

EAUX ET SOLS DANS LE SAHEL

La contribution de l'ORSTOM depuis 1945

Pierre BRABANT, chercheur
et Bernard POUYAUD, Chef du Département DEC

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

N° : 39723

Cote : B

13 JUIN 1994

INTRODUCTION

Le but de cet exposé est de montrer d'abord quelle a été la politique scientifique de l'ORSTOM concernant l'eau et les sols dans le Sahel, quels sont les résultats obtenus et disponibles, puis de poser le problème de l'utilisation actuelle de ces résultats pour le développement.

Même, a posteriori, cet exercice est artificiel. Qui peut croire encore qu'il a existé ou qu'il existe à l'ORSTOM, plus qu'ailleurs, une programmation scientifique effective, omniprésente et omnisciente ? Que cette programmation est articulée entre des départements scientifiques aux politiques cohérentes et qu'elle est capable de coordonner des programmes de recherche ? Ceux-ci devant être initiés uniquement pour des raisons scientifiques mais acceptés aussi par les responsables des pays d'accueil concernés et de plus suscitant l'intérêt de chercheurs compétents et motivés, dont les épouses seraient merveilleusement disposées à accepter une expatriation dans les pays en question.

Pourtant la question de l'étude scientifique, du développement et de la préservation du Sahel est un thème mobilisateur. Avant de se poser en termes scientifiques aux pionniers Orstomiens venus blanchir leurs crinières dans ces contrées difficiles, cette question avait déjà attiré l'attention des premiers "commandants de Cercle", militaires ou civils, après que les populations sahéliennes, sédentaires ou nomades, aient tant bien que mal, et parfois plutôt bien que mal, tenté d'utiliser ce milieu fragile en sauvegardant son potentiel.

QUE DÉNOMME-T-ON LE SAHEL ?

Le Sahel, au sens commun, est une bande de terrain qui s'étend en Afrique de l'Océan Atlantique jusqu'à la Mer Rouge. Cette bande est relativement étroite, comparée à l'ensemble du continent, puisqu'elle s'étend sur 300 à 600 km de latitude, bordant la lisière méridionale du Sahara. Elle traverse les 9 pays suivants : Mauritanie, Sénégal, Mali, Burkina Faso, Niger, Nigéria, Cameroun, Tchad et Soudan.

Le terrain est constitué surtout de sables, d'argiles lacustres, et de roches dures qui constituent des massifs montagneux, émergeant çà et là de vastes étendues planes ou légèrement ondulées d'une altitude moyenne inférieure à 500 m. Ces massifs sont : l'Adrar des Iforas au Mali (727 m d'altitude), le Massif de l'Air au Niger (1200 m), l'Ennedi au Tchad et au Soudan (1450 m), le Jebel Gurgeil (2400 m) et le Jebel Mara (3057 m) au Soudan. La flore du

Sahel, 1200 espèces, est relativement pauvre comparée à celle des autres zones écologiques d'Afrique comptant 6000 à 8000 espèces.

En fait, les limites du Sahel varient selon les spécialistes ; elles sont sensiblement différentes pour les climatologues, les météorologues, les botanistes, les agronomes, les hydrologues. Cependant, on s'accorde en général sur des limites de pluviosité comprises entre 150 et 650 mm environ, une température moyenne annuelle de 26 à 30°C ; les pluies tombent en été durant 2 à 4 mois ; la saison sèche est longue et rigoureuse.

Le Sahel est ainsi classé parmi les zones arides du globe et les écosystèmes fragiles.

Pour terminer cette description sommaire, n'oublions pas de signaler que les limites du Sahel fluctuent avec les variations du climat. A la suite de la période de sécheresse qui a débuté vers 1970, la limite méridionale du Sahel s'est déplacée vers le sud sur une distance qui localement atteint 1000 Km (au Tchad par exemple).

LES SCIENTIFIQUES DE L'ORSTOM DEVANT LES PROBLÈMES DU SAHEL

Au Sahel, il y a toujours eu, au cours de la période historique, peu d'eau, des sols peu fertiles, et une population peu nombreuse. Celle-ci s'adaptait, à l'aide de moyens très divers, incluant la guerre, le rezzou, le commerce des caravanes et l'esclavage à la précarité du climat et à l'austérité du milieu. Depuis 50 ans, la population humaine et surtout le bétail ont fortement augmenté alors que les ressources en eaux, en sols et en pâturages tendent à diminuer.

Ceci a été fortement aggravé par des périodes de sécheresse, sévères et persistantes, qui ont entraîné des dégradations du milieu, parfois irréversibles, suivies de l'exode des habitants au cours de la décennie 1970-1980.

Devant cette situation la communauté scientifique s'est trouvée désarmée ; sa connaissance du Sahel était encore partielle et elle consistait surtout en un kaléidoscope de savoirs disciplinaires localisés qui, à l'ORSTOM, correspondaient à une première approche scientifique monodisciplinaire, dans le cadre de programmes d'inventaires sectoriels et non coordonnés.

LES CONTRAINTES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Quelle que soit la finalité de l'utilisation du milieu sahélicien, il est préférable d'évaluer d'abord ses potentialités. Cette étude comporte donc un inventaire des ressources en sols et en eaux puis des recherches pour déterminer le mode de fonctionnement des différents écosystèmes reconnus ; la connaissance du mode d'utilisation actuel et passé du milieu par les populations est nécessaire aussi.

A partir de cette connaissance des potentialités et des équilibres naturels, il doit être possible de proposer des solutions alternatives qui permettent aux écosystèmes d'être exploités sans que ces équilibres ne soient irréversiblement détruits. Ce mode d'exploitation de la terre est bien qualifié par le terme anglais "sustainable" sans équivalent en français (*sustainable land use*).

21424

LES ACTIVITÉS DE L'ORSTOM AU SAHEL DANS LE DOMAINE DES EAUX ET DES SOLS

Jusqu'en 1982, la programmation scientifique des recherches à l'ORSTOM était faite par les Comités Techniques monodisciplinaires. Concernant les recherches sur les sols elle relevait exclusivement du Comité de Pédologie et de celui d'Hydrologie pour les eaux. Bien que des collaborations occasionnelles aient été constatées sur le terrain, hydrologues et pédologues travaillaient rarement ensemble sur des thèmes communs. Cela explique qu'il soit nécessaire de présenter séparément les travaux de ces deux disciplines durant leur première période d'intervention au Sahel.

LA RÉPONSE DE L'HYDROLOGIE

Dès ses origines, l'hydrologie orstomienne allait se préoccuper des zones sahéliennes, parce que le facteur eau y apparaissait à l'évidence comme une caractéristique essentielle. Mais on allait s'occuper beaucoup plus de ses débordements, au plein sens du terme, que de ses insuffisances : en clair il était à l'époque considéré comme hautement prioritaire d'évaluer les crues décennales afin de garantir de bonnes conditions de circulation sur les pistes nécessaires à la desserte et à la surveillance de ces vastes zones aux populations disséminées et turbulentes, plutôt que de prétendre évaluer avec précision les différents termes du bilan hydrique, dont la connaissance était pourtant nécessaire à une meilleure évaluation des potentialités notamment agricoles des terroirs.

Cela explique que les premiers bassins versants représentatifs et/ou expérimentaux eurent davantage une finalité génie civil (p. e. construction de ponts), qu'écologique ou agronomique. Ces BVRE (1) firent les beaux jours de l'hydrologie dans toute la frange sahélienne, de la Mauritanie au Tchad, en passant par le Haut Sénégal, le Mali, le Burkina Faso et le Niger. Des synthèses ont été publiées, qui concernent la prévision des crues décennales et des apports moyens annuels sur les bassins versants du Sahel, d'une superficie inférieure à 200 km². Bien sûr, ces synthèses sont aussi utilisables pour le dimensionnement de barrages à vocation agricole ou pastorale.

Puis l'hydrologie mit à son programme la connaissance plus précise de certains termes du bilan de l'eau en commençant par les plus importants en zone sahélienne : l'évaporation et l'évapotranspiration. Ce furent en RCA et au Tchad des travaux menés en réseau de stations bioclimatologiques, puis au Burkina Faso sur le lac de Bam.

Dans le même temps l'érosion était déjà étudiée sur les bassins versants expérimentaux, mais aussi sur des cours d'eau plus importants, ceci répondant en général à des demandes ponctuelles. L'étude des grands et moyens bassins versants, difficiles à équiper, restent une lacune partielle de nos connaissances hydrologiques au Sahel.

(1) Bassins versants représentatifs expérimentaux

LA RÉPONSE DE LA PÉDOLOGIE

Les études des pédologues au Sahel ont commencé vers 1947. Depuis cette date, on peut distinguer quatre étapes principales dans le déroulement des travaux.

- **une première étape d'exploration (1947-1960).** Les premières pédologues débarquant après la guerre en Afrique avec Georges AUBERT en tête, avaient tout à découvrir puisqu'on ne connaissait presque rien des sols tropicaux d'Afrique. Cette étape, dont il reste de nombreux souvenirs épiques, s'est achevée vers 1960. Le Tchad, le Niger, le Mali, le Cameroun, le Sénégal, la Mauritanie ont été parcourus.

- **une deuxième étape d'inventaire systématique (1960-1970).** Elle s'est concrétisée par une série de cartes des sols à des échelles variant de 1/100.000 à 1/1.000.000. Une grande partie du Sahel francophone a été ainsi inventorié ; soit 1.500.000 km². Pour des raisons historiques et politiques deux régions sont moins bien connues : celles qui occupent le Mali et la Mauritanie.

Les motivations des pédologues étaient principalement d'ordre scientifique sans finalité agronomique précise. L'objectif était d'identifier les sols, de connaître leur répartition et leur extension. L'ORSTOM finançait les travaux et en assurait la réalisation à partir des Centres implantés dans les pays concernés.

- **une troisième étape de recherches approfondies (1970-1980).** Elle a consisté en études détaillées des principaux sols reconnus au cours de l'inventaire précédent. Ces études menées au Burkina Faso, au Sénégal, au Tchad, au Cameroun, ont eu pour objectifs de connaître les constituants, l'organisation des sols mais aussi leur fonctionnement hydrique saisonnier. Encore une fois, la problématique était essentiellement scientifique.

Cette troisième étape a eu au moins deux conséquences importantes :

1. La pédologie ORSTOM s'est dégagée des sentiers battus et parfois embourbés que suit la pédologie mondiale, pour développer peu à peu des idées nouvelles ; la mise en pratique de ces idées dans un champ d'action pluridisciplinaire commence actuellement, c'est-à-dire une décennie après.

2. Les résultats obtenus par l'étude des relations entre l'eau et le sol ont entraîné une collaboration entre pédologues et agronomes sur des thèmes réellement communs.

- **La quatrième étape concerne les travaux bi et pluridisciplinaires (1980-1990).**

LES PREMIÈRES RÉPONSES BIDISCIPLINAIRES

Avec l'irruption de technologies nouvelles, comme les sondes à neutrons ou les grands, puis petits simulateurs de pluie, pédologues et hydrologues apprirent à travailler ensemble sur les mêmes objets scientifiques et avec les mêmes outils, même si les problématiques restaient parfois différentes. Grâce à ces alliances objectives, notre connaissance de l'hydrodynamique des sols

sahéliens allait rapidement progresser et par conséquent celle des recettes de conservation de ces sols. Par contre les conditions de la valorisation et du transfert de ces connaissances ne s'étaient par contre guère améliorées.

L'APPARITION DE LA MULTIDISCIPLINARITÉ

Au plus fort de la sécheresse du milieu des années 70, apparaissait à l'évidence à la communauté scientifique internationale que la préservation et la réhabilitation des eaux et des sols de la zone sahélienne passait inévitablement par une approche multidisciplinaire. Aussi le comité LAT de la DGRST confiait en 1976 à l'ORSTOM la coordination d'une vaste étude agro-silvo-pastorale dans le Sahel voltaïque autour de la mare d'Oursi. Il s'agissait d'une étude à la fois multi-disciplinaire et multi-organismes, qui ne s'acheva que tout récemment avec d'abondantes synthèses partielles, une synthèse globale étant actuellement en finition. Cette étude, et d'autres comparables, quoique plus modestes, conduites au Sénégal et en Tunisie, constituent la réponse la plus élaborée de notre Institut au thème Eaux et Sols en zone sahélienne.

CONCLUSION

De ce qui précède, d'aucuns pourraient tirer le sentiment réconfortant d'un bilan globalement positif de l'ORSTOM sur le thème en objet. La réalité est plus mitigée :

- Il est sans doute juste d'attribuer à l'ORSTOM un *satisfecit* en ce qui concerne notre connaissance des fonctionnements hydrologiques des sols sahéliens, gage de leur meilleure utilisation et conservation. Au moins peut-on affirmer que personne n'a fait dans ces contrées de meilleures expérimentations et de meilleures mesures.
- La situation est moins brillante en ce qui concerne la valorisation de ces résultats. Ceux-ci ont-ils servi à réaliser quelque chose de concret pour le développement ? A améliorer la conservation des sols ou même leur utilisation ? On peut en douter.
- La position facile, tendance naturelle de nous tous lorsque le découragement nous guette est d'en rejeter la faute sur les systèmes locaux ou même les populations ! Mais de deux choses l'une :
 - ou ces populations étaient capables de se développer seules et de s'adapter seules aux conséquences de leur accroissement sur leur milieu, péjoré de plus par la sécheresse, et personne n'avait besoin de nous,
 - ou tel n'est pas le cas, et la justification de notre présence n'est pas seulement l'accroissement de nos connaissances sur un milieu à préserver, mais

aussi la mise au service des populations des résultats de nos recherches pour assurer leur mieux-être et parfois leur survie.

Le principal problème qui se pose actuellement est donc celui de la valorisation des résultats.

L'ORSTOM a accumulé un acquis scientifique très important sur le Sahel. Cela a coûté des sommes considérables.

Moins du quart de cet acquis a été valorisé pour le développement ; le reste l'a été plus ou moins, parfois de manière inappropriée par des bureaux d'étude français et étrangers.

Or on constate que des travaux de synthèse, à caractère pluridisciplinaire et fondés sur des résultats acquis, sont de plus en plus demandés par nos partenaires africains en vue du développement rural. Cette tendance va probablement s'amplifier au cours de la décennie 1990-2000.

Il s'agit maintenant de savoir qui à l'ORSTOM valorisera cet acquis et comment. Existe-t-il une "volonté politique" et des compétences suffisantes pour le faire ?

Ceux qui ont la connaissance du terrain sont soit partis en retraite, soit "fatigués" ou démotivés. Les chercheurs plus jeunes n'ont pas été formés pour réaliser ce genre de travaux. En supposant qu'ils le fassent, ils courent le risque d'être pénalisés par les instances scientifiques d'évaluation de l'Institut. En effet, la priorité semble être donnée aux publications de rang A, comme dans les autres EPST, au détriment des travaux directement appliqués au développement, considérés comme des sous-produits de la recherche.

Bref, comment faire pour tenter de résoudre, une fois de plus l'éternel problème auquel est confronté l'ORSTOM : concilier la recherche, le développement et la coopération ?