



digitAR

Arqueologia
Archaeology

digit
al

qu
i
t
e
c
t
u
r
a
c
h
i
t
e
c
t
u
r
e
t
e
s
t
s

digitAR - Revista Digital de Arqueologia, Arquitectura e Artes
Digital Journal of Archaeology, Architecture and Arts

IMPACT DE LA DYNAMIQUE AGRICOLE SUR LA DURABILITÉ DES PÉRIMÈTRES AGRICOLES TRADITIONNELS: CAS DES OASIS DES MONTS DU Ksour - ALGÉRIE

Habi Mohammed¹, Morsli Boutkhal², Hamel Mohamed³

¹ Professeur, Faculté de Technologie ; Université de Tlemcen

² Chargé de Recherche, INRF, Tlemcen 13000 Algérie

³ Doctorant, Faculté de Technologie ; Université de Tlemcen

Résumé

La zone présaharienne des monts du Ksour, faisant partie de l'Atlas saharien, particulièrement fragile, est appelée à subir de profondes et importantes mutations. Dans cette zone agro-pastorale où l'agriculture est pratiquée depuis des millénaires dans les périmètres du Ksour (oasis), l'activité agro-pastorale, vocation économique principale, est menacée dans son existence par les pratiques inadéquates.

Le périmètre traditionnel d'Ain Sefra (oasis du Sud-Ouest algérien) qui dispose d'une tradition ancestrale et d'un savoir-faire diversifié aussi bien dans la pratique de l'agriculture et la gestion du sol des milieux arides que dans la gestion de la ressource en eau qui menace sa durabilité.

Cette étude qui s'est intéressée essentiellement aux aspects agro pédologiques et aux aspects socio-économiques, liés à l'exploitation des ressources en eau et en sol a permis de montrer que les ressources en eau et en sol ont tendance à se dégrader et à s'épuiser. Le problème du contrôle et de la gestion de ces ressources se pose avec acuité dans les nouveaux périmètres de mise en valeur agricole. Les impacts commencent déjà à se faire sentir sur l'ancien oasis mettant en danger sa durabilité.

Mots clés: dégradation du sol, fertilité, érosion, techniques traditionnelles de CES, Agriculture, oasis du Sud Ouest algérien.

Introduction

La dégradation des sols dans les zones arides du Sud ouest algérien (oasis des monts des Ksour) est préoccupante. Plus de 7 millions d'hectares sont directement menacés par la désertification en Algérie [1]. L'activité agro-pastorale, vocation économique principale de cette zone, est menacée dans son existence. Les

conjonctures socio-économiques, foncières et la sécheresse récurrente accélèrent de plus en plus les manifestations de la désertification [2], [3], [4], [5], [6]. Les perturbations anthropiques sont, pour une très large part, responsables de l'état actuel des structures de végétation [7].

Le paysage dans cette zone a beaucoup changé. Des centaines d'exploitations ont surgi, autour des périmètres ksouriens, sur un espace aride qui connaît de plus en plus des problèmes énormes de dégradation de sol et d'ensablement. Ces problèmes risquent de compromettre leur dynamisme et leur durabilité surtout que les extensions sont gérées presque entièrement par une population pastorale n'ayant pas un grand savoir-faire en matière d'agriculture.

Les problèmes commencent déjà à se manifester sur ces extensions où la difficulté réelle est l'assurance et le maintien de la productivité sur une longue période. Les conditions climatiques très précaires et surtout l'exploitation excessive et inappropriée des ressources naturelles accentuent davantage la dégradation des sols. Face à la dégradation croissante des sols sur ces zones et à la nette diminution de leur fertilité, beaucoup de questions se posent.

Ce n'est que quand la gravité des problèmes aura été reconnue et les causes identifiées qu'il sera possible de mettre au point des méthodes plus adéquates et un développement approprié. Dans la perspective de réduire les risques de dégradation des sols et les contraintes qui pèsent sur ce milieu, la caractérisation des sols et la compréhension de leur dynamique et des facteurs en cause paraissent nécessaires pour une meilleure gestion conservatoire de l'eau et de la fertilité des sols.

Dans cette étude qui rentre dans ce cadre, on s'est intéressé essentiellement aux aspects agro-pédologiques et aux aspects socio-économiques, liés à l'exploitation des ressources en eau et en sol. L'étude a pour objectif d'une part la caractérisation de la fertilité des sols et l'identification des problèmes qui se posent et d'autre part, l'analyse de l'impact des activités anthropiques sur la gestion de l'eau et du sol. La compréhension de la dynamique actuelles et l'inspiration des modes de gestion traditionnels peuvent aider à mieux gérer ces sols et à restaurer les stocks tant pour des questions de production et de durabilité que pour des objectifs environnementaux. Le périmètre traditionnel d'Ain Sefra (oasis du Sud-Ouest algérien) a fait l'objet d'étude.

1. Méthodologie

L'approche méthodologique repose sur des prospections et investigations sur terrain et sur des analyses qualitatives et quantitatives.

- Caractérisation et évaluation de la dégradation des sols.

- Identification des modes de gestion : prospection et enquêtes.
- Impact des modes de gestion sur la dégradation des sols, la gestion de l'eau et la durabilité

La zone des monts des Ksour et plus particulièrement l'oasis d'Ain Sefra a fait l'objet d'étude. Le choix de cette zone a été dicté par le fait que :

- Cette zone, vu son importance sur le plan socio-économique et écologique n'a pas été suffisamment étudiée surtout sur le plan pédologique et agricole.
- Cette zone agro-pastorale, particulièrement fragile aux seins desquels toute détérioration risque d'être irréversible, est appelée à subir par sa position géographique de profondes et importantes mutations (passage obligé entre le tell et le Sahara Occidentale).
- Elle est caractérisé par l'extension des terres irriguées et des terres défrichées : la sédentarisation de plus en plus croissante de la population, les besoins croissants des populations à fort essor démographique et le désir de s'approprier des terres ont conduit à une extension des terres cultivées au détriment des zones pastorales dont la végétation naturelles est détruite
- C'est une zone où les problèmes de dégradation du sol commencent à se sentir surtout sur les terres récemment cultivées. Du fait d'une exploitation anarchique et inadéquate, la dégradation des sols s'accroît du jour au jour et augmente ainsi la fragilité des milieux.

2. Résultats et discussion

2.1. Situation et dynamique du développement agricole

La wilaya de Naama a des possibilités énormes d'extension de sa SAU actuelle. En effet, la SAU celle-ci a augmenté de 855 ha en 1984 à 20395 ha [10]. La zone des monts des ksour (7674 Km²), faisant partie de la wilaya et de l'Atlas saharien, est un espace à vocation agropastorale (Tableau 1) où l'agriculture occupe une place importante. L'agriculture est pratiquée depuis des millénaires.

Terres agricoles		Zones alfatières	Bois foret maquis broussaille	Terre improductive	totale
S.A.U	parcours				
2214	51 308	10 732	30 889	7 401	102284

Tableau 1 - Répartition des terres à Ain Sefra en ha [11].

La zone d'Ain Sefra qui appartient à cette espace du ksour (Fig. 1) est située

dans une vallée comprise entre Djebel Aïssa (2236 m) et Djebel Mekther (2062 m) et caractérisée par un climat aride inférieur à hiver frais (Pluie annuelle moy =180mm [12]), a connu, sur le plan économique, au cours des dernières décennies, une dynamique de développement basée essentiellement sur le secteur agricole.

Grâce au contexte hydro pédologique, géomorphologique et surtout à la politique de développement agricole ainsi qu'au manque d'emploi, la mise en valeur des terres a revêtit un plus grand intérêt. Les périmètres irrigués se sont développés autour de l'ancien périmètre de la vallée (oasis) d'Ain Sefra et sur les zones périurbaines (glacis et dépressions). L'extension des terres de mise en valeur, dans la plus part des cas sur des terres steppiques défrichées d'une façon anarchique dans cette zone aride et fragile (aucune étude de sols n'a été réalisée), s'est trouvé favorisée par la sédentarisation rapide et récente des nomades et par la croissance démographique (le taux d'accroissement annuel moyen enregistré au cours de la période 1998-2008 est de l'ordre de 2,5 % contre 1,72 % au niveau national [13]. Les besoins croissants de la population à fort essor démographique, le désir de s'approprier des terres, le manque d'emploi ainsi que les avantages de la politique actuelle de développement agricole ont conduit à une extension des terres cultivées et à l'attachement à la terre [14].

Les sécheresses qui sévissent depuis les années 1970 et la crise du pastoralisme ont incité la population à se diriger vers les centres urbains les plus attractifs pour accéder plus facilement aux services gouvernementaux (scolarisation, santé...) et à l'emploi salarié. La fréquence des années de grande sécheresse est de 20 % [15]. Les nomades arrivés à Ain Sefra se sont installés en périphérie sur des terrains qui n'ont pas fait l'objet d'études d'impacts : ces terrains posent beaucoup de problèmes : inondations, ensablement, défrichements, conflits de limites et de propriété. Le surpâturage et la mise en culture abusive sont considéré comme la cause principale de la dégradation des écosystèmes naturels des zones steppiques et présaharienne [16],[17],[18].

La population de la commune d'Ain Sefra a doublé de 1977 (22 577 habitants) à 2005 (44 282 habitants). De plus le souhait d'appropriation de l'espace rural est souvent lié au désir de bénéficier de l'aide de l'Etat. L'espace des Ksour de la zone d'Ain Sefra a également connu ces dernières décennies un certain dynamisme. Les actifs dans le secteur agricole représentent le taux plus élevé de la région [19]. Même les autres oasis (espaces agricoles des Ksour), en déclin (dégradés et partiellement

abandonnés), semblent récupérer un certain dynamisme puisque au moment où les périmètres et les exploitations de mise en valeur agricole se multiplient, ces espaces (oasis traditionnelles) commencent à renaître progressivement: le cas de Tiout, de Moghrar, de Sfissifa.

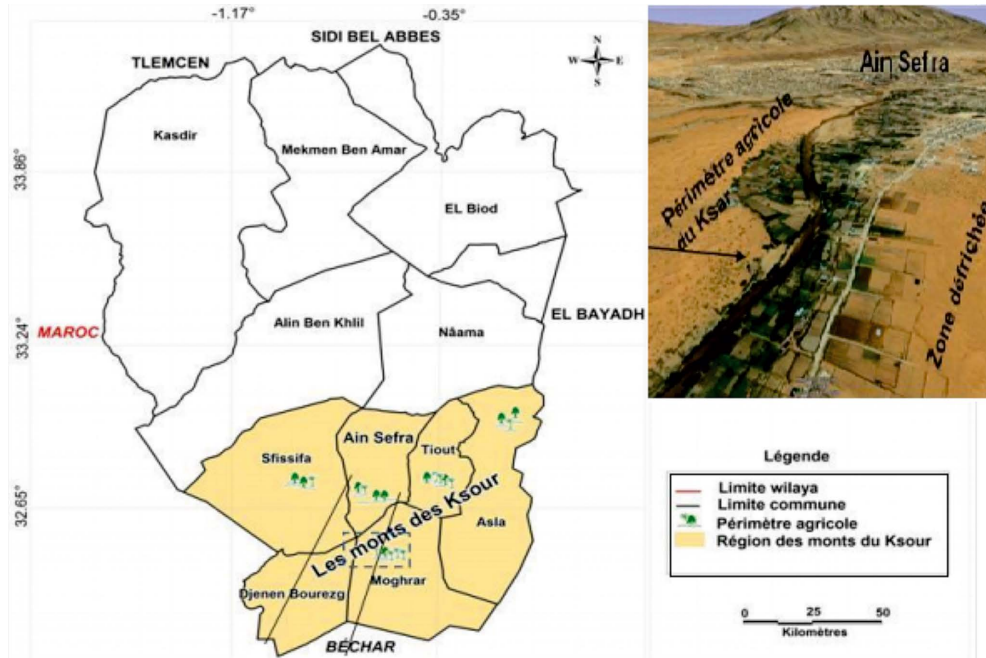


Figure 1 - Situation géographique de la zone d'étude, (les monts du ksar maama)

Cette dynamique de développement agricole, basée essentiellement sur la mobilisation des ressources naturelles (eau et sol), a contribué, dans certaines zones, d'une façon significative dans l'amélioration des revenus et la création d'emploi, ce qui a permis de générer des flux de produits agricoles. Cependant, malgré les grands acquis enregistrés sur le plan socio-économique, cette zone reste marquée sur le plan environnemental par la précarité et la fragilité qui hypothèquent sa durabilité. Sur les nouveaux périmètres qui ont été étendus dans un milieu très fragile où les ressources ont déjà tendance à s'épuiser et à se dégrader, le problème de contrôle et de maîtrise de la gestion de ces ressources et de lutte contre les tempêtes de sable commence déjà à se poser. La maîtrise des profondes transformations qui affectent cette zone aride constitue un enjeu majeur pour l'Algérie.

2. 2. Caractérisation hydro pédologique, agronomique et socio-économique

L'étude menée dans cette zone a permis de ressortir les résultats suivants :

2. 2. 1. Sur le plan hydro pédologique et agronomique

Dans la région d'étude, la distribution spatiale des différents types de sol est très influencée par les caractéristiques géomorphologiques et climatiques (dynamique éolienne, exerçant un rôle important dans la morphogénèse). Ils sont en majorité constitués de matériaux produits par l'altération des grès ou de calcaires, roches très abondantes.

Ceux de l'oasis de la vallée d'Ain sefra, qui occupent les zones d'accumulation et les zones d'épandage, sont très profonds et caractérisés souvent par une texture sableuse avec une capacité de rétention en eau assez faible et une conductivité hydrique élevée. La teneur en matière organique est souvent faible (<1%) et la fertilité chimique est largement déficitaire mais qui est continuellement régénérée par des apports de fumier par les exploitants du ksour.

L'oasis (périmètre ksourien) se caractérise par un fort taux d'intensification et de diversification de cultures (photo.1) avec des cultures à étages herbacés (maraîchage, céréales, fourrages...) et arboricoles (figuier, grenadier, poirier, vigne...). Depuis des siècles.

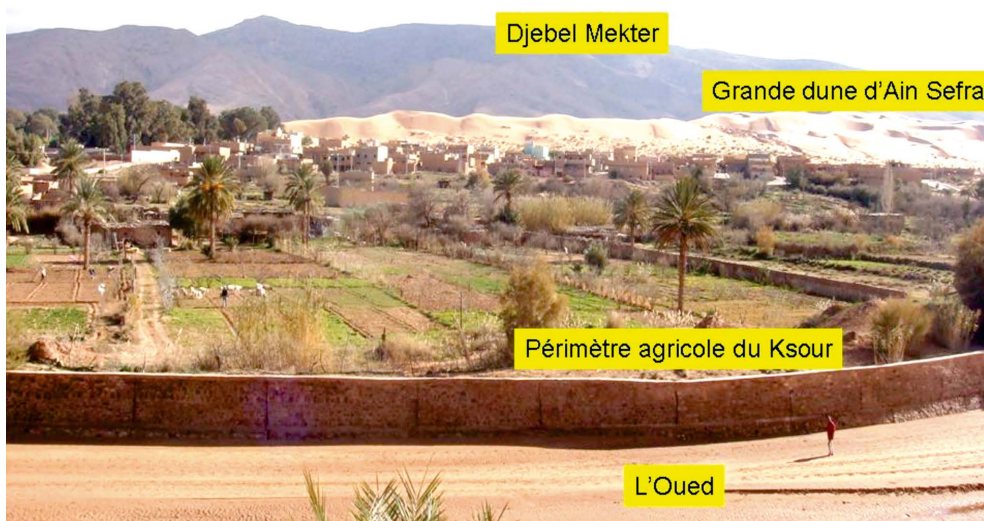


Photo.1 - périmètre agricole du ksar d'Ain Sefra

L'agriculture était pratiquée sur des dépôts alluvionnaires sur les rives de l'oued. L'élevage est souvent associé à l'agriculture (disponibilité du fumier). Le système d'irrigation traditionnel, caractérisé par une gestion collective, a été abandonné dans les années 70 en faveur de l'utilisation progressive des motopompes individuelles. Le système traditionnel est caractérisé par le captage des eaux d'écoulement de l'oued par les Seds le long de l'oued et distribuées par les Seguia vers les parcelles ; le Sed est un ouvrage de stockage d'eau à l'amont d'une diguette réalisée généralement en terre transversalement à un cours d'eau ou latéralement, réparée ou entièrement refaite après chaque crue importante par la Touiza, qui est une organisation collective du travail). Cette transformation n'a pas vraiment affecté la ressource eau, les pompages rationnels sont effectués généralement sur une nappe phréatique toujours renouvelée par les crues fréquentes de l'oued.

Sur les périmètres récemment mis en culture et étendus sur des milieux hétérogènes, les sols sont variés (minéraux bruts, peu évolués, calcimagnésiques ...). Ils se caractérisent par une texture hétérogène variable d'un point à un autre. Parmi les caractères différenciant les sols, on peut citer: la couleur, la texture, la structure, la matière organique, l'épaisseur, la charge caillouteuse et la teneur du calcaire et du sel. Les sols des parties basses, profonds, ont une texture légèrement fine et la matière organique (MO) est élevée comparativement aux sols des zones élevées, offrant de meilleures potentialités de mise en valeur des terres. Les matières organiques du sol jouent un rôle prépondérant dans la fertilité des sols [20]. Ceux des parties élevées (plateaux et glacis), comportent des sols peu épais, généralement érodés sur des calcaires et des grès souvent altérés et indurés et quelquefois totalement recouvert de sables mobiles, présentant de différentes contraintes. Le tableau n°2 illustre les caractéristiques des sols.

Zone prospectée	Horizon	A %	L %	S %	M.O %	Calcaire Total %	Salinité	pH
Exploitation en aval de l'oasis	H1	7.5	48.8	43.6	1.29	5.9	1.19	8.2
Exploitation au milieu de l'oasis	H1	11.5	43.3	44.5	0.90	3.2	0.4	7.8
Exploitation en amont de l'oasis	H1	7.5	32.9	59.5	0.89	4.1	0,5	8.3
Exploitation sur grés (glacis) PMV	H1	13.7	46.8	39.6	0.39	10.1	1.8	8.5
Exploitation sur dépression PMV	H1	13.5	43.6	42.3	0.79	8.1	1.08	8.3
Exploitation sur plateau érodé PMV	H1	25	44.8	30.1	0.49	15.8	-	8.2
Exploitation sur zone ensablée PMV	H1	-	-	98,6	0.02	1,5	-	7.8
Exploitation sur daya PMV	H1	18.1	52.1	29.6	0.89	7.2	0.7	8.5

PMV : exploitation récemment mise en valeur; H1: horizon supérieur; A: argile; L: limon; S: sable; MO: matière organique

Tableau 2 - caractéristiques des sols de différentes positions

La nature des sols et leur répartition sont en étroite relation avec les unités géomorphologiques. La plus grande superficie est occupée par les sols calcimagnésiques, les sols minéraux bruts d'érosion, les sols d'apport alluvial ou éolien et les sols peu évolués d'érosion qui sont constamment remaniés empêchant ainsi la formation du sol. Les bons sols, très limités, se localisent dans les dépressions, les terrasses des oueds, les dayas et en bas des glacis.

La répartition des sols est liée à la position géomorphologique et au type de roche mère : les sols d'apport alluvial colonisent la partie aval des zones d'épandage (terrasses et lit majeur des Oueds). Les sols intrazonaux (aridisols) des dépressions et des dayas (dépressions fermées, plus ou moins circulaires et plus ou moins vastes) sont profonds et de texture limono-argilo-sableuse. Leur superficie peut être de quelques hectares jusqu'à des dizaines d'hectares par dayas. Les replats et les dépressions permettent la sédimentation des éléments provenant des parties sommitales [21]. Le sol est continuellement enrichi par les apports des écoulements qui donnent au sol une couleur grisâtre à brunâtre. A ces types de localisations géomorphologiques correspondent, en ces territoires arides, les sols les mieux adaptés à l'exploitation culturale. En recevant des apports d'eaux complémentaires et des sédiments (report hydrique), ces sites possèdent relativement de grandes potentialités et sont favorables au développement de l'agriculture.

Les sols des glacis gréseux et calcaire-gréseux ou à encroûtement calcaire, de texture très variée, sont couverts généralement par la végétation naturelle telle que *Haloxyylon scoparium* (remth) et *Stipa tenacissima* (alfa) [22]. Sur ces sites lorsque les actions d'éradication des espèces pérennes et des actions de destruction du couvert végétal et du sol (labours et mise en culture) s'exercent, les processus de désertification sont irrémédiablement enclenchés. Sur tout cet ensemble, de vastes étendues sont envahies de sable,, donnant aux sols, un aspect d'Arénosol plus ou moins marqué. Les sols arénisés ne cessent de prendre de l'ampleur dans toute la zone : les apports éoliens peuvent varier de quelques cm à plus d'un mètre.

Les principales cultures pratiquées sont les cultures céréalières et maraîchères et quelques fois de l'arboriculture, sans brise vent. L'irrigation fréquente, réalisée par le système en planche est réalisée par l'exploitation des nappes par des forages profonds. Malgré l'acquisition du matériel d'irrigation moderne (goûte à goûte et aspersion), offert par l'Etat, les exploitants continuent à pratiquer le système de plancher non adéquat dans ce type de milieu aride.

2. 2. 2. Sur le plan socio-économique

Le périmètre traditionnel, l'oasis d'Ain Sefra, dispose d'une tradition ancestrale et d'un savoir faire riche et diversifié aussi bien dans la pratique de l'agriculture et la gestion du sol des milieux arides que dans la gestion de la ressource en eau (système d'irrigation, utilisation du fumier et du compost,...). L'intensification et la diversification des cultures ont assuré l'autosuffisance alimentaire et ont constitué une importante source de revenus dont une partie est investie dans les moyens de production. L'attachement à la terre et l'importance accordée à l'agriculture sont autant d'éléments ayant permis de maintenir ces espaces et expliquent pourquoi on peut considérer ce type de périmètre comme un modèle de développement durable.

Les périmètres de mise en valeur et les récentes exploitations, dont beaucoup illicites sur des terrains de parcours, se caractérisent par la grande taille et par des exploitants ayant peu de qualification en agriculture. En dépit des efforts fournis par l'Etat, on constate le délabrement de certaines exploitations, pourtant bien situées. Peu d'attributaires activent sérieusement, beaucoup ne pensent qu'au profit immédiat, sans aucun investissement, ni pour le rétablissement de la fertilité, ni dans les moyens de production. Malgré l'importance des superficies, la production est infime comparativement au périmètre du ksar.

Le développement des périmètres irrigués à travers toute la zone a conduit à une utilisation démesurée de l'eau [23]. Les forages, financés par l'Etat, ont été réalisés généralement en l'absence de contrôle. Peu d'exploitants pratiquent les systèmes d'irrigation adéquats, pourtant le matériel est offert par l'Etat.

2. 3. Problèmes et Impacts des activités anthropiques

Actuellement, avec les nouvelles exigences, de nouvelles terres ont été mises en valeur ou défrichées tout autour de la vallée des Ksour et sur les plateaux et glacis (steppe). Malgré les grands investissements (généralement étatiques), très coûteux par rapport au périmètre traditionnel des Ksour, les résultats restent mitigés et les problèmes environnementaux ne cessent de s'amplifier. L'activité humaine reste la principale cause. La comparaison entre la zone frontalière algéro marocaine, préservée et riche en phytomasse (mise en défens) et le reste du territoire met en évidence l'importance de l'intervention humaine, voire la prédominance du facteur anthropique, puisque sur le plan pédoclimatique, il n'existe pas de différence entre les deux zones [24],[25].

Le diagnostic a permis de révéler les principales problématiques comme suit :

- Le mauvais choix des terres à mettre en valeur. Beaucoup de terres défrichées sont non apte pour l'agriculture. Ces terres n'ont subi aucune étude mais choisies dans beaucoup de cas arbitrairement et souvent par les exploitants. Alors que certains périmètres qui ont fait l'objet d'étude ont été abandonnés pour plusieurs raisons dont la principale et l'éloignement et l'isolement. Les parcelles entourant la ville sont les plus demandées. Les terres les plus exposées à la dégradation par l'influence humaine se situent autour des agglomérations et le long des routes nationales [26].
- La teneur en matière organique est souvent faible. Dans les périmètres de mise en valeur, la fertilité héritée est rapidement dégradée et n'a pas constituée, ce qui provoque une chute importante des rendements et conduit certains exploitants à abandonner leurs parcelles, augmentant ainsi les surfaces des terres défrichées et dégradées. C'est plutôt l'homme qui bat en retraite que l'idée reçue du désert qui avance.

Les exploitants se contentent parfois de récolter seulement sans s'investir dans le renouvellement de la fertilité des sols et préfèrent de plus en plus de terres. Certains exploitants peu intéressés au métier d'agriculteur n'ont pensé qu'au profit immédiat, utilisent des cultures très exigeantes et très dégradantes, constituant de sérieuses menaces pour la durabilité de la production. D'ores et déjà, on note que certaines exploitations sont dans un stade de dégradation assez poussé et ne sont plus en mesure d'assurer leur rôle face à la désertification.

Les premières années sont encourageantes, mais dès la troisième année, les rendements commencent à chuter à cause de la dégradation du sol (appauvrissement, tassement, érosion...). Et comme ces terres sont importantes en superficies et très exigeantes, le fumier est devenu insuffisant et par conséquent ces extensions sont rentrées en concurrence avec le périmètre des Ksour (oasis). Ce dernier qui était géré durablement est devenu très vulnérable par la demande accrue (Photo.2) et le coût excessivement élevé du fumier et par les rabattements excessifs des nappes phréatiques par la prolifération des forages au niveau des extensions.

- Les sols à texture sableuse avec une capacité de rétention en eau assez faible, nécessitant des irrigations très fréquentes (tout les deux jours) et l'utilisation d'un système d'irrigation très consommateur d'eau (raie, inondation), ont conduit à une exploitation excessive des nappes d'eau. L'exploitation des

eaux a été profondément modifiée à la suite de l'augmentation des captages d'eau dans les nappes. L'abaissement consécutif des nappes dans certains secteurs et l'assèchement des sources sont interprétés comme un signe de dégradation de l'exploitation et de la gestion des ressources hydriques. Le rabattement des nappes force les exploitants de creuser plus profondément. La multiplication incontrôlée et anarchique des forages (la plupart des puits ont en effet été forés sans avoir obtenu l'autorisation théoriquement nécessaire à la réalisation des travaux), semble conforter l'hypothèse d'une détérioration de l'exploitation des ressources hydriques due à la pression anthropique. Le pompage excessif des eaux souterraines épuise les réserves et menace la viabilité à long terme des périmètres d'irrigation et des rendements agricoles qu'ils sont censés faciliter.



Photo 2 - Apport de grandes quantités de fumier (Morsli, 2009 à Belhenjir-Ain sefra)

- L'exploitation inadaptée et anarchique: les nouvelles exploitations sont gérées presque entièrement par une population pastorale n'ayant pas un grand savoir-faire en matière d'agriculture. Ceci constitue un facteur supplémentaire qui risque d'hypothéquer la pérennité des activités agricoles.
- Sur toute son étendue, la région présente des indices de dégradation avancée. De tous les types spectaculaires d'érosion qui s'y superposent, celui résultant de l'action éolienne est de loin le plus grave et le plus spectaculaire. Ce phénomène est si intense qu'il a abouti à la formation de nombreuses

dunes et nebkas. C'est ainsi qu'on a vu de vastes étendues envahies par le sable, donnant aux sols, un aspect d'Arénosol (Psammets) plus ou moins marqué.

- La dynamique des vents et l'ensablement qui constituent des facteurs déterminants dans la productivité des terres posent de sérieux problèmes. Les zones de protection de l'oasis ont été dégradées et souvent défrichées et envahies par une urbanisation anarchique (photo 3). Par le manque de brise vents, des voiles de sables se sont formés autour et à l'intérieur des parcelles, mettant souvent la production en péril. Les dunes de sable qui occupaient 1068.12 ha en 1987, couvrent actuellement 4673.34 ha [27], ceci témoigne de l'activité éolienne et de la mobilité des sables et du manque de stratégie de lutte contre l'érosion éolienne.



Photo 3 - le défrichement des zones de protection qui entoure le périmètre du ksour d'Ain sefra (Morsli, 2009)

- Les nouveaux périmètres et exploitations, situés dans des sites généralement défavorables et sans protection sont très sujets à l'érosion éolienne qui peut les ensevelir sous les sables où même emporter les cultures et déraciner les jeunes plantations. Par contre, le périmètre du ksour bien situé et bien protégé par les arbres de forte densité a pu résister depuis des siècles aux effets du vent.

- L'espace de la zone d'Ain Sefra connaît, en plus de la dégradation de la végétation naturelle, un ensablement continu et inquiétant. L'avancée des sables ne cesse d'engloutir les exploitations, les agglomérations et les infrastructures socio-économiques telles que les routes.

- Le risque de ruissellement et de crues : certaines nouvelles exploitations, situées dans des situations très défavorables, sont fréquemment soit érodées, inondées ou ensevelies par l'érosion hydrique (photo 4).

- La sédentarisation rapide et récente, favorisée par les sécheresses et la croissance démographique, a permis l'extension d'une urbanisation plus ou moins anarchique qui se fait aux dépens des terres agricoles de l'oasis. Cette expansion conduit à la disparition progressive des exploitations agricoles traditionnelles surtout à proximité du Ksar où les surfaces agricoles fertiles régressent de plus en plus.

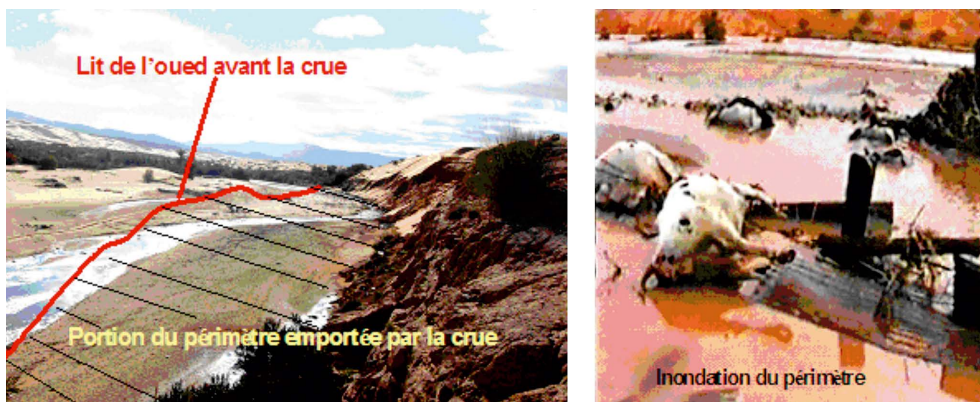


Photo. 4 - Les crues torrentielles et les inondations de Ain sefra

3. Perspectives

En dépit de ces problèmes auxquels se heurte le développement agricole dans l'espace aride d'Ain sefra, celle-ci dispose d'atouts incontestables sur différents plans (un territoire étendu, des potentialité agricoles, de vastes terres de parcours qui accueillent un cheptel considérable et de qualité réputée, des sites naturels associant des massifs montagneux avec des vallées et des oasis verdoyantes, des lacs et dayas, ainsi qu'un riche patrimoine archéologique et historique, offrant des potentialités touristiques appréciables) pouvant, dans une perspective de durabilité préserver et améliorer la situation. Dans le contexte agricole et de la lutte contre la désertification, il s'agit notamment de:

- La possibilité d'intensification agricole par la valorisation des ressources disponibles en eau et en sol sans dégrader l'environnement. Les six

communes des Monts des Ksour, bien que totalisant une SAU plus réduite (32 %), détiennent 58 % des surfaces irriguées de la wilaya de Naama. Il est techniquement possible d'intensifier la production et d'améliorer les revenus des agriculteurs, sans dégrader l'environnement [28].

- L'existence des traditions ancestrales et de la richesse du savoir faire dans le périmètre traditionnel dont on peut s'inspirer et qui peuvent facilement transférer dans les périmètres de mise en valeur par l'attribution des terres aux ksouriens.

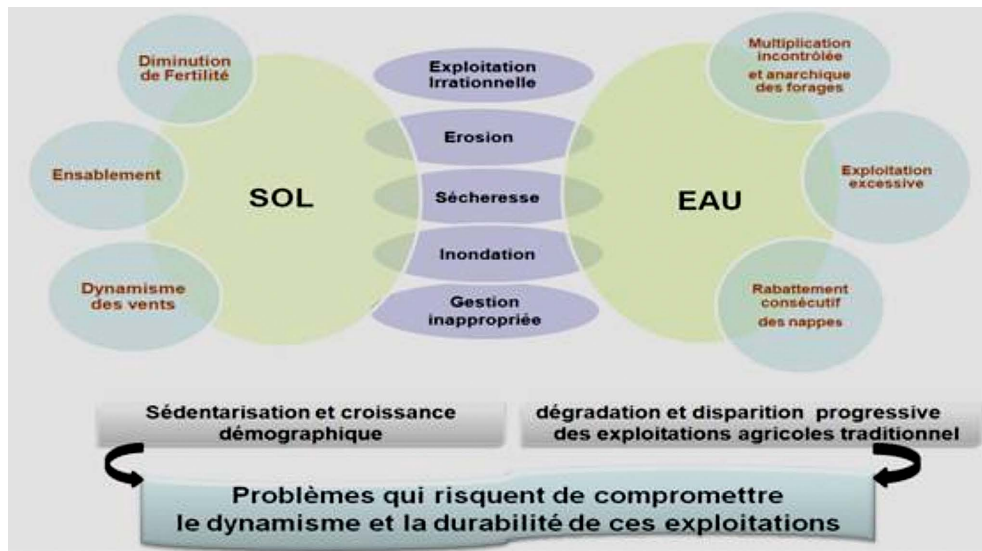


Fig. 2 - principaux problèmes liés principalement aux activités humaines

- La présence d'élevage bovin et ovin stabilisé (association agriculture/élevage) offre beaucoup d'opportunités pour la disponibilité de fumier indispensable au maintien de la fertilité.
- La disponibilité des investissements entrepris par l'Etat en matière de lutte contre la désertification qui permet de bien organiser ces exploitations, d'encadrer et de lutter contre l'érosion. Mais ces opérations nécessitent des études approfondies.
- Compte tenu des techniques d'irrigation employées, l'exploitation des eaux peut certainement être améliorée par l'utilisation des techniques d'économie d'eau.

Conclusion

Le paysage aride de l'oasis des monts des ksour a beaucoup changé. Des centaines d'exploitations agricoles ont surgi tout autour de l'oasis, sur un espace steppique qui connaît de plus en plus des problèmes énormes de dégradation de sol et d'ensablement. Les différents problèmes cités ci-dessus, liés principalement aux activités humaines, risquent de compromettre le dynamisme et la durabilité de l'oasis et surtout des nouvelles exploitations. Dans le scénario de la persistance de ces phénomènes, la situation devient de plus en plus préoccupante et même critique. D'où l'urgence de l'intervention. La résolution de la problématique actuelle se trouve dans le contrôle effectif des forages et du pompage, l'utilisation des systèmes d'irrigation adéquats, le contrôle de l'érosion, le bon choix des cultures et des périmètres à mettre en valeur (élaboration d'études approfondies), la distribution des terres qui doit être repensée, l'encadrement et l'assistance technique et le suivi.

Cette région présente encore de grandes possibilités agricoles, seulement les futurs projets de développement agricole dans cet espace sont donc amenés à rectifier le tir et prendre en considération ces aspects évoqués ci haut. L'accroissement des surfaces cultivées peut être considéré comme un succès de la politique agricole de mise en valeur dans ces milieux. Cependant, pour assurer un développement durable et accroître la production, cette politique mérite d'être repensée dans cette zone. La mise en œuvre d'un programme de sensibilisation et de formation des agriculteurs, à des modes de production adaptés aux conditions locales et plus économiques, notamment, au choix de cultures rentables avec une utilisation conservatrice et optimum des ressources en eau devient impérative.

Bibliographie

- [1] Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement (MATE). Rapport annuel du Plan National d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD), 2002. Open Document.
- [2] Le-Houerou HN. An Overview of Vegetation and Land Degradation in World Arid Lands. In: Dregne, H.E., Ed., Degradation and Restoration of Arid Lands, International Center for Semi Arid Land Studies, Lubbock. 1992: 127-163.
- [3] Le-Houerou HN. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique: Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options Méditerranéennes, série B. 1995;10 : 1-396.
- [4] Le-Houerou HN. Climate change, drought and desertification. J. Arid Environm.

1996;34: 133-185.

[5] Le-Houerou HN. Biogeography of the arid steppe land north of the Sahara. *J. Arid Environ.* 2001; 48:103-128.

[6] Le-Houerou HN. An agro-bioclimatic classification of arid and semiarid lands in the isoclimatic mediterranean zones. *Arid Land Res. Manag.*, 2004;18: 301-346.

[7] Quezel P, Barbero M. Les forêts méditerranéennes problèmes posés par leurs significations historique et écologique. *Acta Botanica Malacitana.*1990; 15:145-178.

[8] Le Floc'h E. Plant diversity and ruminating of grazing in arid and semi-arid Mediterranean areas in N Africa. - *Bocconeia.* 2001;13: 223-237.

[9] Aronson J, Floret C, Le Floc'h E, Ovalle C, Pontanier R. Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés en zones arides et semi-arides. *Le vocabulaire et les concepts John Libbey Eurotext, Paris; 1995: 11-29.*

[10] Direction de la Planification et d'Aménagement de Territoire (DPAT) Monographie de la wilaya de Naâma : Rapport annuel de la Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la Wilaya de Naâma; 2006.

[11] Inspection de l'environnement (IE) Etude du Phénomène de l'ensablement au niveau de la wilaya de Naama. Mission III : schéma directeur de protection. Rapport final, 2004.

[12] Office National de Meteorologie (ONM) Station de météo d'Ain Sefra, Algérie, 2013.

[13] Nedjraoui D, Bedrani S. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo.* 2008;8 :1-15..

[14] Morsli B. Ruissellement et érosion en zone de montagne: analyse des facteurs conditionnels cas des monts de Beni chougrane-Algérie [Thèse de Doctorat]. [Tlemcen]: University of Tlemcen; 2015. 194 p.

[15] Bensaad A. Climat et potentiel hydrologique en Algérie. *Trav. Inst. Géogr. Reims.*1993;85:5-14..

[16] Haddouche I. La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie. Cas de la région de Naâma. [Thèse de Doctorat]. [Tlemcen]: University of Tlemcen; 2009. 211 p.

[17] Floret C. Désertification, dégradation et régénération de la végétation pastorale dans la Tunisie présaharienne. In: *Proceedings of the Symposium sur la désertisation; 1972 décembre; Gabès, Tunisie.*

[18] Le-Houerou HN. Désertification du Sahara septentrional et des steppes limitrophes (Libye, Tunisie, Algérie). *PBI -Réunion techn. sur la conservation de la nature l'écologie de la région méditerranéenne occidentale (Section CT), 1968.*

[19] Hadeid M. Les mutations spatiales et sociales d'un espace à caractère steppique, le cas des Hautes Plaines sud oranaises. [Thèse de Doctorat d'Etat en Géographie]. [Oran] : University of Oran ; 2006. 506 p.

- [20] Morsli B, Mazour M, Medjel N, Arabi M, Roose E. Influences of land uses, soils and cultural practices on carbon eroded and carbon stocks in soils of Mediterranean mountains of northern Algeria. In: Soil erosion & carbon dynamics, Roose, Lal, Feller, Barthès and Stewart edit. Boca Raton, New York FL, USA). Edit. CRC Press. Advances in Soil Science; 2005, vol. 15. p. 103-124.
- [21] Morsli B, Habi M, Meddi M. Dynamics of erosion in the Mediterranean Algerian zone: factors explaining variations in runoff and erosion under different land uses. Revue des Sciences de l'Eau. 2013; 26 (2):89-105.
- [22] Khalid F, Benabdeli F, Morsli B. Impact de la mise en défens sur la lutte contre la désertification dans les parcours steppiques: cas de la région de Naâma (sud-ouest algérien). Revue d'Ecologie LA TERRE ET LA VIE .2015; 70:4-16.
- [23] Morsli B, Hamoudi A, Gachi M, Helis L. L'arboriculture fruitière en zone steppique (cas de la wilaya d'El Bayadh): perspectives de développement; 2001 [DOC. INRF]. 115p.
- [24] Bouchetata TB. Analyse des agro-systèmes en zone tellienne et conception d'une base de données Mascara - Algérie. [Mémoire de Master of Science]. [Montpellier]: IAMM de Montpellier ; 2006. 62 p
- [25] Bouchetata TB. Diagnostic écologique, désertification et analyse des stratégies en milieu steppique algérien. Ecosyst. 2002; 2 : 43-51.
- [26] Bensaid A. Analyse multicritère comme outil d'aide à la décision pour la localisation spatiale des zones de forte pression anthropique : le cas du département de Naama en Algérie, Revue Télédétection.2007; 123(4):359 -371.
- [27] Benouis N. Contribution à l'étude de l'impact des effets climatiques et anthropiques sur l'avancement du cordon dunaire d'Ain Sefra. Proposition d'aménagement. [Mémoire d'Ingénieur]. [Tlemcen] : University of Tlemcen; 2007. 115p.
- [28] Roose E, Arabi M, Brahmia K, Chebbani R, Mazour M, Morsli B. Erosion en nappe et ruissellement en montagne méditerranéenne algérienne. Réduction des risques érosifs et intensification de la production agricole par la GCES : synthèse des campagnes 1984-95 sur un réseau de 50 parcelles d'érosion. Cah.ORSTOM Pédol..1993; 28(2): 289-308.