

200000792
REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
RURAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHE
AGRICOLE (ISRA)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
DAKAR - HANN

SEMINAIRE ORGANISE DANS LE CADRE DU PROJET
PILOTE DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION DANS LE
SUD-TUNISIEN DJERBA (TUNISIE)
24 - 29 NOVEMBRE 1986

LA TELEDETECTION SPATIALE AU NORD SENEGAL :
SDN APPLICATION A L'ETUDE DU
COUVERT VEGETAL (EVOLUTION ET PRODUCTIVITE PRIMAIRE)
PAR
DR. AMADOU TAMSIR DIOP

REF. 75/AGROSTO.

OCTOBRE 1986

1 - INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, le Sénégal connaît une grande perturbation de ses conditions climatiques.

Les précipitations enregistrées ont été caractérisées par une mauvaise répartition, une irrégularité inter et intra annuelle et un déficit très important.

L'influence des vents desséchant du Nord-Est se fait ressentir plus longtemps chaque année et les brumes sèches sont devenues plus fréquentes (Anonyme, 1984).

A ces faits météorologiques, se sont ajoutées les actions de l'homme et de son cheptel (prélèvements de bois de feu et de construction, défrichements, feux de brousse, surpâturage, piétinement, etc...).

Nous assistons ainsi à une modification de toutes les formations végétales, à une diminution inquiétante des ressources naturelles et à une dégradation des sols.

~~Le Sénégal, sur une superficie de 197 000 km², connaît~~
cette situation sur plus de 95 % de son territoire (Anonyme, 1984). Sa zone Nord, à vocation essentiellement pastorale a vécu cette situation avec beaucoup d'acuité. Aussi, elle a été une cible privilégiée dans l'étude de l'évolution de la végétation et dans la lutte contre ce processus de désertification.

L'étude de l'évolution du couvert végétal dans cette zone du Sénégal a été faite à partir des relevés au sol et des observations par avion.

Avec le développement des techniques de télédétection spatiale l'utilisation de l'imagerie satellite est venue renforcer nos moyens d'investigations.

2 - L'UTILISATION DE LA TELEDETECTION SPATIALE ENTRE AUTRES METHODES DE SUIVI DU COUVERT VEGETAL

La description et la cartographie des différentes formations végétales de cette zone Nord du Sénégal dite Ferlo a été

faite de 1970 à 1971 à l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) par le Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (LNERV) à travers son service d'Agrostologie (Valenza J. et DIALLO A.K. ; 1912).

A partir de ces éléments d'inventaire, un protocole de suivi continu sera mis en place en 1974 pour évaluer l'impact des forages et les effets de la sécheresse.

Ce protocole qui n'intéressait au départ que la strate herbacée, sera complétée à partir de 1979 par des données sur les ligneux.

Il consiste à faire chaque année à la fin de la saison des pluies, l'inventaire floristique et la détermination de la productivité primaire d'un certain nombre de placeaux distants de 2, 3, 4, 5, 8 ou 10 km des ouvrages hydrauliques forés.

L'interprétation des données de 10 années d'observation (Valenza J. ; 1984) a permis de constater pour la strate herbacée:

, aux alentours immédiats du forage (environ 2 km) un remplacement de certaines espèces herbacées par d'autres et une production fourragère relativement importante mais mal exploitée.

, en dehors de la zones d'influence du forage, le remplacement de certaines espèces par d'autres plus résistantes à la sécheresse.

En ce qui concerne la strate ligneuse, il note une mortalité très importante des espèces comme Sclerocarya birrea, Commiphora africana, Acacia senegal et Grewia bicolor et une multiplication d'espèces à sclérophilie élevée : Boscia senegalensis et Balanites aegyptiaca.

Le programme ISRA/GRIZA (groupe de Recherches Interdisciplinaires en Zones Arides), de 1979 à 1981, complétera les données de Valenza. En plus, il fera la comparaison des photos aériennes de 1954 et 1978. De ses résultats d'étude sur l'analyse comparative des photos aériennes, il a été constaté que

l'impact du forage sur la couverture ligneuse est proportionnelle à l'ancienneté de l'ouvrage hydraulique et est fonction du type de sol et de la densité des ligneux de la zone d'influence. Ailleurs, l'évolution dépend essentiellement du géotype. (de Wispelaere G. ; 1983).

Ce programme ISRA/GRIZA montrera aussi que la cartographie des unités écologiques et le suivi de l'évolution des ressources naturelles à partir des images du satellite Landsat étaient possibles (de Wispelaere G. ; 1983).

A titre de démonstration, la détermination de la production fourragère herbacée à la fin des saisons des pluies 1979 et 1980 sera faite au niveau de l'aire d'influence de 3 forages à partir des données du satellite Landsat 3. (de Wispelaere G. et Noel J. ; 1985).

Une simulation SPOT au niveau du forage de GUEYE KADAR va montrer l'apport incontestable d'un tel satellite par rapport au Y.S.S. de Landsat. Par son niveau de résolution au sol (20 m en multispectral et 10 m dans le panchromatique), on peut envisager la cartographie des types de végétation (de Wispelaere G., Noel J. et Pain M. ; 1983).

De 1980 à 1983 le projet ISRA/FAO/PNUE "Inventaire et Surveillance Continue des Ecosystèmes Pastoraux Sahéliens" a testé une méthode d'inventaire et de suivi des paramètres écologiques et de la population animale en zone du Ferlo Nord. Cette méthode basée sur l'utilisation de l'avion léger consiste à faire des vols systématiques de reconnaissance au cours desquels l'effectif de la population animale et les paramètres écologiques sont relevés. Les données recueillies au bout de quatre survols (1980, 81, 82 et 83) ont permis d'avoir entre autres, des informations sur la distribution des plantes ligneuses, de l'herbe sur pied et du taux de sol nu (Sharman M.J. ; 1983).

Le projet ISRA/FAO/PNUE a également exploité les données du satellite météorologique N.O.A.A./A.V.H.R.R. .

Ce satellite dont la résolution est de 4 km et/ou 1 km, présente l'avantage d'avoir une grande répétitivité. Les enregis-

trements étaient traités en index de végétation par la NASA et envoyés au Sénégal sous forme d'images sur rapport papier 19 x 24 ou de dispositifs 18 x 24 des images sont agrandies sur fond à 1/500 000 et pour leur calibrage, la biomasse herbacée de la région est échantillonnée par coupe à la fin de la saison des pluies. Ainsi de 1981 à 1984, des cartes de biomasse herbacée ont été distribuées au niveau de tous les services oeuvrant dans la zone leur permettant ainsi de prendre les mesures de gestion adéquates.

Des fiches techniques faisant état d'informations complémentaires sur ces différentes utilisations de la télédétection au Nord Sénégal sont données en Annexe.

Ces résultats d'études du couvert végétal par la télédétection spatiale ont permis de constater le rôle indéniable que peut jouer cet outil dans l'inventaire et le suivi des ressources naturelles à des fins de gestion rationnelle et d'aménagement. Un programme destiné à l'utiliser davantage dans la lutte contre la désertification a été ainsi élaboré.

3 - PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA TELEDETECTION SPATIALE DANS L'ETUDE DU COUVERT VEGETAL

Ce programme d'utilisation de la télédétection initié à la suite des résultats acquis dans ce domaine est à ses débuts ; il est destiné :

- à maintenir les acquis dans la zone Nord du Sénégal (cartes de biomasse en fin de saison des pluies, estimation des processus évolutifs de différentes unités écologiques
- à affiner les données de satellite par l'utilisation de capteurs à haute résolution ; les possibilités de traitement sur place des enregistrements satellitaires seront envisagées
- et à étendre l'utilisation de l'outil satellite à l'étude de la végétation des autres régions.

Par 'la création de l'UTIS (Unité de Traitement des Images Satellitaires) le traitement des enregistrements satellitaires en particulier de Météosat et NOAA , est devenu possible. Cette unité, sous la tutelle conjointe de l'ISRA et, de l'ORSTOM est basée au CRDPT (Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye). Elle est opérationnelle depuis 1985 et l'ISRA/UTIS pourra élaborer une carte de biomasse dès la fin de la saison des pluies de cette année à partir de ses informations. Bien entendu, les activités de l'UTIS couvrent d'autres domaines de recherches de l'ISRA.

Par ailleurs, le Centre National de Suivi Ecologique a eu pour mission de continuer les activités du projet "Inventaire et Surveillance continue des Ecosystèmes Pastoraux Sahéliens.

4 - CONCLUSION

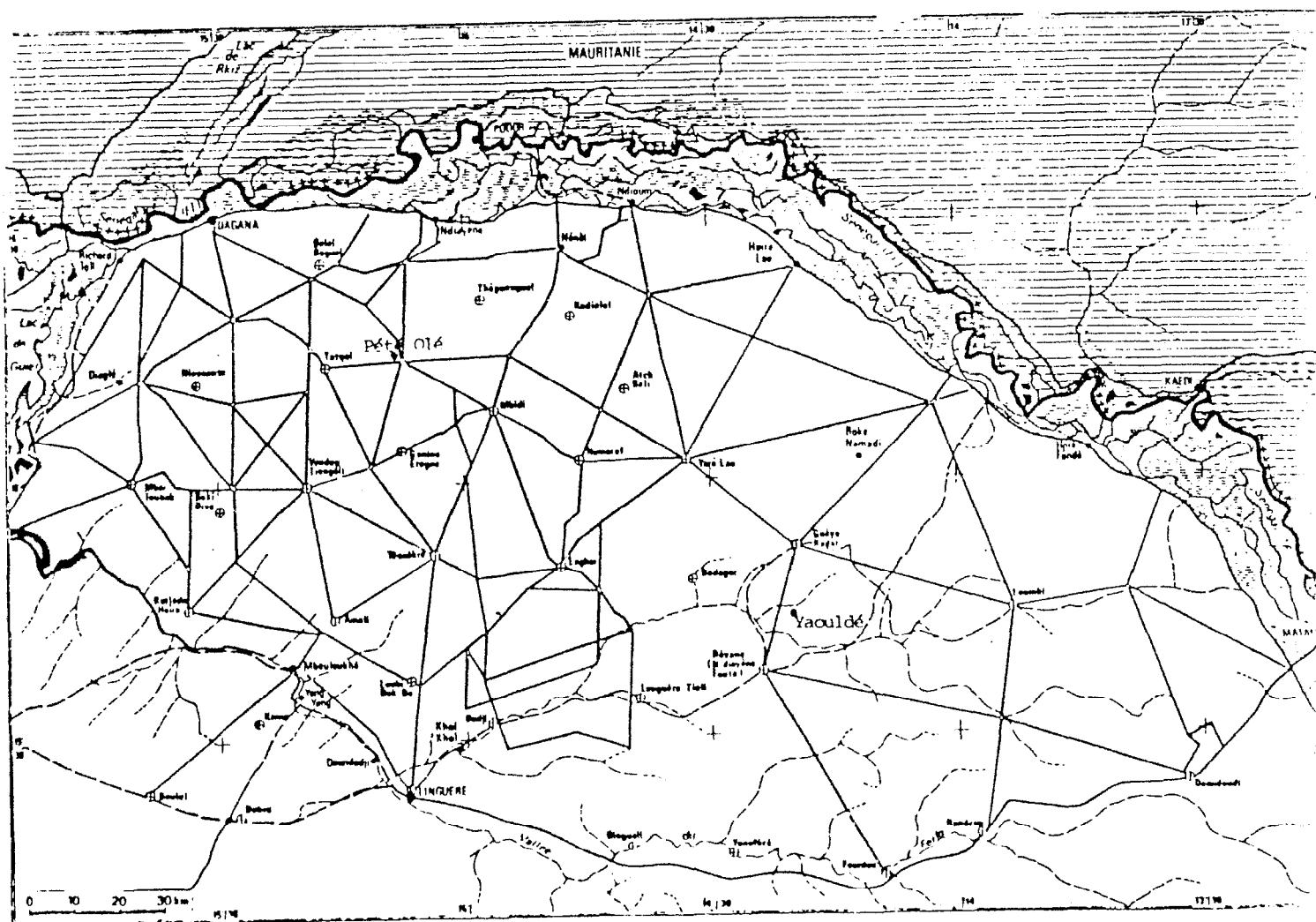
Ainsi grâce aux acquis dans le domaine de la télédétection spatiale, aux programmes en cours, à l'expérience de la recherche sur l'écologie des parcours et à la création de l'UTIS, le Sénégal à travers l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles possède une capacité opérationnelle de recherche sur la désertification.

REGION ETUDIEE	IMAGES UTILISEES	DATE DE L'IMAGE	SUPERFICIE ETUDIEE (km ²)	TYPES DE REPRESENTATION	RESULTATS	AUTEURS DE RELEVES
FORAGE DE BELEL BOGUEL	Photos aériennes IGN n° 154-156 IGN n° 63 IGN n° 30	1er fév. 1954 28 Oct. 1978 9 Déc. 1980	50	photographie noir et blanc à 1/50 000	cartographie des unités écologiques	
DIALLI	photos aériennes IGN n° 1/4-158 IGN n° 65 IGN n° 7	1er Fév. 1954 28 oct. 1978 9 Déc. 1980	43,75	"	"	
FORAGE DE TATKI	photos aériennes IGN n° 41 IGN n° 125 IGN n° 65	20 Janv. 1954 25 Oct. 1978 9 Dec. 1980	43,75	"	"	
PLTE-OLE	photos aériennes IGN n° 36 IGN n° 129 IGN n° 63	20 Janv. 1954 28 oct. 1978 9 Déc. 1980	43,75	"	"	
FORAGE DE GANINE FROGNE	photos aériennes IGN n° 430 IGN n° 214 IGN n° 135	18 Fév. 1954 29 Oct. 1978 9 Déc. 1980	50	"	"	
MARE DE GANINE MAOUDOU	photos aériennes IGN n° 425-446 IGN n° 204 IGN n° 135-153	18 Fév. 1954 29 Oct. 1978 9 Dec. 1980	84	"	"	
FORAGE DE TESSEKRE	photos aériennes IGN n° 300 IGN n° 81 IGN n° 201-219	22 Fév. 1954 28 oct. 1978 9 Déc. 1980	48,4	"	"	
FORAGE DE LABGAR	photos aériennes IGN n° 420 IGN n° 85 IGN n° 225	15 Mars 1954 28 oct. 1978 9 Déc. 1980	43,75	"	"	
FORAGE DE NAMAREL	photos aériennes IGN n° 495 IGN n° 124	15 Mars 1954 9 Déc. 1980	46,875	"	"	
FORAGE DE YARE IAO	photos aériennes IGN n° 500 IGN n° 120	15 Mars 1954 9 Déc. 1980	46,875	"	"	de Wispelaere G. 1983
FORAGE DE GHEYF KADAR	photos aériennes IGN n° 448 IGN n° 95 IGN n° 184	15 Mars 1954 28 Oct. 1978 9 Déc. 1980	43,75	"	"	
FORAGE DE REVANE	photos aériennes IGN n° 314 IGN n° 201 IGN n° 271	14 Mars 1954 29 oct. 1978 9 Déc. 1980	43,75	"	"	
FERLO NORD	vois systématiques de reconnaissance	Octobre 1980 Juin 1981 Juin 1982 Mai 1983	30.000	Carte de densité en fonction des carroyages M.T.H	paramètres écologiques et population animale	Sharman M.J. 1983 Projet ISRA/FAO/PNUF

Localisation des sites (voir carte du Ferlo Nord)

REGION ETUDIEE	IMAGES UTILISEES	DATE DE L'IMAGE	SUPERFICIE ETUDIEE (km ²)	TYPE DE REPRESENTATION	RESULTATS	AUTEURS DE REFERENCE
REVANE - GUEYE KADAR	Images 19044 Landsat	2 Janv. 1979	1600	noir et blanc à 1/200 000	cartographie unités écologiques	
ZONE OUEST DU FERLO MORD	Images 220 049 Landsat	30 Sept. 1979 24 Sept. 1980	9450	couleur à 1/500 000	productivité primaire	
REVANE - YAOULE DE	Images 219 049 Landsat	4 Nov. 1972 2 Janv. 1979	440	reproduction de la table traçante couleur à 1/100000	cartographie unités écologiques	de Wispelaere G. ; 1983
REVANE	Image E 30 303 - 10 400 Landsat	2 Janv. 1979	408	Reproduction de la table traçante couleur à 1/100000	cartographie des unités écologiques	
LABGAR	Image 219 049 Landsat	2 Janv. 1979	387.5	Reproduction de la table traçante noir et blanc à 1/100 000	cartographie des unités écologiques	
REVANE	- - -	2 Janv. 1979	395	- - -	- - -	
BELEL BOGUEL TATKI-GARINA	Image 220 049 Landsat	18 oct. 1979 2. Sept. 1980	3250	Reproduction de la table traçante couleur à 1/200000	productivité primaire	de Wispelaere G. et Noël J. 1983
GUEYE KADAR	Image simulation SPOT	17 oct. 1982	250	en fausses couleurs à 1/50 000	cartographie d'inventaire	de Wispelaere Noël J. et Pain M. ; 1983
FERLO MORD	Images composées multi-temporelles de NOAA 6, 7 et 8	fin de saison des pluies 1980, 81, 82, 83 et 84	30 000	carte de bio-masse à 1/500 000	productivité primaire	Projet pilote d'inventaire et de surveillance continue des écosystèmes pastoraux sahéliens en association avec la NASA

CARTE DU FERLO MORD



B I B L I O G R A P H I E

- 1 - Anonyme, 1984 ; Conférence ministérielle sur la désertification. Ministère de la Protection de la Nature, Dakar ; 166 p.

- 2 - De Wispelaere G., 1983 ; Etude et cartographie de l'évolution de la végétation sahéenne par télédétection aérospatiale, "ACC-GRIZA - Systèmes de Production d'Elevage au Sénégal - compte rendu de fin d'étude I.E.M.V.T.", Maisons Alfort ; 161 p.

- 3 - De Wispelaere G., Noël J. et Pain N., 1983 ; Application des données de simulation SPOT à l'étude de la végétation sahéenne au Ferlo sénégalais (Région de GUEYE Kadar). Rapport final. I.E.M.V.T./ORSTOM, Maisons Alfort ; miméo 31 p

- 4 - Sharman M.J., 1983 ; Comparaison de quatre vols systématiques de reconnaissance au Ferlo. in Acte du colloque tenu à Dakar les 16, 17, 18 Novembre 1983 sur Méthodes d'Inventaire et de Surveillance Continue des Ecosystemes Pastoraux sahéens - Application au Développement. ; D.p. 127 - 147.

- 5 - Valenza J. et Diallo A.K., 1972 ; Etude des pâturages naturels du Nord-Sénégal - IEMVT-LNERV : Etude anrostologique n°34 ; 311 p. t 1 carte au 1/200 000.

- 6 - Valenza J., 1984 ; Surveillance continue des pâturases sahéens sénégalais - Résultats de 10 années d'observation - LNERV - Dakar-Hann ; Ref. Agrost. 44.

- 3 bis. De Wispelaere G. et Noël J., 1985 ; Utilisation des données satellitaires dans une démarche de **suivi** de la dynamique de la végétation pastorale sahélienne dans le Nord Sénégal. Rapport Scientifique IEMVI/CIRAD - ORSTOM : Paris ; 41 p.