

Apport de l'approche systémique des systèmes d'élevage à l'identification des sources de dégradation des terrains de parcours : cas de la région de Naâma (Algérie)

Abdelkader BENGUERAÏ*, Khéloufi BENABDELI et Houari YEROU

*Laboratoire de recherche en Géo-Environnement et Développement des Espaces,
Université de Mascara, Algérie*

*Correspondance, courriel : abenguerai@yahoo.fr

Résumé

Le suivi du phénomène de désertification dans une zone steppique est assez sensible car fragilisée par les facteurs tant climatiques qu'anthropiques entrepris reposant sur deux méthodes. La première est axée sur une investigation basée sur une enquête effectuée auprès d'un échantillon représentatif d'éleveurs et de collecte de données socio-économiques. La deuxième méthode repose sur l'utilisation de la télédétection comme outil rapide d'investigation et de suivi du phénomène de désertification. Le constat est sans appel, d'après les observations faites sur le terrain, les déclarations des populations locales et l'exploitation des images satellitaires, les formations végétales régressent au profit de l'ensablement. Parmi les causes principales de la désertification, la croissance démographique, la sédentarisation des populations nomades et semi-nomade et l'exploitation excessive des ressources naturelles.

Ainsi, la cartographie et le traitement de l'image satellitaire Landsat de 2007 confortés par des sorties de vérification sur le terrain et des entretiens avec la population locale ont permis de cartographier la carte dynamique de l'occupation du sol. Les résultats obtenus sont assez significatifs, les formations à *Artemisia herba alba* sont en voie de disparition, alors que le groupement à *Stipa tenacissima* ne couvre que 4,63 % du total de la zone d'étude. Le paysage est occupé par de nouvelles steppes issues de dégradation où dominent *Salsola vermiculata*, *Atractylis serratuloides*, *Noaea mucronata*, *Peganum harmala*. Les formations psammophytes à *Retama raetam*, *Thymelaea microphylla* et *Tamarix africana*, s'étendent sur plus de 17 %. L'ensablement menace ces formations déjà fragilisées et il couvre plus de 4 % de la superficie.

Mots-clés : télédétection, steppe, désertification, enquête, Naâma, Algérie.

Abstract

Contribution of the systematic approach of the systems of breeding in the identification of the sources of degradation of the grounds of route: case of the region of Naâma (Algeria)

Monitoring of desertification in a steppe area is quite sensitive because weakened by anthropogenic factors as climate undertaken based on two methods. The first is based on an investigation based on a survey of a representative sample of breeders and collecting socio-economic data. The second method relies on the use of remote sensing as a tool for rapid investigation and monitoring of desertification.

The conclusion is clear, according to the observations in the field, the statements of local populations and the use of satellite images, vegetation regress in favor of silting. Among the main causes of desertification, population growth, settlement of nomadic and semi-nomadic populations and excessive exploitation of natural resources. Thus, mapping and processing of Landsat satellite in 2007 reinforced by outflows of audit fieldwork and interviews with local people were used to map the dynamic map of the land. The results are quite significant, training *Artemisia herba alba* are endangered, while the group *Stipa tenacissima* covers only 4.63% of the total study area. The landscape is occupied by new steppes from degradation where dominate *Salsola vermiculata*, *Atractylis serratuloides*, *Noaea mucronata*, *Peganum harmala*. The psammophytes training *Retama raetam*, *Thymelaea microphylla* and *Tamarix africana*, extend over 17%. The silting threat these courses already fragile and it covers more than 4% of the area.

Keywords : *remote sensing, steppe, desertification, survey (Investigation), Naama, Algeria.*

1. Introduction

La désertification 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. Cette dégradation des terres en zones sèches se manifeste par une détérioration de la couverture végétale, des sols et des ressources en eau, et aboutit à une diminution ou à une destruction du potentiel biologique des terres ou de leur capacité à supporter les populations qui y vivent [1]. Plus de 70 % des terres arides dans le monde sont touchées par la désertification; 10 millions d'hectares de terres arables se dégradent tous les ans; 130 millions d'hectares sont aujourd'hui gravement touchés dont 70 millions d'hectares en Afrique; un tiers de la superficie des terres émergées du globe, soit 4 milliards d'hectares, est menacé par la désertification; plus de 250 millions de personnes sont directement affectées par ce problème [2]. En Algérie, près de 500.000 hectares de terres en zones steppiques sont en voie de désertification, et plus de 7 millions d'hectares sont directement menacés par le même processus [3].

2. Présentation de la région d'étude

2-1. Localisation

La région d'étude est située entre l'atlas tellien et l'atlas saharien dans sa partie occidentale, limitée au Nord par les wilayas de Tlemcen et de Sidi Bel Abbés; au Sud par la wilaya de Bechar, à l'Est par la wilaya d'El-Bayedh et à l'Ouest par le Royaume du Maroc (*Figure 1*).

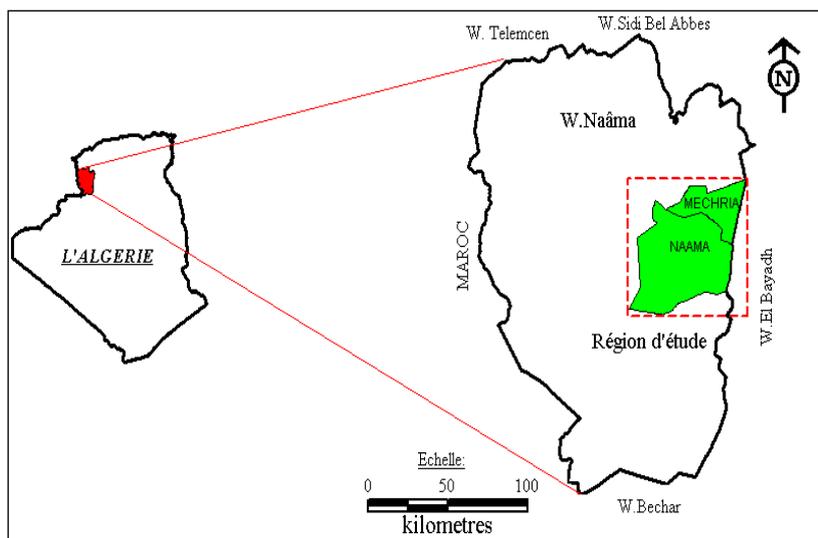


Figure 1 : Localisation de la région d'étude

2-2. Caractérisation de la zone d'étude

2-2-1. Les caractéristiques physiques

Le territoire de la wilaya de Naâma occupe une superficie de 29.514,14 Km² et se caractérise par trois grands espaces géographiques : une zone Nord steppique plane représentant 74% de la superficie totale de la wilaya, soit 21.840,46 Km² ; une zone montagneuse occupant 12% du territoire de la wilaya, soit 3.541,69 Km², et faisant partie de l'Atlas saharien, sa structure est hétérogène et on distingue du nord au sud 04 unités distinctes ; les piémonts sud de l'atlas tellien : cette partie ou l'altitude varie de 900 à 1200 m est parsemée de chaîne montagneuse isolées s'élevant jusqu' à 1400 m correspond à la zone alfatière et l'espace du chott de la wilaya est constitué par les chotts Gharbi à l'ouest et Chergui à l'Est.

2-3. Les caractéristiques climatiques

La région est caractérisée par une pluviosité moyenne annuelle de l'ordre de 196 mm/an à Ain Sefra et 239,05 mm à Mécheria. Les précipitations sont irrégulières et faibles caractérisées par des formes orageuses. La température moyenne maximale est 35,69 °C (mois de juillet à Ain Sefra) et 36,58 °C (mois de juillet à Mécheria). Les températures moyennes minimales enregistrées dans les deux stations sont de 2,5 °C pour Mécheria et 1,26 °C pour Ain Sefra au mois de janvier. La zone appartient à l'étage bioclimatique méditerranéen aride à hiver frais pour la station de Mécheria et aride inférieur à Ain Sefra avec alternance de périodes sèche et chaude (printemps-été) et humide et froide (automne-hiver).

Tableau 1 : Position bioclimatique des stations de Mécheria et Ain-Sefra (1978-2012).

Station	Q ²	P (mm)	M	m	M-m (°c)	Etage bioclimatique
Mécheria	26,45	262,8	36,58	2,5	34,08	Aride à hivers frais
Ain Sefra	19,05	198,22	35,69	1,26	35,69	Aride inférieur à hivers frais

Le vent est un agent érosif spécifique au façonnement des paysages désertiques, responsable de l'ensablement et de leur origine. Il est donc capable d'éroder des roches tendres et cela par le frottement

exercé par les grains de sable transportés. La vitesse moyenne des vents pour les deux stations est 10,4 Km/h. Les vents dominants sont souvent secs et sont en provenance du sud-ouest et du sud-est.

2-4. Les caractéristiques géomorphologiques et occupation du sol

En termes géomorphologique et d'occupation du sol, on constate en premier lieu l'importance que représente la catégorie des parcours soit par les oueds et les dépressions ou par un réseau hydrographique qui occupent successivement 48,35 % et 13,05 % (**Tableau 2**) soit 61.4 % de la superficie de la région, suivie par la catégorie "glacis" qui représente pour sa part 24,49%.

Tableau 2 : Principales unités géomorphologiques de la région d'étude (USTHB, 1982).

Catégories géomorphologiques	Superficie en hectare	%
Parcours par les oueds et les dépressions	379000	48,35
Glacis de dénudation	167600	21,38
Parcours par un réseau hydrographique hiérarchisé	102300	13,05
Djebels Versants	72720	9,28
Accumulations sableuses	26300	3,36
Glacis d'érosion sans écoulement	24410	3,11
Dépressions salines	6410	0,82
Daya	5060	0,65

La combinaison entre les données géomorphologiques et ceux de l'occupation du sol, montre que les parcours et les glacis, sont des terrains de pacage tandis que les terres agricoles se localisent dans les dayate (dépressions) et les lits d'oueds. Pour ce qui est de l'occupation du sol, et d'après les données des services agricoles et de la conservation des forêts, les terrains de parcours occupent 64 % de la superficie totale.

2-5. Les caractéristiques socio-économiques

La population nomade : Les transformations socio-économiques des zones arides ont fait l'objet de nombreuses analyses, lesquelles font ressortir des mutations profondes caractérisées par le passage d'une utilisation extensive des ressources naturelles, dans le cadre d'un mode de vie nomade et semi-nomade, à une occupation et une utilisation relativement intensives de l'espace suite à la sédentarisation des populations locales, la privatisation des terres, le développement de l'arboriculture et une diversification de l'activité économique [4].

Tableau 3 : Evolution de la population selon la dispersion (DPAT, 2012)

RGPH	Agglomération chef lieu	Agglomération secondaire	%	Eparse et nomade	%
1966	22000	1823	2,92	38678	61,88
1977	47280	670	0,82	34101	41,56
1987	80370	3592	3,16	29733	26,15
1998	115510	2104	1,27	47958	28,96
2003	131240	2256	1,22	51385	27,79
2007	142 520	2140	1,50	49 120	34,50
2012	159370	2310	1,40	48 970	30,00

La steppe, qui caractérise la végétation naturelle de cette région aride, a ainsi subi des modifications quantitatives et qualitatives importantes, ce qui constitue un enjeu majeur non seulement pour la préservation des ressources naturelles, mais aussi pour le maintien de systèmes de production autrefois en équilibre avec le milieu. L'évolution de la population nomade (**Tableau 3**) est passée de 61,88% en 1966 à 27,79% en 2012. Depuis des siècles, l'élevage est la principale économie de la steppe algérienne qui représente l'adaptation la plus appropriée à l'extrême variabilité des pluies et à la fragilité de la couverture végétale, toute la vie de l'éleveur est basée sur l'entretien de son troupeau qui lui assure, ainsi qu'à sa famille, la majeure partie de sa fortune et de son prestige.

3. Matériel et méthodes

L'objectif de ce travail est le suivi du phénomène de la désertification par deux approches, une approche systémique et l'élaboration de la carte d'occupation du sol par l'outil télédétection. L'analyse des principaux facteurs discriminants l'évolution du problème de la désertification sur l'équilibre écologique et socioéconomique.

3-1. L'approche systémique

Les enquêtes utilisées pour mener notre travail sont de deux types. Les pré-enquêtes et l'enquête sur questionnaire à partir des thèmes précis (conduite du cheptel, utilisation des parcours, les équipements ...) ou sur les caractérisations des exploitations [5]. Dans notre étude nous avons procédé à une stratification des exploitants, par commune, selon le nombre de brebis conduites, la Surface Agricole Utile exploitée et la possession ou non du matériel agricole, modalité de mobilité et d'utilisation des ressources. Quatre strates (ou classes) ont été constituées, parmi lesquelles, un échantillon de 134 exploitants ont été retenus au hasard, soit 15 % des exploitants des communes de (Mécheria et Naâma).

Tableau 4 : Répartition du cheptel et les exploitants des deux communes (Mécheria et Naâma)

Communes	Ovin	Bovin	Caprin	Total	Exploitants	Enquêtés
Naâma	66523	3822	4669	75014	657	99
Mécheria	30008	2313	2235	34556	234	35
Total	96531	6135	6904	109570	891	134
Pourcentage	88,10%	5,60%	6,30%	100%	14,15%	15%

3-2. Production de la carte d'occupation du sol par l'outil télédétection

La classification radiométrique d'une image satellitaire consiste en une reconnaissance automatique des réflectances des différentes formations de l'espace par le biais des échantillons prélevés en terrain. Dans un premier temps, nous avons rassemblé toutes les données cartographiques nécessaires pour la réalisation des relevés de végétation dans la région d'étude. Par la suite, nous avons réalisé une prospection de terrain afin de préciser le plan d'échantillonnage systématique et localiser concrètement le transect à réaliser grâce au GPS (Global Position System). Le choix des sites s'est fait suite à une superposition de trois types d'informations qui sont la géomorphologie, la formation végétale et la pédologie dont le nombre de station a été quantifié en fonction du changement majeur de l'occupation du sol sur deux lignes de transect Nord-Ouest et une ligne Ouest-Est d'un rayon d'environ 40 Km.

4. Résultats et discussion

4-1. Dominance des systèmes d'élevage extensifs

L'exploitation des documents et de l'enquête ont permis d'avoir une idée sur les principaux types d'élevage comme le montre le tableau qui suit.

Tableau 5 : Principaux systèmes d'élevage identifiés

Systèmes d'élevage	Nombre	Taux
Sédentaire	26	19,4
Semi-transhumant	35	26,12
Transhumant	38	28,36
Semi-nomade	27	20,15
Nomades	8	5,97

Les éleveurs pratiquent des systèmes d'élevage basés essentiellement sur des déplacements de courtes et de longues amplitudes. En effet, 26 % et 28 % de ces éleveurs correspondent respectivement à des semi-transhumants et des transhumants (**Tableau 6**). Les élevages sédentaires ne constituent que 19 % de l'échantillon. Dans ces types d'exploitation, la production fourragère assure une sécurité alimentaire durant les périodes difficiles. La pratique de la transhumance qui constituait le mode de conduite traditionnel du cheptel a fortement diminué laissant la place à un mode basé sur la fixation et la complémentation de l'alimentation du cheptel [6]. Cette régression est due au fait que la transhumance diminue au profit de déplacements de très courte durée. L'extension de la désertification est due à la déconnexion des politiques agricole et pastorale de la politique rurale et l'absence de droits de propriété et/ou d'usage clairs des terres. L'incohérence de la politique foncière de l'État provoque un désinvestissement de ce dernier en faveur du secteur privé, le morcellement et l'émiettement des exploitations du secteur privé et l'exploitation anarchique des ressources biologiques dans les parcours steppiques [3].

4-2. Le défrichage des terres de parcours

Le défrichage des parcours répondait à l'origine (fin du 19^e et début du 20^e siècle) à la nécessité pour les agropasteurs de produire les céréales nécessaires pour la consommation humaine (blé dur et orge) [6]. Le défrichage des bonnes terres pour la culture des céréales en sec, est devenu une tâche facile et répandue à cause de l'introduction des tracteurs. Ces terres dénudées deviennent exposées à l'érosion, l'ensablement et contribuent à la déstabilisation d'un milieu fragile et sensible au phénomène de désertification. L'accentuation des inégalités sociales due au fait que seul les éleveurs disposant de grands moyens peuvent faire face aux dégradations des parcours en agissant soit sur la constitution des stocks alimentaires, soit en se déplaçant dans des zones de parcours inaccessibles [8].

Les moyens de transport (camion ou camionnette) occupent une place importante dans l'activité agropastorale de la région, due principalement au changement du mode de transhumance qui est devenu totalement motorisé particulièrement chez les gros éleveurs. Parmi les exploitants enquêtés, environ 30% possédant matériel, soit 13,43% possédant un camion ou une camionnette (**Tableau 6**), les autres ont recours à la location. La synthèse des questionnaires a permis de cibler par classe d'exploitants le matériel utilisé, cette information est intéressante pour apprécier la mobilité des éleveurs.

Tableau 6 : Moyens matériels par classe d'exploitant

Type de matériel	Exploitants enquêtés possédant matériel				Total	%
	Classe1	Classe2	Classe3	Classe4		
Classe par effectifs d'animaux	de 1 à 99	de 100 à 199	de 200 à 399	> 400	23680	21,61
Nbre exploitants enquêtés	58	39	23	14	134	15
Camion et camionnette	1	2	6	9	18	13,43
Tracteur	1	1	3	5	10	7,46
Remorque	0	0	2	3	5	3,73
Citerne	1	1	2	3	7	5,22

Parmi les grands éleveurs, 64,29% (9/14 exploitants) utilisant les parcours avec les moyens offerts par le camion pour le transport de l'eau et l'exploitation des pâturages éloignés, permet à ces éleveurs d'occuper sans concurrence, de nouveaux espaces steppiques (**Tableau 7**).

Tableau 7 : Charge pastorale en équivalent ovin par hectare (Source DSA, 2012)

Communes	Ovin	Bovin	Caprin	Equivalent ovin (Eq)	Superficie des Parcours	Charge (Eq/hectare)
Naâma	66523	3822	4669	89368,2	188246	0,47
Mécheria	30008	2313	2235	43361	34596	1,25

La pression exercée sur les parcours steppique de la région est élevée (**Tableau 8**), malgré l'importance de la superficie des parcours et se traduit par un impact sur les caractéristiques et les potentialités des facteurs écologiques (sol, climat, écosystème). Un effectif ovin trop élevé sur les parcours et autour des points d'eau provoque le piétinement et le tassement du sol. Cet effet se traduit par la dénudation du sol, la réduction de sa perméabilité et de ses réserves hydriques et l'augmentation du ruissellement. Ce qui accroît très sensiblement le risque d'érosion et la formation des dunes de sable donnant lieu à des paysages désertiques.

Tableau 8 : Principales unités d'occupation du sol de la région d'étude

Principales unités d'occupation du sol	Superficie en hectare	%
Ensablement	23157,40	4,76
Faciès à <i>Stipa tenacissima</i>	5302,85	1,09
Groupement <i>Psammophile</i> à <i>Retama retam</i> sur dunes vives	59207,05	12,17
Groupement à <i>Anabasisoropediorum</i> et <i>Peganumharmala</i>	71174,95	14,63
Groupement à <i>Atractylis serratuloides</i> et <i>Noaea mucronata</i>	26271,00	5,4
Groupement à <i>Lygeumspartum</i> et <i>Noaea mucronata</i>	138944,40	28,56
Groupements <i>Psammophiles</i> à <i>Thymelaea microphylla</i> et <i>Tamarix africana</i>	27535,90	5,66
Groupements à <i>Stipa tenacissima</i> et <i>Lygeum spartum</i>	17222,10	3,54
Matorrals et steppes arborées à <i>Juniperus phoenicea</i> et <i>Stipa tenacissima</i>	15276,10	3,14
Sebkha	13719,30	2,82
Steppe à <i>Arthrocnemum glaucum</i> et <i>Halocnemum strobilaceum</i>	66407,25	13,65
Steppes halophites à <i>Salsola</i> et <i>Atriplexhalimus</i>	22281,70	4,58
Total	486 500	100

Les groupements halophytes à *Salsola seiberi* et *Atriplex halimus* occupent principalement les sols salés, les dépressions salées, les sebkhas; ces groupements représentent un taux de 4,58% (**Tableau 8**). Les Matorrals et steppes arborées à *Juniperus phoenicea* et *Stipa tenacissima* ne représentent que 3,14% ou se localisent généralement dans les montagnes. La superficie qu'occupent les formations végétales à facies dégradés connaît une augmentation d'année en année sous la pression anthropique exercée sur les formations végétales pérennes dans la région constitue un handicap majeur dans la lutte contre la désertification [12]. En ce qui concerne la formation végétale à *Stipa tenacissima* pouvant jouer un rôle socioéconomique et écologique déterminant et répondre en partie aux besoins des troupeaux, celle-ci est en nette régression comme souligné par MOULAY et BENABDELI [13].

4-3. Défrichage des parcours par labour (céréaliculture)

Les éleveurs enquêtés déclarent pratiquer la céréaliculture, basée essentiellement sur la culture d'orge dont le taux moyen d'occupation est de l'ordre de 60 % de la surface labourée. L'extension des cultures d'orge malgré les faibles rendements enregistrés destinées pour l'alimentation des troupeaux. En effet, la culture céréalière qui occupe en principe les dépressions gagne du terrain au détriment des meilleurs parcours, malgré le faible rendement qui ne dépasse guère 3 q x /ha selon la Direction des Services Agricoles [9]. Selon les déclarations des éleveurs, l'objectif de la pratique d'une céréaliculture aléatoire est de produire un complément alimentaire au cheptel. Ce complément peut être soit en grain, en paille ou en chaume.

4-4. Charge pastorale

L'accroissement considérable du cheptel, lequel entraîne un déséquilibre entre la capacité fourragère naturelle des parcours et les besoins du cheptel, compte aussi parmi les causes principales de la dégradation des parcours. La pression du cheptel explique l'apparition des espèces nitrophiles et même toxiques telles (*Peganum harmala*) et la disparition, ou la diminution, des espèces les plus palatables (*Artimessia herba alba*). Le cheptel total de la région d'étude est estimé à 109570 têtes (toutes espèces confondues). Sa répartition par espèce fait ressortir la dominance de l'espèce ovine (88,1 % du cheptel total), les caprins, qui viennent en deuxième position, ne formant que 6,3 % (**Tableau 7**) du cheptel total.

4-5. Cartographie de la dégradation et de la régression du couvert végétal

L'occupation des terres par les principales formations végétales de la zone se présente comme suit:

- Les formations steppiques liées soit à l'étage bioclimatique aride (steppe à (alfa) *Stipa tenacissima* et steppe à *Lygeum spartum*) soit à l'étage bioclimatique saharien (steppe à *Arthrophytum scoparium*).
- Les steppes à déterminisme édaphique liées à un gradient d'ordre textural telles les steppes psammophiles (steppe à *Aristida pungens*) caractérisées par des sols sableux à texture grossière à très grossière [10], ou à un gradient d'ordre chimique telles les steppes halophiles caractérisées par des sols à forte teneur en divers sels.
- Les steppes issues des pressions climatiques et anthropiques composées surtout d'espèces rudérales et nitrophiles, certaines espèces sont épineuses comme *Atractylis serratuloides* et d'autres sont réputées toxiques telles *Peganum harmala* et *Thymelaea spp* [11].

La carte d'occupation du sol (**Figure 2**), réalisée à partir de l'image satellitaire (Landsat) de 2010, montre que le groupement à *Lygeum spartum* et *Noaoo mucronata* colonise la majorité de la zone d'étude avec 28,56 %. Suivie des groupements psammophiles à *Psammophile* à *Retamaraetam sur dunes vives* d'un taux

de 12,17% et à *Thymelaea microphylla* et *Tamarix africana* pour 5,66% ; groupements généralement suivis de mouvement de sable. Alors qu'on remarque une diminution importante des groupements à *Stipa tenacissima* et *Lygeum spartum* qui faisait le paysage dominant dans le siècle écoulé, selon plusieurs auteurs. En plus des formations psammophiles, on constate l'évolution d'ensablement d'un taux de 4,76%, signe de désertification de la région des hauts plateaux.

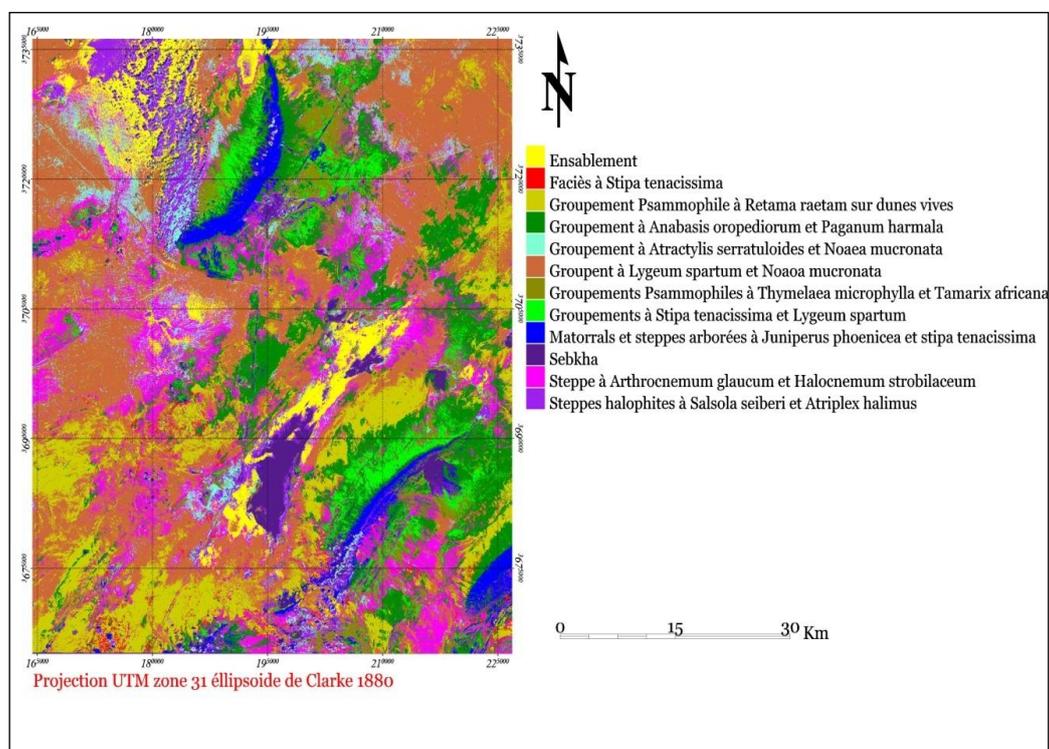


Figure 2 : *Carte des principales unités paysagères*

5. Conclusion

La dégradation des parcours de la région de Naâma, est issue de l'interaction de deux types de dynamique : une biophysique et l'autre socio-économique. La dynamique biophysique est fondée sur le changement du paysage de la région, caractérisée en premier lieu par l'extension des superficies des parcours dégradés ou en voie de dégradation et en second lieu, l'extension des cultures sur des terres qui étaient auparavant réservées aux pâturages. La dynamique socio-économique est beaucoup plus complexe, plus difficile à mettre en évidence et à expliquer, car elle concerne une société dont les comportements changent selon les traditions et les zones considérées. Cette dynamique se constate à travers plusieurs changements, entre autres, la croissance démographique galopante qui est à l'origine de l'augmentation de la pression sur les ressources et l'augmentation des besoins des populations locales par rapport aux ressources disponibles. Dans les milieux arides, l'extension excessive des limites de l'agriculture et de l'élevage sur les terres de culture sèche à souvent des conséquences négatives, surtout dans les zones où les structures sociales et économiques sont précaires. Ainsi, l'inadéquation de certaines cultures aux terrains, le défrichage excessif et la surexploitation de quelques espèces ligneuses a abouti à la dégradation de vastes territoires ayant pour conséquence un paysage au sol dénudé, caractérisé par une forte érosion et par la pauvreté générale des populations qui l'occupent.

Références

- [1] - UNCCD ; 1994 : United Nations Convention to Combat Désertification, « Elaboration d'une Convention Internationale sur la Lutte contre la Désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et ou la désertification, en particulier en Afrique. Texte final de la Convention », A/AC.241/27, 12 septembre 1994.
- [2] - CSFD, Comité Scientifique Français de la Désertification, <http://www.csfdesertification.org/> (20 mars 2005).
- [3] - MATE, Rapport annuel du Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD). 140 p., Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (2002).
- [4] - K. BENABDELI, Évaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique. Commune de Ras El Ma (Sidi-Bel-Abbes-Algérie). Options Méditerranéennes, Série. A / n°39, 2000 - Rupture nouvelle image de l'élevage sur parcours
- [5] - C. BERRANGER et B. VISSAC, Bases théoriques et méthodologiques pour une approche zootechnique globale. Le système d'élevage piloté. In colloque INRA-SAD. Étude des systèmes d'élevage en ferme dans une perspective de recherche développement Saragosse, 160 p. (1992).
- [6] - S. BEDRANI, Algérie, le développement des zones de parcours. Etude Banque mondiale, Washington (1994).
- [7] - S. BEDRANI, Les contraintes au développement des zones steppiques et la mise en valeur par les concessions, Ministère de l'agriculture. Alger (2001).
- [8] - A. BENGUERAÏ, Utilisation de l'approche systémique et de la géomatique pour la caractérisation du fonctionnement de l'écosystème steppique. Cas de la région de Naâma. Mémoire de Magister, Université de Mascara. 117 p, (2006).
- [9] - DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, Documents statistiques et rapports de la Direction des services agricoles de la wilaya de Naâma.
- [10] - M. KAABECHE, Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles. Guide des habitats aride et saharien. Typologie phytosociologique de la végétation d'Algérie. (Setif, Algérie) p.59 (2000).
- [11] - H.N. LE HOUEROU, Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique". Option Méditerranéennes, série B, études et recherches, n° 10, 396 p. (1995).
- [12] - A. BENGUERAÏ et K. BENABDELI, Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation pérenne des communes de Mécheria et de Naama (hautes plaines occidentales algériennes) à l'aide de la télédétection et des systèmes d'information géographique. *Revue Méditerranéenne* Volume II n°20 : 143-168 (2009).
- [13] - A. MOULAY et K. BENABDELI, Evaluation de l'effet du nettoyage des touffes sur la régénération de la steppe à *Stipa tenacissima* L. mise en défens dans l'ouest de l'Algérie. *Revue Écologie : Terre et Vie*, volume 67 : 283-294 (2012).