

Aléas climatiques versus actions anthropiques dans le développement des processus de « désertification » sur les marges sud et nord du Sahara.

A.N TAÏBI^A, M. EL HANNANI^B, J. GASSANI^C, A. BALLOUCHE^D, G. MOGUEDET^C, A. EL GHADI^E, P. OZER^F

a CARTA, UMR ESO 6590 du CNRS, Univ Angers, Dpt géographie, 35 Rue de la Barre, 49000 Angers (France)

Auteur pour correspondance : e-mail : nucia.taibi@univ-angers.fr

b PRODIG, UMR 8586 CNRS, 191 rue saint Jacques, 75005 Paris France

c LSEA, UMR-MA Paysages et Biodiversité, Univ Angers, 2 Bvd Lavoisier, 49000 Angers (France)

d GEOPHEN / LETG UMR 6554 du CNRS

UFR Géographie, Univ de Caen Basse-Normandie BP 5186 F-14032 CAEN cedex (France)

e GREZOH, Univ Nouakchott, Fac. des Sciences et Techniques, B.P. 5026, Nouakchott (Mauritanie)

f Environmental Sciences and Management Department, Liege University, Avenue de Longwy 185, B-6700 Arlon, Belgium

RÉSUMÉ

Les marges sud et nord du Sahara sont soumises à des processus de dégradation anciens attestés par de nombreux travaux de terrain. Ils coïncident avec l'occurrence d'une sécheresse sévère sur les 3 sites d'étude, débutée dans les années 1970 en Algérie (piémont sud de l'Atlas Saharien), au Maroc (bassin de l'oued Dadès) et en Mauritanie (lac d'Aleg, Brakna). Les suivis diachroniques par télédétection satellitaire (Landsat et SPOT) et aérienne (1954 à 2002) et des observations récentes, montrent la pérennité voire l'extension de certaines zones de dégradation localisées à proximité des agglomérations et points d'eau, malgré le retour des précipitations. Le rythme et les modalités de développement des dynamiques en œuvre, qui prennent la forme d'une dégradation qualitative et quantitative des couverts végétaux steppiques et de savane ainsi qu'une revivification des dunes d'Aleg, attestent du rôle prépondérant de certaines activités humaines dans les processus de dégradation de ces milieux, en corrélation avec la crise climatique dont on peut se demander si elle n'est pas devenue un facteur secondaire. Sans ignorer les enjeux socio-économiques de développement, notre démarche vise à comprendre les logiques d'action des dynamiques complexes parfois abusivement désignées sous le terme simplificateur de « désertification ».

MOTS CLÉS : Dégradation, désertification, pré-sahara, sécheresse, pressions anthropiques, télédétection.

ABSTRACT

The northern and southern presaharan margins are characterised by ancient degradation processes as shown by field works related on the 3 studied sites with a strong drought started in the 70's in Algeria (Saharian Atlas southern piedmont), Morocco (Wadi Dades basin) and Mauritania (Aleg lake, Brakna). A temporal monitoring by remote sensing (Landsat and Spot) and aerial photographs (1954 and 2002) allows to define the rhythms, modalities and causes of these processes. It shows well located areas of high degradation of steppic and savanna vegetation and soils around some villages, wells and springs. The specific locations and perennality of these qualitative and quantitative degradation processes shows that they are mainly due to human mismanagement and a close relation with a general crisis of the social structures. Drought seems to be only a secondary factor.

KEYWORDS : Degradation, desertification, pre-sahara, drought, human pressure, remote sensing.

1. Introduction

Les régions du Pré-sahara nord et Sud (Sahel) ont connu un développement croissant de processus de dégradation du couvert végétal et des sols ces dernières décennies souvent désigné comme significatifs d'une désertification. Leur développement coïncide avec l'occurrence de sécheresses sévères notamment celle débutée dans les années 1970. Trois études distinctes au nord et au sud du Sahara basées sur des suivis diachroniques rétrospectifs avant, pendant et après ces sécheresses à travers une série d'images satellites multitudes, multirésolutions et multicapteurs, de photographies aériennes et vérifiés sur le terrain, ont permis de caractériser les rythmes et modalités de développement des processus en œuvre. Elles ont montré des variations des réponses géomorphologiques et écologiques entre les sites et à l'échelle de chaque site. Malgré cette hétérogénéité des fonctionnements, on peut dégager des logiques communes d'évolution avec notamment le rôle prépondérant de l'homme dans la dégradation du milieu, et plus précisément la nature des structures sociales et leur vivacité, en

2 Aléas climatiques versus actions anthropiques dans le développement des processus de « désertification » sur les marges sud et nord du Sahara

corrélation avec la crise climatique.

Ces travaux montrent que quelle que soit la définition de la notion de désertification adoptée, elle est difficilement applicable dans ces zones.

2. Localisation et caractéristiques des zones d'études

Deux sites ont été étudiés dans la zone nord pré-saharienne. En Algérie, il s'agit du piémont sud du djebel Amour (figure 1a) zone de transition entre l'Atlas Saharien et les hamadas au sud, vastes plateaux encroûtés d'où émerge parfois des synclinaux perché comme celui d'El Haouita (Taïbi, 1998). Au Maroc, le bassin versant moyen de l'oued Dadès (figure 2a), encadré par le Haut-Atlas au nord et l'Anti-Atlas au sud, est caractérisé par des glacis étagés constitués de décharges détritiques encroûtées (poudingues) reposant sur les grès rouges du Mio-Pliocène supérieur (El Hannani, 1998).

Ces deux piémonts sont caractérisés par un climat aride, oscillant entre 100 et 200 mm de précipitations moyennes annuelles, déterminant une végétation steppique peu dense dominée par *Haloxylon scoparium* et dédiant ces espaces à l'élevage traditionnellement extensif, activité dominante (Taïbi, El Hannani, 1999). L'agriculture relativement marginale se concentre sous forme de jardins dans les oueds (Dadès, Mgoun) et à la périphérie des villages de Aïn Madhi et El Haouita en Algérie.

Le lac d'Aleg (Brakna) se situe au sud-ouest de la Mauritanie à l'extrémité orientale du bassin sénégalomauritanien. Il est bordé par de grandes dunes de sables ogoliennes nord-est / sud-ouest (figure 3a) et des lambeaux de plateaux cuirassés. Le climat est de type saharo-sahélien chaud avec une saison sèche de novembre à juin et « l'hivernage », saison des pluies, qui dure généralement quatre mois avec un pic en août. La richesse hydrique et floristique du lac explique sa double fonction de zone de pâturage et de culture de décrue et sèche et la très forte attractivité de cette région. Traditionnellement, le lac d'Aleg et ses pâturages, utilisés par le petit élevage sédentaire familial à effectifs modestes, étaient également une étape lors des déplacements des nomades du nord au sud du pays accompagnant le rythme des pluies. Le pâturage était pratiqué à la fois sur les formations végétales des zones inondables (bourgou) au fur et à mesure du retrait de la nappe d'eau et sur les formations de savane des dunes et regs environnants.

Ces régions nord et sud pré-sahariennes ont toutes été affectées par une sévère crise climatique dans la deuxième moitié du XXe siècle. Sur le piémont sud de l'Atlas saharien (Algérie) elle s'est déroulée sur plus de 15 ans. Débutée en 1970, elle s'est accentuée en 1977, début d'une série de 8 années à déficit hydrique important et s'est achevée en 1986. Sur le piémont sud du Haut Atlas au Maroc, la sécheresse débutée également au début des années 70 a été particulièrement creusée durant les années 80 et s'est interrompue au début du XXIe siècle. A Aleg, la dernière sécheresse de la période 1972-1997 a été caractérisée par des volumes pluviométriques annuels oscillant entre 178 mm et 184 mm pour une moyenne pluviométrique (1921-2000) de 249mm. Depuis 1998 on assiste à une bonne reprise des précipitations, pas forcément significative de la fin du cycle sec.

3. Méthodologie

Le suivi diachronique rétrospectif de l'évolution de ces trois sites a été réalisé grâce à une série d'images satellites multispectrales couvrant les périodes avant, pendant et après sécheresse (HRV-XS SPOT 2 du 27-09-1992 et HRVIR-XI SPOT 4 du 12-12-2000 pour Aleg, images Landsat 2 MSS du 07-05-1977 et Landsat 5 Thematic Mapper du 1-1-1989 ainsi que SPOT XS du 23-2-1986 pour le piémont sud du djebel Amour et Landsat-5 TM du 27-08-1987 et 05-03-1999 pour le bassin du Dadès), une image HRV-Panchromatique SPOT de janvier 1991 (pour Aleg) et des photographies aériennes (avril 1954 pour Aleg, 1964 pour le bassin du Dadès), ainsi qu'une série de campagnes de terrain depuis 1993.

Différents traitements d'images ont été mis en œuvre sous Idrisi pour chacun des sites ; des classifications non supervisées et supervisées, des Analyses en Composantes Principales et des indices thématiques.

L'indice normalisé de végétation verte NDVI (PIR-R/PIR+R), est très efficace à discriminer les formations végétales chlorophylliennes à taux de recouvrement supérieur à 40 % (Bannari et al, 1995) donc de la zone lacustre et des oueds. Par contre il est peu intéressant pour les formations steppiques ou de savane dégradée. La réponse propre de ces formations végétales à faible densité de recouvrement est largement dominée par celle des sols (Taïbi, 1998). D'autres traitements sont alors nécessaires comme l'indice de minéralisation (R^2+PIR^2) qui apporte une information supplémentaire sur les sols nus et donc soumis à dégradation.

Les résultats cartographiques obtenus par ces méthodes restent relatifs notamment car aucune correction radiométrique n'a été appliquée (perte d'information trop importante). Ces cartographies sont qualitativement indicatives des états de surface et de leur évolution et permettent notamment de localiser les phénomènes de dégradation exacerbés. Il est par contre illusoire à ce stade de vouloir quantifier ces phénomènes. La notion de signature spectrale qui sous tend la plupart des traitements d'images utilisés, bien que très utile n'est pas parfaite et les confusions entre objets impossibles à éliminer totalement. Les variations locales des caractéristiques

physiques et bio-chimiques d'objets (humidité, état sanitaire des végétaux, éclairage, etc) entraînera nécessairement des variations spatiales du rapport signal-objet. Ceci étant, les marges d'erreurs d'identification restent acceptables (validation statistique non réalisée).

4. Résultats

Le suivi diachronique de ces différentes zones tests au nord et au sud du Sahara à partir d'une série d'images satellites multicapteurs et multitudes sur des périodes de 45 ans, 33 ans et 12 ans, incluant une sécheresse sévère sur les trois sites, a montré des localisations préférentielles de dégradation du couvert végétal et des sols.

En Algérie, on observe de 1977 à 1986 le développement d'auréoles de dégradation exacerbée de la végétation steppique et des sols autour de certaines agglomérations et puits ou sources aménagées du piémont. En mai 1977, période végétative, mais sept ans après le début de la sécheresse, on note une zone plus ou moins concentrique correspondant à des sols nus à forte albédo autour du village d'El Haouita (figure 1b) et s'étirant le long des pistes principales desservant les sources proches, empruntées quotidiennement par le bétail. Autour se développe une auréole correspondant à des sols fortement tassés à couverture végétale rare. Progressivement vers la périphérie, le sol se couvre d'une maigre végétation steppique et le tassement du sol s'amenuise, déterminant des réponses spectrales moins fortes. En février 1986 (à la fin de la sécheresse mais avant le retour des précipitations qui ont eu lieu en mars), cette auréole s'est étendue autour du village d'El Haouita, notamment vers le sud (figure 1b). En janvier 1989 (période plus humide) l'auréole d'El Haouita a disparu (figure 1b). Au-delà, la végétation steppique est très ouverte. Ces processus nettement visibles autour d'El Haouita ne se retrouvent pas autour de l'agglomération de Aïn Madhi dont la périphérie ne présente pas de variations notables des réponses spectrales des états de surface sur ces trois dates (figure 1b).

Dans le bassin du Dadès, la dégradation se manifeste sans résorption aux deux dates principalement sous forme d'une bande étirée le long de la route nationale et la rive droite de l'oued Dadès en amont de la confluence avec l'oued M'goun (figure 2a et 2b). Elle est associée à la zone d'urbanisation récente ininterrompue entre Kelaat M'gouna et Boumalne-Dadès ainsi qu'à un nouveau parcellaire de « jardins » irrigués hors des vallées. S'y ajoute des processus de sheet wash sur certains glacis V (extrême est). Les processus sont identiques autour des zones de cultures de Zawyat Moulay Abd El Malek.

Dans la région d'Aleg, l'indice de minéralisation de 1992 (figure 3b), à la fin de la saison humide mais en année sèche, montre de très larges auréoles plus ou moins concentriques à forte albédo autour et à proximité des nouveaux villages de Taïba et Ehelewe au sud-est du lac et ceux de Jeddah et Bagdad le long de la route de l'espoir, sur les plateaux autour de la ville d'Aleg et également au nord-ouest du lac, toujours à proximité de la route nationale. Ces fortes réponses spectrales indiquent une dénudation intense des sols avec élimination ou ouverture très importante du tapis végétal et tassement des sols par piétinement par les troupeaux. Par ailleurs, la dégradation de la couverture herbacée et arborée des dunes cause une intense remobilisation du sable par le vent, observé non seulement au sommet des dunes mais également sur leurs flancs.

Sur l'indice de minéralisation de 2000 (figure 3c), en saison sèche mais une année humide, on observe une régénération du couvert végétal de certaines de ces zones. Par contre, les auréoles dégradées toujours présentes à cette date sont plus étendues qu'en 1992 et se localisent à proximité de la ville d'Aleg (NNE), des villages de Taïba et Ehelewe et des tamourts du nord-ouest du lac.

Ces suivis de l'évolution des milieux à partir des images satellites ne mettent en évidence que les processus de dégradation les plus exacerbés, mais il existe également une dégradation généralisée plus "diffuse" qui n'apparaît pas à travers les images et le type de traitements utilisés mais qui est réelle, attestée par les travaux de terrain, les témoignages d'éleveurs et les photographies aérienne où par exemple la savane arborée sahélienne d'Aleg des années 1950 apparaît nettement plus dense et plus riche qu'aujourd'hui. Sur le piémont sud de l'Atlas saharien les taux de couverture du sol par la végétation de l'ordre de 20 à 30% (40% dans les meilleurs cas) pour les années 80 étaient supérieurs à 50% dans les années 50-60 (ANAT, 1989). Dans le bassin du Dadès les taux de recouvrement de la végétation qui sont de 30 % en moyenne, dépassent les 60 % là où elle est protégée par des épineux (*Zizyphus lotus*) (ORMVAO 1999).

A côté de cette dégradation quantitative du couvert végétal, une dégradation qualitative peu visible sur les images satellites, se manifeste par la raréfaction, voire disparition, de certaines espèces et/ou à l'inverse la colonisation par d'autres espèces. A Aleg, les *Acacia sénégale* et *A. nilotica* ont quasiment disparus, de même que le baobab aujourd'hui très rare ou *Zizyphus mauritania*. Certaines herbacées fourragères comme *Schoenfeldia gracilis* ont quant à elle disparues. Parallèlement, on observe une prolifération d'autres espèces comme *Balanites aegyptiaca*, espèce psammophile et *Capparis decidua* qui colonisent la ceinture externe du lac où ils ont remplacé les peuplements d'acacias. La fréquence de *Leptadenia pyrotechnica* et surtout de *Calotropis procera* dans le paysage, particulièrement à proximité des villages, dénote du caractère très dégradé de la végétation et d'une colonisation par défaut, car elles ne sont pas consommées par le bétail. Moins frappante mais tout aussi

significative de la dégradation, est la dominance locale dans la strate herbacée d'espèces rudérales ou nitrophiles (*Tribulus terrestris*, *Cassia tora*) indicatrices de la concentration des troupeaux (Ballouche, 2000).

Dans le bassin du Dadès, c'est par exemple l'apparition d'espèces « indésirables » type *Peganum harmala* qui est significative de ces processus.

5. Discussion

Il apparaît donc à travers le suivi diachronique de ces 3 sites, que les différents processus de dégradation observés résultent d'une combinaison de facteurs « naturels » et anthropiques. La cause initiale est la sécheresse qui a entraîné une forte mortalité et un appauvrissement des formations végétales avec un repli dans les zones les plus humides. A Aleg ce sont notamment les espèces ligneuses des unités paysagères les plus sensibles des plateaux et sommets de dunes qui ont été affectées, parce que plus sèches, mais également la couverture d'herbacées éphémères de la périphérie du lac avec le raccourcissement de leur cycle végétatif.

A côté de cette dégradation « conjoncturelle », c'est à dire liée à la sécheresse profonde des années 70, et qui tend à se résorber à la faveur de l'amélioration des conditions pluviométriques, il existe des zones fortement dégradées qui subsistent malgré le retour des précipitations. La localisation de ces zones à variations significatives des formations végétales steppiques ou de savane autour des centres urbains et points d'eau permanents, là où le poids de la charge anthropique dépasse la capacité de charge des milieux, indique que si la sécheresse a eu un réel impact en fragilisant ces milieux, c'est l'accroissement des pressions anthropiques localisées qui ont exacerbé les conséquences de ces crises climatiques, facteur « déclenchant » à l'amont de l'ensemble des processus observés. Elles sont même devenues très secondaires puisque les processus sont pérennes voire en développement dans le bassin du Dadès malgré le retour des précipitations en 1999.

Ces processus de dégradation quantitatifs et qualitatifs de la couverture végétale et des sols, leur ampleur, pérennité et localisation, sont à relier aux mutations de l'occupation et utilisation de ces milieux, étroitement associés aux phénomènes de sédentarisation et de semi-sédentarisation massifs que connaissent ces régions depuis le début de la sécheresse dans les années 70 et l'appauvrissement corrélatif des pâturages (Aït Hamza, 2002), les éleveurs nomades s'étant fixés dans ou à proximité des agglomérations ou points d'eau. Partout, le nomadisme extensif aujourd'hui en très fort recul, est remplacé par un semi-nomadisme et surtout un élevage familial sédentaire, systèmes beaucoup plus intensifs où le cheptel est cantonné toute l'année sur des pâturages restreints et faibles en productivité végétale à cause de la sécheresse. Les déplacements journaliers du village ou campement fixé vers les zones de pâturage et d'abreuvement dépassent rarement 5 à 10 km, espaces soumis à des pressions de surpâturage intenses car quotidiennes. Par ailleurs, si le cheptel a été décimé dans les premières années de la sécheresse, il s'est ensuite rapidement reconstitué, notamment les ovins et caprins qui exercent une pression particulièrement intense sur les pâturages appauvris. A Aleg, évalués à 190 000 têtes en 1969 autour du lac, ils avaient chuté jusqu'à 35 700 têtes en 1982, mais étaient de nouveau évalués à 150 000 têtes en début 2000 (Elghadi 2003).

A cela s'ajoute la réduction des zones de parcours liée à la reconversion dans l'agriculture de certains anciens nomades ayant perdu leur cheptel ou dans l'obligation de trouver une activité générant des revenus d'appoint. A Aleg une partie de ces nouveaux sédentarisés, ainsi que des agriculteurs qui pratiquaient auparavant l'agriculture pluviale devenue impossible avec la diminution des précipitations, ont développé une nouvelle agriculture de décrue dans la zone inondable au détriment des pâturages de la zone humide du lac. Dans le bassin du Dadès ou sur le piémont sud de l'Atlas Saharien, cet empiètement passe par la création de jardins privés en dehors des vallées et l'urbanisation (Figures 2b et 2c).

Il faut ajouter à ces facteurs de dégradation pour les régions d'Aleg et du Dadès, le prélèvement de bois de feu, et pour le Sahel le charbonnage commercial ou individuel pratiqué notamment sur *Acacia nilotica* ainsi que la production de gomme arabique tirée de *Acacia sénégale*. A Aleg, la route de l'espoir a favorisé le développement de ces activités en permettant l'exportation du charbon vers la capitale et explique la dégradation plus intense du couvert végétal autour de cet axe routier comparativement au nord-est du lac moins affecté.

Au-delà de ces premiers constats, c'est à travers la relation très étroite entre l'organisation sociale et la gestion des ressources et de l'espace, qu'il soit agricole ou surtout pastoral, qu'il faut analyser les mutations actuelles et leurs impacts sur le système écologique de ces zones. La pérennité des processus de dégradation est révélatrice d'un long processus de déstructuration des institutions d'encadrement et de gestion du territoire (tribu particulièrement), également révélé par les processus d'appropriation individuelle des ressources eau et terres. Partout, les intérêts de la communauté n'ont cessé de s'estomper en faveur de l'intérêt individuel dont les « droits » transgressent ceux de la collectivité et accentuent les disparités et les conflits entre usagers.

Ce nouvel état d'esprit et l'affirmation de l'individu comme acteur principal est également visible à travers l'accroissement rapide de l'urbanisation non contrôlée accentué par la forte croissance démographique. Ce phénomène s'amplifie avec le désir grandissant des membres des différentes tribus d'appropriation des terres de

parcours, surtout celles qui avoisinent les centres urbains. Il est encore accentué dans le bassin du Dadès par les apports financiers de l'émigration (Aït Hamza 2002).

Cette crise que connaît la société notamment pastorale est ancienne, elle prend racine durant la période coloniale en Algérie et au Maroc (Hammoudou, 1996 ; Aït Hamza, 2002). Les vastes territoires de parcours des piémonts sud des Atlas et des montagnes elles mêmes ont été contrôlés par l'armée à travers l'établissement de limites physiques aux territoires des tribus et par la transformation du statut juridique d'une partie de ces terrains (intégration dans le domaine forestier), rendant ainsi le principe de libre circulation des troupeaux caduque et contraignant par la même le début de la sédentarisation des nomades. Or, la taille et l'étendue des terrains de parcours de chaque tribu, exploités et défendus collectivement, ont toujours constitué un enjeu primordial pour leur survie et leur indépendance vis-à-vis de leurs voisins et du pouvoir central (Maghzen au Maroc) (Naciri, 1999). Elles jouissaient traditionnellement d'une large autonomie dans la gestion de leurs ressources. En agissant ainsi, l'occupant a porté atteinte à l'autonomie et à la main-mise de la tribu sur la gestion de ses terres et brisé les liens de solidarité qui unissaient les membres de chaque tribu. Ce processus s'est poursuivi depuis les indépendances et le découpage des terrains de parcours et des territoires des tribus d'une manière générale n'a cessé d'évoluer, réduisant la tribu à une simple entité administrative.

L'exemple du piémont sud de l'Atlas Saharien montre bien que là où les structures sociales traditionnelles sont conservées et ont un réel poids social et économique comme sur la commune de Aïn Madhi, elles ont permis la préservation du milieu durant la période de crise climatique. En effet Aïn Madhi est le siège d'une puissante zaouïa (Tidjania), confrérie religieuse qui a permis la conservation d'un tissu sociétal solide basé sur les anciennes structures alors qu'à El Haouita la société rurale "traditionnelle" nomade a été totalement désintégrée comme à peu près partout sur ce piémont par l'état colonial puis l'état algérien indépendant car constituant un obstacle politique pour toute autorité centrale (Boukhobza, 1982)

A Aleg, cette crise sociale transparait également sous cette crise environnementale. L'accès aux pâturages du lac sont réglementés par la tribu Idjeidjba qui en est légitime propriétaire malgré la remise en cause de ce droit par l'Etat mauritanien. Les règles tacites de la collectivité perdurent, assurant le libre accès à tout cheptel mais avec priorité aux troupeaux Idjeidjbas en cas de fréquentation trop importante. C'est la double fonction comme zone de pâturage et de culture et les potentiels conflits d'usage antagoniste qui explique la mise en place de ces règles strictes. Ainsi, la partie centrale du lac est strictement réservée au bétail sauf exceptionnellement les années de très mauvais remplissage du lac, accessible par l'intermédiaire de couloirs aménagés à travers les champs de culture de décrue. La remise en question de la maîtrise de la gestion de cet espace apparaît à travers le développement, avec la sécheresse, des cultures de décrue derrière barrages dans les oueds alimentant le lac et dans la zone humide même. La mise en valeur de ces diguettes et barrages est surtout le fait des harratins (affranchis tributaires) qui ne veulent plus cultiver les terres situées dans les dépressions lacustres, zones de culture de décrue, dont ils ne sont pas propriétaires mais où le foncier est maîtrisé par quelques familles de propriétaires terriens de statut social dominant (maraboutique). La remise en cause de certains rapports traditionnels de servitude ou de domination entraîne l'abandon de certaines cultures. Ces terres sont semble-t-il aujourd'hui laissées en eau le plus longtemps possible pour l'abreuvement des troupeaux. Les parcours de périphérie ne sont, eux, pas soumis à des contraintes particulières d'accès, mais uniquement régit par le droit islamique. Seule la fin des récoltes de l'agriculture sèche développée dans un rayon de 10 à 20 km autour du lac est réglementée, fixée par les autorités administratives vers la mi-novembre, pour laisser les champs aux troupeaux.

6. Conclusion

Si les processus de dégradation observés ne sont pas pérennes, à l'exception peut être de la dégradation qualitative des formations végétales et des sols sur 25 ans, échelle temporelle préconisée par Floret et al (1992), et du bassin du Dadès, espace « clos » car enclavé, où toutes les pressions humaines s'exacerbent, peut on alors réellement parler de désertification ?

Il nous semble ici que l'emploi de cette notion de désertification ne peut s'appliquer que dans sa définition de « processus de dégradation ... entraînant progressivement une perte de la productivité réversible ou non » (Cornet, 2001). Dans les 3 cas de figure, les conditions actuelles des milieux ne sont pas des manifestations d'un stade ultime de dégradation. On se place vraisemblablement dans une phase de transition, qui perdure, entre deux équilibres, entre une gestion « tribale traditionnelle » devenue obsolète dans un contexte d'appropriation individuelle des ressources et une nouvelle situation qui reste encore à définir. Les processus de dégradation observés, leur ampleur et pérennité, sont donc liés à une désorganisation dans la gestion du milieu qui échappe aux institutions traditionnelles d'encadrement de l'espace que sont les tribus. Les mutations actuelles qui en découlent se concrétisent par un flou concernant le statut de la terre et de l'eau, par l'appropriation plus ou moins

anarchique des terrains de parcours pour une mise en culture, l'utilisation non contrôlée de l'eau, le non-respect des règles d'utilisation des pâturages, etc.

Au-delà de la controverse sur la définition de la désertification, entre irréversibilité ou non, état du milieu ou processus, il s'agit d'insister sur le fait que les processus en œuvre n'ont rien d'une fatalité. Le site de Aïn Madhi indique bien qu'il existe des modalités de gestion adéquates respectueuses des écosystèmes même en période de sécheresse marquée. Mais les solutions purement techniques proposées pour enrayer le développement de ces processus de dégradation sont inadéquates et insuffisantes, car le problème est avant tout social. Les processus de dégradation n'en sont que la manifestation physique. Avec l'affaiblissement des tribus, l'absence « d'interlocuteur », réclamé par les institutions elles-mêmes comme dans le bassin du Dadès, constitue un handicap à toute opération d'aménagement ou de restauration réelle de ces milieux.

Remerciements

Les images satellitaires SPOT multispectrales traitées dans l'étude sur Aleg ont été acquises dans le cadre du programme ISIS du CNES (dossier n° 0207-350).

L'étude sur Aleg s'intègre dans un programme de recherche financé par l'AUF initié en 2004 entre les Universités d'Angers et Caen (France), Nouakchott (Mauritanie), Cheikh Anta Diop de Dakar et Gaston Berger de Saint Louis au Sénégal.

Références

- Ait Hamza M., 2002. Mobilité socio-spatiale et développement local au sud de l'Atlas marocain (Dadès - Todgha). *Maghreb-Studien*, n° 13, L.I.S. Verlag GmbH, Passau, 196 p.
- Agence Nationale d'Aménagement du Territoire, 1989. Plan d'aménagement de la wilaya de Laghouat (Algérie), Rapport final, DPR n°11/89, 428 p.
- Ballouche A., 2000. Rapport de mission Mauritanie, 12 février–5 mars 2000, Université d'Angers, 27 p.
- Bannari A., Morin D., Bonn F., Huete A.R., 1995. A review of vegetation indices. *Remote sensing reviews*, vol.13, p. 95-120.
- Boukhobza M., 1982. L'agropastoralisme traditionnel en Algérie, de l'ordre tribal au désordre colonial, OPU, Alger, 458 p.
- Cornet A., 2001, La désertification à la croisée de l'environnement et du développement, Comité Scientifique français de la désertification, 32 p.
- Elghadi Ould A. V., 2003. Etude de la dynamique récente de la couverture végétale des bassins versants des lacs d'Aleg et de Mâl (Brakna, Mauritanie). Diagnostic et restauration des ressources. Thèse de doctorat, Université d'Angers, 251p.
- El Hannani M., 1998. Le piémont du versant sud du Haut-Atlas central (« synclinal » de Ouarzazate): étude géomorphologique. Thèse de doctorat, université Paris 7, Presses universitaires du Septentrion, Lille, 299 p.
- Floret C., Le Floc'h E., Pontanier R., 1992. Perturbations anthropiques et aridification en zone présaharienne. In : L'aridité une contrainte au développement Le Floc'h et al eds), Ed ORSTOM Paris, 449-466 p.
- Hammoudou M., 1996. L'élevage pastoral chez les M'goun : étude des parcours et des systèmes d'élevage. Rapport Projet de développement communautaire du haut Atlas central, PNUD, MOR 92/010, Ouarzazate, 49 p.
- Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, 1998. Etude hydrologique du lac d'Aleg, Projet de développement économique de la région du lac d'Aleg, République Islamique de Mauritanie, 42 p.
- Naciri M., 1999. Territoire : contrôler ou développer, le dilemme du pouvoir depuis un siècle. *Monde Arabe Maghreb Machrek*, n° 164, p. 9-35.
- Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate, 1999. Rapport d'activité des PMH. Maroc développement GOPA consultants, Ouarzazate.
- Taïbi A.N., 1998. Le piémont sud du djebel Amour (Atlas Saharien, Algérie), apport de la télédétection satellitaire à l'étude d'un milieu en dégradation. Thèse de doctorat, Université de Paris 7, Presses universitaires du Septentrion, Lille, 310 p.
- Taïbi A.N. et El Hannani M., 2004. Identification et suivi des processus de dégradation dans le bassin de l'oued Dadès (Maroc) par télédétection satellitaire et aérienne, *Télédétection*, vol. 4, n° 1, pp. 543-553.
- Taïbi A.N., Gassani J., Elghadi A.V., Ballouche A., Moguedet G., Ould Baba M.L., Ould Jiddou M., 2005. Diagnostic de la dynamique des ressources hydriques de surface et des processus de « désertification » du lac d'Aleg et son bassin versant (Brakna, Mauritanie) par télédétection multitemporelle. *Télédétection*, vol. 5, n°1-2-3, p. 35-45.

