

Evaluation des potentialités pastorales du terroir de Ménégou au Burkina Faso

H.O. SANON¹, N. KONE¹, E. LIEHOUN¹, P. MORANT¹, M. SOMDA¹,
J. POISSONET¹, G. DE WISPELAERE²

1. CRAF-INERA-CNRST, 01 BP 476 Ouagadougou 01, Bukina Faso.

Fax (226) 31 92 06

2. CIRAD-EMVT, 10, rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

Fax (33) 1 43 75 23 00

Résumé

On constate de plus en plus au Sahel une surexploitation des surfaces agricoles et une extension des zones de cultures, réduisant de ce fait les zones de pâturage. Face à cette situation, il s'avère nécessaire d'adopter une meilleure gestion de l'espace agropastoral. Le terroir de Ménégou, localité située à une douzaine de kilomètres au sud de la ville de Gorom-Gorom, au Burkina Faso, est confronté à ces difficultés.

Suite aux sollicitations des projets de recherche-développement initiés par l'Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA), et à la demande du Programme Sahel Burkinabé (PSB), une étude sur la caractérisation des potentialités pastorales du terroir de Ménégou a été mise en place.

Les données SPOT-XS sur la zone ont permis de mettre en oeuvre une méthodologie d'échantillonnage de l'espace agropastoral pour les relevés de terrain. Les enquêtes sur chaque site concernent le positionnement du site au GPS, la description des caractéristiques géomorphologiques et des états de surface des sols, l'inventaire floristique et les mesures de recouvrement (ligneux et herbacées) et de phytomasse herbacée. Cette étude permettra une cartographie des ressources pastorales, avec la localisation et l'extension réelles des différents types de pâturage pour évaluer la capacité de charge.

Mots clés : Sahel, pâturages, capacité de charge, télédétection.

Abstract

Pastoral Potentialities Assessment of Menegou Lands in Burkina Faso

More and more in the Sahel, there is an overexploitation of agricultural lands and an area extension of lands under cultivation, reducing the pasture lands. With the increasing of livestock, it is requisite to carry a best way to manage agricultural and pastoral spaces. Located in the northern of Burkina Faso, about twelve kilometers from the south of Gorom-Gorom, Menegou lands has indeed to face with these problems.

Following requests of research and development projects initiated by the Institut d'Études et de Recherches Agricoles (INERA) and upon request of Programme Sahel Burkinabé (PSB), a research project branch on pasture lands was established. This project will permit a good knowing of potential pastoral resources of Menegou lands.

SPOT-XS data on Bidi-Menegou area were used to survey these lands for resource inventory. A sampling methodology of agricultural and pastoral space has been developed to make a sample survey. This survey consists on locating each site by a GPS receiving apparatus, with geomorphological characteristics and soils surfaces state description, the flora inventory, measurements of ligneous and herbaceous cover percent and wet-dry matter from herbaceous. The study will give a pastoral resources map with the location and actual extent for the different pasture lands units. Furthermore, an assessment of grazing capability will be appended to each unit.

Keywords : Sahel, pasture, grazing capability, remote sensing.

Introduction

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un protocole d'accord entre le Programme Sahel Burkinabé (PSB) et l'Institut d'Études et de Recherches Agricoles (INERA). L'un des objectifs majeurs du Programme de Recherche sur les Productions Animales de l'INERA est de contribuer à une meilleure connaissance des ressources pastorales du pays parmi lesquelles la végétation naturelle constitue la base de l'alimentation du bétail.

Dans la zone sahélienne où l'élevage est la principale activité économique, de nombreux travaux ont montré que les déficits pluviométriques contribuent à réduire la productivité des pâturages naturels, entraînant des charges en bétail supérieures à leur capacité d'accueil; ce qui pose le problème d'une gestion équilibrée de ces ressources.

Dans le cadre PSB, cette gestion ne peut se faire sans une bonne connaissance des ressources disponibles. A ce sujet les zones d'interventions du PSB ont fait l'objet de beaucoup d'études réalisées par l'EMVT et comportant des cartes au 1/200 000 (TOUTAIN *et al.*, 1978). Cette échelle de publication ne permet pas une appréciation rapide du disponible fourrager à l'échelle du terroir.

La cartographie à l'échelle de 1/50 000 permettra l'élaboration de schéma d'aménagement et de gestion de ces pâturages.

Pour se faire, deux approches méthodologiques (télédétection et enquêtes phytoécologiques) ont été utilisées. Notons que les images satellitaires constituent un excellent outil de gestion de l'espace et de prise de décision pour la bonne réalisation des objectifs d'aménagement. L'altitude de prise de vue et la finesse de résolution spatiale des capteurs permettent d'avoir des images couvrant une grande superficie au sol, donnant ainsi une vue d'ensemble sur le terroir ou la région. Les informations obtenues peuvent être réactualisées aussi souvent que nécessaire grâce à la souplesse et à la rapidité des prises de vue successives. Ces images sont utilisées pour la cartographie, et la grande richesse d'informations de ces produits en font des documents de base d'une grande utilité pour la mise en valeur des milieux.

D'autre part, HIERNAUX (1989) note que l'apport de la télédétection peut être décisif aussi bien en amont du suivi de terrain pour assurer la représentativité de l'échantillon, qu'en aval pour autoriser les extrapolations géographiques.

Cependant, la télédétection seule ne permet pas d'appréhender tous les paramètres nécessaires pour l'évaluation des potentialités pastorales, par exemple la composition floristique dont dépend la valeur pastorale. L'étude phytoécologique s'avère donc indispensable, d'où la complémentarité des approches utilisées.

L'objectif principal de cette étude est la caractérisation de l'état actuel des pâturages du terroir de Ménégo à une échelle (1/50 000) exploitable à des fins d'aménagement et de gestion.

Le milieu d'étude

Le village de Ménégo est situé à 11 km au sud-ouest de Gorom-Gorom, chef lieu de la province de l'Oudalan (Nord-Burkina). Localisé sur un cordon dunaire quaternaire, son terroir s'étend entre les latitudes 14°24,60' et 14°14,69' N, et les longitudes 0°17,60' et 0°13' O (Fig. 1). La province de l'Oudalan constitue avec les provinces du Séno et du Soum, le Sahel burkinabé dont le climat est de type sahélien (GUINKO, 1984) caractérisé par une saison pluvieuse de 3 à 4 mois (juin à septembre) et une saison sèche d'environ 9 mois. La moyenne pluviométrique annuelle de 1976 à 1992 est de l'ordre de 350 mm, ce qui est inférieur à la normale (512 mm) observée en 1977 (TOUTAIN et al., 1978). Les pluviométries moyennes annuelles sont très variables dans le temps. Le maximum de pluies est enregistré au mois d'août et la période de végétation active dure environ 2 mois et demi (juillet à mi-septembre). Les moyennes annuelles des températures extrêmes sont de 13°C et 41°C, janvier étant le mois le plus frais et mai celui le plus chaud.

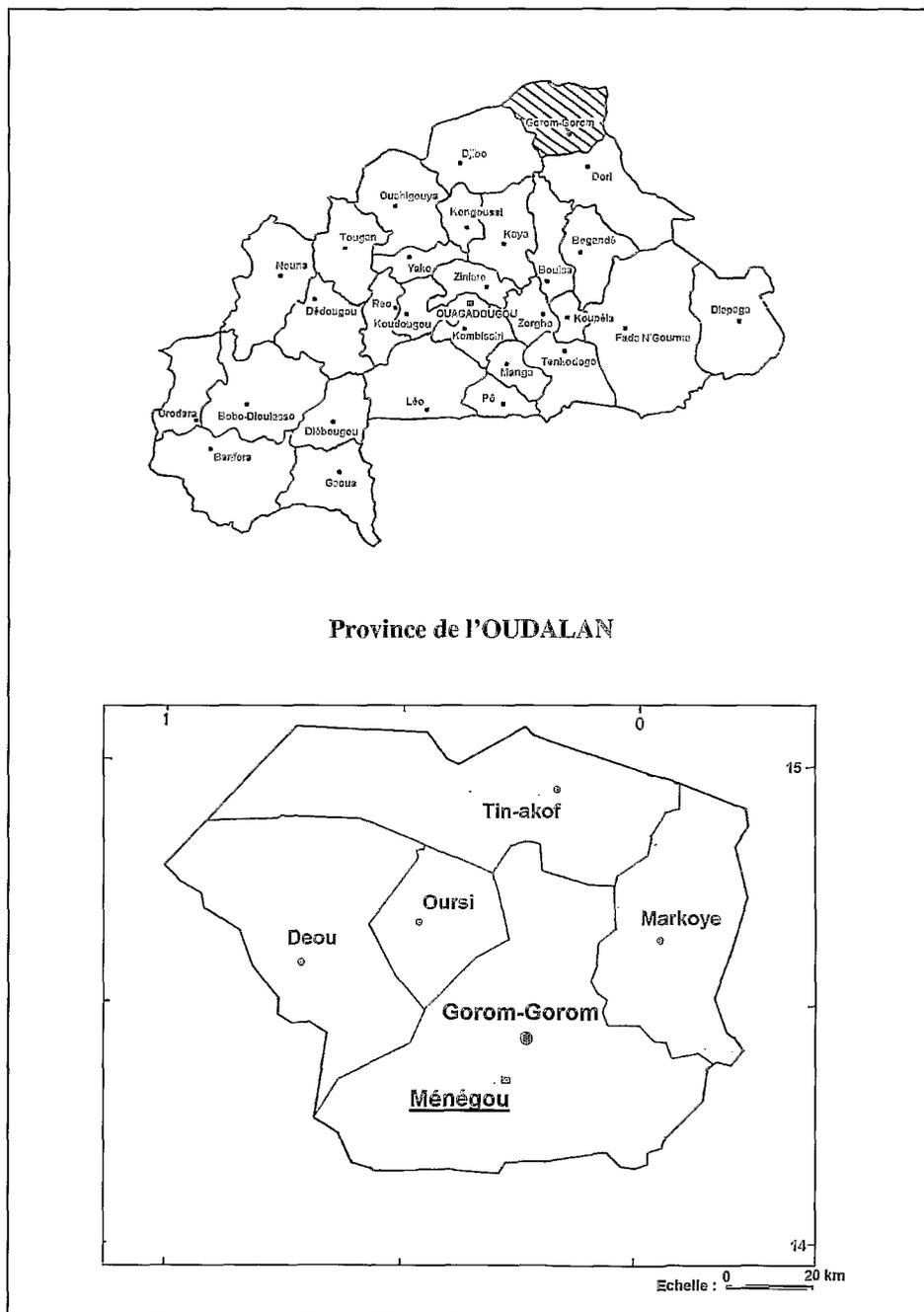


Figure 1. Situation de la zone d'étude.

La géomorphologie

Les bandes dunaires fixées couvrent à elles seules près de 30 % de l'Oudalan. D'un modelé complexe, elles résultent de la superposition de deux ondulations ESE-WNW et NNE-SSW (COUREL, 1977). Ces dunes sont à l'origine de nombreuses mares pérennes ou semi-pérennes dont la mare de Bidi-Ménégoou. Trois grandes unités géomorphologiques peuvent être retenues dans le terroir de Ménégoou :

- le cordon dunaire rectiligne, bien individualisé et orienté légèrement est-ouest. Au niveau de Ménégoou, la dune a une largeur de 1,5 km et s'élève à environ 20 m au dessus du niveau moyen des glacis alentours. La partie septentrionale correspond à l'erg récent dont le sommet est accidenté avec une pente forte et abrupte (30 %) vers le nord, tandis que la partie sud doucement inclinée représente les ensablements de l'erg ancien ;

- les glacis argilo-sableux situés de part et d'autre de la dune sont issus de l'altération des granites du socle précambrien ;

- les mares et les vallées issues du réseau hydrographique qui provient de la surimposition des deux (2) ensembles précédents.

Les sols

Selon les travaux de BOULET et *al.* in DEWISPELAERE (1990), quatre types de sols peuvent être retenus dans la zone d'étude :

- les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, peu différenciés sur sable éolien pauvre en argile et limon. Ils correspondent aux crêtes des cordons dunaires ;

- les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, à drainage interne limité en profondeur sur sable éolien de l'erg ancien ;

- les solonetz sur matériau argilo-sableux issu de granites, largement dominants dans l'Oudalan central. Ils sont associés aux vastes glacis, très souvent marqués par une érosion en nappe ;

- les sols hydromorphes peu humifères à gley sur dépôts de colmatage argilo-sableux à argileux.

La végétation

La végétation du Sahel Burkinabé a été étudiée et/ou suivie par de nombreux chercheurs (TOUTAIN et *al.*, 1978; TOUTAIN et *al.*, 1980; GROUZIS, 1988; GROUZIS, 1989; GUINKO, 1984; ZOUNGRANA, 1991). La physionomie du paysage est une steppe arbustive à *Mimosaceae*. Le tapis herbacé plus ou moins discontinu, est essentiellement représenté par des graminées en majorité annuelles. Trois grands types de végétation peuvent être retenus en fonction de la géomorphologie :

- steppes herbeuses à arbustives des ensablements et des dunes de l'erg et caractérisées par une strate ligneuse très claire à *Acacia raddiana*, *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*. Le tapis herbacé plus ou moins continu est essentiellement composé de *Cenchrus biflorus*, *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*.

- steppes xérophiles herbeuses à arbustives des glacis caractérisées par des strates ligneuses et herbacées irrégulières et discontinues où dominant *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca* pour les ligneux, *Schoenefeldia gracilis* et *Aristida adscensionis* pour les herbacées.

- formation des bas-fonds et bords de mares qui se présentent sous forme de galeries forestières avec de grands arbres : *Mitragyna inermis*, *Diospyros mespiliformis*, *Anogeissus leiocarpus*.

Méthodologie d'étude

Traitement des images

Les documents de base d'informations spatiales ont été une photographie aérienne I.G.B. au 1/50 000 de décembre 1981 et une scène SPOT-XS 055/321 du 12 octobre 1991 de niveau 1B, sous forme numérique et de tirage papier au 1/50 000. Les premiers travaux ont commencé par la photo-interprétation, puis l'identification sur l'image des différentes entités plus ou moins homogènes. L'extraction au 1/50 000 de ces entités a permis alors d'établir sur le terrain des corrélations entre les composantes du paysage et leur représentativité sur l'image. Une série de prétraitements a été réalisée afin de fournir un jeu de documents de la zone, à différentes échelles commodes (du 1/150 000 au 1/25 000) sur des extraits de l'image SPOT-XS. Ces documents permettent d'identifier *in situ* les différentes composantes du paysage pour établir des relations, si possible bi-univoques, entre un élément de ce paysage et sa représentation sur l'image SPOT-XS.

D'autre part, les images SPOT de niveau de prétraitement 1B ne sont pas mises en bonne géométrie. Pour la précision de repérage sur le terrain, de reconnaissance et d'interprétation de sites sur les images spatiales, il s'avère utile d'avoir une image dans un référentiel cartographique. Neuf points de calage correspondant à des détails topographiques identifiables, sans ambiguïté, à la fois sur l'image et sur le terrain ont été levés grâce à un récepteur de positionnement GPS (Global Positioning System). Ils ont servi à mettre l'image dans le référentiel UTM.

Enquêtes préliminaires

Une mission de terrain a permis de vérifier et relever la position de certains points de repère caractéristiques (points d'eau, campements, pistes...) en plus des relevés de reconnaissance aboutissant à une typologie du paysage. L'espace a été stratifié en entités plus ou moins homogènes basées sur les critères de géomorphologie, de pédologie et de physionomie de la végétation. Un échantillonnage stratifié pseudo-aléatoire a été utilisé avec en moyenne trois répétitions par strate (unité). Chaque site représente une superficie

moyenne de 1 ha, compatible avec la taille du pixel SPOT-XS (20 m) et la précision des mesures du récepteur GPS (15 à 35 m). Cette première mission ayant eu lieu en saison sèche a permis d'avoir une première typologie comportant treize (13) thèmes à partir de quarante (40) sites de relevés; les observations avaient alors été réduites à de simples relevés de reconnaissance, sans inventaires détaillés de la végétation herbacée, ce qui doit être fait normalement en fin de saison des pluies.

Classification thématique

Un premier essai de classification supervisée a été réalisé par la méthode dite du « maximum de vraisemblance » reposant sur la typologie précédente et sur l'identification de parcelles dites d'apprentissage, c'est-à-dire des fragments d'espace repérés sur l'extrait d'image et dont la nature thématique est connue. Cette procédure de traitement suppose que tous les thèmes puissent être discriminés par leur radiométrie avec un minimum d'ambiguïté. En pratique, ce n'est jamais le cas. Ainsi, les canaux XS de l'image SPOT prise à la date indiquée (12/10/91) ne permettent pas de bien discriminer par exemple les formations herbeuses sur dunes et les prairies hydromorphes qui ont des radiométries voisines, et donc des risques de confusion existent *a priori*. Pour limiter ce type de problèmes, il est nécessaire de stratifier l'espace en ensembles physiographiques homogènes au sein desquels les différences de radiométries correspondent à de réelles différences d'objets, grâce au masquage de zone. Une matrice de confusion de la classification établie pour chaque thème permet de comparer, classe par classe, la « vérité terrain » avec le résultat cartographique. Elle établit pour chaque parcelle d'apprentissage et de contrôle et pour chaque thème, les proportions de points de la parcelle affectés dans chacun de l'ensemble des thèmes de la typologie globale.

La typologie initiale a été revue pour s'adapter à la réalité de la zone d'étude dont les différences entre certains thèmes sont si subtiles que les seules radiométries ne permettent pas de les discriminer. Elle a été affinée (17 unités de paysage) grâce à d'autres observations de terrain et à la photographie aérienne. Au total, cinquante-quatre (54) échantillons ont ainsi été retenus.

La typologie finale, destinée à la confection de la carte de potentialités pastorales, est basée sur les unités de paysages, c'est-à-dire la physionomie de la végétation avec ses caractéristiques géomorphologiques et pédologiques correspondantes. Cette carte est alors facilement réactualisable, car reposant sur des informations en grande partie de portée temporelle durable, et constitue un document de base pour les études de gestion de l'espace agropastoral. En effet, ACHARD (1993) notait que la géomorphologie est une composante efficace pour la stratification de la végétation.

La classification a été reprise en suivant une démarche méthodologique mise au point au Laboratoire de Télédétection du CIRAD-EMVT, utilisant la photo-interprétation assistée à l'ordinateur (DE WISPELAERE, 1993). Une nouvelle composition colorée a été réalisée puis compactée sur 256 niveaux de couleurs pour permettre le dessin à l'écran, des diverses strates de l'image.

Dans la zone d'étude, quatre strates (ensembles physiographiques) ont ainsi été créées, dont :

- le cordon dunaire de l'erg récent,
- les ensablements de l'erg ancien,
- les glacis limoneux et sablo-limoneux,
- les mares et dépressions inondées.

Pour que les limites de ces strates soient le plus proche possible des frontières radiométriques entre les objets, elles ont été obtenues par une succession de seuillages (extraction de plages radiométriques) de la composition colorée, des canaux et de l'indice de végétation. A ces opérations s'ajoute un contourage manuel.

Enquêtes phytoécologiques

Une deuxième phase d'enquêtes a été menée, cadrant avec la période de prise de vue de l'image SPOT-XS, avec pour buts, d'une part d'améliorer les résultats des traitements, d'autre part d'approfondir les connaissances du milieu (inventaire floristique, physionomie de la végétation, description des états de surfaces des sols avec mention des textures et couleurs normalisées grâce au code Munsell, description sommaire des caractères géomorphologiques). Elle a aussi permis de relever au GPS les limites du terroir, compléter le balisage des lieux de campements et de points d'eaux, et compléter éventuellement le nombre d'échantillons par unité de pâturage pour une meilleure représentativité.

A la suite de l'inventaire floristique, des analyses spécifiques ont été faites, notamment l'analyse floristique du couvert herbacé par la méthode de relevés linéaires de points quadrats (DAGET *et al.*, 1971) dont la détermination de la contribution spécifique des espèces inventoriées permet le calcul de la valeur pastorale (VP). Cela permet une estimation de la charge potentielle du pâturage sur la base qualitative, la VP étant un indice de qualité qui tient compte de la composition floristique et de la valeur relative des espèces.

Pour ce qui concerne la strate ligneuse, la méthode de comptage par l'hectare circulaire dite « méthode de PIOT » a été utilisée. Elle consiste en un dénombrement des espèces ligneuses par strate (< 1 m, 1-3 m, 3-5 m, 5-7 m, > 7 m), puis à la mesure de houppiers afin d'évaluer le recouvrement.

La production de la biomasse herbacée est estimée par la méthode de récolte intégrale de la végétation sur une surface de 1 m². Dix (10) répétitions ont été réalisées par unité de paysage ce qui correspond à une précision de l'ordre de 30 % (LEVANG, 1978). Sur les glacis où les proportions de sol nu et de plages enherbées sont variables, les mesures de biomasse sont précédées de mesure de recouvrement (sol nu - sol couvert) par la méthode de segments continus au topofil.

La quantité de biomasse réellement consommée par le bétail (TOUTAIN *et al.*, 1978) permet l'évaluation de la capacité de charge des pâturages. La capacité de charge d'un pâturage correspond à la quantité de bétail qu'il peut supporter sans se détériorer, le

bétail devant rester en bon état d'entretien, voire prendre du poids ou produire du lait. Elle est exprimée en fonction de la consommation journalière de l'Unité de Bétail Tropical (UBT). Les résidus de récolte et les ligneux constituent cependant un appoint important pendant la saison sèche. Leurs productions ont été estimées en extrapolant les résultats d'études antérieures.

Vérification et rectification

Une mission de vérification des unités de pâturages du terroir de Ménégoou obtenues après classification, a été effectuée pour voir la précision réelle de cette carte de ressources pastorales. Elle a porté sur la typologie comportant les 17 unités de paysages définies. Elle est faite sur les lieux n'ayant pas encore été l'objet d'enquête, en prenant un minimum de 3 sites par thème. Il s'agit de voir pour chaque site sur le terrain, s'il correspond réellement au thème où il a été affecté sur la carte. Sur un total de cinquante deux (52) sites, en dehors de la bourgoutière, seulement cinq à six ont été mal classés.

Les vérifications sur le terrain ont conduit à fusionner les unités « Végétation moyennement dense sur dune » (Dm) et « Végétation claire sur dune » (Dc) en un thème unique « Dune à végétation arbustive claire à moyennement dense » (Dmc), parce qu'elles se confondent assez fréquemment et qu'il est difficile d'en percevoir les nuances sur le terrain.

De même, la « Mare inondée à 'Bourgou' » a été fusionnée avec les « Mares et dépressions inondables » pour en faire un seul thème intitulé « Mare inondée ou mares et dépressions inondables ».

La typologie finale servant à l'élaboration de la carte de potentialités pastorales du terroir de Ménégoou comporte donc quinze (15) unités cartographiques.

Précisions de la carte

Trois paramètres permettent de savoir la validité des informations de la carte (voir Annexe) :

- la précision thématique qui indique pour chaque thème, la proportion de points du thème bien représentée par la classification ;
- la précision cartographique précise la proportion de points de la classification affectés à un thème représentant effectivement ce thème ;
- la précision globale est la précision de l'inventaire, mais elle ne rend pas compte de la proportion relative des thèmes. Aussi, semble-t-il préférable d'utiliser la précision, thème par thème, obtenue à l'aide du coefficient de Helden (DE WISPELAERE, 1990). Ici, la précision globale est de 93.8 %.

Il importe de noter que l'évaluation de ces précisions se fonde sur une « réalité terrain » qui n'est elle-même qu'un classement parfois arbitraire, issu d'enquêtes ponctuelles généralisées par photo-interprétation, donc entachée d'une certaine erreur.

Résultats et discussions

La mobilité constituant une caractéristique essentielle de l'élevage en milieu sahélien, les limites du terroir de Ménégou ont été déterminées de concert avec le PSB, donnant ainsi une superficie moyenne de 23 102 hectares.

Les pâturages des glacis occupent la majeure partie du terroir avec 8 412 ha, soit 36 % de la zone d'étude. Sur ces glacis, *Schoenefeldia gracilis* graminée annuelle de qualité moyenne domine largement le tapis herbacé et tend même à supplanter *Panicum laetum* dans les dépressions. Au niveau de la strate ligneuse, *Acacia raddiana* espèce caractéristique des glacis est en pleine expansion. Ces pâturages ont des potentialités pastorales variables suivant le type de substrat. Ainsi les glacis pierreux et/ou gravillonnaires ont une valeur pastorale de 1 à 6/100, tandis que les glacis sablo-limoneux ont une valeur de 35/100 environ. Il en résulte une grande disparité entre les capacités de charge : l'ensemble des glacis peut supporter environ 800 UBT/an.

Du point de vue de la stratification, on observe au niveau des glacis limoneux dégradés deux (2) sous unités (limoneux induré et limoneux ± nu), légèrement perceptibles par photo-interprétation sur l'image SPOT-XS, mais une cartographie automatique ne permet pas de les faire ressortir.

Les pâturages des dunes qui représentent 8,3 % du terroir (1 916 ha), sont exploités surtout en saison sèche compte tenu de l'éloignement des animaux des zones de culture en saison pluvieuse. La végétation est à dominance herbacée en tapis plus ou moins continu comprenant toujours *Aristida sieberiana*, *Cenchrus biflorus*. La strate ligneuse est composée presque exclusivement de *Leptadenia pyrotechnica* qui fait place par endroit à *Combretum glutinosum*. On compte cinq (5) unités différentes par la couverture végétale et la diversité floristique herbacée et ligneuse. La valeur pastorale varie de 30 à 50/100 à part la dune éolisée ± stérile (241 ha) où elle est de 2/100. La capacité d'accueil moyenne est de 400 UBT/an.

Signalons que l'unité à végétation arbustive peu dense et/ou arborée présente trois faciès d'intérêt agrostologique :

- dune arborée très claire à *Balanites aegyptiaca* rabougris,
- dune à *Leptadenia pyrotechnica* dense (> 200 pieds/ha),
- dune arborée peu dense à *Combretum glutinosum* généralement mise en culture.

Cependant, elles ne sont pas différenciables sur l'image.

Les pâturages des ensablements de l'erg ancien presque totalement cultivés, se distinguent en deux unités (cultures et jachères) difficilement dissociables. Ils occupent 15 % (3 488 ha) du terroir et sont caractérisés par de grands arbres disséminés qui sont le plus souvent protégés pour leur usage (*Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*,...). Ces pâturages présentent une grande richesse floristique et une forte productivité lorsqu'ils ne sont pas cultivés ; notons cependant que les résidus de récolte (pailles de céréales et fanes de niébé) constituent un appoint important pour l'alimentation du bétail. Suivant les estimations de BREMAN (1991), la zone est susceptible d'accueillir 1 070 UBT/an soit 4 280 UBT en 3 mois (novembre à janvier).

Tableau 1. Typologie des unités de pâturage.

Unités de pâturage	Nbre espèces herbacées	Nbre espèces ligneuses	Total espèces	Recouvert herbacé	1e et 2e herbacées dominantes	Recouvert ligneux	1e et 2e ligneux dominants	V.P.	Capacité de charge (ha/UBT)
Cuirasse et affleurements gravillonnaires	1	0	1	ε	Schoenefeldia gracilis	0	-	ε	-
Glacis pierreux et/ou gravillonnaires	2	2	4	8	Schoenefeldia gracilis	0.1	Acacia raddiana Maerua crassifolia	3	-
Glacis limoneux induré	1	0	1	1	Schoenefeldia gracilis	0	-	ε	-
Glacis limoneux ± nu	2	2	4	8	Schoen. grac. Chloris plicurii	0.1	Balanites aegypt. Acacia raddiana	3	-
Glacis limoneux	7	2	9	17	Schoen. grac. Panicum laetum	1.5	Acacia raddiana Balanites aegypt.	10	26
Glacis limono-sableux	12	3	15	50	Schoen. grac. Aristid. adscencionis	2	Acacia raddiana Balanites aegypt.	22	6.5
Glacis sablo-limoneux	21	4	25	70	Schoen. grac. Aristid. adscencionis	5	Acacia raddiana Balanites aegypt.	35	6.5
Dune éolisée ± stérile	4	0	4	4-5	Cyp. conglomeratus Arist. sieberiana	0	-	2	-
Dune arbustive claire à Leptadenia pyrotechnica	9	3	12	80	Arist. sieberiana Cenchrus biflorus	1-2	Leptadenia pyrot. Acacia raddiana	30	4.3
Dune arbustive claire à Balanites aegyptiaca	16	4	20	60	Zornia glochidiata Cenchrus biflorus	1-2	Balanites aegypt. Leptadenia pyrot.	40	4.3
Dune arbustive peu dense	21	4	25	76	Arist. sieberiana Digit. horizontalis	5	Leptadenia pyrot. Balanites aegypt.	35	4.3-3.2
Dune arborée peu dense	22	3	25	77	Cenchrus biflorus Digit. horizontalis	5	Combretum glutin. Balanites aegypt.	50	4.3-3.2
Ensablement de l'erg ancien	10	7	17	33	Eragrostis tremula Alysicarpus oval.	5	Balanites aegypt. Acacia albida	-	3.2
Formations d'oasis	12	9	21	25-50		50-75			-
Thalweg et dépressions assez denses	8	8	16	65	Schoenef. gracilis Panicum laetum	15	Acacia raddiana Acacia seyal	30	3.7
Thalweg et dépressions dense	10	10	20	50	Eragrostis tenella Sporobolus festivus	35	Acacia raddiana Acacia seyal	20	3.5
Mares / dépressions inondables	10	7	17	45	Ipomea aquatica Dieteropogon hagel.	10	Balanitesd aegypt. Mitragyna inermis	20	3.5
Prairies hydromorphes	9	3	12	85	Cynodon dactylon Cyperus sp.	ε	Acacia nilotica Acacia raddiana	35	3.2
Mare inondée	6	0	6	97	Echinochloa stag. Cyperus sp.	0		79	1.3

Les pâturages des thalwegs et dépressions (6 842 ha) sont utilisés principalement en saison des pluies en raison de la pousse précoce des herbacées. On note une grande richesse floristique de la strate ligneuse (8 espèces en moyenne) par rapport aux types précédents et un recouvrement plus important (10 à 35 %). Deux unités se dégagent en fonction de la couverture ligneuse et du degré d'inondation. D'une valeur pastorale de 20 à 30/100, la capacité d'accueil 1 900 UBT/an. Du point de vue de la composition floristique, on remarque que l'espèce *Panicum laetum* caractéristique des dépressions n'est pas dominante dans la zone. Pourtant cette espèce présente un grand intérêt pastoral et même domestique (fonio sauvage).

Les bas versants et prairies hydromorphes (1 847 ha) bordent les dépressions inondables sur sol hydromorphe argilo-limoneux un peu sableux. La strate ligneuse est absente ou très rare (> 1 %). Le tapis herbacé est dense continu et couvre 85 % du sol en forme de gazon dominé par *Cynodon dactylon*. Cette unité a une valeur pastorale de 35/100 et est susceptible d'accueillir 560 UBT/an.

Les mares qui représente 2 % (562 ha) du terroir, constituent d'excellentes zones de pâturage en saison sèche après le retrait progressif de l'eau. Elles présentent une végétation herbacée en tapis continu couvrant presque tout le sol (97 %). Une espèce pérenne *Echinochloa stagnina* (bourgou) domine le tapis d'où le nom de bourgoutière donné à ce type de pâturage. On note des potentialités pastorales très élevées : une valeur pastorale de 79/100 et une capacité de charge de 1,3 ha/UBT/an, soit 430 UBT/an.

En marge des unités pastorales, on trouve des formations de l'oasis (34 ha), localisé au pied de la dune de Bidi-Ménégo, au versant sud. Cette unité est caractérisée par une remontée de la nappe phréatique à quelques centimètres du sol (40 cm). Très humide sur sol limono-argilo-sableux, elle présente de grandes potentialités maraîchères et arboricoles, et est surtout exploitée en verger (datte, citron, mangue, etc.) et en cultures maraîchères (tomate, melon, patate, taro, manioc, etc.).

Conclusion et recommandations

De cette étude, on retient que les pâturages du terroir de Ménégo sont constitués essentiellement de graminées annuelles dont *Schoenefeldia gracilis* est la plus fréquente. Deux (2) légumineuses annuelles seulement (*Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius*) sont souvent rencontrées. Les quelques espèces pérennes rencontrées sont en général indicatrices des milieux où elles se trouvent : ainsi *Echinochloa stagnina* se rencontre au niveau de la mare, *Cynodon dactylon* dans les prairies hydromorphes, *Andropogon gayanus* dans les zones de cultures et *Aristida sieberiana*, *Cyperus conglomeratus* sur la dune.

Le levé des limites du terroir a permis d'en évaluer les superficies exploitables. Celles-ci ne sont qu'une estimation en raison de la libre circulation des animaux dans la zone d'étude où l'élevage est extensif, rendant difficile la manipulation du concept de limites foncières.

Les phénomènes de dégradation communs dans la zone sahélienne sont sensibles surtout au niveau des glacis, marqués par la mortalité des ligneux, la dénudation et/ou l'induration des glacis limoneux. Ainsi, on note environ 500 ha de glacis décapé plus ou moins nu sur le terroir. Les glacis limoneux très sensibles à la dégradation méritent une attention particulière. Des systèmes de restauration sont nécessaires et possibles par la mise en défens momentanée, accompagnée d'un travail mécanique du sol là où cela est encore possible. Rappelons que la végétation spontanée présente une grande plasticité et toute mise en défens peut entraîner une reprise spectaculaire ; de même avec une charge raisonnable l'état des parcours se maintient et peut s'améliorer (Toutain et *al.*, 1978).

Au niveau des dépressions, on note une faible contribution de l'espèce *Panicum laetum* caractéristique des zones humides. Un travail du sol permet d'améliorer la productivité de l'espèce. Cependant, le travail du sol suivi de semis donne de meilleurs résultats de régénération.

Cependant, les pâturages des dunes présentent un bon état. En effet la prédominance de *Aristida sieberiana*, espèce pérenne non appréciée au stade de fructification à cause de ses arêtes témoignerait une sous-exploitation de ces parcours. Pour une exploitation judicieuse des parcours de dune, il serait intéressant d'y organiser des déplacements de troupeaux en saison pluvieuse avant la fructification de l'espèce ou faire la sensibilisation pour la récolte et la conservation du fourrage.

Pour ce qui concerne les zones de culture, il faut souligner une sous-évaluation de leur superficie, compte tenu de certaines contraintes liées aux limites du capteur SPOT-XS et du thème même de cette étude (ressources pastorales). En effet, l'espace agricole s'étend sur la dune et dans certaines prairies aux abords des bas-fonds. Ces zones ne sont pas perceptibles sur l'image SPOT-XS. Les cultures sur dune, localisées aux alentours des villages et campements sont confondues avec l'unité de pâturage « Dune à végétation arborée ». Une étude de l'occupation du sol est nécessaire, si l'on veut évaluer correctement l'importance des cultures en superficie. L'utilisation d'image de résolution spatiale plus fine permettrait une telle étude.

Une évaluation des charges réelles sur les différents types de parcours (et/ou différentes zones) serait souhaitable en vue de la répartition convenable des troupeaux et une exploitation rationnelle des pâturages. Pour cela il serait nécessaire de faire un diagnostic participatif au niveau des villages de la zone, afin de comprendre la gestion actuelle des parcours (effectifs de cheptel, itinéraires, utilisation de sous-produits agricoles et agro-industriels, méthodes de conservation, etc.).

Signalons enfin que toute intervention dans ce milieu ne peut être porteuse sans le concours réel des paysans.

Bibliographie

- ACHARD F. (1993). *Méthode pour l'étude de la végétation et des ressources fourragères d'une zone pastorale : analyse floristique, mesure de la phytomasse maximale, échantillonnage*, 22p.
- BREMAN H., DE RIDDER N. (1991). *Manuel sur les pâturages tropicaux*, Ed. Khartala - CTA Wageningen 471p.
- COUREL M. F. (1977). *Etude de l'évolution récente des milieux sahéliens à partir des mesures fournies par les satellites*. Thèse doct. ès lettres et sciences humaines. Univ. Paris 1.
- DAGET P., POISSONET J. (1971). Une méthode d'analyse phytologique des prairies. C.E.P.E. - C.N.R.S. Montpellier (France).
- DE WISPELAERE G. (1990). *Dynamique de la désertification au sahel du Burkina Faso. Cartographie de l'évolution et recherches méthodologiques sur les applications de la télédétection*. Mémoire C.N.A.M. Paris (France).
- DE WISPELAERE G. (1993). Rapport de mission d'appui à la cellule de Télédétection de l'INERA, CIRAD-EMVT. Paris, avril 1993, 17p + annexes (12).
- GODRON M. (1966). Vade-mecum pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CEPE - CNRS Montpellier (France).
- GROUZIS M. (1988). *Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens. (Mare d'Oursi, B.F.)*, Orstom - Etudes et Thèses.
- GUINKO S. (1984). *Végétation de Haute Volta*. Thèse Doct. ès-Sc. Nat. Uni. Bordeaux III.
- LEVANG (1978). Biomasse herbacée de l'ion sahélienne. Etude méthodologique et application au bassin versant de la mare d'Oursi. DGRST - Orstom.
- POISSONET J., GELLET H., CABARET M., TOURE I. (1985). Aide mémoire méthodologique pour l'étude des pâturages sahéliens. FAPIS Dakar (Sénégal).
- TOUTAIN B., DE WISPELAERE G. (1978). « Cartographie. Principes de réalisation. Guide pratique d'utilisation. Exploitation du planimétrage » In « Pâturage de l'O.R.D. du Sahel et de la zone de délestage au Nord-Est de Fada N'Gourma (Haute-Volta) ». I.E.M.V.T., *Etude agrostologique* No 51, Ministère de la Coopération, France, 239 p.12.
- ZOUNGRANA I. (1991). *Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso* Thèse Doct. ès-Sc. Nat. Univ. Bordeaux III.

Annexe : Coefficients de Helden, précisions thématique et cartographique (en %)

Thème	Coef. Helden	Précision thématique	Précision cartographique	Thème	Coef. Helden	Précision thématique	Précision cartographique
Ag	99.8	99.7	100	De	93.3	92.5	94.1
Gpg	92.5	95.4	89.8	Dn	93.7	95.5	91.9
Gsl	92.0	90.6	93.5	Da	80.1	77.2	83.3
G1	93.2	90.4	96.0	Ec	95.1	91.6	98.9
Ln	88.0	94.7	82.1	Ej	78.2	94.2	66.8
Bv	86.8	90.5	83.3	Vc	94.1	100	88.8
Th	94.4	96.4	92.5	Mb	98.5	98.6	98.3
Tha	98.6	97.9	99.2	M	96.8	96.5	97.1
Dm	84.3	86.8	81.9				