bani qui est le principal affluent de rive droite du Niger avant la Cuvette lacustre voit un effondrement spectaculaire de ses apports. A la fin 1967, le module annuel moyen établi sur 27 ans était de $727 m^3/s$; depuis lors aucun module n'a dépassé $550 m^3/s$, le déficit annuel atteint 75 % certaines années (72, 73, 77) voire plus encore : 88 % en 1983-84 avec un module de $87 m^3/s$ seulement.

Le Chari à N'Djaména, qui représente 80 % des apports en eau du lac Tchad, a des modules déficitaires depuis 1965. Le débit moyen établi sur 46 ans (32-79) est de $1180 m^3/s$. Pour la période 68-79 il n'est plus que de $894 m^3/s$, soit 25 % de déficit en moyenne.

3.2.2.- Les étiages

La sécheresse persistante qui sévit au Sahel a une influence profonde sur les étiages des grands cours d'eau. Ainsi le Sénégal à Bakel s'arrête totalement de couler pendant une semaine en Juin 74 et à nouveau semble-t-il en Mai 83. A Niamey, le débit du Niger s'abaisse à $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ en 74 également et aurait dû complètement s'assécher en Juin-Juillet 84 si les lâchures du barrage du Sankarani à Sélingue n'assuraient pas un très maigre soutien d'étiage insuffisant d'ailleurs à alimenter les périmètres rizicoles en amont.

De nombreux cours d'eau dont l'écoulement restait perenne, de mémoire d'homme, voient leur débit minimum d'étiage s'affaiblir d'année en année par insuffisance de recharge des nappes souterraines et finir par tarir totalement, c'est le cas de la Volta Noire en 1983.

3.2.3.- Les crues

La faiblesse des crues au cours de la période récente a une influence particulièrement désastreuse en agriculture pour les cultures par submersion ou irriguées à partir des cours d'eau en crue.

Dans la basse vallée du Sénégal la production agricole est ainsi liée directement à la superficie des terres qui pourront être mises en culture de décrue.

Si l'on prend l'exemple de Bakel, en année médiane, une cote à l'échelle de 5 mètres est dépassée 90 jours par an avec un maximum de crue voisin de 11 mètres. En 1983, la cote maximale n'a pas dépassée 5,5 m, pour 9 jours au-dessus de la cote 5 m. Le débit de crue médian tiré d'un échantillon de 81 valeurs est de $4\,300 \text{ m}^3/\text{s}$; depuis 1968 seules les années 74 et 75 ont connu des crues supérieures ($5\,780$ et $5\,000 \text{ m}^3/\text{s}$), le maximum annuel est tombé à $1\,430 \text{ m}^3/\text{s}$ en 72 et à $1\,200 \text{ m}^3/\text{s}$ en Août 1983. Il se rapproche donc de la plus faible crue de la période d'observation ($1\,040 \text{ m}^3/\text{s}$ en 1913).

Un autre exemple peut être donné par l'inondation de la Cuvette lacustre du Niger. On connaît à Koulikoro, bien en amont de la Cuvette, les crues maximales annuelles depuis 1907. La plus faible crue est celle de 1913 avec $3\,580 \text{ m}^3/\text{s}$, suivie immédiatement par celles de Septembre 83 avec

3 600 m³/s et 82 (3 720 m³/s) pour une crue médiane de 6 100 m³/s.

Si la faiblesse de la crue limite sensiblement les pertes dans la Cuvette lacustre (estimée à 870 m³/s par an en moyenne et à 5 000 m³/s pour la période 68 - 83), le mauvais remplissage des lacs et des effluents ne permet pratiquement aucune irrigation. A Mopti où la hauteur médiane de crue est de 6,85 m (50 ans d'observation), le minimum absolu est relevé en 1983 avec 5,02 m seulement.

On pourrait multiplier de tels exemples chiffrés qui illustrent l'ampleur du phénomène.

3.3.- Les lacs et retenues

Les grandes réserves d'eau naturelles ou artificielles réagissent de façon sensible aux variations du climat et le lac Tchad est à cet égard l'indicateur le plus précieux. Après une brève montée de son plan d'eau de 1953 à 63, le lac connaît depuis 1964 une baisse continue, les apports des 19 dernières années étant tous déficitaires.

Si l'on prend comme référence la station de Bol suivie depuis 1956, on évaluait en Janvier 1963 la surface du lac à 23 500 km² et le volume des eaux stockées à 105 milliards de m³. En Juillet 73, la surface du lac n'était plus que de 9 000 km² (40 %) et les eaux stockées d'environ 30 milliards. On notait, par ailleurs la coupure du lac en deux cuvettes avec exondation de la Grande Barrière. Depuis cette date, on note peu d'évolution : la cuvette nord n'est alimentée que de façon épisodique et le lac se trouve donc réduit à la seule cuvette sud.

- Le plus grand lac du Mali, le lac Faguibine, qui avait été complètement asséché en 1942 ne s'est plus jamais rempli totalement depuis 1956 et sa surface en eau, considérablement réduite, diminue chaque année.
- Au Sénégal, le remplissage du lac de Guiers (qui permet l'alimentation en eau de la ville de Dakar) est de plus en plus aléatoire au point qu'en Novembre 83 le lit du Sénégal à Rheune a dû être complètement barré afin d'atténuer l'effet catastrophique de l'étiage sur le remontée saline dans le fleuve et permettre au lac de bénéficier d'un maintien temporaire du plan d'eau.

4.- *Impact de la sécheresse sur les autres ressources*

La diminution des pluies, la précarité des ressources en eau de surface ont profondément bouleversé les équilibres socio-économiques, en portant un coup très dur au nomadisme par décimation des troupeaux, en accélérant la sédentarisation auprès des rares points d'eaux permanents et en créant un important mouvement de population vers les villes (la ville de Nouakchott a vu le nombre de ses habitants décupler en quelques années).

Sur le plan agricole, la situation est très variable suivant les pays et les types de cultures. En effet, sécheresse climatique et sécheresse agricole ne coïncident pas forcément, et des pluies plus rares mais respectant bien le cycle végétal d'une culture pouvant donner une production agricole satisfaisante. Le CILSS (Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse créé en 1973) qui regroupe les six pays sahéliens francophones et les Iles du Cap-Vert et la Gambie, évaluait en Janvier 84 le déficit céréalier 83-84 de ses 8 pays membres à 1,6 millions de tonnes. Mais on estimait, par ailleurs, que depuis la création de ce Comité la production céréalière totale avait augmenté en moyenne de 1 % par an, alors que la population de ces pays avait augmenté en moyenne de 2,5 % par an.

-Si l'on prend l'exemple du Sénégal, l'un des pays les plus éprouvés par la sécheresse, on peut faire les remarques suivantes :

- . dans le secteur de l'agriculture pluviale, la production arachidière de ces dernières années a connu une baisse de volume de moitié;
- . dans le secteur irrigué ou des cultures par décrue qui intéressent le fleuve lui-même (120 000 ha), la faiblesse de la crue annuelle entraîne des récoltes de riz ou de sorgho très réduites.

-Dans le cas de la Haute-Volta, on constate les faits suivants :

- . dans le secteur céréalier, qui occupe 90 % des surfaces cultivées, la production de 1983 n'accuse qu'un déficit de 2,5 % par rapport à la moyenne des quatre dernières années. A l'échelle régionale les déficits sont très variables et peuvent atteindre 50 % dans les secteurs les plus défavorisés;

- . dans le secteur de la culture industrielle le coton ne subit pas le contrecoup de la baisse pluviométrique et l'année 1983 est presque aussi bonne, avec 76 000 000 tonnes, que le maximum atteint en 1978. Il ne s'agit pas là d'une extension des cultures vers des zones plus favorables, mais d'une intensification du rendement. Les résultats masquent toutefois une forte variabilité régionale;
- . dans le secteur de la strate herbeuse, la production herbacée est particulièrement mauvaise en 1983 et la surcharge en cheptel très forte entraînant une forte migration des éleveurs.

Le Bilan agricole mérite donc d'être nuancé, s'il existe un déséquilibre très net entre ressources fourragères et bétail, le déficit climatique ne se répercute pas toujours sur la production agricole. Par contre, il existe un écart grandissant entre croissance démographique et croissance de la production agricole.

5.- Moyens de lutte contre la sécheresse

Au Sahel, l'équilibre entre ressources et besoin est toujours précaire. Le déséquilibre actuel est aggravé par l'accroissement démographique considérable de ces dernières décades et par la dégradation du milieu naturel par l'homme et le bétail (appauvrissement des sols, déboisement systématique, surpâturage...). L'action conjuguée de la désertisation et de la désertification ont suscité heureusement des réactions salutaires après l'année 1972. La création du C.I.L.S.S. en 1973 et du Club des Amis du Sahel en 1976, à Dakar, en sont des exemples.

La Conférence des Nations-Unies sur la désertification à Nairobi en 1977 a largement étudié les solutions à apporter et nombre de projets ont été mis en oeuvre par les Organismes des Nations-Unies, avec le concours financier du PNUD ou de la Banque Mondiale.

La recrudescence des années 1982-83 suscite de nouvelles actions. La 6ème Conférence des chefs d'Etat du CILSS, qui s'est réunie à Niamey fin Janvier 84, a décidé de créer un "fonds du Sahel" pour assurer aux pays de la région "des ressources sûres et prévisibles" -de même a été créée une fondation Jean Paul II pour le Sahel-.

Une gestion rigoureuse des ressources en eau disponibles, pour une utilisation améliorée, nécessite de connaître l'importance de la ressource, de la maintenir ou de la régulariser et de prévoir, si possible, ses fluctuations.

- La connaissance de la ressource demande le fonctionnement régulier de réseaux de mesures hydrométéorologiques. Un tel suivi représente une lourde charge financière et requiert un personnel qualifié, un appareillage fiable et adapté aux dures conditions de terrain. Le projet PNUD/OMM, appelé "AGRHYMET" tente de répondre à ces besoins en assurant la formation d'hydrologues et d'agrométéorologues renforçant les Services nationaux. D'autres Organismes, comme l'ORSTOM, apportent une contribution régulière et participent à l'exploitation des données ou à la création de banques de données.
- Le maintien, ou la régularisation de la ressource, vise à atténuer les pertes énormes en eau dues en particulier à l'extrême irrégularité spatio-temporelle des précipitations et de l'écoulement. La réduction des pertes en eaux de surface passe par des techniques d'irrigation améliorées; il disparaît actuellement autant de périmètres d'irrigation devenus inutilisables que de nouveaux aménagements se créent. La régularisation intermensuelle ou interannuelle est mise en oeuvre à diverses échelles. Les grands barrages sont prestigieux mais coûteux et connaissent présentement des difficultés de remplissage. Une politique de barrages plus modestes, mais peu onéreux et d'une réalisation facile par les paysans eux-mêmes (barrages en gabions), devrait être généralisée. De même, le surcreusement de nombreux points d'eau temporaires sahéliens permettrait un répit bienvenu aux nomades.

Dans le domaine de "l'augmentation des apports", les résultats sont décevants au niveau de l'augmentation des précipitations par ensemencement des nuages, comme en ce qui concerne la création de "ceintures vertes".

- La prévision des fluctuations de la ressource passe par une meilleure connaissance des relations entre climat et ressources en eau. C'est là l'un des objectifs du Programme Climatique Mondial - Eau en cours (OMM) et également de l'UNESCO. La recherche des interactions océans-atmosphère à l'échelle de la planète se développe. Les études entreprises

récemment au Centre de Lannion (France) sur les photos satellite METEOSAT prises sur le golfe de Guinée et qui portent sur la température des eaux de surface, les mouvements du front thermique et la convection, semblent devoir déboucher à moyen terme sur une prévision à quelques mois de l'importance de la saison pluvieuse au Sahel.

- Un autre point capital est l'exploitation rationnelle des eaux souterraines. Malgré les campagnes d'études hydrogéologiques, les techniques améliorées de forage et de fonçage des puits, les progrès du puisage (pompe à pied et à main fiables, économiques et nécessitant peu d'énergie), le nombre de puits reste trop limité dans de nombreuses régions. Mais l'accroissement des puits exige de mieux connaître la localisation des aquifères, la pérennité de la ressource. Le BRGM a entrepris dans ce domaine plusieurs études pilotes sur le comportement des nappes, de même que sur la recharge des nappes aquifères.

- Deux secteurs apparaissent également cruciaux : l'agriculture et le pastoralisme.

. Sur le plan agricole, la FAO a entrepris un effort particulier portant sur le choix des cultures les mieux adaptées à la sécheresse tout en respectant les habitudes alimentaires : des variétés de mil peu exigeantes en eau et à haut rendement sont ainsi disponibles. Il semble nécessaire de veiller à ce que l'extension des cultures dans les zones encore favorables s'effectue avec le souci de préserver les ressources renouvelables et de favoriser la diversification des cultures afin de parvenir à une véritable complémentarité régionale.

Par ailleurs, le développement du suivi agrométéorologique des cultures est souhaitable pour rationaliser la gestion de l'irrigation et l'exécution de certains travaux agricoles et estimer l'importance des récoltes.

. Sur le plan pastoral, la production du bétail devrait se faire en liaison avec l'état des paturages à la fin de la saison des pluies pour éviter des effectifs pléthoriques et le surpâturage.

Enfin, un équilibre satisfaisant devrait être trouvé entre des techniques exogènes séduisantes -mais encore trop coûteuses- et

des techniques endogènes plus rustiques, mais adaptées aux ressources financières des populations.

Références

- ALBERGEL (J.), CARBONNEL (J.P.), GROUZIS (M.), 1984 - Pluies - Eaux de surface - Productions végétales - Haute-Volta (1920-1983).
ORSTOM-Ouagadougou, B.P. 182, DGRST-Ouagadougou, B.P. 7047, 64 p., 16 fig.
- CHOURET (A.), 1982 - La crue 1982 du Niger au Mali - Comparaison avec les périodes de sécheresse passées.
ORSTOM-Bamako, Direction de l'Hydraulique et de l'Energie, 37 p. dont 13 gr.
- DOSSEUR (H.), TOUCHEBEUF (P.), 1984 - Hydrologie, Hydraulique et Climatologie - Tentative d'explication de l'insuffisance des précipitations en Afrique et dans d'autres régions du monde en 1983.
E.D.F.-International, Congrès UPDEA, Lomé 4-8 Juin 1984.
- OLIVRY (J.C.), 1983 - Le point en 1982 sur la sécheresse en Sénégal-Gambie et aux Iles du Cap-Vert - Examen de quelques séries de longue durée (débits et précipitations).
Cahiers ORSTOM, série Hydrologie, XX, n°1, pp 47-69.
- PUECH (C.), 1983 - Persistance de la sécheresse au Sahel - Conséquences sur les normes hydrologiques et pluviométriques.
C.I.E.H., série Hydrologie - 24 p., 12 fig.
- SIRCOULON (J.), 1976 - Les données hydropluviométriques de la sécheresse récente en Afrique Intertropicale. Comparaison avec les sécheresses "1913 et 1940".
in Cahiers ORSTOM, série Hydrologie - Numéro spécial Sécheresse, XIII, n°2, pp 75 à 174.
- SIRCOULON (J.), 1983 - Retour de la sécheresse ou déficit persistant ?
in Actuel Développement, n° 56-57, pp 54 à 58.

Laboratoire d'Hydrologie
Service Scientifiques Centraux
O.R.S.T.O.M.
70-74, route d'Aulnay
93140 Bondy - FRANCE

*Extrait des actes de la 5ème Conférence internationale
sur la Planification des ressources en Eau*

" L'Eau en l'An 2000 "

Athènes, 1 au 4 Octobre 1984