

2V000M8

147

Institut Sénégalais de Recherches
Agricoles

Laboratoire National de l'Elevage
et de Recherches Vétérinaires

BP 2057 Dakar-Hann

Proposition de communication à l'atelier

sur

Les applications de la Télédétection au suivi et à la gestion
des ressources pastorales au Sahel

Niamey, Centre AGRYMET
02 - 06 Novembre 1992

Titre

Eau sans fourrage et fourrage sans eau: l'apport de la télédé-
tection dans l'amélioration des conditions d'élevage du Ferlo
(Sénégal).

Résumé

De 1960 à nos jours, la densité des ouvrages hydrauliques a été
multipliée par 4 dans la Zone Sylvopastorale du Sénégal. Le
cheptel de la Zone continue cependant de mourir de soif et de
faim. Les forages qui fonctionnent n'ont pas de fourrage et
ceux qui ont du fourrage ne fonctionnent pas.

L'application de l'imagerie satellitaire à partir des années 80
a permis d'obtenir de meilleures informations sur les varia-
tions spatiales des ressources ~~pastorales~~ ^{matérielles}. La situation n'a
pour autant pas beaucoup changé au niveau des conditions
d'élevage.

Telle est la situation que décrit l'auteur dans cette
communication où il propose par la suite des solutions et leurs
possibilités d'application.

Dr Amadou Tamsir DIOP
Vétérinaire Agropastoraliste

Ref 046/RES AL.

Decembre 1992

Eau sans fourrage et fourrage sans eau: l'apport de la télédétection dans l'amélioration des conditions d'élevage dans le Ferlo Nord (Sénégal)

Par Dr. Amadou Tamsir DIOP (*)

(*) ISRA/LNERV BP 2057 Dakar-Hann Sénégal

Communication présentée à l'atelier sur les applications de la télédétection au suivi et à la gestion des ressources pastorales au Sahel⁴-2 au 6 Novembre 1992 - Niamey

1. Introduction

La partie du Sénégal que nous avons appelée ferlo Nord est celle limite au Nord et à l'Ouest par le Fleuve Sénégal, à l'Ouest par le lac de Guiers et au Sud par la Vallée du Ferlo et l'axe Linguère-Matam (Figure 1). Elle couvre une superficie de 30 000 km². Les sols sont divisés en deux grands ensembles morphopedologiques, le Ferlo sableux et le Ferlo latéritique.

Le climat appartient au domaine sahélien délimité par les isohyètes 250 - 300 mm et 500 - 550 mm et la végétation se présente sous la forme d'une pseudosteppe arbustive et arborée dans la partie sableuse et d'une savane arbustive dans la zone latéritique.

La vocation sylvopastorale de cette zone a été de tout temps signalée. Ainsi, au début des années 1950, l'administration coloniale va y développer un programme hydraulique pour permettre l'exploitation des pâturages pendant la saison sèche. Ce programme sera par la suite maintenu et même renforcé par l'état sénégalais.

Les autorités administratives pensaient ainsi pouvoir résoudre améliorer la disponibilité fourragère en améliorant la disponibilité en eau. La portée de ces investissements fut cependant nettement atténuée par les déficits pluviométriques enregistrés notamment dans les années 70 et le "problème de l'eau et en même temps celui du fourrage" demeurait de plus en plus aigu.

Vers les années 1980, quand les premières cartes de biomasse et celles relatives à la répartition du cheptel ont été produites, tout le monde a acclamé en espérant qu'une solution allait pouvoir être apportée à cette situation. Une dizaine d'années après, on se rend compte que la situation n'a quasiment pas changé. Les éléments d'information n'ont pas permis d'améliorer la situation "d'eau sans fourrage et de fourrage sans eau" à laquelle la population pastorale était confrontée.

Cette communication se propose de donner en premier lieu la situation de l'élevage au Ferlo et par la suite d'indiquer l'apport de la télédétection spatiale et aérienne dans l'amélioration des conditions d'élevage dans cette partie du Sénégal et enfin de donner les solutions pour un meilleur suivi des ressources pastorales en vue de l'amélioration des

conditions d'élevage dans la zone.

2. Situation de l'élevage au Ferlo

2.1. La période de "fourrage sans eau"

Avant l'implantation des premiers forages, les contraintes d'abreuvement faisaient que la Zone était une région de parcours et de terrain de culture uniquement pendant la saison des pluies ou tout au plus tard deux à trois mois après. Les rapports des administrateurs coloniaux y recensaient au début du siècle une population d'environ 50 000 personnes avec un cheptel bovin de 30 000 têtes et approximativement de 100 000 petits ruminants.

En fonction de leurs lieux de transhumance, les peuls, ethnies dominantes dans la zone, étaient divisés en deux grands groupes: les Peuls "Walo" et les Peuls "Diéri" (Barral, op.cit.).

Les peuls "Walo" passaient la plus grande partie de la saison sèche sur les parcours de la Vallée du Fleuve. Quant aux Peuls "Diéri", ils gardaient leurs animaux pendant la saison sèche à la limite "Walo - Diéri". Ainsi leur abreuvement se faisait un jour sur deux au Fleuve et le jour où ils n'allaient pas boire, ils s'enfonçaient dans le "Diéri".

En saison des pluies, les deux groupes regagnaient leur campement d'hivernage (rumano) dès le remplissage des mares pour y semer le mil. Les peuls "Walo" y restaient sauf si les pâturages aux alentours de leur campement étaient insuffisants ou de qualité médiocre pour les petits ruminants. Quant, aux peuls "Diéri", une partie transhumait avec le cheptel vers la basse vallée du Ferlo pour la cure salée; le reste du groupe demeurait pour garder les champs de mil.

Les déplacements des populations pastorales dans la Zone étaient donc essentiellement liés à la présence de l'eau. Le Ferlo se vidait de sa population et de son cheptel dès l'assèchement des mares qui représentaient les seules sources d'abreuvement.

2.2. La période de "l'eau en abondance et de la recherche de l'herbe"

Le premier programme hydraulique consistait en l'implantation de puits. Ce qui a permis de recenser actuellement plus de 488 ouvrages avec une hauteur d'eau de 1 à 5 mètres (Diop, 1984). L'exhaure autrefois manuelle est de plus en plus remplacée par une exhaure animale.

Le premier forage dans cette partie du Sénégal sera installé vers 1948. Depuis lors, le nombre d'ouvrages hydrauliques a plus ou moins régulièrement augmenté pour atteindre 78 en 1983. Leur exhaure est pour la plupart mécanique (59 p100) permettant ainsi l'abreuvement d'un nombre important d'animaux de plus en plus important (Diop, op.cit.).

En dépit de l'implantation des puits et forages, le rôle des mares dans la vie de l'éleveur n'a pas changé. Elles sont demeurées le lieu d'abreuvement des animaux et de l'alimentation en eau des populations en saison des pluies (Grosmaire, 1957; Barral, 1982; Diop, 1989).

La gestion de ces ouvrages hydrauliques pose cependant de plus en plus de problèmes. La plupart d'entre eux ont maintenant plus de vingt ans. Depuis la mise sur pied des comités de forage et la suspension de la subvention des pouvoirs publics, des arrêts de fonctionnement sont de plus en plus fréquents et longs.

Selon les éleveurs, deux types de pâturages peuvent être distingués: les pâturages de *séno* et ceux de *bardiol* ou de *tiangol*.

Les pâturages de *séno* sont situés sur les zones sableuses dépourvues de mares en saison des pluies et ceux de *bardiol* constituent les zones hydromorphes avec la présence de mares plus ou moins importantes selon la pluviométrie. La fréquentation de ces deux types de parcours est fonction de cette pluviométrie.

En année de pluviométrie moyenne où il y a de l'herbe au niveau du *bardiol* et du *séno*, ce sont les pâturages du *bardiol* qui sont exploités en hivernage avec abreuvement aux mares s'y trouvant. Le *séno* ne sera fréquenté que si les pâturages du *bardiol* sont épuisés.

En année de pluviométrie très bonne, le *bardiol* est inondé, les animaux pour ne pas s'enliser vont paître sur le *séno* jusqu'à la saison des pluies pour retourner sur le *bardiol* où ils resteront paître jusqu'à l'épuisement des pâturages.

Très souvent, le *bardiol* est infesté d'insectes piqueurs. Alors les animaux le désertent la nuit et le matin et n'y reviennent que lorsque le soleil commence à devenir chaud.

L'herbe du *bardiol* semble donc être utilisée en premier lieu par le cheptel et, selon les éleveurs, cette herbe serait "plus grasse et plus succulente" pour les animaux.

Mais en général, ce sont les pâturages aux alentours des *rumano* qui sont utilisés en saison des pluies. Au fur et à mesure que la saison sèche avance, les animaux vont de plus en plus loin. Au delà d'une certaine distance ne permettant plus aux animaux de retourner facilement au campement, l'éleveur se déplace pour venir se rapprocher des nouvelles zones de pâturages. C'est la pratique du *sédano* que l'éleveur va poursuivre jusqu'au retour de la prochaine saison des pluies. Le déplacement peut avoir lieu plusieurs fois pendant cette période.

Lorsque le déficit fourrager est très élevé, un mouvement de transhumance plus important est noté. Ces mouvements se font en direction des autres forages et parfois même en dehors de la Zone Sylvopastorale. L'ampleur de la transhumance sera fonction de l'importance du déficit.

Si la disponibilité fourragère est un élément important dans la gestion des pâturages, l'aspect qualitatif joue un rôle essentiel. Ce qui fait d'ailleurs que les éleveurs préfèrent les zones de bardiol plus que celles de séné en dépit du fait que la productivité de ce dernier est toujours meilleure.

Le retour de transhumance comme dans la phase aller se fera progressivement. ce qui fait que l'éleveur retourne à son campement d'hivernage bien après le démarrage de la saison des pluies. Les activités agricoles seront davantage compromises pour les familles dont tous les membres ont transhumé.

D'autres facteurs, tout aussi importants peuvent aussi entraîner le départ en transhumance des éleveurs.. La disponibilité en eau en est une de très importante

3. Apport de la télédétection dans l'étude et l'amélioration des conditions d'élevage au Ferlo Nord.

3.1. Principaux acquis de la télédétection spatiale et aérienne

L'exploitation des données du satellite météorologique NOAA/AVHRR a permis de déterminer la répartition de la biomasse fourragère dans cette partie du Sénégal (Projet ISRA/FAO/PNUE, 1980 à 1984; UTIS (ISRA/ORSTOM), 1986 et 87; CSE, 1987 à 1991).

Les premières cartes étaient à une échelle de 1/500 000 et celles produites par la suite seront à 1/1.000.000 et même plus et elles couvriront à partir de 1988 tout le territoire sénégalais. L'objectif visé était de donner aux "décideurs" et aux organismes de développement, une idée immédiate et relativement précise du niveau de la production atteinte par les pâturages d'une année à une autre, de les avertir des déplacements probables du bétail plus tard dans l'année; ces renseignements pourraient servir à préparer d'autres forages à un afflux de bétail (Sharmam, 1987)

Autre utilité majeure de ces cartes est de préparer les autorités des Eaux et Forêts aux feux de brousse. Des mesures telles que les feux précoces pouvant être prises immédiatement dans les zones à haut risque.

Ces feux de brousse seront l'objet d'investigation à partir de l'imagerie satellitaire. Ainsi l'UTIS présentera les premières images relatives au suivi des feux par le biais de Météosat de même, le CSE élaborera des cartes de superficie brûlées.

Parallèlement à la mise sur pied de ce système de cartographie des biomasses à partir de l'imagerie satellitaire, l'avion a été utilisé pour l'inventaire du cheptel et le suivi d'un certain nombre de paramètres écologiques. Ainsi de 1980 à 1984, 4 vols systématiques de reconnaissance ont été effectués par le Projet ISRA/FAO/PNUE.

Les VSR seront aussi poursuivis par le CSE qui étendra ses activités bien au delà de cette partie nord du Sénégal. Il mettra surtout l'accent sur la détermination de la distribution du cheptel. Comme pour l'imagerie satellitaire, les enquêtes aériennes devaient permettre aux pouvoirs publics d'avoir les éléments nécessaires à la définition d'une politique adéquate de gestion et de mise en valeur du milieu naturel (Faye et Marks, 1990).

3.2. Limites de l'utilisation de la télédétection

* La connaissance de la biomasse fourragère en fin de saison des pluies est-elle suffisante pour l'amélioration des conditions de gestion des parcours?

Diop (1989) rapportait que dans l'aire pastorale de Tatki (Ferlo), pendant la saison sèche 1989/90, en dépit d'une production de biomasse satisfaisante, la moitié des éleveurs ont quitté leur *rumano* (campement d'hivernage) avant fin décembre. En effet, la mobilité pastorale, base de l'exploitation des parcours sahéliens ne repose pas uniquement sur la biomasse. D'autres facteurs comme le manque d'eau, la composition floristique du pâturage, les problèmes pathologiques et la tradition sont des causes de déplacements aussi importants que la productivité fourragère. Elle enseigne que les transhumances en dehors de la Zone du Ferlo ne peuvent être considérées comme exceptionnelles et liées aux années de sécheresse.

Certains déplacements du cheptel sont liés à la recherche d'une herbe de "meilleure qualité". Cette quête de pâturage peut amener les éleveurs à se déplacer très tôt et à aller s'installer avec leurs bovins et/ou leurs petits ruminants dans des zones éloignées de leur *rumano*. Toutefois avec la diminution de la disponibilité fourragère (charge animale, feux, sécheresse), l'effet "biomasse" peut devenir prépondérant.

S'il y a un facteur qui gagne de plus en plus d'importance dans le déplacement des éleveurs, c'est le manque d'eau. Les pannes de forage pour diverses raisons (panne sèche, panne de moteur) sont de plus en plus courantes. Dans chaque cas, il faut tenir compte de la présence ou non d'une solution de rechange (ouvrage hydraulique à exhaure manuelle ou animale, puits, eaux de surface, etc.).

Certaines années se caractérisent par l'apparition de vecteurs de maladies. Ainsi en 1987, certaines zones de forage ont été désertées selon les éleveurs résidents du fait des tiques et des rats et ceci en dépit d'une biomasse très importante.

Un autre facteur qui peut être plus facilement maîtrisé, c'est la tradition. Il s'agit du cas des éleveurs qui transhument chaque année dans des zones agricoles ou bien dans des localités où ils ont des parents.

* La fréquence requise pour l'analyse des données satellitaires

ou l'utilisation des enquêtes aériennes et le moment de leur exécution: la grande variabilité des ressources pastorales dans le temps et dans l'espace fait que l'image obtenue par télédétection n'est le reflet que d'une situation très éphémère; le coût des investigations est cependant là pour limiter nos ambitions quant à leur utilisation répétée.

* L'attitude des pouvoirs publics permet-elle une pleine valorisation de l'utilisation des résultats de l'image obtenue grâce à la télédétection? L'objectif de l'utilisation des données satellitaires et des VSR serait de fournir comme indiqué précédemment aux pouvoirs publics, les éléments de prise de décision; peut-on dire réellement depuis la parution des premiers résultats jusqu'à ce jour que ces documents ont servi à cela. En ce qui concerne la mobilité pastorale qui doit être un des principaux domaines d'utilisation de ces techniques, rien ne semble avoir changé par rapport aux années antérieures; c'est toujours "le sauve qui peut,".

* Les populations pastorales peuvent-elles réellement utiliser les produits issus de la télédétection? *"Le maillage élémentaire de l'imagerie fournie par le satellite est supérieur à la dimension de la plupart des phénomènes qui sont susceptibles d'intéresser les communautés de base. Les cartes qui sont établies à partir de NOAA/AVHRR ne présentent que peu d'intérêt pour la gestion et la planification des ressources naturelles à l'échelle micro dans la mesure où les spécificités locales n'y sont pas perceptibles"*. Ce constat de Touré (1989) qui rejoint les éléments de gestion des parcours précités illustre parfaitement la différence de niveau de perception entre un satellite type NOAA/AVHRR et l'œil du pasteur. Les capteurs à haute résolution (type SPOT) seraient peut-être plus adaptées mais le coût élevé de leur produit limite nettement leur utilisation.

Un autre problème signalé par l'auteur précité est: comment rendre les produits issus de la télédétection *"compréhensibles et utilisables par un public dont le niveau d'instruction est faible?"*

4. Propositions de solutions pour un meilleur suivi des ressources à des fins d'amélioration des conditions de vie des populations pastorales

* Eclairer davantage l'œil du satellite et/ou de l'avion

Une interprétation satisfaisante des données issues de la télédétection ne peut passer que par un énorme travail de terrain notamment au début pour pouvoir généraliser par la suite. Les données disponibles sont pour la plupart à compléter, à réactualiser ou à mieux articuler.

L'importance du "niveau sol" est donc tout à fait d'actualité. Pour cela, nous estimons que l'idée qui consiste à s'appuyer sur les structures dites traditionnelles (Services de Développement) qui sont mieux dotées en personnel et qui, par ailleurs sont destinataires des résultats des centres, de

recherche en télédétection doit devenir réalité.

- * Développer des stratégies efficaces de collecte de données devant aboutir à la mise au point de modèles complémentaires

Pour renforcer les acquis en matière de télédétection et/ou permettre l'utilisation de techniques d'inventaires ou de prévision, il serait nécessaire de développer l'utilisation d'autres modèles. Parmi ceux, nous signalerons 2 types de modèles qui font l'objet de recherches au niveau du Service d'Agropastoralisme de LNERV/ISRA:

-- le modèle sur le bilan hydrique qui permet une estimation de la biomasse disponible au cours de la saison des pluies par la connaissance de la répartition de la pluviométrie;

-- le modèle sur la charge animale qui permet de déterminer l'effectif animal d'une zone de forage par la connaissance de la quantité d'eau exhaurée de ce forage,

- * Faire des ouvrages hydrauliques des auxillaires pour l'amélioration du suivi de la gestion des parcours

La solution au problème de "l'eau sans fourrage et du fourrage sans eau" ne peut passer que par une maîtrise de l'eau. A ce niveau, nous suggérons la mise au point d'une structure chargée de la gestion de l'ensemble des ouvrages hydrauliques motorisés de la Zone. Ainsi, selon les variations spatiales de la disponibilité fourragère (déterminée par imagerie satellitaire), elle aura à mettre à la disposition de l'éleveur une quantité d'eau correspondante à la capacité de charge.

4. Conclusion

La variabilité des ressources en eau et en fourrage au Ferlo Nord fait que l'utilisation de la télédétection aérienne et spatiale trouve tout son intérêt dans la zone. Les limites à son utilisation sont cependant réelles. En améliorant, les données collectées au sol, elle sera d'un apport très important dans la gestion des ressources pastorales. La mise en place de structure de gestion des ouvrages hydrauliques pourra être un cadre idéal pour son application dans la Zone.

5. Bibliographie

Touré O. (1991). Applications de la télédétection au Sahel et utilisation de l'information par les communautés de base.- Communication "Atelier sur les stratégies communautaires de lutte contre la désertification" organisé à Dakar par le CRDI, 9 - 11 septembre 1991.

Faye A. et Marks M. (1990).- Rapport de la quatrième campagne d'enquêtes aériennes: décompte du bétail.- CSE: Dakar