

PHENOMENES DE DESERTIFICATION DANS LE SOUSS ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

ISCO, Marrakech, mai 2006

Ait Hssaine, A. (1); Weisrock, A.(2); Adèle, B.(2); Charif, A.(3); Occhietti, S.(2); Berrada, M. (2); Tannouch Bennani, S.(2); Chakir, L.(1) et Roman, A. (1).

1: Université Ibn Zohr, Agadir; 2: Université de Nancy 2; 3: Centre universitaire de Safi.

INTRODUCTION

La dépression du Souss se situe au centre ouest du Maroc (Fig.1). Elle est coincée entre le Haut Atlas au nord et l'Anti-Atlas au sud et est drainée par l'oued Souss qui se jette dans l'Atlantique. De forme triangulaire, la dépression du Souss s'ouvre largement sur l'Océan et s'étire sur 160 km de long, d'Agadir à Aoulouz, avec une largeur de 20 à 40 km. Elle est comblée par de puissantes formations plio-quaternaires sous forme de cônes de déjection et de terrasses alluviales. Quelques collines crétacées interrompent la monotonie du relief plat. Les alluvions limoneuses quaternaires constituent le support d'une agriculture moderne très développée basée essentiellement sur le pompage. La forêt arganière subsiste encore dans la plaine sous forme d'îlots, de résidus ou de forêt étendue (forêt d'Admine). Cette forêt a joué et joue encore un grand rôle dans la fertilisation du sol mais surtout dans sa protection. Sa disparition dans le piémont d'Oulad Teima- Taroudant et dans la plaine des Chtouka a entraîné une érosion agressive et un ensablement continu depuis quelques siècles. Cette morphogénèse à caractères désertiques s'amplifie sous les conditions climatiques propices actuelles et s'intensifie par les actions anthropiques. Elle se présente dans la plaine sous deux formes antagonistes de part et d'autre de l'oued Souss: l'érosion hydrique sur la rive droite et l'ensablement sur la rive gauche. Ces phénomènes de désertification, accentués par la rareté de l'eau et par le développement rapide des villes, exposent le Souss à de vrais problèmes socio-économiques qui ne cessent pas de menacer les populations locales et compromettent leur avenir.

I- L'EROSION HYDRIQUE A TAROUDANT

1- contexte général et facteurs responsables de l'érosion dans le Souss

La position latitudinale du Souss (30° N) dans la zone subtropicale sèche lui confère un climat aride, d'une part à cause de sa proximité des Hautes Pressions Tropicales sèches et d'autre part à cause du courant froid des Canaries. Ces deux facteurs seuls sont responsables de son climat sec. D'après la carte des domaines climatiques définis par l'angle de GAMS élaborée par Michalet, R. et Guichard, J.P. 1988, le Souss est qualifié de zone "intermédiaire" dont l'angle se situe entre 64° et 71°. D'après le diagramme bioclimatique d'Amberger 1932, le Souss se trouve dans l'étage aride. Cette situation est confirmée par le taux des précipitations annuelles qui ne dépasse guère 150mm (moins de 100 mm en 2005). Cette quantité est en baisse continue à cause des changements climatiques globaux. La sécheresse

de l'air est accentuée par les vents brûlants du Chergui qui élèvent les températures à plus de 45° et provoquent d'énormes dégâts agricoles.

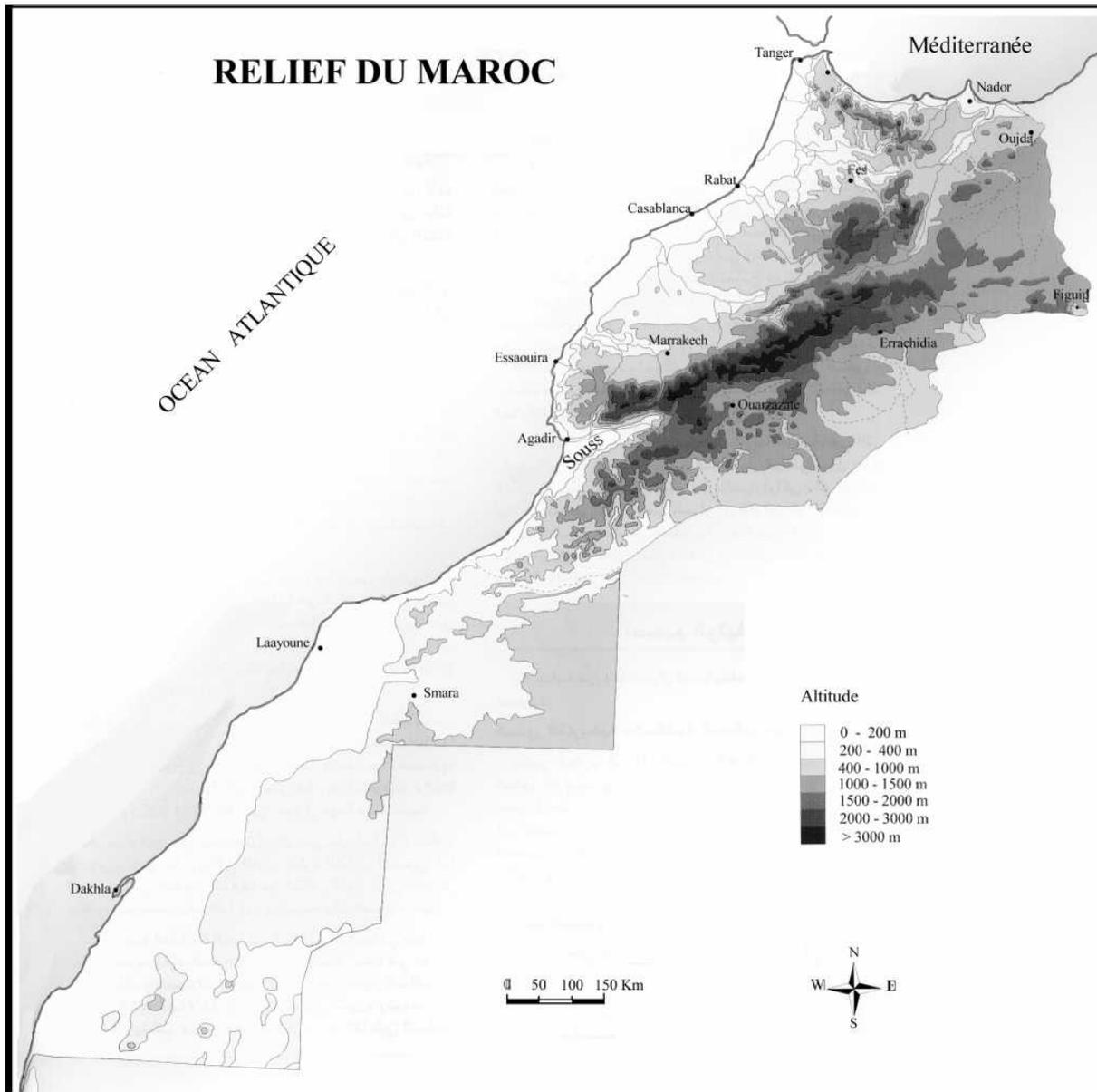


Fig. 1 - Relief du Maroc.

Cette situation est devenue fréquente depuis les années quatre vingt, accompagnée d'un retrait net des pluies. La situation du barrage Abdelmoumène le 27 juillet 2005 dont le taux de remplissage n'a pas dépassé 25% illustre bien la rareté des pluies même dans la montagne. Sous ces conditions, la végétation (l'Arganier), entièrement disparue sur les piémonts et très dispersée dans la montagne, souffre énormément et ne joue aucun rôle dans la protection des sols qui sont directement exposés à l'érosion. Cette dernière s'amplifie davantage avec le caractère brutal des averses et avec une lithologie et un terrain propices à son excersion. C'est le cas des parties distales des cônes de déjection constituées de limons fins et d'argile qui passent actuellement par une rupture d'équilibre morphosédimentaire.

2- Les ravinements spectaculaires de Taroudant

2.1- Situation et aspects physiques du milieu

L'érosion aréolaire est une action hydrique qui se développe chaque fois qu'un sol se met à nu suite à un défrichement ou à une déforestation. Dans le Souss, cette situation est acquise depuis le 16^{ème} ou le 17^{ème} siècle à cause des coupes successives de l'Arganier. L'espace le plus affecté par le développement des ravinements concerne les abords immédiats de l'oued el Ouair, entre Taroudant et le douar Talaa, ils s'étendent jusqu'à la colline Alaricha, une superficie de plus 9000 ha (Ait Hssaine, 1994, 2002). Cet espace correspond à la partie distale et orientale du cône de l'oued Irguitène constituée essentiellement de sables fins, de limons et d'argiles. Cette lithologie détritique fine constitue un élément primordial pour le développement des bad-lands puisque elle présente des propriétés physiques hétérogènes et une texture incohérente. Il en déduit une faible résistance aux agents de l'érosion et une fissuration sous forme de "fentes de retrait". Ce comportement est très encouragé sous les conditions climatiques arides actuelles et expose ces terrains à la déflation et à l'érosion hydrique qui s'opèrent facilement dans ce milieu fragile et dénudé.

2.2- Origines des ravinements de Taroudant

Les ravinements de Taroudant ne sont pas liés seulement aux facteurs lithologiques et climatiques mais ils entretiennent des relations étroites avec d'autres facteurs d'ordre tectonique et anthropique. Le facteur tectonique se manifeste par l'existence d'une faille invisible affectant le soubassement crétacé. Cette faille est empruntée par l'oued el Ouair depuis son coude à El Boura jusqu'à la colline Al Aricha. Durant ce tracé, El Ouair devient un oued de ligne de faille et s'encaisse dans les alluvions de 7m à 8m. C'est dans ce segment que les bad lands se prolifèrent et montrent que leur générateur principal reste l'oued El Ouair, lui même soumis à l'action de la faille cachée. Il s'agit donc d'une tectonique active profonde mais lente qui s'exprime en surface par le comportement actuel du réseau hydrographique (Ait Hssaine, 1994, 1998, 2002). Les ravinements dans ce secteur sont le produit d'une érosion régressive démarrée à partir des parois de l'oued El Ouair, ils sont liés au sapement basal de cet oued.

Le facteur anthropique s'exprime dans le paysage par la déforestation complète de l'Arganier sur le piémont. Cette action remonte à l'époque des Saadiens qui ont développé dans la région de Taroudant la civilisation du sucre. Plusieurs fabriques de sucre étaient alors installées dans le secteur dont les vestiges sont encore visibles aujourd'hui sur le terrain. Il fallait couper l'Arganier pour cultiver la canne et pour fabriquer le sirop. Les datations effectuées dans les alluvions montrent que l'érosion s'est prospérée dans ce secteur il ya juste 300 ou 400 ans. Les recherches et fouilles de Berthier en 1969 appuient cette hypothèse en indiquant que la fin de la canne à sucre dans le Souss a eu lieu au début du 17^{ème} siècle. La conjugaison de ces actions naturelle et anthropique a changé la morphologie initiale de ce paysage en partie les alentours de Taroudant, partie distale des cônes de déjection utilisée par les agriculteurs même modernes.

La prolifération des ravinements, rendue facile par la lithologie a conduit au développement d'un réseau d'apophyses sous forme de labyrinthes complexes qui ne cessent pas d'évoluer dans tous les sens chaque fois qu'un écoulement se produit. Au moins quatre vagues d'érosion principales se sont succédées, les réseaux récents sont calqués sur les anciens.

II- L'ENSABLEMENT DANS LA PLAINE DU SOUSS: LES SYSTEMES DUNAIRES VIFS.

Dans la plaine du Souss, on distingue entre deux secteurs dunaires différents: un secteur dunaire littoral et un secteur dunaire continental. Commençons d'abord par la morphologie et la typologie des dunes.

1-MORPHOLOGIE ET TYPOLOGIE DES SYSTEMES DUNAIRES

1.1- Le secteur dunaire littoral: Les Chtouka ouest

Dans ce secteur se présentent trois systèmes dunaires linguiformes (Weisrock, 2002).

1)- Sur la rive gauche de l'oued Souss se trouve le système dunaire le plus grand qui s'étend sur 11 km vers l'Est. Il s'agit d'un amas barkhaniques associés aux dunes linéaires fixés par des connifères

2)- Le système de Tifnit est formé aussi de grandes dunes transverses découpées par des couloirs de déflation N140° (Barrada, 1996; Weisrock, 2002) et prolongé par des essaims de barkhanes.

3)- Sur la rive gauche de l'oued Massa s'étendent des amas dunaires vifs qui se prolongent jusqu'à l'embouchure, escaladant le plateau littoral.

1.2- Le secteur dunaire continental

On distingue entre deux systèmes majeurs;

1)- **Le système des Chtouka -Est ou de Biougra**, étendu au sud et à l'est de cette ville en un vaste arc de cercle adossé à l'Anti-Atlas, sur 20 km de large et 25 km de long (Adèle, 1998). Ce système couvre une superficie de 400 km² et se présente sous forme de trois zones différentes:

- une zone aux alentours de Biougra, caractérisée par la déflation sur une largeur de 14 km. Cette zone comprend des Nebka et des nappes de sables fixées par la végétation locale.
- une zone médiane de 11 km de large, comprise entre Biougra et l'Anti-Atlas, se caractérise par un équilibre entre déflation et accumulation. Les dunes se sont regroupées en "familles dunaires", prenant la forme de mégarides, hautes de 4 à 8 m et larges de 3 à 10 m.
- une zone orientale longeant l'Anti-Atlas est caractérisée par des dunes volumineuses immobiles et par l'extension des champs dunaires, c'est le domaines des "Orghroud" (forme pyramidale).

2)- **Le système du Souss central, au sud de Taroudant - Oulad Teima** fonctionne en plusieurs familles dunaires réparties sur quatre zones (Charif, 2001)

- zone sud occidentale (oued Aouerga) marquée par la déflation et l'accumulation des sables fins et très fins. Le déplacement du système se fait d'ouest en est.
- Zone nord occidentale (Al koudiat Al Beida) caractérisée par une accumulation plus élevée que l'exportation. Les dunes sont perchées sur le versant sous le vent au sud-est de Oulad Teima.

- zone centrale (Bled Nebak) ou l'équilibre entre la déflation et l'accumulation est réalisé. C'est le domaine des Nebkas coalescentes. Les sables sont très fins et les vents soufflent de l'ouest et de l'WSW.
- zone nord orientale (Oulad Terna) caractérisée par un manteau de sable continu suivi de dunes transverses ou mégarides. L'accumulation dépasse l'exportation. Le matériel est bien éolisé bien que l'action fluviatile est représentée. Le sens du transport est parallèle à la bordure anti-atlasique (SW-NE, voir W-E) (Charif, 2001)

2- SEDIMENTOLOGIE ET ORIGINES DES SYSTEMES DUNAIRES

D'après les études géomorphologiques effectuées dans la dépression du Souss, de l'Océan jusqu'à Taroudant, les analyses sédimentologiques montrent que les sables des systèmes littoraux sont assez grossiers (médianes à 220 micromètres) et carbonatés à 55% de CaCO₃. Cette teneur élevée est en relation avec la présence abondante des coquilles marines. La médiane diminue rapidement vers l'intérieur d'ordre de 6 à 10 micromètres par kilomètre (Chahboune, 1988, Weisrock, 2002). A la dimension de 125 micromètres, plus de 90% des grains de quartz sortant du système sont éolisés.

Dans le système de Biougra, les plus fortes médianes se trouvent au centre et non pas à l'ouest, accompagnées d'un taux de calcaire de 25% qui s'élève brusquement à cause de la présence des bioclastes marins (35% dans les sables de 200 micromètres) (Adèle, 1998, Weisrock, 2002). Cette teneur élevée du CaCO₃ est issue du remaniement sur place des dunes moghrébiennes.

Au niveau de l'oued Aouerga, les médianes se relèvent à 153 micromètres, mais le pourcentage des grains éolisés diminue à 16%, ce qui indique un apport local issu de l'oued. Le même phénomène se reproduit vers l'est dans le bled Nebak (produits distaux remaniés de l'oued Assads) et à Oulad Terna (oued Souss et oued Tiout) (Charif, 2001). Dans cette zone du Souss central, la dimension des sables est réduite que sur le littoral (108 à 162 micromètres) ainsi que la teneur des carbonates (2,3 à 7,6% seulement). Les argiles sont aussi faiblement représentés (1,3 à 4,3%), mais l'éolisation des grains est manifeste entre 58 et 70% (Charif, 2001). La proportion non négligeable des grains de quartz dans le système dunaire de Taroudant indique une origine locale. Cette conclusion est contredite par l'analyse des minéraux lourds qui indiquent dans les dunes de Taroudant la présence de la Pumpellyite (Bhiry, 1991), présente en même temps dans le système dunaire de l'embouchure de l'oued Souss (Chahboun, 1988), ceci atteste un transport éolien de la Pumpellyite et d'autres minéraux par les vents d'ouest dominant (Bhiry, 1991).

L'examen des systèmes dunaire anciens révèlent une part importante de l'héritage des dunes du Pleistocène supérieur et de l'Holocène, mais aussi comme nous l'avons signalé à Biougra des dunes moghrébiennes.. En effet, ces dunes anciennes constituent le substratum des trois systèmes dunaire actuels décrits (littoral, Biougra et Souss central). L'étendue de ces dunes loin vers l'intérieur indique des environnements à périodes sèches marquées. Ceci pourrait indiquer qu'il n'yaient alors que deux systèmes: l'un littoral et l'autre continental toujours alimenté par les oueds (Weisrock, 2002).

III- IMPACTS SOCIO-SPATIAUX DE LA DESERTIFICATION DANS LE SOUSS

Les ravinements de Taroudant ont emporté une très grande superficie des sols cultivés. Ils continuent encore à fonctionner et restent actifs en périodes de fortes pluies.

Chaque année plusieurs hectares sont rongés et plusieurs fermes reculent devant ce fléau. Les Fellahs se trouvent alors obligés d'abandonner leurs terres devenues déchiquetées. Les terrains inutilisés transmettent dans un laps de temps ce fléau aux terrains voisins restés jusqu'alors intacts. La progression se fait vers le nord, mais aussi de façon latérale, obéissant à la loi de l'érosion régressive, processus principal de leur extension, c'est ainsi qu'une grande superficie est affectée par un réseau d'érosion très évolué rendant très difficile voir impossible le réaménagement de ces espaces agricoles. Il y a donc une grande perte en matière économique et en espace agricole au moment où l'accroissement démographique s'accroît et les besoins alimentaires s'élevaient, le rapport est donc négatif et les répercussions sur la société sont claires. Ce phénomène concerne actuellement la rive droite de l'oued Souss et reste concentré aux alentours de Taroudant, mais rien ne l'empêche de se propager ailleurs une fois les conditions seront prêtes, comme on peut le voir par ci et par là.

Sur la rive gauche, l'impact de l'ensemblement n'est pas d'une intensité moindre que l'érosion hydrique puisqu'ici il agit à la fois par ses deux actions: érosion et accumulation. La première, comme il est mentionné auparavant s'exerce par la déflation qui concourt à l'enlèvement des particules fines, à la destabilisation de la structure des sols et au démantèlement des nappes anciennes. Des couloirs de déflation se sont mis en place, ils restent impropres à l'utilisation agricole. Même chose pour l'ensablement qui ne cesse pas d'envahir les cultures et même la forêt d'Admine. L'apport excessif de la matière minérale participe à l'appauvrissement des sols en humus et en matière organique, donc à des productions maigres. Les terrains envahis par les barkhanes au sud de Biougra et de Taroudant sont complètement délaissés. Ce phénomène s'accroît d'une année à l'autre. Les agriculteurs traditionnels, démunis de moyens colossaux se trouvent incapables de lutter contre l'avancement des dunes. Le terrain se dégage donc et de façon progressive au profit de la désertification dont les processus se sont partagés la tâche entre les deux rives de l'oued Souss. Cette situation est aggravée davantage par les conditions climatiques défavorables et par la surexploitation des ressources en eau souterraine mais aussi par les jachères imposées par le climat sec qui livrent les terrains à un ensoleillement intense et à la déflation éolienne. Le ravinement et l'ensablement gagneront, dans le futur, d'autres espaces qui se défrichent actuellement suite à la mutation progressive des fermes d'agrumes et de maraîchers du Souss moyen vers le Souss amont. Les espaces délaissés ne seront pas non plus épargnés. On assistera alors à la mort d'un espace surpeuplé abritant des villes relativement volumineuses et une paysannerie importante. On conçoit donc bien quels seraient, dans un futur proche, les conséquences de l'impact de ces phénomènes de désertification sur cette région économique très importante au niveau national qu'international.

CONCLUSION

La dépression du Souss est entièrement affectée par les aléas climatiques inscrits dans le cadre des changements climatiques globaux survenus depuis les années quatre vingt. Sa position latitudinale et géographique, malgré la présence de l'Océan, l'expose aux influences du Sahara. Celui-ci s'installe de façon progressive d'une année à l'autre. Son action s'amplifie davantage par la pression anthropique manifestée par l'exploitation abusive des ressources naturelles et par l'accroissement démographique et l'urbanisation rapide des espaces agricoles. La réponse négative de la nature à ces comportements incompatibles à ce milieu est là pour nous rappeler qu'il est temps, s'il n'est pas déjà trop tard, de changer notre

stratégie de gestion et d'appréhension de ces paysages. L'évaluation de la situation actuelle nous le confirme, elle est très inquiétante et prévoit un avenir pessimiste.

BIBLIOGRAPHIE

- Adèle, B. (1998).** Genèse du système dunaire des Chtouka de l'Est, Maroc. Thèse. Univ.Nancy2, 226 p.
- Ait Hssaine, A. (2002).** L'érosion des sols à Taroudant entre nature et société. Bulletin Réseau Erosion 21, pp 295 - 300.
- Ait Hssaine, A. (1998).** Le démantèlement actuel du piémont sud atlasique: le cas de la partie distale du cone de l'oued Irguitène, Taroudant, Maroc. Dirassat n0 8, pp123-143.
- Ait Hssaine, A. (2002).** L'érosion des sols à Taroudant entre nature et société. Bulletin Réseau Erosion 21, pp 295 - 300.
- Ait Hssaine, A. (1993).** Les alluvion du site de Taroudant et leur signification géomorphologique. Dirassat n0 2, pp39-53.
- Barrada, M. (1996).** Evolution morphologique du littoral des Chtoukas- Ouest (Maroc) depuis l'Ouljien. Thèse. Univ. Nancy2, 231p.
- Bhiry, N. (1991).** Formations quaternaires de la vallée moyenne du Souss (Maroc). Thèse, Université de Paris 6, 217p.
- Chahboune, A. et Weisrock, A. (1987).** Le matériel du système dunaire à l'embouchure de l'oued Sous (sud d'Agadir). Dirassat n0 1, 59-71
- Charif, A. (2000).** Les cones Plioquaternaires du piémont nord de l'Anti-Atlas occidental (Maroc) et leur évolution récente. Thèse, Univ. Nancy2, 350p.
- Emberger, L. (1932).** Recherche botanique et phytogéographique dans le grand Atlas oriental. Mém. Soc. Sci. Nat. Du Maroc, n0 33, 50p, 2pl.
- Michalet, R. et Guichard, J.P. (1988).** Cartes des domaines climatiques du Maroc septentrional défini par l'angle de GAMS modifié. Laboratoire d'écologie végétale, Univ.Joseph Fourier, Grenoble 1.
- Tannouch-Bennani, S. (2002).** Paléo-Playas plio-quaternaires du Souss central et leurs recouvrements récents. Thèse. Univ. Nancy2, 360p.
- Weisrock, A. Adèle, B. et Tannouch-Bennani, S. (2002).** Dunes littorales et dunes continentales au Maroc atlantique semi-aride (29-30 N) du Pléistocène supérieur à l'actuel. Revista C&G, 16 (1-4), pp.43-56.