

# LA DEGRADATION DES TERRES DANS LA REGION COTIERE DU NORD-OUEST DE L'EGYPTE : HISTORIQUE ET ACTUALITE

## RESUME

**L**es habitants de la région côtière du Nord-Ouest de l'Égypte sont pour la plupart des bédouins qui vivaient traditionnellement de l'élevage extensif. Le milieu ambiant offre plusieurs activités alternatives, comme l'agriculture, l'exploitation minière ou le tourisme. En outre, cette région était autrefois fertile à l'époque gréco-romaine, et des infrastructures importantes y furent alors établies. Ces infrastructures ont été détruites au cours des guerres et des luttes intestines au Xe et XIe siècles : depuis lors, la désertification l'emporte. De récentes campagnes de réhabilitation menées au cours du XXe siècle ont permis de réintroduire des plantations d'oliviers, de figuiers, de vignes, de caroubiers et de palmiers-dattiers. Plusieurs essais d'amélioration des pâturages ont été entrepris. On a planté des arbres fruitiers avec succès, mais le contrôle de la pâture s'est avéré impossible dans le contexte social traditionnel qui prédomine. Actuellement, de nombreux projets de grande envergure ont entraîné des changements socioéconomiques d'une portée considérable. Les gains provenant du commerce et des services administratifs représentent une part de plus en plus importante des revenus des populations locales. Malheureusement, le prix à payer est élevé en termes de dégradation environnementale. Le taux actuel de chargement des pâturages dépasse leur capacité, ce qui menace l'écosystème d'une perte de végétation et d'une désertification imminente. Les produits chimiques destinés à l'agriculture sont utilisés sans contrôle. Plus grave encore, on utilise dans certains endroits les crêtes calcaires oolithiques pour fabriquer des briques afin de construire des centres touristiques, ce qui diminuera la quantité d'eau de pluie recueillie. Le cas de cette côte égyptienne prouve bien qu'il faudrait accorder plus d'importance à l'utilisation intégrée des ressources naturelles afin d'assurer un développement durable.

Mots-clés : Égypte, Maréotis, désertification, développement durable.

## INTRODUCTION

L'Égypte peut être subdivisée géographiquement en quatre régions distinctes, chacune d'entre elles s'étendant longitudinalement de la côte méditerranéenne au Nord vers l'intérieur de l'Afrique, au Sud. D'Est en Ouest, ces régions sont la Péninsule du Sinaï, le Désert oriental, la Vallée et le Delta du Nil, et le Désert occidental (Said, 1962). Environ 95% de sa population, qui comporte actuellement 65 millions d'habitants, se concentrent sur la Vallée et le Delta du Nil. Parallèlement, la plupart des activités socioéconomiques du pays se trouvent dans cette même région, ce qui entraîne une pression démographique considérable et par conséquent, la dégradation de l'environnement (Tahoun, 2000).

La superficie du pays est relativement importante ; en effet, l'Égypte s'étend sur un million de km<sup>2</sup>. Toutefois, la zone activement cultivée ne compte que 3,6 millions d'hectares, principalement situés dans la Vallée et le Delta du Nil. (L'unité de mesure traditionnelle des terres dans le pays est le feddan, qui représente 4.200 m<sup>2</sup> soit 0,42 ha). Même dans les conditions climatiques favorables habituelles, qui permettent d'obtenir deux ou trois récoltes par an sur un terrain donné, la limitation des ressources en terres arables constitue une contrainte majeure pour le développement actuel et futur du pays. Le taux de croissance actuel de la population est de 2,1%, et la part de terres par habitant est de 0,05 ha. Ce chiffre est très faible par rapport aux 0,22 ha par habitant que possèdent la plupart des pays dans la région du Proche Orient et aux 0,28 ha par habitant qui constituent la moyenne mondiale (Gaddas, 2000).

## LES SITES CANDIDATS AU DEVELOPPEMENT

### Le désert occidental

Certaines parties du désert occidental offrent l'opportunité de soulager les anomalies démographiques que connaît le pays actuellement. Le désert occidental est une vaste étendue géographique, qui représente les 67% de la superficie du pays et possède de nombreuses ressources naturelles. La formation de grès nubien au Sud est un énorme réservoir d'eau douce souterraine, dont la capacité tourne autour de  $2 \times 10^9 \text{ km}^3$  (Shata, 1991). Cette ressource en eau a été utilisée pour faire vivre les communautés locales implantées dans les oasis. Depuis peu, on conçoit des plans afin de créer un grand programme de développement dans cette région, plus connu sous le nom de « projet Toshka ». L'eau du Nil amenée par une énorme installation d'ingénierie alimenterait les ressources en eau locales pour faire vivre une « nouvelle vallée ».

Mis à part les oasis du désert occidental, Von Rabenau (1994) estimait que plus des 80% de la région étaient inhabitables, et que les 20% restants n'étaient habitables que par des populations bédouines qui sont bien adaptées à ces conditions climatiques très dures. On estime que la population compte environ 250.000 personnes, la plupart se concentrant sur la frange côtière. Traditionnellement, les bédouins ont un mode de vie nomade : ils élèvent de façon extensive ovins, caprins et camélidés, et cultivent de l'orge pour faire vivre leurs troupeaux durant la saison sèche. Au cours des trente dernières années, beaucoup de bédouins se sont sédentarisés et l'agriculture représente désormais un des principaux secteurs de l'économie.

### La zone étudiée : la région côtière du Nord-Ouest de l'Egypte

Les parties Nord du désert occidental situées le long de la côte méditerranéenne constituent ce que l'on appelle la région côtière du Nord-Ouest. Elle s'étend d'Alexandrie à l'Est jusqu'à El-Salloum, 520 km à l'Ouest, à la frontière lybienne. La largeur moyenne de cette zone varie de 30 à 50 km et déborde sur le plateau calcaire du désert occidental, au Sud (El-Miniawy et al., 1992 ; Von Rabenau, 1994 ; Ayyad, 1995 et Abdel-Kader, 1998). A partir de la géomorphologie et de l'utilisation des sols, on peut identifier cinq catégories de terrains dans cette région, à savoir :

- la frange côtière s'étend de la côte vers l'intérieur sur environ 2 km en direction du Sud. Le paysage est généralement plat, avec des crêtes allongées qui se succèdent parallèlement à la côte. Ces crêtes sont formées de calcaire oolithique en couches irrégulières, et leur hauteur moyenne est de 10 m. Sur cette frange, l'utilisation des terrains est soumise à une concurrence intense. Les utilisations traditionnelles étaient l'agriculture, principalement les vergers, et les carrières de calcaires dans les dunes figées. La création de centres touristiques, lieux de villégiature estivale, et la toute récente autoroute intercontinentale Est-Ouest constituent de nouvelles utilisations supplémentaires ;
- la deuxième bande, qui s'étend de 3 à 8 km de la côte, est une plaine alluviale qui monte doucement vers un escarpement. Des oueds découpent la plaine, notamment à l'Ouest de Matruh. Depuis l'époque romaine, les populations locales ont traditionnellement appris à construire des terrasses dans ce paysage d'oueds, et par conséquent, malgré des siècles d'érosion, ils ont réussi à conserver un sol épais. Les lits des oueds regorgent de matériaux calcaires riches en terreau issus du plateau septentrional, qui forment des dépôts alluvionnaires en éventail. Dans la plupart des cas, la granulométrie des sédiments est moins fine dans les oueds importants ;
- la troisième bande est constituée d'un terrain plutôt diffus qui s'étend entre 15 et 20 km au Sud. Cette zone est arrosée par quelques oueds le long desquels on a souvent construit des terrasses pour récupérer l'eau et protéger les sols. La pluviosité est plutôt limitée, et par conséquent les activités agricoles aussi. On fait pousser de l'orge principalement destiné à nourrir les troupeaux. Les agriculteurs le moissonnent les années où les précipitations sont assez abondantes, mais ils utilisent leurs champs en guise de pâturage lorsque la récolte n'est pas suffisante pour permettre la moisson. On trouve également des vergers, très répandus dans les petites dépressions où le sol est assez profond pour permettre à l'eau de s'accumuler suffisamment ou sur certaines pentes où l'eau peut être

recueillie dans des citernes. Ces citernes sont taillées dans le calcaire, tradition héritée des romains. L'eau y est stockée pendant toute une saison sans qu'il soit nécessaire de les rendre étanches ;

- la quatrième bande s'étend de 20 à 40 km à l'intérieur des terres, et est principalement utilisée comme pâturage. Des cours d'eau intermittents drainant le plateau pourraient être responsables d'une érosion hydrique intense, qui a provoqué la formation de dépressions. L'érosion éolienne pourrait avoir contribué à la sédimentation des dépressions, dont la surface parsemée de monticules est caractérisée par des matériaux de texture grossière. On peut cultiver l'orge dans les dépressions ou sur les pentes lorsqu'on peut recueillir suffisamment d'eau. Le couvert végétal est très clairsemé, et par conséquent, les établissements humains sont très dispersés ;
- la cinquième bande s'étend au-delà de 40 km et est constituée d'un haut plateau dépassant les 200 m, à l'exception de quelques zones de dépressions. La surface de ce plateau est composée de roches calcaires, en couches alternées de calcaire et de marnes, parfois de grès. La surface de ce plateau n'est pas rugueuse, et est donc devenue un désert caractéristique du type hamada. Par endroits, des sédiments peu profonds originaires du pléistocène qui ont été soumis à une érosion très importante au cours de l'holocène peuvent être présents sous forme de dépressions peu profondes caractérisées par des fragments de roches mêlés à du sable. Les précipitations sont très faibles, imprévisibles et localisées. La végétation est trop rare pour permettre une activité socioéconomique significative. Par conséquent, le peu de populations établi dans cette région est nomade, et vit de l'élevage extensif de petits troupeaux, notamment de camélidés.

El-Naggar et al., 1988 et El-Miniawy et al., 1992 ont rapporté quelques statistiques sur la contribution relative des divers types d'emploi aux revenus familiaux. Dans les régions proches des stations balnéaires et autres lieux touristiques, seuls 25% de la population dépendent de l'agriculture et de l'élevage comme principale source de revenus. Dans les zones éloignées des lieux touristiques, comme Sidi Barrani, les 70% de la population tirent principalement leurs revenus de l'élevage extensif. La proportion de revenus provenant des troupeaux augmente au fur et à mesure que l'on se déplace vers le Sud et les zones de pâturages, et que l'on s'éloigne du littoral.

Trois caractéristiques intrinsèques de la zone étudiée lui permettraient de contribuer plus largement aux activités socioéconomiques du pays. Tout d'abord, le milieu ambiant permet plusieurs activités différentes, dont l'agriculture, la pêche, l'exploitation minière et le tourisme (El-Miniawy et al., 1992 ; Klemann et Regner, 1993, et Rabenau, 1994). La région bénéficie de conditions climatiques plus bénignes que celles que connaît le reste du pays. La température mensuelle moyenne est de 12,8°C en janvier et de 25,6°C en août. Jusqu'à 20 km en partant de la côte, les précipitations hivernales vont de 200 à 170 mm, et atteignent en moyenne 130 mm par an. Plus loin dans l'intérieur des terres, jusqu'à 40 km, les précipitations diminuent de moitié environ, et vont de 60 à 70 mm. Le taux d'humidité relative va de 63% en mars à 73% en juillet. Le taux d'évaporation culmine en août à 9,7 mm/jour, et est le plus bas en décembre avec 6,6 mm/jour.

Deuxièmement, comme indiqué par Draz (1984) et Ayyad (1995), la région côtière occidentale est l'une des régions phytogéographiques d'Égypte les plus riches du point de vue de la flore et de la faune. Sur le nombre total d'espèces végétales enregistrées en Égypte, 50% sont présentes dans cette région. La composition des formations végétales représente ici une flore typique du désert. La majorité des espèces résistent à la sécheresse et ont trouvé le moyen d'y faire face. Généralement, les animaux vivent sous le couvert végétal, où ils sont protégés du vent et des rayonnements, et où ils trouvent leur nourriture.

Troisièmement, de nombreux témoignages historiques et archéologiques attestent de la fertilité de la région par le passé, et ce, durant de nombreux siècles. Kassas (1972) rapporte après de nombreux scientifiques et géographes comme Butler (1902), Weedon (1912), et De Cosson (1938), que la région à l'Ouest d'Alexandrie comportait de nombreuses villes et villages, qui ont été peuplés et prospères de la période gréco-romaine à la fin du XI<sup>e</sup> siècle.

## L'essor et la chute du Maréotis

Dans la littérature ancienne, on avait coutume d'appeler la région étudiée Maréotis, Mariout ou Marmarica, en référence à la période gréco-romaine. Kassas (1972) a passé en revue de façon détaillée la littérature concernant l'essor et la chute du Maréotis. Si l'on s'en tient scrupuleusement à la lecture de son rapport, on en déduit que l'essor et la chute de tout écosystème aride est le reflet exact de pratiques rationnelles ou irrationnelles de gestion de l'eau.

La topographie de la région du Maréotis est caractérisée par une série d'environ 10 crêtes calcaires parallèles qui s'étendent d'Est en Ouest pour former une séquence de barres littorales du pléistocène, comme l'ont rapporté Ball (1952) et Said (1962). Ces crêtes sont un moyen efficace de redistribution naturelle des eaux de pluie. Les fermes sont généralement situées au pied de ces crêtes, là où les eaux de ruissellement peuvent être recueillies pour être stockées.

Selon Kassas (1972), l'utilisation efficace des ressources en eau a exigé la création de plusieurs « infrastructures ». Il s'en réfère à Hume et Hughes (1921), et à De Cosson (1935) pour la description de l'une de ces infrastructures, le « karm ». Les karms sont en fait des monticules artificiels généralement situés sur la courbe de niveau des 5 m au-dessus du niveau de la mer, et on les trouve rarement au-dessus de la courbe de niveau des 40 m. Un karm mesure d'habitude de 3 à 4 mètres de haut, ses côtés ayant la forme de talus peuvent ne pas faire entièrement le tour de l'aire entourée. Les flancs permettent aux eaux de ruissellement provenant des pluies de couler à l'intérieur des karms, et par conséquent, de récupérer celles-ci sur de petites superficies où on fait pousser les cultures.

Dans ces infrastructures, on trouve également divers types de citernes destinées à stocker l'eau. Shata (1991) et El-Miniawy et al., 1992 ont décrit les citernes que l'on appelle parfois puits romains : ce sont de vastes cavités souterraines creusées dans les crêtes de calcaire et servant de réservoirs d'eau de pluie couverts. La cavité est plâtrée de l'intérieur pour éviter les fuites, et sa capacité varie de 200 à 500 m<sup>3</sup>. Les sites sont choisis avec soin en vue de recueillir les eaux de ruissellement sur de vastes zones. Des canaux secondaires conduisent l'eau à un orifice menant à la cavité. Shata (1991) a estimé que sur la distance d'Alexandrie à El-Salloum, il y avait 3000 citernes ayant une capacité totale de 2 millions de m<sup>3</sup> d'eau de bonne qualité.

Kassas a décrit d'après Walpole (1932) un aqueduc souterrain découvert près de Mersa Matruh en 1931. Cet aqueduc est composé d'un canal principal et de nombreuses galeries latérales qui recueillent et stockent l'eau. Ce système mesure 854,5 m de long, 2,1 m de haut et 1,1 m de large en moyenne, et compte 25 regards. Selon toute probabilité, le site de cette installation n'a pas été choisi au hasard. Il a été creusé dans une crête de calcaire oolithique, située entre de nombreuses dunes de sables du côté de la mer et un vaste bassin hydrologique composé d'un plateau rocheux découpé par un système complexe d'oueds du côté de l'intérieur des terres.

Kassas (1972) a rapporté d'après Weedon (1912) que le premier signe de déclin du Maréotis datait de 950 après J.C. Au cours du Xe siècle, cette région a décliné petit à petit, et le désert y a remplacé les vignes. Seule une petite ville existait à l'Ouest d'Alexandrie en l'an 1400 de notre ère. Au cours du XIXe siècle, la région est décrite comme étant couverte de ruines de villes, de villages et de citernes datant pour la plupart de l'époque gréco-romaine. De Cosson (1935) a ajouté que le vent, la pluie, et le sable ont parachevé cette destruction saison après saison, laissant seulement les fondations d'innombrables constructions raconter l'histoire de cette terre qui fut un jour prospère.

D'aucuns pensent que le déclin des cultures dans le Maréotis pouvait être attribué à un changement climatique de tendance plus sèche. De Cosson (1935) a fait référence à certains auteurs précédents qui ont soutenu cette hypothèse basée sur l'extinction de l'autruche dans le désert libyen tout proche. Une autre école de pensée argumente que l'activité intellectuelle à l'époque grecque en Egypte, lorsque Alexandrie était le pôle des arts et des sciences, aurait demandé un climat plus tempéré que celui qui domine actuellement en Egypte. Weedon (1912) a présenté diverses preuves montrant que le climat de la région n'avait pas changé au cours des derniers 2000 ans. Son argument le plus convaincant est la présence de certaines constructions en plâtre de l'époque : l'existence de ces murs de plâtre donne à penser que le climat en l'an 400 de notre ère n'était pas significativement plus humide que de nos jours.

De Cosson (1935) a rappelé que cette région avait été le théâtre d'importantes guerres de l'an 913 à 969 de notre ère ; par la suite, les Fatimides ont réussi à terminer leur marche de la Tunisie vers l'Egypte. Comme les affrontements étaient violents, la population du Maréotis s'est retirée à Alexandrie pour se protéger, puis s'y est installée. La démolition des principales infrastructures du système de production agricole de la région s'est pratiquement achevée au XIe siècle, avec l'invasion destructrice des nomades Beni Hilal et Beni Soleim, ces tribus étant repoussées vers l'Ouest de l'Egypte.

## Les tentatives récentes de réhabilitation

Les tentatives récentes de réhabilitation de la région étudiée remontent aux premières décennies du XXe siècle. Le prolongement du chemin de fer d'Alexandrie en direction de l'Ouest était une condition préalable à tout développement. Kassas (1972) a rapporté d'après De Cosson (1935) que des plantations de figuiers, d'oliviers, de vignes, de caroubiers et de palmiers-dattiers ont été réintroduites dans la région dès 1918. Des expériences sur le terrain ont été entreprises par le Ministère de l'Agriculture de 1917 à 1919 afin d'améliorer la culture non-irriguée de plantations, en particulier de l'orge. Par la suite, une station expérimentale a été créée à Borg El-Arab, à 45 km à l'Ouest d'Alexandrie, et portait principalement sur les cultures horticoles et l'orge. Au cours de la période 1946-1953, l'eau de pluie destinée à irriguer les arbres poussant sur un feddan était recueillie sur cinq feddans. Kassas a constaté que le rendement variait d'une année sur l'autre en fonction des précipitations, mais que celui-ci n'était jamais nul comme cela pouvait être le cas pour les récoltes d'orge. Par conséquent, on peut en conclure que dépendre d'une culture annuelle dans une région où les précipitations peuvent considérablement varier d'une année sur l'autre représente un risque considérable.

Pearse (1955) et plus récemment Draz (1984) ont fait état des résultats de certaines expériences visant à améliorer les pâturages dans la région de Ras El- Hekma, à environ 230 km à l'Ouest d'Alexandrie. Les bédouins vivant dans cette zone tiraient leur maigre subsistance de troupeaux estimés alors à 200.000 équivalent-ovins. Le couvert végétal était pauvre car les plantes vivaces et les légumineuses nutritives étaient rares et chétives. La conviction profonde des chercheurs d'alors était que si les terres et les ressources fourragères de la région étaient utilisées convenablement, elles pouvaient permettre de multiplier plusieurs fois le nombre de troupeaux, et donc de faire de cette zone alors déficitaire une région excédentaire dans l'avenir.

Les travaux expérimentaux ont concerné une zone de 25.000 feddans, où on a fait des essais sur 300 espèces végétales prometteuses et développé des techniques d'irrigation. On a utilisé des moulins à vent pour pomper les nappes phréatiques afin de compléter l'irrigation. On a mené des expériences sur la stabilisation des dunes de sable et les pratiques de protection des sols. Parmi les activités de formation et de développement, on peut citer la création d'une école de formation et des programmes de développement agricole. De plus, on a entrepris plusieurs projets de recherche sur l'élevage des animaux, la végétation, la pédologie, la géologie, la géomorphologie et l'hydrologie. Les responsables de cette entreprise espéraient que la totalité de la zone expérimentale servirait de pâturage à un troupeau conséquent et très productif dès 1959. Toutefois, la région n'allait pas mieux en 1959 qu'en 1954. L'irrigation par les moulins à vent a entraîné l'accumulation de sels et par conséquent, les parcelles irriguées ont été moins productives que celles qui ne recevaient que les eaux de pluie ou de ruissellement. La « pâture éclairée » ne pouvait pas être obtenue de force, et l'aliment destiné aux troupeaux expérimentaux devait être transporté sur quelques 400 km depuis la Vallée du Nil.

Kassas (1972) a souligné le contraste entre l'échec de cette expérience de gestion des pâturages et le succès des plantations de figuiers et d'oliviers dans la région. Le contrôle de la pâture aurait nécessité des mesures organisationnelles qui auraient pu se révéler irréalisables en pratique ou dont la gestion aurait coûté trop cher si elles avaient été mises en œuvre effectivement. Par contre, les plantations de figuiers et d'oliviers ont entraîné la sédentarisation d'au moins une partie de la famille. Par conséquent, les arbres ont été protégés dans le cadre des traditions sociales existantes, et non dans le cadre de mesures imposées ; cela n'a donc entraîné aucune dépense administrative.

De nombreuses années plus tard, Gaddas (2000) est parvenu aux mêmes conclusions, bien que dans un contexte différent. Il a reconfirmé que les programmes conventionnels « descendants » de gestion de la dégradation des terres avaient peu d'impact. L'approche holistique constitue une meilleure alternative, car elle intègre les aspects socioéconomiques et les éléments biophysiques de la solution proposée pour répondre aux besoins et aux aspirations des populations. Une telle approche motiverait les exploitants agricoles à mettre en œuvre des plans de gestion des terres permettant d'obtenir une amélioration de l'état du couvert végétal.

## Les activités actuelles

Dans la région étudiée, le secteur agricole a connu d'importants changements au cours des dernières décennies, sous l'impulsion de nombreux projets à grande échelle financés par le gouvernement et une communauté internationale de donateurs. Parmi les principaux projets internationaux, on peut citer le projet de développement rural de Qasr (QRDP) financé par le GTZ (Ergenzinger, 1989 ; Bartels, 1990 ; et Klemann et Regner, 1993) et le projet de gestion de ressources de Matruh (MRMP) financé par la Banque Mondiale (El-Naggar et al., 1988). Il faut souligner que ces projets s'attachent à obtenir des enregistrements climatiques sur le long terme quant à la fréquence, la quantité et les lieux des précipitations, ainsi que des données sur les ressources des terres et les systèmes agricoles. On a introduit les modifications nécessaires dans les pratiques de gestion, afin de parvenir à des résultats réalistes qui soient durables et acceptés par les agriculteurs.

De nombreux experts estiment que la superficie plantée de vergers a été multipliée par deux et pourrait donc doubler encore à l'avenir. Von Rabenau (1994) a fait remarquer qu'il existait deux approches pour calculer le potentiel de rendement des arbres fruitiers dans les zones non-irriguées. Tout d'abord, il y a les calculs basés sur les expériences acquises à partir de projets déjà mis en œuvre dans la région concernée. Les résultats obtenus par le QRDP en sont un exemple. Des programmes de récolte adaptés permettraient une production relativement intensive de légumes et de fruits, sur un total de 240 feddans par km de côte. En supposant que l'expérience QRDP puisse être étendue à l'ensemble de la côte, le potentiel de la région étudiée est de 130.000 feddans pour ce type de production.

Les estimations sur lesquelles se base la seconde approche sont calculées à partir du taux de récupération de l'eau, défini par la surface de terre nécessaire au recueil de l'eau par unité de terre cultivée. Ce taux est fonction de la quantité des précipitations, de l'efficacité de la récupération de l'eau, et des besoins en eau des cultures. Evidemment, plus on cherche à augmenter les taux de récupération, plus les investissements sont importants. Il convient de rappeler que les sites ne sont pas tous bien adaptés au recueil des eaux, et que la surface des sols est parfois trop fine pour faire vivre la végétation ou stocker de l'eau (Gaddas, 2000). La géomorphologie détermine la quantité de ruissellement, la rétention d'eau et la construction des citernes, et chacun de ces aspects influe sur la pertinence du site. Si l'on considère les sites-types de la région étudiée, il est raisonnable de conclure que l'eau est le principal facteur de contrainte en ce qui concerne la mise en culture des terres. Par conséquent, le potentiel des terres est basé sur la quantité d'eau qui peut être recueillie sur la zone. D'après les calculs effectués, 133.000 feddans seraient cultivables pour la production de fruits et de légumes, ce qui équivaut à peu près aux résultats de la première estimation.

Toutefois, il faut rappeler qu'aucune de ces deux méthodes permettant de déterminer la superficie cultivable en vergers ne prend en compte les aspects de faisabilité économique. Même si le taux de récupération d'eau est élevé, la culture des terres à faible rendement n'est pas justifiable du point de vue économique. Malheureusement, le taux de récupération optimal – c'est à dire, le point où le retour sur investissement est juste atteint – n'est pas clairement défini. Par conséquent, les analyses à venir devront étudier explicitement la faisabilité économique du développement de nouvelles terres non-irriguées. En outre, les écosystèmes arides sont bien connus pour leur extrême variabilité climatique, comme l'ont rapporté Ayyad (1995) et Gaddas (2000). Il faudrait donc prendre une marge de sécurité afin d'assurer la pérennité du système de production. Une marge de sécurité de 50% réduirait d'autant la zone cultivée.

## Les conséquences sur l'environnement

Au cours des vingt dernières années, les améliorations agricoles qu'a connues la région se sont produites simultanément à certains changements socioéconomiques et environnementaux d'une portée considérable. Ces transformations sont dues à la mise en œuvre de nombreuses activités, dont l'exploration et la production pétrolière, et la création des installations d'infrastructure nécessaires. La plus importante d'entre elles est l'autoroute intercontinentale Est-Ouest qui relie l'état lybien producteur de pétrole, la centrale électrique d'El-Dabaa et le prolongement du canal d'El-Nasr qui conduit l'eau du Nil vers la région d'El-Hammam, environ 30 km à l'Ouest d'Alexandrie. En outre, le secteur du tourisme a connu un véritable boom, avec la création de nombreuses stations balnéaires - grandes ou moyennes - le long de la côte. On ne peut que reconnaître avec El-Naggar et al., 1988,

Rabenau (1994) et Ayyad (1995) que le commerce et les services administratifs se sont développés au cours de ces dernières années et que les gains tirés de ces activités constituent une part de plus en plus importante des revenus des populations locales. Des indicateurs qualitatifs montrent que la population a considérablement augmenté et que le niveau de vie s'est effectivement amélioré.

Il faut toutefois déplorer que le prix à payer pour ces améliorations soit élevé en termes de dégradation de l'environnement. On peut dénombrer trois impacts négatifs. Tout d'abord, comme en fait état Ayyad (1995), le nombre d'animaux élevés dans la région est passé de 0,6 millions au début des années 60 à un million au milieu des années 80 et 1,4 millions au milieu des années 90. L'opinion générale s'accorde à reconnaître que les taux de chargement actuels dépassent de loin la capacité normale des pâturages. Il faut utiliser des aliments concentrés pour subvenir aux besoins nutritionnels des animaux. Mais c'est le surpâturage, facteur de suppression de la végétation et de désertification, qui est en passe de devenir la principale menace pour l'écosystème.

Ensuite, les produits agricoles traditionnels de la région étudiée étaient généralement quasiment naturels ; c'était de l'agriculture biologique stricto sensu (El-Miniawy et al., 1992, et Von Rabenau, 1994). L'accroissement de la demande a entraîné le besoin d'augmenter la productivité des vergers existants au moyen d'engrais et de pesticides. L'utilisation de ces produits chimiques augmente le rendement, mais est susceptible d'entraîner la pollution de l'environnement. Il faut mettre en place un service de développement efficace qui convainque les agriculteurs de l'intérêt des produits « propres » et d'un environnement « propre ».

Enfin, l'édification de zones touristiques constitue une autre phase de dégradation accidentelle. Von Rabenau (1994) et Ayyad (1995) ont rapporté que les crêtes calcaires oolithiques ont été détruites pour fabriquer les briques nécessaires à ces constructions. Il faut toutefois rappeler que la pente naturelle de ces crêtes constitue le bassin-versant naturel des eaux de pluie. Selon toute probabilité, jouer avec le paysage naturel de l'écosystème diminuerait sa capacité à récupérer l'eau proportionnellement aux dommages infligés. Shata (1991) a estimé que le coefficient de ruissellement allait de 1 à 25% pour des zones dont les pentes variaient entre 1,2 et 13%. Les dépôts de schistes argileux et de bentonites, qui sont abondants dans la région, pourraient répondre aux besoins en matières premières permettant la fabrication des briques (Tahoun, 1992).

Ainsi, il semble justifié de conclure que la région côtière du Nord-Ouest de l'Égypte possède en grandes quantités certaines ressources naturelles précieuses et complémentaires. Il conviendrait de faire en priorité l'inventaire exhaustif de ces ressources et d'évaluer les expériences passées. Il est donc urgent de concevoir un cadre intégré pour le développement durable de cette région. Il faudrait que les communautés locales participent à la conception de ce cadre afin de respecter une approche ascendante, et il conviendrait d'utiliser des indicateurs pertinents permettant d'effectuer le suivi de cette mise en œuvre et de l'adapter. ◆

Contact :

**Salah A. Tahoun**

Département de Pédologie, Université d'El-Zagazig, El-Zagazig, Égypte

E-mail : [stahoun@ftcu.eub.eg](mailto:stahoun@ftcu.eub.eg), [stahoun@mailers.scu.eun.eg](mailto:stahoun@mailers.scu.eun.eg)

## Références

- Abdel-Kader, F. H. 1998. GIS analysis of landscape units for coastal areamanagement of Fuka basin. *Alex. J. Agri. Res.* 43: 109- 127.
- Ayyad, M. A. 1995. A framework for accumulating consequential data and knowledge: a contribution to Fuka - Matruh area management programme. Blue Plan Regional Activity Center, UNEP.
- Ball, J. 1942. *Egypt in the classical geographers*. Government Press, Cairo.
- Bartels, M. 1990. Land use planning for the area of Qasr Rural Development Project. Egyptian Environment Affairs Agency, Cairo.
- Butler, A. J. 1902. *The Arab conquest of Egypt and the last thirty years of the Roman dominion*. Clarendon Press, Oxford.
- De Cosson, A. 1935. *Mareotis. Country Life*, London.
- Draz, O. 1984. Range and forage resources – Agricultural development in the northwestern coastal zone of Egypt. FAO Technical Report, TCO/Egy/2205(mf), Rome.
- El- Miniawy, H., F. Mark, and S. Tobah. 1992. Qasr Rural Development Project, proposed development plan: summary of final report. Egyptian Environment Affairs Agency, Cairo.
- El-Naggar, S., E. R. Perrirr, and M. Shykhoon. 1988. Evaluation of farm resource management in the northwest coast of Egypt. Workshop for the Northwest coastal region. ARC, SWRI/ ICARDA, Cairo, Aleppo.
- Ergenzinger, P. 1989. Water budget and water supply for the Qasr Rural Development Project. Egyptian Environment Affairs Agency, Cairo.
- Gaddas, N. 2000. Promoting sustainable utilization of marginal lands in the Near East Region. Regional Workshop on Degradation and Rehabilitation of Marginal Land in the Arab Region, CEDARE. Cairo.
- Hume, W. F. and F. Hughes. 1921. The soils and water supply west of Alexandria. Survey Department Paper 37, Cairo.
- Kassas, M. A. 1972. A brief history of land—use in Mareotis region, Egypt. *Minerva Biologica* 1: 167-174.
- Klemann, P., and Regner, H. J. 1993. Callege for development of arid lands of Egypt's North-Western coast. Qasr Rural Development Project. Egyptian Environment Affairs Agency, Cairo.
- Pearse, C. K. 1955. Improving Egypt's range forage. *Bull. Instit. Desert d'Egypte*. 5:77
- Said, R. 1962. *The geology of Egypt*. Elsevier, Amsterdam.
- Shata, A. A. 1991. Water resources and the future of arid lands. Roundtable meeting, RIGW/IWACO, Cairo-Rotterdam.
- Tahoun, S. A. 2000. Environmental frontiers for the sustainable land management in arid regions. Accepted for publication, *Egypt. Soil Sci. Soc.*
- Tahoun, S. A. 1992. Detection of technical fraud in brickmaking by mineralogical analysis. *Appl. Clay Sci.* 7: 423-430.
- Von Rabenau, 1994. Sustainable Development strategies for the northwest coast of Egypt. Qasr Rural Development Project. Egyptian Environment Affairs Agency, Cairo.
- Walpole, G. F. 1932. An ancient subterranean aqueduct west of Matruh. Survey Dept. Paper 42, Cairo.
- Weedon, A. L. P. 1912. Report on Mariout district. *Cairo Sci. J.* 6: 201.