

NIVERSITE M'SLIA
FACULTÉ DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE SIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIÈRE : LMD

MASTER ACADEMIQUE
ECOLOGIE DES ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDE

Module

Suivi de la désertification
(SD)

Unité fondamentale 1

Unité méthodologie et découverte 3

1^{er} année semestre : 1

VHG : 60h, 60h cours 30h TP/TD Coefficient : 1 Crédit : 3
3h C - 1h30 TD/TP

Réalisé par : SARRI Djamel

Année 2015-2020

Intitulé du Master : Ecologie des zones arides et semi arides

Semestre : 2

UEF 2

Matière : Suivi de la désertification

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir des connaissances sur les causes et les processus de désertification.

Connaissances préalables recommandées

Notions d'écologie du cycle SNV, Connaissance du milieu écologique et humain.

Compréhension du fonctionnement de ces écosystèmes

Contenu de la matière :

1- Notions de désertification

1.1 - Concepts de désertification

1.2 - Sensibilité à la désertification et indices de vulnérabilité

2- Les Causes et les processus de dégradation

2.1- La sécheresse

2.2 - Les exploitations abusives et les ressources naturelles

2.3 - Les mutations sociales

3 - Le dispositif de surveillance de la désertification

3.1 - Les objectifs du dispositif de surveillance

3.2 - Les mécanismes de surveillance

4 - Les indicateurs de la désertification

4.1 - Les indicateurs d'état et les indicateurs d'impact

4.2 - Fiabilité des indicateurs

Mode d'évaluation : 75% examen+25% Control continu

Sommaire

CHAPITRE 1 - NOTIONS DE DESERTIFICATION

- 1.1 - Concepts de désertification
 - 1.1.1 - Concepts de désertification
 - 1.1.2- Comment définir ce processus ?
 - 1.1.3 - Les étapes de la désertification
- 1.2 - Sensibilité à la désertification et indices de vulnérabilité
 - 1.2.1 - Méthode d'évaluation de la sensibilité a la désertification
 - 1.2.2 - Les indicateurs retenus pour le suivi de la désertification

CHAPITRE 2- LES CAUSES ET LES PROCESSUS DE DEGRADATION

- 2.1- La sécheresse
- 2.2 - Les exploitations abusives et les ressources naturelles
- 2.3 - Les mutations sociales

CHAPITRE 3 - LE DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE LA DESERTIFICATION

- 3.1 - Les objectifs du dispositif de surveillance
- 3.2 - Les mécanismes de surveillance
 - 3.2.1 - Un réseau d'observatoires locaux (ROSELT)
 - 3.2.2 - Convention de lutte contre la désertification

CHAPITRE 4 - LES INDICATEURS DE LA DESERTIFICATION

- 4.1 - Les indicateurs d'état et les indicateurs d'impact
 - 4.1.1 - Indicateurs physiques
 - 4.1.2 - Indicateurs biologiques
 - 4.1.3 - Indicateurs socio-économiques
 - a- La céréaliculture
 - b- Le surpâturage
- 4.2 - Fiabilité des indicateurs
- 4.3 - Comment faire une évaluation et suivi sur la désertification

CHAPITRE 1 - NOTIONS DE DESERTIFICATION

1.1 - Concepts de désertification

1.1.1 - Concepts de désertification

Le concept de désertification a fait l'objet de nombreuses définitions, nous retiendrons la définition donnée par la Convention de la lutte contre la désertification : la désertification est le processus de dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches par suite de divers facteurs, au nombre desquels les variations climatiques et les activités humaines (UNCCD, 1994).

Selon le Millennium Ecosystem Assessment (2005), la désertification est l'un des plus grands défis environnementaux et un frein majeur à la satisfaction des besoins élémentaires des populations en zones arides. Le plus souvent, elle est associée à un certain nombre de manifestations physiques et socioéconomiques telles que l'ensablement, l'avancée du désert, l'érosion et la dégradation des sols, la déforestation, le déclin de la productivité biologique des terres, la croissance démographique, l'utilisation inappropriée des technologies (Swift, 1996).

1.1.2- Comment définir ce processus ?

Le terme de désertification a fait l'objet de multiples définitions (Aubreville, 1949 ; Le Houérou, 1962, 1968 et 1977 ; Dregne, 1977; Meckelein, 1980; Bernus, 1980; PNUE, 1991), mais depuis l'adoption de la Convention des Nations unies de lutte contre la désertification en 1994, le terme désigne «la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ».

Le texte précise que la dégradation des terres désigne « la diminution ou la disparition, dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, de la productivité biologique ou économique et de la complexité des terres cultivées non irriguées, des terres cultivées irriguées, des parcours, des pâturages, des forêts ou des surfaces boisées du fait de l'utilisation des terres ou d'un ou de plusieurs phénomènes, notamment de phénomènes dus à l'activité de l'homme et à ses modes de peuplement, tels que:

- 1) l'érosion des sols causée par le vent et /ou l'eau,
- 2) la détérioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques ou économiques des sols, et
- 3) la disparition à long terme de la végétation naturelle » (CNULCD, 1994).

La pression anthropique croissante est la principale cause de la désertification, les conditions climatiques ne faisant qu'exacerber les dégâts provoqués par l'activité humaine (Mainguet, 1994). Une fois enclenchés, certains processus peuvent continuer même si les conditions de l'environnement redeviennent favorables (précipitations, apports de nutriments...) et si l'action de l'homme s'estompe. De manière générale, les processus et mécanismes de désertification se manifestent progressivement par la modification de la composition, de la structure et du fonctionnement des écosystèmes.

Il est possible de dissocier thématiquement végétation et sol, même si les phénomènes sont totalement imbriqués dans la nature (Jauffret, 2001). En effet, les modifications de la végétation ont une répercussion directe sur le fonctionnement et la structure des sols et inversement. Les effets de la désertification peuvent être appréhendés à plusieurs échelles:

- localement, à travers la perte de productivité des terres et l'érosion de la fertilité (cf. encadré «Les étapes de la désertification ») ;

- à distance, car l'érosion éolienne entraîne des phénomènes d'ensablement des zones voisines, tandis que le ruissellement occasionne des problèmes de crues, d'inondations et de destruction d'infrastructures (routes notamment) ; la désertification conduit aussi à l'envasement des barrages et contribue aux transports d'aérosols à grande distance. Elle engendre enfin des migrations internationales incontrôlées.

1.1.3 - Les étapes de la désertification

(Sources : Adapté de Milton et al. (1994), Cornet (2000) et Jauffret (2001). Sécheresse,)

Pour la végétation sous l'effet de pressions croissantes, plusieurs étapes majeures de dégradation peuvent être caractérisées avant l'atteinte d'un seuil d'irréversibilité :

- variation de la biomasse et de la composition de la végétation avec les cycles climatiques et les événements stochastiques (sécheresse exceptionnelle, feu, maladie...)
- modifications de la composition floristique par l'action des herbivores et par la mise en culture : régression des plantes palatables (ou appréciées du bétail) au profit des espèces moins palatables ; remplacement des espèces de steppes par des espèces post-culturelles;
- diminution de la diversité et de la productivité ;
- réduction du couvert végétal pérenne, diminution de la phytomasse et du phytovolume;
- diminution de la capacité de croissance et de reproduction du milieu naturel.

Ce processus peut être adapté pour caractériser la disparition progressive des populations animales (domestiques ou sauvages) dans un contexte de désertification.

La dégradation de la qualité des sols, indissociable de l'action de l'eau, a lieu suivant quatre étapes distinctes :

- 1) modification des états de surface du sol (pellicule de battance, ensablement...) : dégradation du fonctionnement hydrique (disponibilité en eau du sol et de son efficacité d'utilisation, réduction de l'infiltrabilité, augmentation du ruissellement...) ; érosion de la fertilité (taux de matière organique, taux d'azote, capacité d'échange cationique) ;
- 2) diminution de la stabilité structurale ;
- 3) érosion hydrique et /ou éolienne ;
- 4) salinisation d'origine anthropique, résultant d'une irrigation inadaptée entraînant la stérilisation des sols.

Ainsi, la désertification est un processus continu, progressif qui peut mener à une transformation irréversible du milieu naturel. Pour chaque étape, il existe des seuils liés aux contextes climatiques et géo-socio-économiques. Elle résulte à la fois de phénomènes naturels et de processus déclenchés par des mésusages des espaces et de leurs ressources par l'homme. Ce n'est que par l'intervention de l'homme qu'elle peut être ralentie et stoppée.

1.2 - Sensibilité à la désertification et indices de vulnérabilité

Selon le projet MEDALUS (Mediterranean Desertification and Land Use). Kosmas *et al.* (1999) identifient la sensibilité à la désertification des écosystèmes méditerranéens par un indice de sensibilité à la désertification (ISD) obtenu à partir de la moyenne géométrique de quatre autres indices de qualité issus du milieu et de l'action de l'homme (sol, climat, végétation et système d'aménagement du territoire). Ils sont susceptibles d'agir sur le phénomène de désertification décrit par différents auteurs. (Floret & Le Floch, 1975 ; Le Houérou, 1992 ; Aidoud & Touffet, 1996 ; Khelil, 1997 ; Jauffret, 2001 ; Escadafal, 2002 ; Salamani & Hirche, 2006 ; Hirche *et al.*, 2007).

Remarque : La disponibilité de données ordinales à un niveau national ou régional sur la sensibilité des milieux à la désertification permet d'avoir une vision synoptique relative au degré de sensibilité; cette information peut servir à l'élaboration de stratégie de recherche ou de planification.

1.2.1 - Méthode d'évaluation de la sensibilité a la désertification

L'indice de qualité d'un facteur du milieu est obtenu à partir de la moyenne géométrique des valeurs pondérées des différents paramètres de ce facteur.

Le choix des paramètres et leur pondération est explicité dans la partie méthodologique ; nous aurons de nombreuses conséquences sur la qualité et la fiabilité des résultats.

L'évaluation des milieux à la sensibilité à la désertification par une cartographie de synthèse nous renvoie au choix de facteurs du milieu pertinents, simples, mesurables et très influents sur ce phénomène.

Chaque facteur du milieu fait l'objet de l'élaboration d'une couche y afférent à partir de l'indice de qualité de ce facteur. Ainsi, le thème végétation se décline en plusieurs paramètres correspondant chacun à une couche (layer) donnée. Cet indice est apprécié à partir des paramètres qui le composent. Chacun de ceux-ci est subdivisé en 3 à 4 classes ayant des valeurs qui peuvent être des décimales et qui varient entre les deux extrêmes 1 et 2 :

1 : très faible influence sur la désertification

2 : très forte influence sur la désertification

Les différents indices de qualité, ainsi que leur croisement feront l'objet de l'élaboration de couches cartographiques au 1/ 1 000 000.

Toutes les données utilisées sont saisies et structurées dans une base de données de type relationnelle gérée par un système d'information géographique.

En plus des classes retenues pour chaque facteur, une autre « non classé » concerne les zones humides, les chotts et les agglomérations importantes. Ces zones particulières sont considérées comme insensibles au phénomène de désertification.

Des études sur le même thème et sur des régions steppiques similaires ont été réalisées en utilisant d'autres approches basées sur l'exploitation de données et de paramètres issus des images satellites à haute résolution spatiale du capteur Landsat TM (Ousseddik *et al.* 2003) et à basse résolution spatiale du capteur MODIS (Si Ramdane, 2006 ; Benslimane *et al.* 2008). Lorsque cela est possible, les résultats obtenus par ces différents auteurs seront analysés et

1.2.2 - Les indicateurs retenus pour le suivi de la désertification

La désertification peut s'expliquer par une diminution de la couverture végétale induisant une augmentation de l'albédo, une plus faible quantité d'énergie disponible au sol et une réduction de la température de surface. Il s'ensuit donc une réduction des mouvements convectifs verticaux de l'atmosphère et, par suite, une réduction des précipitations d'origines convectives, s'ajoutant encore au stress hydrique de la végétation et amplifiant le phénomène de désertification progressive.

Les indicateurs de suivi de la désertification sont : les paramètres de surface, à savoir l'albédo, l'indice de végétation NDVI et la température de surface, permettant la caractérisation des conditions hydrique et édaphique du milieu.

CHAPITRE 2- LES CAUSES ET LES PROCESSUS DE DEGRADATION

2.1- La sécheresse

Elle désigne le phénomène naturel qui se produit lorsque les précipitations ont été sensiblement inférieures aux niveaux normalement enregistrés et qui entraîne de graves déséquilibres hydrologiques préjudiciables aux systèmes de production des ressources en terres. Aussi, on distingue souvent trois principaux types de sécheresse : sécheresse météorologique (liée au déficit pluviométrique), sécheresse agronomique (liée au manque d'eau nécessaire à la croissance des cultures) et sécheresse hydrologique (relative à la quantité d'eau nécessaire au fonctionnement normal des cours d'eau).

Dans la zone circum-saharienne, la sécheresse est l'un des impacts les plus importants des variabilités climatiques, elle constitue également un facteur aggravant à long terme de la désertification et de tout son cortège de problèmes socio-économiques.

L'étude menée en 2004 par l'OSS sur les impacts des dernières sécheresses vécues par les pays maghrébins, montre que la facture de la sécheresse est particulièrement lourde pour les Etats et les populations, et les plans d'urgence mis en œuvre de manière conjoncturelle contribuent à rendre cette facture encore plus lourde (OSS, 2004).

2.2 - Les exploitations abusives et les ressources naturelles

Les activités humaines liées au développement ont des répercussions importantes sur l'environnement et les écosystèmes. Durant la période 1960-1990, un tiers de l'accroissement de la production agricole a été assuré par l'augmentation des surfaces cultivées. Cette augmentation a conduit à mettre en culture des terres marginales fragiles et peu productives, au détriment des écosystèmes naturels, favorisant la dégradation des terres, faute de méthodes de gestion adaptées.

On estime globalement que 1 960 millions d'hectares, soit 17 % de la surface cultivable, ont été dégradées par l'action de l'homme depuis 1945. L'accroissement continu et rapide de la population et l'urbanisation entraînent une demande alimentaire croissante et diversifiée appelant à une augmentation considérable de la production et à une amélioration de l'efficacité des filières alimentaires. Fréquemment, la satisfaction de besoins pressants à court termes, associée avec des crises climatiques, démographiques et économiques imprévues, débouchent sur des pratiques néfastes et conduisent aux processus de désertification. On assiste en de nombreux endroits à une saturation de l'espace agricole disponible, entraînant notamment la réduction des temps de jachère et la rupture des équilibres existants.

2.3 - Les mutations sociales

Enfin, c'est du fonctionnement des systèmes sociaux que dépendent les pressions exercées sur les ressources et l'environnement. Le développement rural n'est pas réductible à des processus d'évolution technique ou économique. La manière dont les sociétés humaines gèrent leurs espaces et leurs ressources est fortement marquée par les contraintes culturelles dont dépendent leur perception de l'environnement, leurs capacités d'évolution et d'appropriation de nouvelles technologies.

Pour qu'une société protège son environnement, il faut que ce soit économiquement possible et que celui-ci fasse partie de son système de références. La destruction des ressources naturelles et la perte de productivité des terres constituent un obstacle majeur au développement de ces pays, pouvant aboutir à des catastrophes majeures difficilement réversibles : famine, abandon des terres, migration brutale (réfugiés de l'environnement).

On estime qu'il y a actuellement 25 millions de réfugiés, soit 58 % de l'ensemble des réfugiés du monde dont la situation est liée à des catastrophes environnementales.

De nombreux auteurs soulignent le lien fort entre désertification et pauvreté. Par suite du manque de capital, d'opportunités économiques, les populations pauvres sont conduites à exploiter leurs ressources limitées de manière à satisfaire leurs besoins immédiats, même si cette exploitation à court terme compromet la durabilité de ces ressources et renforce à terme leur vulnérabilité. La pauvreté engendre la dégradation des terres. La désertification est à son tour un facteur d'aggravation de la pauvreté.

CHAPITRE 3 - LE DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE LA DESERTIFICATION

3.1 - Les objectifs du dispositif de surveillance

À la suite du sommet de Rio de 1992, la communauté internationale adopta en 1994 la Convention des Nations unies de lutte contre la désertification (CNULCD). Aujourd'hui, 193 États sont partis à la convention.

Cette dernière a pour objectif principal de «lutter contre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, grâce à des mesures efficaces à tous les niveaux, appuyés par les arrangements internationaux de coopération et de partenariat dans le cadre d'une approche intégrée compatible avec le programme d'Action 21, en vue de contribuer à l'instauration d'un développement durable dans les zones touchées» (CNULD, 1994). Elle fonde la lutte contre la désertification sur une approche du bas vers le haut, décentralisée et reposant sur la participation des populations locales.

À l'échelle régionale et sous-régionale, sa mise en œuvre passe par l'élaboration des programmes d'action régionaux et sous-régionaux de lutte contre la désertification (PARLCD et PASRLCD). L'Union du Maghreb arabe (UMA) a rédigé son PASRLCD en 1999 comme cadre sous-régional de concertation, de coordination et d'action. Parmi ses sept composantes, trois concernent la mesure et le suivi du phénomène : mise en place d'une base de données et d'un système de circulation de l'information sur la désertification au Maghreb, évaluation de l'état et de la dynamique de cette désertification et mise en place d'un réseau régional de surveillance continue des écosystèmes (Secrétariat général de l'UMA, 1999).

Les programmes d'action nationaux de lutte contre la désertification (PANLCD) sont les outils stratégiques de mise en œuvre de la Convention à l'échelle nationale. Elaborés et mis en œuvre sous la responsabilité des pays, ils développent de nombreux aspects liés à la désertification et préconisent en particulier la mise en place de systèmes d'informations sur la désertification.

3.2 - Les mécanismes de surveillance

Plusieurs mécanismes sont préconisés mais en voici un exemple pour expliquer cette surveillance qui est très difficile, compliquée et coûteuse

3.2.1 - Un réseau d'observatoires locaux (ROSELT)

L'observatoire du Sahara et du Sahel a mis en place, depuis 1994, un Réseau d'Observatoires de Surveillance Ecologique à Long Terme (ROSELT). C'est le premier réseau régional africain d'institutions en collaboration Sud-Sud-Nord pour le partage des compétences et connaissances sur des observatoires locaux de l'environnement (14 pilotes, 25 labellisés) dans 11 pays circum-sahariens.

Etroitement lié à la convention internationale de lutte contre la désertification, et globalement aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement (Désertification, Biodiversité, Changement climatique), il contribue à évaluer, pronostiquer et suivre les changements environnementaux. Il fournit un dispositif pérenne de surveillance locale qui alimente les programmes de recherche sur l'environnement (Desurvey, AMMA...) et les dispositifs nationaux de surveillance environnementale (Algérie, Egypte, Maroc, Tunisie, Mali, Niger...).

Il applique progressivement des méthodes consensuelles et harmonisées de collecte et traitement de l'information environnementale (biophysique et socioéconomique) qui permettent d'élaborer des produits communs comparables dans le temps (diachronique) ou dans l'espace (synchronique)

Après une phase (1995-1999) de construction du réseau et de démarrage partiel des activités de surveillance (végétation, sol, climat principalement) en Afrique au Nord du Sahara, l'OSS a confié la coordination du réseau à l'IRD (US Désertification) de 2000 à 2005, en collaboration avec le CIRAD (URP pastoralisme) et l'INSAH (L'Institut du Sahel, CILSS). Il s'agissait de définir et mettre en œuvre les méthodologies ad hoc pour remplir tous les objectifs du réseau sur l'ensemble des pays.

Un Système d'Information sur l'Environnement a alors été conçu, développé et appliqué. Il s'organise autour de guides méthodologiques thématiques, d'un système local de traitement intégré de l'information Nature/Sociétés, SIEL, et d'un système de partage et de de circulation de l'information, MDweb.

3.2.2 - Convention de lutte contre la désertification

La présente Convention a pour objectif de lutter contre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, grâce à des mesures efficaces à tous les niveaux, appuyées par des arrangements internationaux de coopération et de partenariat, dans le cadre d'une approche intégrée compatible avec le programme Action 21, en vue de contribuer à l'instauration d'un développement durable dans les zones touchées.

Pour atteindre cet objectif, il faudra appliquer des stratégies intégrées à long terme axées simultanément, dans les zones touchées, sur l'amélioration de la productivité des terres ainsi que sur la remise en état, la conservation et une gestion durable des ressources en terres et en eau, et aboutissant à l'amélioration des conditions de vie, en particulier au niveau des collectivités.

CHAPITRE 4 - LES INDICATEURS DE LA DESERTIFICATION

En l'absence de couvert végétal (destruction des plantes pérennes par arrachage ou fauchage), l'érosion hydrique et éolienne intervient sur la couche arable, le stade ultime de la désertification étant la mise à nu de la roche mère ou des encroûtements calcaires et gypseux. Les produits érodés se déposent et leurs éléments fins sont repris par l'érosion éolienne. L'intensité de l'érosion dépend de la topographie, du caractère des précipitations et des vents.

Les indicateurs de la désertification exemple à retenir sont le couvert végétal, le sol et la morphologie. Chacun de ces indicateurs est classé selon son état et l'impact qu'il produit sur la désertification. La combinaison à travers une matrice de décision de l'état de chacun de ces indicateurs donne lieu selon un croisement judicieusement conçu à un niveau de sensibilité à la désertification : **désertifié, très sensible, sensible, moyennement sensible et peu ou pas sensible.**

4.1 - Les indicateurs d'état et les indicateurs d'impact

4.1.1 - Indicateurs physiques

Le déplacement des particules du sol est lié, d'une part à l'intensité de la force qui leur est appliquée (vitesse du vent), d'autre part à leur taille. Quand la surface du sol est inclinée dans le sens du vent, la vitesse de progression de la dune s'accélère ; lorsqu'il y a contre – pente, la vitesse décroît (A.D. HOWARD, J.B. MORTON, et al 1977) in M. MAINGUET, 1990). L'érosion éolienne s'exerce sur les sols sableux, mais le vent entraîne aussi les éléments fins (limon et matière organique). Ainsi, la structure du sol se dégrade, les agrégats s'émiettent, le sol devient plus sableux. On observe alors un changement de coloration de la surface provenant du fait que la couche superficielle a été tronquée par le vent. Ils se forment alors de petites buttes caractéristiques qui entourent les pieds des arbustes. Le sol devient impropre à la culture et donc pauvre.

Les sels se localisent en aval des émergences d'eau à proximité des chotts. Les sols salés avec une structure diffuse sont très sensibles à l'érosion.

La vitesse d'écoulement des eaux en surface devient dangereuse sur des terrains à fortes pentes quand les précipitations à fortes intensités se prolongent. C'est ainsi que se développent sur des terrains complètement dénudés, des entailles rectilignes assez profondes.

4.1.2 - Indicateurs biologiques

Les pratiques agricoles relativement récentes ont éliminé les forêts au détriment de la matière organique en provoquant une érosion extensive. La dégradation de la forêt a favorisé l'installation d'arbrisseaux. Ceci, est le phénomène connu sous le nom de «**Steppisation**» (Le Houerou, H.N 1969) entraînant une modification importante du sol. Par ailleurs, le développement de l'agriculture sur ces zones steppiques a accentué la dégradation des sols qui sont déjà assez pauvres.

4.1.3 - Indicateurs socio-économiques

4.1.3.1 - La céréaliculture

La céréaliculture a existé dans la steppe depuis des siècles. Ces cultures, confinées au début dans les dayas et les terrasses d'oueds, ont débordé et gagnent les parcours au sol mince. D'une année à l'autre, la céréaliculture occupe des superficies de plus en plus importantes au détriment des terres de parcours, avec des rendements inférieurs à 3 quintaux/ha. Cette pratique est motivée par :

- l'isolement et les conditions de vie primaire des populations ;
- les pressions démographiques et la sédentarisation des populations ;
- le manque d'instruments juridiques appropriés pour affronter ce type de problèmes.

4.1.3.2 - Le surpâturage

Traditionnellement, les parcours étaient la propriété collective de la communauté Arche où tribu, ainsi ces dernières qui possédaient chacune son propre territoire assuraient la gestion, l'exploitation et la défense.

L'effondrement du système agropastoral traditionnel a engendré une exploitation anarchique et désordonnée des parcours.

Aujourd'hui, les capacités de production des parcours ont nettement diminué car les différents cycles de sécheresse qu'a connue la région n'ont pas favorisé le développement d'espèces fourragères.

En effet, le tapis végétal steppique qui se différencie en groupement spécifique (caractéristique pastorale) reflète les conditions difficiles du milieu et les contraintes climatiques.

Le taux de recouvrement des différentes espèces est inférieur à 40% et conditionne le stock fourrager qui dépend de la nature de l'espèce, du sol et des apports en eau.

Le surpâturage que connaît la zone steppique s'explique par :

- l'accroissement du nombre de cheptel pour des motifs commerciaux ;
- la modernisation des moyens de transports ;
- la multiplication des points d'eau.

4.2 - Fiabilité des indicateurs

Un «bon» indicateur doit présenter un certain nombre de caractéristiques pour répondre aux besoins de l'utilisateur.

La qualité d'un indicateur dépend du nombre d'atouts qu'il cumule.

Un «bon» indicateur doit être fiable (non ambigu) : il doit décrire sans ambiguïté une réalité de manière permanente et continue car il mesure des évolutions comme, par exemple, l'amélioration (ou non) des conditions de vie des populations.

Il doit permettre d'évaluer à la fois un état à un moment donné et sa variation dans le temps.

Un «bon» indicateur doit être pertinent : il doit être approprié par rapport à la question initiale et apporter des éléments de réponse à l'objectif / au questionnement initial clairement défini.

Un «bon» indicateur doit être spécifique : il sert à caractériser/ mesurer/suivre un état ou un processus dans un contexte déterminé et pour un objectif précis.

Un «bon» indicateur doit être significatif et «réactif» : il doit être sensible aux variations de la variable mesurée de façon opportune. Ceux qui les analysent. Les indicateurs doivent donc être facilement mesurables, utilisables et interprétables pour des non-scientifiques et appropriables pour les utilisateurs : décideurs, organisations non gouvernementales (ONG), organisations professionnelles agricoles, etc.

Un indicateur est d'autant plus utile que les résultats qu'il offre sont généralisables et permettent d'élaborer des prévisions.

Un «bon» indicateur doit comporter une valeur seuil ou un repère (situation «standard») qui permet d'élaborer des tendances. Les données qui le composent doivent être régulièrement mises à jour. Elles doivent être accessibles à un rapport «coût/bénéfices» raisonnable.

Un «bon» indicateur doit être peu coûteux. Cela dépendra, entre autres, de la disponibilité et de la nature des données. Les coûts de mesure des indicateurs doivent être modérés. Les indicateurs proposés doivent, de plus, être adaptés à la capacité des institutions (notamment celles des pays affectés) qui les mesurent et en font l'interprétation. Cela peut dépendre, entre autres, de la disponibilité et de la nature des données nécessaires (banque de données, collecte sur le terrain, télédétection) ainsi que de la méthodologie requise pour obtenir l'information.

Un «bon» indicateur doit être utile, simple à mesurer et à interpréter. Il doit en outre être validé par la communauté scientifique : il doit être un outil facile à manipuler pour les utilisateurs finaux qui doivent être clairement identifiés dès le départ. Ces utilisateurs ne sont pas forcément des scientifiques. Dans ce contexte, il est important de ne pas perdre de vue les personnes qui vont mettre en œuvre les observations et les mesures ainsi que Le jeu

d'indicateurs utilisés/développés pour répondre à une question doit être limité en nombre afin de faciliter l'utilisation, notamment dans des contextes d'application (biophysiques, socio-économiques,) très différents. Il doit également être adaptable en fonction des différentes zones agro-climatiques ou socio-économiques considérées. Il est donc important de définir le contexte général dans lequel la mesure des indicateurs sera menée.

Les indicateurs choisis doivent, au minimum, présenter ces qualités. À celles-ci, nous pouvons également ajouter que les indicateurs doivent être légitimes, c'est-à-dire que toutes les parties prenantes les considèrent comme précis, fiables et pertinents.

4. 3 - Comment faire une évaluation et suivi sur la désertification

