

La désertisation en Tunisie : une affaire d'hommes*

Christian FLORET
Édouard LE FLOCH
Roger PONTANIER

La zone aride nord-africaine est caractérisée, sur le plan climatique, par une grande variabilité des précipitations et un retour épisodique de la sécheresse et, sur le plan édaphique, par une prédisposition aux phénomènes érosifs (tableau 1). Dans ce contexte, la surexploitation des systèmes écologiques¹, naturellement fragiles, est susceptible de conduire à des changements irréversibles. Les systèmes de gestion de l'espace rural, qui prévalaient encore dans cette zone à la fin du siècle dernier, s'y étaient maintenus depuis une très longue période, sans que soit gravement endommagé le potentiel de production. Il paraît donc important d'évaluer la dégradation de ces milieux, de situer les causes et les responsabilités et d'esquisser les grands traits d'un schéma global de lutte, contre la désertisation, qui ne soit pas que conservationniste.

Notre étude concerne plus spécifiquement les régions présahariennes de la Tunisie, soit l'ensemble des régions limitées au nord par la ligne de montagne des « jbels », Alima, Orbata, Bou Hedma, prolongée jusqu'à la

* Extraits et réactualisation de « La désertisation en Tunisie présaharienne », in « Désert et Montagne au Maghreb. Hommage à J. Dresch ». *Revue de l'Occident Musulman et de la Méditerranée*, n° 41-42, 1986, p. 291-326, par C. FLORET, E. LE FLOCH & R. PONTANIER.

1. La définition des termes spécifiques utilisés figure en encadré.

Tableau 1

Données climatiques principales de la Tunisie présaharienne
(d'après Floret *et al.*, 1977)

Stations	Alt. (m)	Température °C			Précipitations annuelles				Quo- tient d'Em- berger Q2	Évap. Piche (mm)	Evapotransp. potent. (mm)			Nbre de jours sirocco	Nbre de jours vents violents > 16 m/s
		M	m	T	Nbre d'an- nées	Moy. mm (P)	Max. mm Px	Min. mm Pn			Thomth	Turc	Penman		
Matmata	515	35,2	5,4	18,9	66	231	692	38	27,0		1004				
Djerba	5	32,6	8,3	20,0	50	207	823	48	29,0		1042		1350	25	
Zarzis	11				60	206	472	46							
Gabès	4	32,7	5,9	19,3	75	187	534	39	23,8	2022	996	1417	1255	28	51
Ben Gardane	12	35,9	3,9	19,4	50	186	377	42	19,2		1026				
Gafsa	300	38,1	3,9	19,3	78	163	327	36	15,8	2858	1042	1408	1318	35	
Médenine	125	36,8	6,2	20,5	58	144	385	40	16,0		1096			38	83
Metlaoui	232	38,2	5,5	20,3	50	130	269	17	14,0	2431	1111			56	
Tatahouine	240	37,9	4,8	20,2	50	123	294	26	13,0		1085			37	
Tozeur	47	40,4	5,3	21,3	50	90	198	6	8,4		1171	1459	1450	74	
Kébili	56	42,2	3,1	20,9	58	89	217	11	7,6		1158			35	

M = moyenne des maximums du mois le plus chaud ; m = moyenne des minimums du mois le plus froid ; T = moyenne annuelle.

Q2 = 2000 P / M² - m².

mer et au sud par les masses sableuses dunaires du Grand Erg oriental. Cet espace représente (chotts et sebkhet exclus) une étendue agricole de 30 000 km², répartis pour l'essentiel dans les Gouvernorats de Tozeur, Gafsa, Kébili, Gabès, Médenine et Tatahouine (carte 1). Ce sont d'ailleurs essentiellement les statistiques relatives à ces six Gouvernorats (anciennement trois, Gafsa, Gabès, Médenine) que nous utiliserons afin d'établir notre argumentation.

Le présent ne pouvant s'expliquer sans la connaissance du passé, nous choisissons, pour conduire notre démonstration, de rassembler nos arguments sur la période qui s'étend sensiblement entre le début de la colonisation française et le temps présent, afin de ne retenir que des informations considérées fiables ou vérifiables.

Sur cette période d'environ un siècle, nos propos concerneront successivement :

- * la description et l'analyse de l'évolution de la pression humaine (démographie, utilisation du sol),
- * le constat et l'évaluation de la dégradation, de la désertisation et des risques encourus,
- * l'exposé des mesures de prévention et des remèdes mis en œuvre pour lutter contre la désertisation.

L'évolution de l'action de l'homme

Restés inchangés sur une très longue période, les modes d'utilisation du sol et de gestion de l'espace ont très vite évolué dès que, à la fin du XIV^e siècle, pestes, famines et guerres n'ont plus sévi avec la même régularité.

Les modes d'utilisation du sol et les ressources il y a un siècle

Tous les récits de la fin du siècle dernier décrivent les zones pastorales dans les mêmes termes, rapportant que les seuls habitants de « ces vastes solitudes » sont des tribus nomades vivant sous la tente et conduisant leurs troupeaux au gré des saisons vers les meilleurs terrains de parcours. En ce qui concerne les lieux cultivés, il s'agissait généralement « de plaines fertiles » occupées par « des prairies naturelles très herbeuses et des

cultures». Nulle trace dans ces récits d'une quelconque surexploitation consécutive à ces deux activités.

Dans un tel contexte, la céréaliculture peu étendue pouvait effectivement être circonscrite aux situations les plus favorables du point de vue du bilan hydrique et donc des rendements. Les oliviers, principale espèce arboricole en sec, étaient également assez peu nombreux (800 000 pieds, les 450 000 pieds plantés dans l'Ile de Djerba inclus). En dehors des oliviers plantés de très longue date dans les retenues de terre des petits ouvrages d'hydraulique agricole de surface (« jessours ») du Massif des Matmatas, il n'y avait guère de plantations que dans la presqu'île de Zarzis.

Cette gestion « raisonnable » de l'espace était transcrite dans la structure foncière. Il est ainsi très instructif d'examiner par exemple la carte de la structure foncière de la zone-test d'Oglat Merteba pour être renseigné sur la logique de la répartition des terres entre les divers groupes sociaux. Dans cette zone essentiellement pastorale, chaque groupe possédait en effet des terres de parcours dans la plaine sableuse, sur le glacis sud du Jbel Tebaga, dans les steppes à halophytes de la bordure du Chott Fejej... en fait, donc, dans chacune des grandes situations géomorphologiques.

La pression démographique

Il est possible d'estimer la densité de population rurale de la Tunisie saharienne à une date qui correspondrait sensiblement au début de la colonisation française par la méthode de la « capacité de subsistance ». Par ailleurs, les résultats des recensements et le taux moyen d'accroissement de la population entre deux recensements, nous ont procuré, pour certaines dates, les densités « effectives » de population rurale de ce même territoire. La comparaison des informations ainsi recueillies (capacité de subsistance et densité rurale effective) permet de déceler la période à partir de laquelle les populations de cette zone ont défriché et labouré plus de terres que ne nécessitait leur seule subsistance. Il semble que ce phénomène se soit situé, du moins dans la zone test étudiée, entre 1963 et 1975, quand l'écart entre la densité effective et la densité correspondant à la « capacité de subsistance » s'est creusé (tableau 2).

On pense que cette période est celle où l'agriculture de cette zone est passée d'une économie de subsistance à une économie de marché. Les objectifs de cette population, en termes de production, avaient alors changé entraînant la modification des modes d'exploitation des ressources.

Tableau 2

**Évolution comparée, pour une zone-test de la Tunisie présaharienne,
de la densité rurale effective et de la capacité de subsistance**

	Années					
	1881	1902	1948	1963	1975	1985
Densité de population rurale						
Densité/km ² calculée à partir de données de recensements	5,3			14,9	19,3	24,2
Densité/km ² correspondant à la « capacité de subsistance »		5,9	7,1	15,3	21,6	

L'utilisation actuelle du sol

L'accroissement, lors de ces dernières années, des superficies consacrées aux cultures maraîchères (plein champ ou plasticulture) et aux cultures fourragères irriguées est très élevé. Ces cultures, tout en n'occupant que des superficies restreintes, procurent beaucoup de possibilités d'emploi et reflètent, par ailleurs, le choix d'une agriculture productiviste où investissent des non-agriculteurs.

Les superficies consacrées à l'arboriculture en sec et, en particulier, à l'oléiculture, s'accroissent de façon constante. L'extension de cette production en dehors des situations des jessours du Massif des Matmatas a, par ailleurs, été le premier signe évident du changement du mode de gestion de l'espace en Tunisie présaharienne.

Tableau 3

**Évolution des effectifs d'oliviers (en milliers de pieds)
en Tunisie présaharienne**

Gouvernorats	1900	1972	1983
Gafsa, Tozeur		1 210	1 325
Gabès, Kébili		700	1 071
Médénine, Tatahouine		2 700	3 643
Total	800	4 610	6 039

Source : Ministère de l'Agriculture.

La superficie emblavée en céréales a été multipliée par 4 en Tunisie depuis le début du siècle (Dresch, 1980). En zone présaharienne, en raison de la variabilité des précipitations, la céréaliculture est sujette à des fluctuations interannuelles très fortes, à la fois au niveau des superficies emblavées et des superficies récoltées (tableau n° 4) et donc des rendements. Ceci démontre l'erreur que constituent certains défrichements.

L'activité pastorale est de fait la seule qui voit constamment régresser les superficies qui lui sont dévolues, l'extension de la céréaliculture et de l'arboriculture en sec s'effectuant à ses dépens et ce, de surcroît, sur des terres qui auparavant constituaient les meilleurs pâturages de ces régions.

Tableau 4

Variations interannuelles des superficies emblavées et des superficies récoltées en Tunisie présaharienne (en milliers d'hectares)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Surfaces emblavées	188	211	96	215	15	236
Surfaces récoltées	178	192	68	158	12,3	196

Source : DSA-CIRAD, 1985.

La dégradation des milieux, les responsabilités

Le constat actuel

Il est difficile de faire un bilan précis et complet de la dégradation actuelle des milieux en Tunisie présaharienne.

Pour l'ensemble de la région, la proportion de terres cultivées en 1985 était de 23,5 % de la superficie totale. Cette proportion peut, bien entendu, être localement plus élevée : c'est ainsi qu'elle atteignait 38,3 % dans la zone-test de Zougrata.

Conjointement, la steppe a été gravement surexploitée, au point qu'en 1978, il n'y subsistait de groupements pastoraux en bon état que sur environ 7,9 % de la superficie de cette zone-test. A signaler que cette proportion a encore été fortement réduite depuis cette date. Une telle dégradation, estimée en étendue, peut-être précisée quant à son intensité pour les divers types de parcours et sous les différents bioclimats (tableau n° 5).

Tableau 5

**Production végétale moyenne actuelle (kg matière/ha/an)
des parcours dégradés
et non dégradés (chiffres entre parenthèses) sous les divers bioclimats**

Types de parcours	Étage bioclimatique méditerranéen			
	supérieur	aride inférieur	supérieur	saharien inférieur
Parcours des zones de collines et de montagnes				
- formations à herbacées	500 (1 000)	450 (850)	100 (150)	50 (60)
- formations à ligneux bas	400 (800)	300 (700)	100 (150)	30 (40)
Parcours des zones sableuses	600 (1 000)	300 (800)	150 (250)	70 (100)
Parcours des zones limoneuses	400 (600)	150 (450)	50 (100)	30 (50)
Parcours des zones gypseuses	250 (350)	200 (300)	100 (150)	30 (40)

La dégradation peut donc atteindre 50 % sur certains parcours.

Les responsabilités

A l'époque coloniale, il était aisé d'accuser l'homme et, en particulier, le pasteur nomade de tous les maux relatifs à la dégradation des milieux des zones arides du Maghreb. Par la suite, ou au même moment, les pouvoirs coloniaux qu'ils soient ottoman ou français étaient, à leur tour, accusés de vouloir, au travers de nécessités dites commerciales, assujettir l'agriculture autochtone de ces zones, au mépris des besoins des populations et du maintien des équilibres écologiques. Plus récemment, c'est le climat qui a été chargé de tous les maux. Qu'en est-il ? Est-il possible d'évaluer le poids de chacun de ces paramètres ?

Le tableau n° 6 démontre que, pour un même niveau de précipitations annuelles, la proportion (en %) de l'eau réellement à la disposition des végétaux dans le sol, varie en fonction de l'état du couvert végétal et du sol.

La steppe à *Rhantherium suaveolens* en bon état (fort couvert végétal, sol épais avec voile sableux de surface) emmagasine toujours efficacement l'eau précipitée. Il en est d'ailleurs sensiblement de même, sauf aux précipitations élevées, pour les sols plus ou moins récemment ouverts par le labour. La steppe plus ou moins dégradée montre, par contre, une effi-

capacité déjà moindre (surtout la steppe en mauvais état). Il s'avère donc nécessaire de distinguer entre aridité climatique et aridité édaphique (Floret & Pontanier, 1982).

Tableau 6

Efficacité des précipitations
 (% des pluies réellement infiltrées et disponibles pour la végétation)
 pour divers états de la steppe à *Rhantherium suaveolens*
 et pour quelques valeurs décroissantes de précipitations totales
 entre 1971 et 1977,
 dans la zone-test de Zougrata-Tunisie présaharienne

Types de système écologique	Précipitations totales annuelles (en mm)					
	374	315	295	199	186	85
Steppe en bon état (avec voile éolienne de surface)		93	100		100	100
Steppe en état moyen (sans voile éolienne)		60	88		95	
Labour de la steppe en état moyen		85	100		100	100
Jachère après labour de la steppe en état moyen		70	100		100	100
Steppe en mauvais état (avec ablation du sol)	41			92		
Culture de la steppe en mauvais état		60		100		

Source : Floret & Pontanier, 1982.

En complément (tableau 7), il apparaît que, pour un même type de steppe, la production décroît quand décroît le volume des pluies efficaces. Il apparaît également que, pour des pluies efficaces de même ordre, la production végétale pastorale est liée à l'état de la steppe. Les différences non concordantes que l'on peut observer sont imputables au fait que si, en règle générale, les pluies efficaces ont un rôle important, la répartition dans le temps de ces pluies a également un effet souvent non négligeable.

Dans le temps, une année humide peut succéder à une année sèche et, pour un même milieu, une année pluviométriquement favorable est *a priori* une année de bonne production. L'incidence du climat sur la pro-

duction apparaît donc indubitable ainsi que la succession à périodicité non prévisible des bonnes et mauvaises années. Il est possible d'en conclure que le climat ne peut être tenu pour facteur principal de la dégradation mais qu'il reste cependant un facteur aggravant. Ce caractère aggravant est lié au fait que le niveau de pression de l'homme sur les milieux ne présente pas la souplesse qui lui serait nécessaire pour s'adapter à la variabilité interannuelle du climat. On conçoit alors que, durant la longue période où l'action de l'homme était très faible, la dégradation des milieux ait été imperceptible.

Tableau 7

Production pastorale (kg de matière sèche/ha/an) pour divers états de la steppe à *Rhantherium suaveolens* et pour quelques valeurs décroissantes de pluies efficaces entre 1971 et 1977 dans la zone-test de Zougrata-Tunisie présaharienne

Types de systèmes écologiques pastoraux	Pluies annuelles efficaces (en mm)									
	295	293	210	193	191	189	186	183	176	85
Steppe en bon état (avec voile sableux éolien)	1 545	1 062	1 160		1 018		1 011			222
Steppe en état moyen (sans voile sableux)				859		689			463	
Steppe en mauvais état (avec ablation du sol)								498		

Source : Floret & Pontanier, 1982.

Les indicateurs d'évaluation de la dégradation

Il est difficile, aussi évidente soit-elle, de se contenter de la réduction de la production pastorale pour juger de l'intensité de la dégradation et il serait de surcroît dommage de se satisfaire d'un seul indicateur.

Pour la Tunisie présaharienne, les travaux ont été basés sur des indices relatifs au sol et à la végétation (Nations Unies, 1977a ; Floret & al. 1977). Il a été retenu comme principe fondamental que le critère essentiel de la dégradation d'une région, d'un type de milieu ou d'un système écologique est la régression de sa productivité biologique.

Tableau 8

**Valeurs de la réserve utile moyenne en eau du sol (Ru en mm),
du coefficient de ruissellement primaire (Kr %)
et de la production végétale consommable
(PVC en kg de matière sèche/ha/an), de quelques types d'unités pastorales
de la zone-test de Zougrata - Tunisie présaharienne
(bioclimat aride inférieur)**

	Recouvrement de la végétation	Ru en mm	Kr %	PVC en kg MS /ha/an
Steppe à <i>Rhantherium suaveolens</i> (sierozem sableux)				
– bon état	40	140	0	1 130
– état moyen	20	125	15	650
– très dégradé	10	90	40	420
Steppe à <i>Anarrhinum brevifolium</i> (croûte gypseuse)				
– bon état	30	75	0	910
– état moyen	15	50	30	640
– très dégradé	5	40	40	320
Steppe à <i>Aristida pungens</i> (sable dunaire)				
– bon état	40	160	0	630
– très dégradé	5	80	0	170

Les nombreux travaux exécutés dans cette région de la Tunisie ont démontré que la quantité d'eau réellement disponible dans le sol pour les végétaux est le principal facteur limitant de la production et de la productivité végétale. Les indices suivants, traduisant et permettant d'évaluer la diminution de la capacité d'un sol à stocker l'eau, ont été proposés pour évaluer la dégradation des milieux (Nations Unies, 1977a ; Floret & al., 1977 ; Floret & Pontanier, 1982) :

- diminution de la réserve utile maximale de la tranche de sol exploitable par les racines (Ru exprimée en mm). Cet indice reflète l'importance de la déflation des sables de surfaces ou de la troncature des horizons du sol. Un sol tronqué voit sa capacité de réservoir réduite ;
- accroissement du coefficient de ruissellement primaire du sol en année de pluviosité élevée. Cet indice (Kr exprime le % des précipitations qui ruissellent) rend compte, pour chaque situation, de l'état de la surface du sol (structure du sol, état de la couverture végétale) ;
- diminution relative de la production végétale spontanée consommable par les animaux en année pluvieuse. Le pluie n'étant plus le facteur limitant, la production végétale s'apparente à la productivité et ce critère permet également une bonne appréciation de la dégradation de la capacité du sol à stocker l'eau.

La production végétale consommable reflète, par ailleurs, la composition floristique ; une pression animale trop forte entraînant l'accroissement, en proportion, de la flore non pâturée. La relation qui existe entre les trois indices ainsi définis est nette.

La désertisation

Définition

Ce qui, dans notre approche, distingue la dégradation de la désertisation, est qu'une unité désertisée n'a plus la faculté, même soustraite à l'action des agents de sa détérioration, de résorber seule (sauf sur une période très longue) les perturbations qu'elle a subies et de retrouver finalement son niveau antérieur de productivité.

Ce nouveau critère, celui de l'irréversibilité, associé aux précédents, permet de proposer la définition suivante des surfaces désertisées (Nations Unies, 1977 b ; Floret & al., 1977) : « Sont considérées comme définitives

vement désertisées, pour une utilisation des terres données, les surfaces des unités de milieu les plus dégradées (Kr élevé, Ru et production végétale consommable réduites) qui resteraient probablement à leur faible niveau actuel de productivité malgré 25 ans d'aménagement agricole ou de mise en défens. »

État actuel de la désertisation en Tunisie présaharienne

Une telle évaluation s'effectue, bien entendu, par référence à un état considéré comme non dégradé, c'est-à-dire, pour chaque type de milieu, l'unité présentant le meilleur couvert de végétation.

L'état actuel de la désertisation a fait l'objet de levés d'un certain nombre de documents cartographiques dont les suivants intéressent la Tunisie :

- Carte mondiale de la désertification (1/25 000 000).
- Carte expérimentale de la désertification pour l'Afrique au nord de l'Équateur (1/5 000 000).
- Carte de l'état actuel de la désertisation en Tunisie centrale et méridionale (1/3 000 000) (Floret & al., 1977).

L'examen de documents cartographiques a permis d'établir qu'une grande partie (43 %) de l'espace, dans la Tunisie centrale et méridionale, est actuellement soit désertisée, soit très affectée par la désertisation (voir planche 3).

Tableau 9

État actuel de la désertisation en Tunisie centrale et méridionale

Classes	Surface en km ²	% de la surface totale
Zones peu affectées	18 200	17,2
Zones moyennement affectées	42 200	39,7
Zones très affectées	12 500	11,7
Zones désertiques	33 300	31,4
Total	106 200	100,0

La sensibilité à la désertisation

Peu de travaux ont abordé la désertisation sous l'aspect des risques encourus ou de la sensibilité. Nous avons donc cherché à élaborer une méthodologie destinée à évaluer la sensibilité des milieux aux facteurs de la désertisation et à permettre sa cartographie. Des documents cartographiques ont d'ailleurs été établis, utilisant cette méthodologie.

Tous les types de milieu ne présentent pas la même réponse aux diverses actions de l'homme et il est donc possible de classer les types de sol et de végétation selon leur sensibilité potentielle à l'agressivité des facteurs de la désertisation : surpâturage, mise en culture, etc. (Floret & Le Floch, 1973). On peut ainsi considérer que, pour une même zone climatique, la *sensibilité potentielle* dépend :

- pour la végétation : du type physiologique de la composition botanique, de la biologie et de l'adaptation des espèces, de l'état actuel du couvert végétal, de la vitesse de cicatrisation de la végétation (Godron & Poissonet, 1972), etc. ;

- pour le sol : de l'épaisseur des horizons biologiquement actifs, de la texture de la forme de terrain, de la pente, de l'exposition, de l'état de dégradation, de la structure et de la teneur en matière organique, etc.

D'autre part, en raison des différences qui existent dans la facilité ou la difficulté d'utilisation du milieu, l'homme n'exerce pas son action de façon uniforme. Un même type de milieu ne présentera pas partout la même *attractivité* pour les activités humaines : les facteurs pris en considération sont, par exemple : l'accessibilité aux engins mécaniques, la proximité des points d'eau et la proximité des lieux d'habitation.

C'est la sensibilité potentielle, modulée par l'attractivité, qui détermine la sensibilité globale d'une unité de milieu à la désertisation. Ainsi, par exemple, une unité à sensibilité potentielle très élevée mais à attractivité nulle aura une sensibilité globale faible.

Si nous ne considérons que la Tunisie présaharienne (comprise entre 100 et 200 mm de pluviosité moyenne annuelle), les classes « sensibles » et « très sensibles » en termes de sensibilité globale représentent un pourcentage de 35 % de la surface.

*

* *

La désertisation est constituée par l'ensemble des phénomènes et processus qui entraînent la dégradation progressive, mais irréversible, du

potentiel de production biologique d'une région. Manifestement, l'homme est, en grande partie, responsable de cette détérioration, mais il en est aussi la victime, contraint de vivre dans des écosystèmes naturels fragiles, soumis à un climat très variable caractérisé par le retour épisodique de la sécheresse.

De tels milieux ont cependant été, durant fort longtemps, exploités par l'homme, sans que cela occasionne des perturbations graves et sans détérioration irréversible du potentiel de production biologique.

Durant le siècle dernier et, plus particulièrement, durant les dernières décennies et sous la pression d'une demande sociale croissante, le niveau d'intensité d'exploitation s'est singulièrement élevé, entraînant, pour certaines portions les plus fragiles du territoire, l'impossibilité de résorber les perturbations ainsi provoquées. Les pratiques culturelles se sont intensifiées rapidement, dans un contexte d'extension de l'arboriculture et de la céréaliculture qui correspond à une stratégie écologiquement condamnable, mais justifiée, au niveau des agriculteurs, par des considérations socio-économiques à court terme. La désertisation se traduit par un certain nombre de signes dont la manifestation reste souvent difficile à déceler : réduction ou destruction de la couverture végétale, diminution de la production des pâturages et des cultures, accroissement de la mobilité des sédiments... La détection des signes de désertisation nécessite le suivi, dans le temps, de plusieurs indices, puisque seule la comparaison de données ainsi obtenues permet de déceler une accentuation de la dégradation des milieux.

Les méfaits de la désertisation sont déjà bien évidents en Tunisie présaharienne et le diagnostic écologique, qui a permis de classer les grandes unités de milieux selon leur sensibilité, montre que les risques sont grands de voir encore régresser la production végétale naturelle. Les espèces d'intérêt pastoral se raréfient et leur production décroît et devient de plus en plus dépendante de la variabilité du climat. Ce risque est à prendre en considération dans les schémas d'aménagement et il est important qu'en de telles circonstances les décideurs prennent les mesures nécessaires de prévention (localisation optimale des cultures, choix des niveaux d'intensification de l'exploitation) afin que partout le capital « sol-végétation » soit sauvegardé. Les schémas d'aménagement, ainsi compris, combinent, au niveau des objectifs, le respect des exigences écologiques avec le souci de proposer des mesures socialement acceptables. Un certain nombre d'acquis techniques déjà cités peuvent être vulgarisés auprès des agriculteurs, dans la mesure toutefois où seront créées les conditions socio-économiques rendant possible leur intégration dans les pratiques sociales.

Glossaire

Capacité de charge pastorale : charge animale qu'un pâturage est susceptible de supporter sur une année, sans que soit affectée son aptitude à se reconstituer. Cette capacité est exprimée, soit en unité ovine/ha/an, soit en nombre/ha/unité ovine/an.

Gara (pluriel garaet) : zone de bas-fonds épisodiquement et temporairement inondée par des eaux douces ou peu salées.

Jessour : ensemble comportant un impluvium et une zone alluvionnée, généralement cultivée, située en amont d'un petit barrage en travers d'un talweg.

Segui : zone à l'aval d'un versant et bénéficiant d'un apport d'eau supplémentaire par ruissellement et d'un apport d'alluvions. Les sols de « segui » sont, en général, de texture limono-sableuse à limono-argileuse.

Système écologique : unité élémentaire de milieu définie par un type de climat, de sol, de géomorphologie, de végétation et d'utilisation du sol.

Bibliographie

- BALDY, C., 1985, Contribution à l'étude des applications de la bioclimatologie végétale à l'agrométéorologie des zones arides et semi-arides en climats méditerranéen et tropical. Thèse doc. ès Sciences, Fac. sc. et tech. Saint-Jérôme, Marseille, 225 p.
- BONVALLOT, J., 1979, Comportement des ouvrages de petite hydraulique dans la région de Médenine (Tunisie du sud) au cours des pluies exceptionnelles de mars 1979. *Cahiers ORSTOM, Sér. sci. hum.*, 16 (B) : 233-249.
- BOURGES, J. ; FLORET, C. ; PONTANIER, R., 1975, Étude d'une toposéquence type du Sud tunisien. Djebel Dissa. Les sols, ruissellement, bilan hydrique, érosion, végétation (résultats de la saison 1973-1974). Tunis, DRES, Division des sols, Étude spéciale n° 93, 56 p. multigr. + annexes.
- DRESCH, J., 1979, *Un géographe au déclin des empires*, Maspero, Paris.
- DRESCH, J., 1980, La dégradation accélérée de la végétation ligneuse au Maghreb et au Moyen-Orient. *Naturalia Monspeliensia*, n° 4 s., Colloque de la fondation L. Emberger : 153-155.
- DSA-CIRAD, 1985, *Éléments de diagnostic sur l'agriculture du Sud tunisien*. CIRAD, Montpellier, 239 p.
- EL HAMROUNI, A. ; TALBI, M., 1983, Dégradation d'une steppe à *Rhantherium suaveolens* dans le Sud tunisien, Séminaire PNUE-UNESCO sur les pro-

- blèmes de l'érosion éolienne dans les zones prédésertiques. Djerba, novembre 1983, Institut des régions arides, Médenine, Tunisie, 5 p.
- ESCADAFAL, R., 1979, Contribution à l'étude des ressources en sols de la plaine des Ababsas (Médenine). Mémoire de stage, ORSTOM-DRES, Tunis, n° 542, 69 p.
- FLORET, C. ; LE FLOC'H, E., avec la collaboration de ROMANE, F. ; LEPART, J. ; DAVID, P., 1973, Production, sensibilité et évolution de la végétation et du milieu en Tunisie présaharienne. Conséquences pour la planification de l'aménagement régional de la zone-test d'Oglat Merteba. Inst. Nat. Rech. Agro. de Tunisie et Centre d'études phytosociologiques et écologiques, Montpellier, n° 71, 45 p., 6 cartes noir, 4 cartes couleur.
- FLORET, C. ; LE FLOC'H, E., 1975, L'évaluation de la production des parcours et de la sensibilité de la végétation naturelle, élément de l'aménagement rationnel des zones présahariennes de la Tunisie. *Options méditerranéennes*, Paris, 26 : 51-59.
- FLORET, C. ; LE FLOC'H, E., 1983, *Évolution de la désertification en zone aride tunisienne. Changements observés sur une zone-test (Oglat Merteba) après une période de 10 ans.* Actes du séminaire sur les problèmes de l'érosion éolienne dans les zones prédésertiques, Jerba (Tunisie), UNESCO (MAB)/PNUE : 89-96.
- FLORET, C. ; LE FLOC'H, E. ; PONTANIER, R. ; ROMANE, F., 1977, Contribution à l'étude de cas sur la désertification, région d'Oglat Merteba, Tunisie. Conférence des Nations Unies sur la désertification, Nairobi (1977). Extrait et adapté du document A/CONF. 74/12, 393 et 130-143 (français et anglais).
- FLORET, C. ; PONTANIER, R., 1982, L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Thèse d'État, USTL Montpellier, Travaux et doc. ORSTOM, Paris, 544 p.
- GODRON, M. ; POISSONET, J., 1972, Quatre thèmes complémentaires pour la cartographie de la végétation et du milieu (Séquence de végétation, diversité du paysage, vitesse de cicatrisation, sensibilité de la végétation). *Bull. Soc. Languedocienne de Géographie*, 6 (3) : 329-356.
- LE FLOC'H, E., 1973, Étude des parcours du Sud tunisien. Carte phyto-écologique d'Oglat Merteba et Mareth. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisie*, 46, 5, 92 p., 2 cartes h.t. (1/100 000).
- LE FLOC'H, E ; FLORET, C., 1972, Désertisation, dégradation et régénération de la végétation pastorale dans la Tunisie présaharienne. Symposium sur la désertisation, Gabès, déc. 1972, Tunis, FAO, Projet TUN/69/001, 11 p. multigr.
- LE HOUEROU, H.N., 1959, Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale. *Inst. de rech. sah. Alger, Mémoire h.s.*, 510 p.
- LE HOUEROU, H.N., 1968, La désertisation du Sahara septentrional et des steppes limitrophes. Colloque d'Hammamet, *Ann. alg. de géographie*, 3 (6) : 2-27.
- LE HOUEROU, H.N., 1969, La végétation de la Tunisie steppique (avec référence aux végétations d'Algérie et du Maroc). *Ann. Inst. Rech. Agron. Tunisie*, 42 (5), 624 p. et 1 carte couleur (1/500 000).

- LONG, G. ; DEBUSSCHE, G. ; LACAZE, B. ; LE FLOC'H, E. ; PONTANIER, R., 1978, Contribution à l'analyse écologique des zones arides de Tunisie avec l'aide de la télédétection spatiale. Expérience Arzotu. *Rapport final CEPE/CNRS-CNES*, Montpellier, 222 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, 1985, *Stratégie nationale de lutte contre la désertification*, Ministère de l'Agriculture, Tunis, 203 p.
- NATIONS UNIES, 1977a, Étude de cas sur la désertification. Région d'Oglat Mer-teba. Conférence des Nations Unies sur la désertification, Nairobi, doc. A/Conf., 74/12. 143 p., 1 carte couleur (anglais et français).
- NATIONS UNIES, 1977b, Projet de plan d'action contre la désertification à l'échelle 1/25 000 000. Conférence UNCOD, Nairobi, doc. A/conf. 74/2 ; 29 août-9 septembre 1977.
- NATIONS UNIES, 1977c., Carte mondiale de la désertification à l'échelle 1/25 000 000. Conférence UNCOD, Nairobi, doc. A/conf. 74/2 ; 29 août-9 sept. 1977.
- PENMAN, H.L., 1948, Natural evaporation from open water, bare soil and grass. *Proc. roy. soc. London, ser. A*. vol. 193. : 120-145.
- PONTANIER, R. ; VIELLEFON, J., 1977, Cartes des ressources en sol de la Tunisie (1/200 000). Feuille de Gabès. Sidi Chemmakh, Dir. ress. eaux et sols Tunisie, ES 135, 57 p. multigr. + 1 carte couleur h.t.
- TURC, L., 1961, Évaluation des besoins en eau d'irrigation, évapotranspiration potentielle. *Ann. Agr.*, Paris, 12, (13) : 13-49.
- UNESCO, 1972, Étude des ressources en eaux du Sahara septentrional. Rapport sur les résultats du projet (REG 100). Conclusions et recommandations. UNESCO, Paris, DRES, Tunis.
- UNESCO, 1977, Carte de la répartition mondiale des régions arides. *Notes techniques du MAB 7*, UNESCO, Paris.
- WARREN, A. ; MAIZELS, J.K., 1977, Ecological change and desertification. In *Desertification : its causes and consequences.*- Pergamon Press, Oxford, 169-260.

SOUS LA DIRECTION DE
Francis Gendreau, Patrick Gubry et Jacques Véron

Populations et environnement dans les pays du Sud

Préface de Nahan Keyfitz



KARTHALA-CEPED

SOUS LA DIRECTION DE
Francis Gendreau, Patrick Gubry et Jacques Véron

Populations et environnement dans les pays du Sud

Préface de Nathan Keyfitz

KARTHALA
22-24, boulevard Arago
75013 Paris

CEPED
15, rue de l'École-de-Médecine
75006 Paris