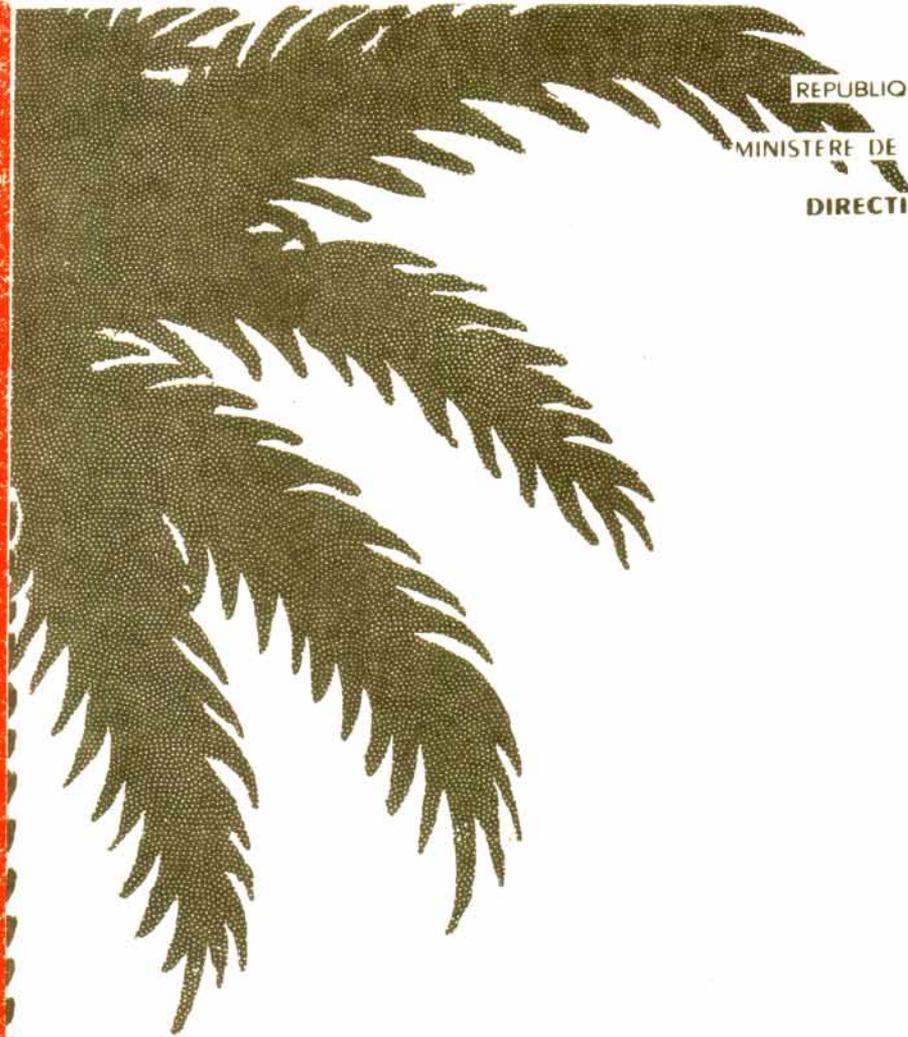


ES 233

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SOLS



carte des ressources en sols de la Tunisie

“Feuille de TABARKA”

Maâouia Mizouri et Jean Barbery

1995

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES SOLS

*_*_*

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

Echelle : 1/200.000

“Feuille de Tabarka”

P a r

Maâouia MIZOURI, Ingénieur Principal, Pédologue
à la Direction des Sols

et Jean BARBERY, Pédologue à l'O.R.S.T.O.M

Septembre 1986

(rapport réédité)

P L A N

	Pages
INTRODUCTION - CADRE DE L'ÉTUDE.....	2
1 - LES CONDITIONS DE MILIEU.....	3
1.1 Le climat.....	3
1.1.1 Les précipitations	
1.1.2 Le régime thermique	
1.1.3 Les vents	
1.1.4 L'évapotranspiration	
1.1.5 Conclusions - les bioclimats	
1.2 Le substrat.....	6
1.2.1 Les principales roches-mères.....	6
Leur nature	
Leur répartition	
1.2.2 Les matériaux originels.....	10
Matériaux du flisch numidien	
Autres matériaux originels	
1.2.3 Relief et modèle.....	12
Lignes générales du relief	
Pentes, érosion, drainage	
1.2.4 Les sols.....	14
La pédogénèse et les grandes unités typologiques	
Distribution des principales catégories de sols	
Classement "utilitaire" des sols	
1.3 Les régions naturelles.....	20
1.3.1 Les mogods	
1.3.2 Le système dunaire	
1.3.3 Le secteur de Nefza	
1.3.4 L'île de la Galite	
2 - LA CARTE DE RESSOURCES EN SOLS.....	26
2.1 Rappel de la démarche méthodologique.....	26
2.2 Caractérisation des "milieux de croissance".....	27
2.2.1 Les caractéristiques utiles des milieux de croissance racinaire.....	28
Les caractéristiques morphologiques	
Les données chiffrées	
Les caractéristiques synthétiques	
Détermination de la dimension physico-hydrique des unités de sols représentés	
2.2.2 Caractérisation de l'environnement.....	34
Le modèle	
L'environnement hydro-climatique	
2.3 Mode de représentation adopté.....	35
2.3.1 Les principes	
2.3.2 La réalisation	
CONCLUSION - BIBLIOGRAPHIE.....	38-40

INTRODUCTION

La réalisation de la carte de ressources en sols de Tabarka, s'intègre dans un programme général de cartographie thématique au 1/200.000 intéressant l'ensemble de la Tunisie dite agricole. Elle fait immédiatement suite à celle de la feuille Maktar, qui a servi à mettre sur pied une nouvelle approche méthodologique ; elle peut donc être assimilée à un "second banc d'essai" permettant de tester la validité de la méthode dans un contexte écologique "extrême", caractérisé en particulier par un climat relativement humide et un substratum où dominent les roches sédimentaires acides.

Dans cette présente notice, la première partie est consacrée à l'exposé des caractéristiques des milieux actuels de croissance, envisagés successivement pour l'ensemble du secteur cartographié, puis au niveau de chacune des régions naturelles. La seconde partie traite de la méthodologie utilisée, pour représenter de la façon la plus efficace possible les ressources en sols de la coupure.

CADRE DE L'ÉTUDE

La feuille à 1/200.000 de Tabarka, située à l'extrême Nord-Ouest de la Tunisie est comprise entre les parallèles 41 G et 41 G 35 N et les méridiens 7 G (frontière) et 7 G 60 E. Les terres émergées, qui ne couvrent que le 1/8ème d'une coupure complète, sont limitées vers le Nord par une côte sensiblement rectiligne orientée SW - NE.

L'unité naturelle dominante est le versant Nord du flisch numidien qui se prolonge vers l'Ouest au-delà de la frontière tuniso-algérienne.

Administrativement cette région est rattachée à trois gouvernorats : Bézà, Bizerte et Jendouba.

L'île de la Galite associée à cette coupure fera simplement l'objet de quelques commentaires en fin de première partie.

1 - LES CONDITIONS DE MILIEU

1.1 LE CLIMAT

1.1.1 Les précipitations

La région de Tabarka directement exposée aux vents humides du N-W. fait partie des secteurs les plus arrosés de Tunisie comme l'attestent les données chiffrées ci-après tirées du rapport LEYRAT 287 F* et du volume 42, fascicule 1 de l'INRAT (1969). Ces valeurs moyennes concernent les stations d'Aïn Draham (située hors de la carte) et de Tabarka.

Tableau I - Pluviométrie moyenne mensuelle (mm) - période 1901-1950

Stations	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Moyennes ann. pluiv.	Nb jrs
Tabarka (alt. 12 m)	53	115	145	189	167	131	87	70	42	17	4	9	1029	
Aïn Draham (alt. 729m)	66	140	204	275	250	196	159	124	80	25	6	9	1534	116

Les relevés postérieurs à 1950 montrent que la moyenne annuelle, établie sur une autre période de durée sensiblement équivalente (1930-1963) ne varie pratiquement pas : 1030 mm pour Tabarka, 1534 mm pour Aïn Draham.

Par contre, pour cette même période, les variations pluviométriques interannuelles peuvent être importantes puisque l'on note à Tabarka des moyennes de 644 mm en 1961 et 1456 mm en 1953, soit une amplitude maxima de 812 mm ; à Aïn Draham, ces moyennes sont de 1069 mm en 1937 et 2281 mm en 1934, soit une amplitude maxima de 1222 mm.

Ces hauteurs des précipitations qui atteignent leur maximum en décembre augmentent avec l'altitude mais diminuent à mesure que l'on se déplace vers l'Est comme le montre le carton pluviométrique joint à la carte des ressources en sols (1400 à 800 mm / an).

*d'après "Climatologie de la Tunisie" - période 1901-1950.

La répartition saisonnière (cf. tableau II) met bien en évidence la nette prédominance des précipitations automnales et hivernales.

Tableau II

Stations	Saisons	Automne S. O. N.	Hiver D. J. F.	Printemps M. A. M.	Eté J. J. A.
Tabarka (alt. 12 mm)	Hauteur	313	487	199	30
	%	30	47	19	4
Aïn Draham (alt. 729 mm)	Hauteur	410	721	363	40
	%	27	47	24	2

Les intensités pluviométriques sont souvent fortes, tout particulièrement en altitude. Des précipitations journalières pouvant atteindre 156 ou 256 mm ont été enregistrées sur 9 jours de pluies consécutives.

Pour la période 1930 - 1963, la pluie maximale a été de 425 mm en 17 jours en décembre 1931 à Tabarka et de 531 mm en 19 jours en décembre 1952 à Aïn Draham.

D'autres types de précipitations ne sont pas pris en compte, telle que la neige qui tombe entre novembre et avril mais qui ne joue un rôle non négligeable qu'au-delà de 600 m, altitude rarement rencontrée sur le périmètre étudié ; la grêle peut affecter la Kroumirie au Printemps en provoquant des dégâts sur certains arbres fruitiers à débourrement précoce.

1.1.2 Le régime thermique

Les températures moyennes (période 1901 - 1950) de "Climatologie de la Tunisie) sont assez fortement influencées par l'altitude.

Tableau III Températures moyenne (T) - Moyenne des maxima (M)
et minima (m) journaliers

Stations	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy. ann.
Tabarka Alt. 12 m	m	7,2	7,3	8,8	10,8	15,4	17,2	19,5	20,2	18,7	15,2	11,3	8,3	14,5
	T	11,0	11,5	13,6	15,8	18,8	22,6	25,2	25,8	24,0	19,9	15,6	12,1	18,0
	M	15,1	15,7	18,5	20,9	24,2	28,1	30,9	31,4	29,3	24,6	19,9	15,9	22,8
Aïn Draham Alt. 729 m	m	3,9	4,0	5,8	7,9	11,0	14,6	17,6	18,0	16,5	12,6	8,4	5,1	10,4
	T	6,6	7,2	9,7	12,5	16,0	20,2	23,9	23,9	22,0	17,1	11,9	7,9	15,0
	M	9,4	10,2	13,7	21,0	21,0	25,8	30,2	31,3	27,6	21,6	15,4	10,4	19,4

Le mois le plus chaud est le mois d'août et le mois le plus frais le mois de janvier. Les risques de gelées sont inexistantes à Tabarka. On peut craindre le gel en montagne en janvier et février mais les périodes froides sont de courte durée.

Les températures élevées provoquées par les vents chauds du Sud (sirocco) se manifestent rarement en raison des brises marines quotidiennes.

1.1.3 Les vents

D'après des observations faites au phare de Tabarka, les vents dominants en provenance du N-W peuvent parfois atteindre la force "tempête" entre octobre et avril. En été, le sirocco se fait sentir 5 à 8 jours/an à Tabarka et 3 à 4 jours /an à Aïn Draham.

1.1.4 L'évapotranspiration

L'évapotranspiration calculée selon la méthode de turc est de 1243 mm pour Tabarka. Elle excède largement les précipitations en été et au printemps comme le montre les chiffres ci-après :

Tableau IV - Evapotranspiration : moyennes saisonnières (méthode Turc)

TABARKA	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Année
ETP	263	141	329	510	1243
(pluies)	(313)	(487)	(199)	(30)	(1029)

1.1.5 Conclusions - les bioclimats

Le climat de la région de Tabarka n'est pas aussi favorable à la végétation que la seule prise en considération de certaines données chiffrées moyennes pourrait le laisser croire. En effet, la répartition fortement contrastée des précipitations ainsi que leur caractère fréquemment orageux ne satisfait que très partiellement les besoins périodiques des espèces végétales implantées. Comme par ailleurs ces précipitations s'abattent généralement sur des secteurs à topographie tourmentée, l'infiltration des eaux météoriques est fortement concurrencée par les processus de ruissellement, responsables de manifestations érosives spectaculaires sur les versants et d'engorgements prolongés dans les bas-fonds. Erosion et engorgement épisodique ne doivent pas non plus faire oublier la sécheresse des périodes estivales, souvent plus préjudiciables à la croissance des essences forestières que les excès d'eau hivernaux.

Au plan bioclimatique, le secteur cartographié est inclu presque entièrement dans le sous-étage méditerranéen "humide inférieur" et la variante à "hiver doux".

1.2 LE SUBSTRAT

1.2.1 Les principales roches-mères

Leur nature

La carte géologique à 1/200.000 de Tabarka, dressée par M. SOLIGNAC servira de référence. Les roches inventoriées seront passées en revue dans un ordre géochronologique.

Un modeste complexe triasique, composé de cargneules et calcaires dolomitiques, émerge d'un puissant relief, entre deux ensembles de grès de Kroumirie au Centre-Sud de la feuille. Il est flanqué au Nord et à l'Est de marnes et marno-calcaires du Sénonien.

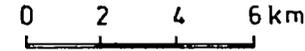
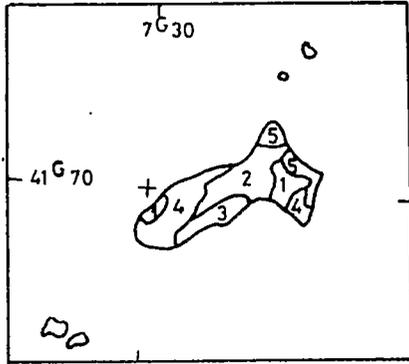
Près de Nefza, s'individualisent quelques affleurements marno-calcaires de l'Aptien et de l'Albien ; d'autres reliefs plus imposants sont constitués de calcaires maestrichiens, circonscrits de marnes foncées sussesoniennes ou de marnes jaunes de l'Eocène moyen. Enfin, des affleurements de calcaires landéniens (faciès à polypiers) se rencontrent sporadiquement, principalement au N. et au N-W. de ce secteur.

Le flisch numidien -grès de Kroumirie- occupe la majeure partie de la coupure en formant deux ensembles géographiques au Nord et au Sud du secteur dunaire. Il est auréolé de minces bandes, que Solignac dénomme "argiles et grès medjaniens", dont la distinction sur le terrain est difficile. Mises en place entre l'Oligocène et le Miocène inférieur, ces formations sont composées d'une alternance d'argiles et de barres de grès. Ces derniers, siliceux, peu altérables, ont une texture moyenne ne donnant pratiquement pas d'arènes. Les argiles, acides, sont finement litées et très légèrement salées (conductivité inférieure à 1 mmhos/cm). L'irrégularité semble être la règle dans l'alternance, mais les bancs de grès sont en général moins épais que les intercalations d'argiles. Ces bancs de grès, très redressés forment l'ossature des reliefs et donnent l'orientation qui est normalement S-W. - N-E., mais s'incurve plus vers le Nord près de Tabarka. Ils sont plus abondants sur les reliefs les plus accusés. Tout ce flisch est recouvert dès les sommets par un manteau colluvial, appelé "colluvions complexes" par les pédologues ; il sera décrit plus en détail dans le chapitre suivant. Il est à signaler également l'existence d'un niveau un peu particulier, interstratifié dans le flisch, qualifié "d'argiles calcaires" (10 % de calcaire en moyenne).

Avec cette formation argilo-gréseuse s'achève la phase de sédimentation marine ; au début du Miocène, l'émersion générale de cette région s'accompagne de mouvements tectoniques divers et de l'intrusion de formations éruptives très localisées (pointements de dacites près de Tamera). Des phénomènes d'hydrothermalisme et de minéralisation secondaire sont à l'origine de la genèse d'importantes quantités de minerai de fer dans les formations continentales auréolant ces massifs intrusifs.

TABAR KA _Esquisse pétrographique (d'après M. SOLIGNAC)

Ile de la Galite

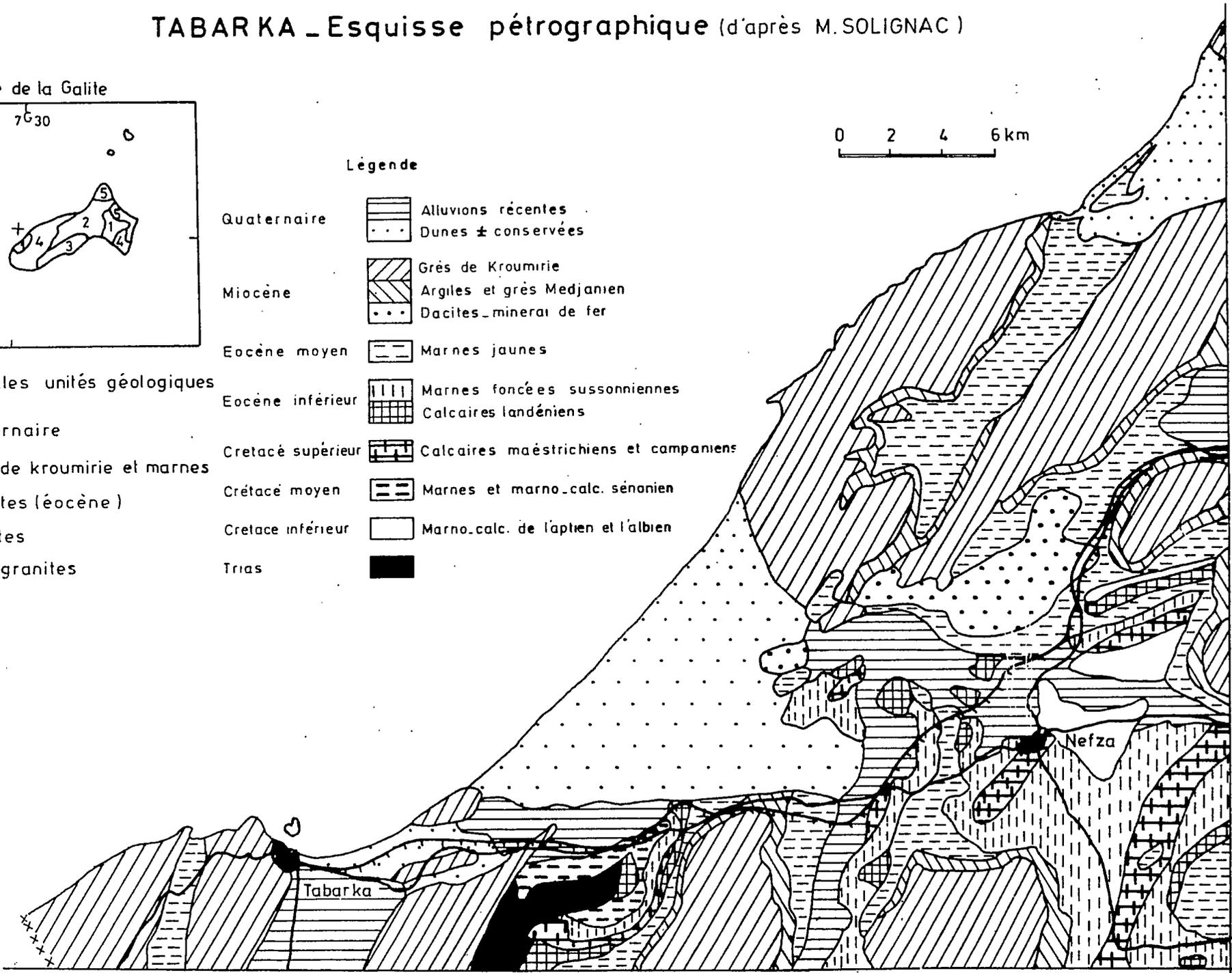


Légende

Quaternaire		Alluvions récentes
		Dunes ± conservées
Miocène		Grès de Kroumirie
		Argiles et grès Medjanien
		Dacites_mineral de fer
Eocène moyen		Marnes jaunes
Eocène inférieur		Marnes foncées sussonniennes
		Calcaires landéniens
Cretacé supérieur		Calcaires maëstrichiens et campaniens
Crétacé moyen		Marnes et marno_calc. sénonien
Crétacé inférieur		Marno_calc. de l'aptien et l'albien
Trias		

Principales unités géologiques

- 1 Quaternaire
- 2 Grès de kroumirie et marnes
- 3 Schistes (éocène)
- 4 Diorites
- 5 Microgranites



1
8
1

Durant le Quaternaire, s'accumulent des sables dunaires qui se déplacent encore sous l'action des vents dominants et pénètrent vers l'intérieur, se bloquant contre les reliefs importants. Ces formations, d'âges différents (les plus anciennes étant fixées, les plus récentes étant mobiles) ont été décrites par LECOCQ (1967) qui signale l'existence près de Sidi Mechrig d'une dune ancienne consolidée par une croûte composée de 70 % de calcaire issu de débris de coquilles et qui daterait du Tyrrhénéen.

Enfin, des alluvions récentes à texture variable envahissent les plaines et vallées.

Répartition des grands ensembles géologiques

La nature très contrastée de certaines roches-mères va conditionner le façonnement des paysages de la région. Trois entités peuvent en effet être distinguées (cf. Esquisse pétrographique ci-jointe) :

.Les formations du flich numidien couvrent la majeure partie de la coupure. L'ensemble méridional se développe sur une série de versants pentus buttant soit sur la mer vers Tabarka, soit contre le système dunaire. Il est entaillé par des vallées profondes et enferme le complexe triasique. Celui du Nord forme une dorsale longeant la mer avec un relief moins important. Il englobe le complexe minier, des marnes de l'Eocène et il est aussi partiellement ennoyé sous des formations dunaires à l'extrême Nord.

.Vers le Sud-Est, s'individualise le secteur calcaire et marneux de Nefza dominé par des reliefs imposants (djebel Sidi Ahmed) et des pointements plus modestes (djebel Abiod). Tous ces affleurements sont fréquemment auréolés de marnes (marnes foncées et marnes jaunes). Ce secteur est drainé par des vallées encombrées d'alluvions récentes.

.Enfin, au Centre-Ouest, s'étale, avec son relief peu accentué, la partie la plus homogène et la plus importante du système dunaire.

1.2.2 Les principaux matériaux originels

Si les matériaux originels autochtones issus de formations calcaires, marneuses, argileuses ou sableuses présentent toujours une certaine homogénéité dans leurs morphologie et leurs propriétés il n'en est pas de même des matériaux meubles qui coiffent le flisch numidien.

a) Matériaux correspondant au flisch numidien

Toujours plus ou moins colluvionnées, ces matériaux, constitués d'une alternance de passées argileuses et gréseuses présentent une organisation et une composition qui dépendent à la fois de la nature complexe de la roche-mère sous-jacente et de leur position dans le paysage. Le faciès le plus couramment rencontré comporte de façon schématique de haut en bas trois niveaux :

- le premier niveau de 20 à 60 cm d'épaisseur comporte un pourcentage important d'éléments grossiers, de taille variable de nature gréseuse, peu altérés à arêtes émoussées. La porosité est forte, la texture de la terre fine est assez légère.

- le deuxième niveau, encore bien pourvu en éléments grossiers (blocs dominants), est nettement plus argileux et légèrement plus épais (un mètre au moins). Il est bariolé de taches le plus souvent rougeâtres d'origine pétrographique. Le contraste textural entre ces deux niveaux favorise le lessivage dans la partie supérieure.

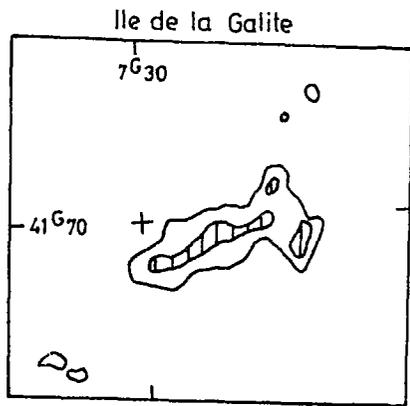
- plus profondément mais sporadiquement peut s'observer un niveau gris à gley moins caillouteux.

b) Autres matériaux originels

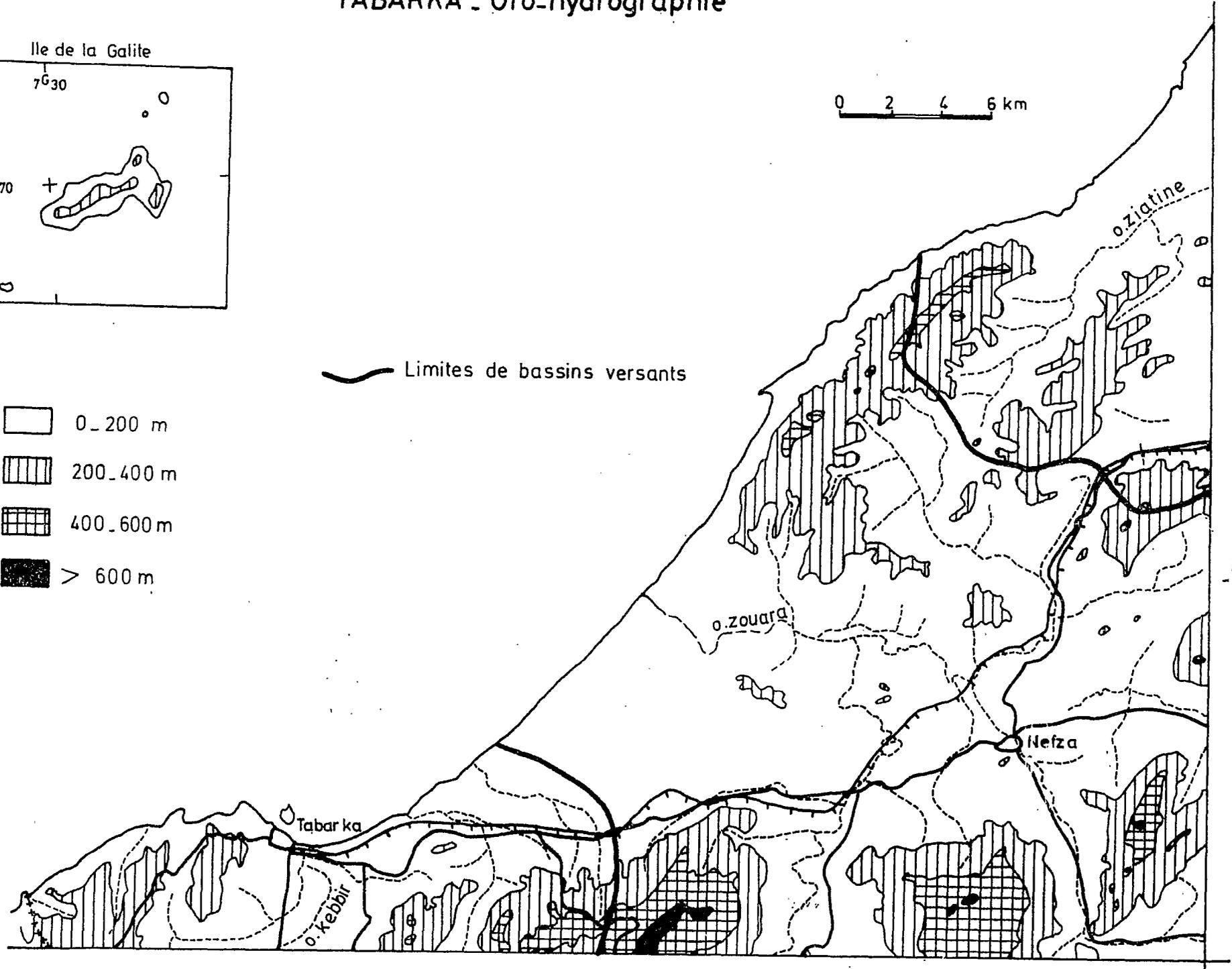
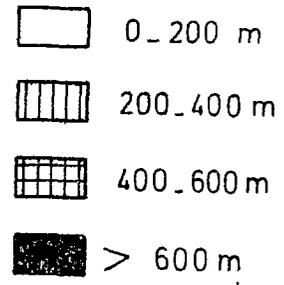
Cinq grands types de matériaux peuvent être distingués :

- les formations argileuses rubéfiées du complexe minier,
- les sables rubéfiés et plus ou moins consolidés des lambeaux de dune tyrrhénienne (paléosols),
- les sables de dunes récentes à texture grossière,
- les marnes et argiles plus ou moins calcaires,
- enfin, les formations alluviales de texture fine en général.

TABARKA - Oro-hydrographie



— Limites de bassins versants



1.2.3 Relief et modelé

*Lignes générales du relief (cf. esquisse oro-hydrographique)

Deux grandes lignes de relief s'individualisent :

.la première, au Sud de la coupure, est constituée de plusieurs crêtes grossièrement orientées Nord-Sud (699 m d'altitude maximum sur la coupure) ; la crête la plus remarquable est celle du djebel Kreroufa.

.la seconde, d'altitude plus modeste, borde la mer au Nord-Est et s'étire parallèlement à la côte selon une direction Sud-Ouest _ Nord-Est.

Beaucoup moins étalé mais néanmoins assez imposant, le djebel Sidi Ahmed domine en culminant à 600 m le secteur calcaire situé au Sud-Ouest.

Sur le reste de la coupure le relief est moins accentué, de type collinaire.

*Pentes, érosion, drainage

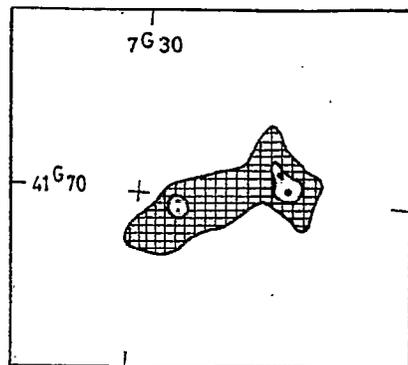
La carte des pentes ci-jointe fait état d'une prépondérance marquée de déclivités supérieures à 15 %, surtout dans le secteur méridional du flisch. La partie la plus plate serait, en dehors des fonds de vallées, le secteur dunaire central mais il ne faut pas perdre de vue que l'échelle utilisée ne peut pas faire ressortir l'allure assez chahutée du micro-relief.

L'érosion éolienne qui sévit essentiellement dans le secteur dunaire, est maintenant freinée par l'implantation de la végétation, mais il reste encore une partie proche de la mer, au Nord de l'oued Ez-Zouara, qui comporte encore bon nombre de dunes "vives".

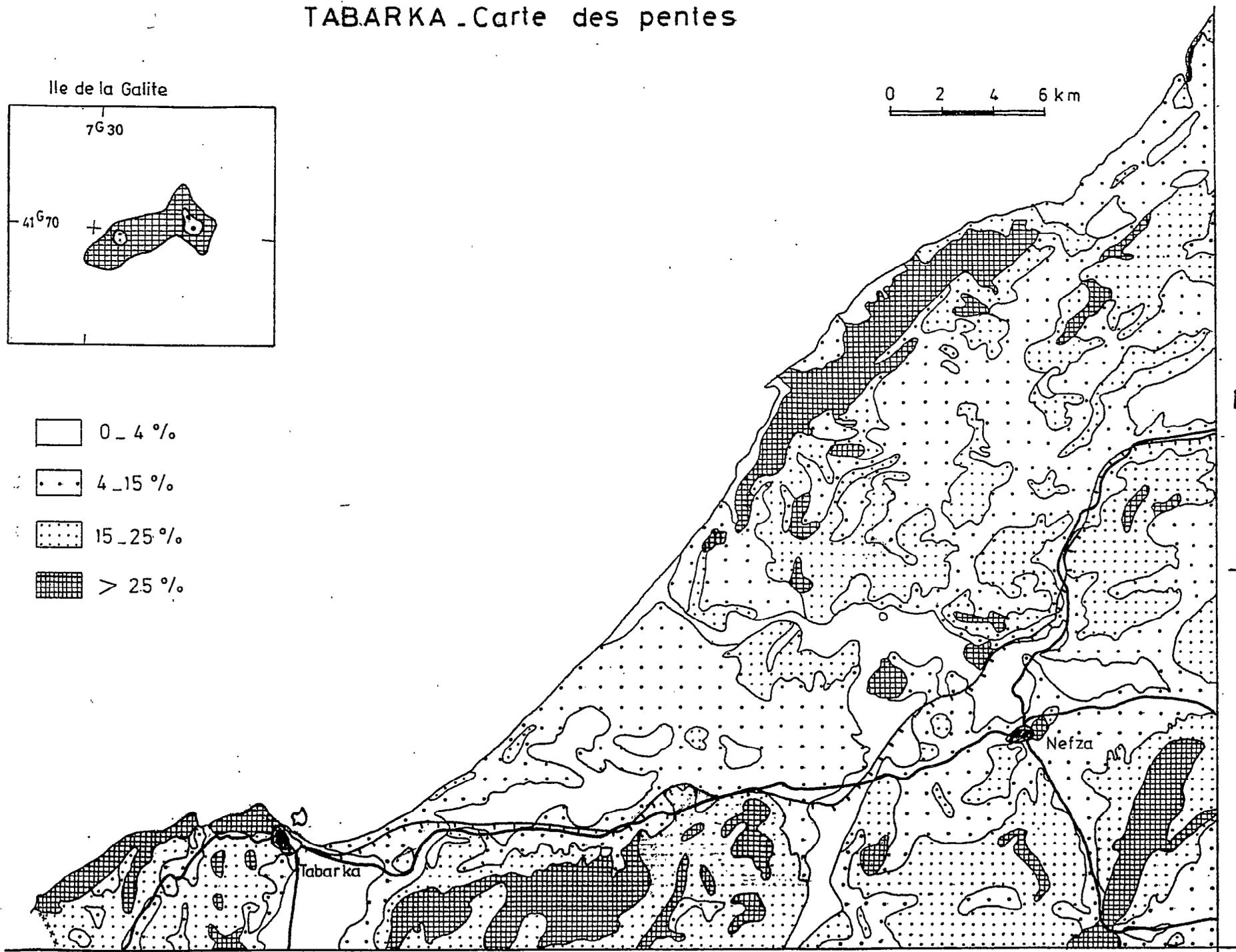
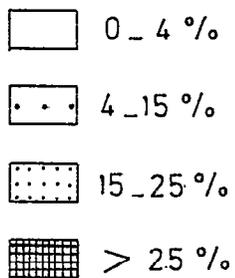
L'érosion hydrique est très forte sur les marnes qui entourent les reliefs du secteur de Nefza. Localement elle affecte aussi les pentes marneuses du flisch en l'absence de barres de grès rapprochées. L'érosion en nappe, malgré le couvert végétal abondant, fait aussi parfois affleurer certains niveaux hydromorphes.

TABARKA . Carte des pentes

Ile de la Galite



0 2 4 6 km



Le drainage de cette région est assuré par trois rivières principales :

- l'oued Kebir, au Sud-Ouest près de Tabarka, collecte des eaux provenant des monts d'Aïn Draham,
- l'oued Zouara au Centre récupère, par ses affluents les oueds Melah, El Madène et El Glia, les eaux d'une partie du flisch Sud, du djebel Sidi Ahmed et du secteur minier,
- le troisième exutoire au Nord principalement représenté par l'oued Ziatine sort de la zone étudiée vers l'Est (Cap Serrat), en collectant les eaux du flisch Nord.

1.2.4 Les sols

La pédogenèse et les grandes unités typologiques

Les processus pédogénétiques de la région, transformant les matériaux originels en sols sont principalement par ordre d'importance décroissante : la brunification, l'hydromorphie, le lessivage, la décarbonatation, la vertisolisation, la carbonatation et la salinisation, sans oublier bien évidemment les processus d'érosion et de colluvionnement qui restent d'autant plus actifs que la pente motrice est plus marquée et le couvert végétal plus clairsemé.

Plusieurs de ces processus se surimposent, tout particulièrement dans les matériaux plus ou moins colluvionnés du flisch numidien par suite d'une grande hétérogénéité verticale et latérale des roches-mères sous-jacentes. D'une façon générale on constate toutefois que lorsque le niveau superficiel à texture grossière est épais, l'intense lessivage vertical ou oblique qui se manifeste produit des sols lessivés ; lorsque le substratum est essentiellement gréseux le lessivage s'intensifie encore, pouvant conférer à certains sols évoluant dans des conditions stationnelles particulière un faciès de sol podzolique ; enfin, lorsque l'érosion superficielle est active, il peut se produire une "remontée" du niveau hydromorphe donnant alors naissance à des sols hydromorphes.

Par ailleurs, sur un même colluvium, plusieurs classes ou groupes et sous-groupes de sols sont souvent associés de façon anarchique, les unités pures ne couvrant jamais de grandes surfaces. Il est donc difficile de cartographier en détail un colluvium.

La seule règle simple à laquelle semble obéir la distribution des sols peut être ainsi formulée : le lessivage le plus marqué se manifeste près des sommets et l'engorgement le plus intense en bas de pente.

Les "argiles calcaires" qui se situent également sur certains versants sont par contre peu affectés par le processus de colluvionnement. Constituées d'argiles gonflantes, à pédogenèse nettement verticale, elles se distinguent aisément sur le terrain car elles constituent le support privilégié des cultures intensives pratiquées sur ces secteurs, en raison de l'absence de couverture grossière.

Tous ces processus s'expriment à travers un certain nombre "d'organisations" qui conduit à distinguer plusieurs grandes catégories de sols qu'il est possible de rattacher aux unités taxonomiques suivantes de la classification française CPCS :

1) Sols minéraux bruts - non climatiques

- d'érosion
 - . lithosoliques (dacites, grès, calcaires),
 - . régosoliques (marnes, sables).

2) Sols peu évolués - non climatiques

- d'érosion
 - . lithosoliques,
 - régosoliques.
- d'apport
 - . éolien,
 - . alluviaux.

3) Vertisols, topolithomorphes

4) Sols calcimagnésiques

- . rendzines (sur calcaire ou sur croûtes)
- . bruns calcaires (sur marnes)

6) Sols brunifiés à pédoclimat frais pendant la saison pluvieuse

- . bruns modaux
- . bruns lessivés ± hydromorphes } sur argiles et grès du flisch

7) Sols à sesqui oxydes

- . sols fersiallitiques non lessivés

8) Sols hydromorphes - peu humifères

- . à gley de surface,
- . à pseudo-gley

9) Sols halomorphes - à structure non dégradée

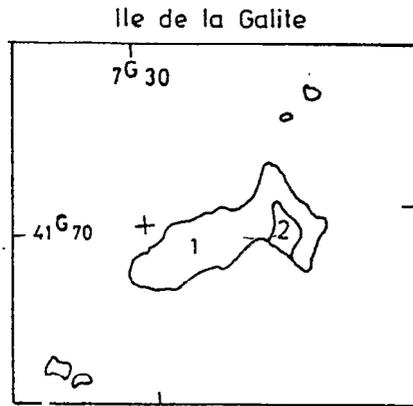
- . salins et à alcali.

Distribution des principales catégories de sols

L'esquisse pédologique ci-jointe fait apparaître par ordre d'importance décroissante :

- . des superficies conséquentes de sols brunifiés
- . deux secteurs homogènes de sols peu évolués d'apport éolien
- . un ensemble de sols fersiallitiques (près de Taméra)
- . des sols calcimagnésiques principalement bruns calcaires (région de Nefza)
- . des sols peu évolués d'érosion (en bordure de massifs)
- . des sols peu évolués d'apport alluviaux (dans les vallées)
- . une petite unité de vertisols (plaine de Tabarka)
- . quelques taches de sols hydromorphes (soit en plaine, soit sur le flisch numidien)
- . enfin, une infime unité de sols halomorphes (près de Tabarka).

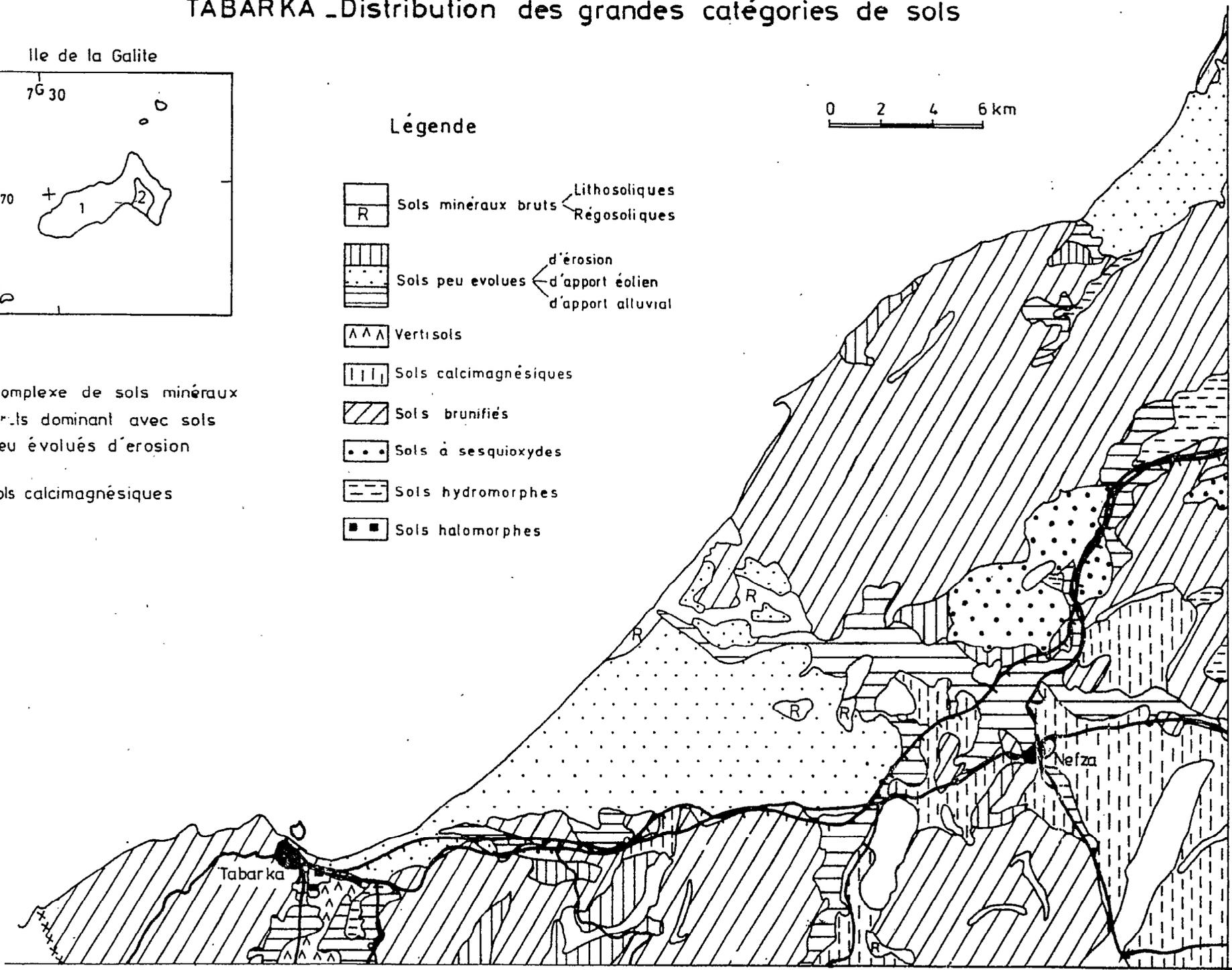
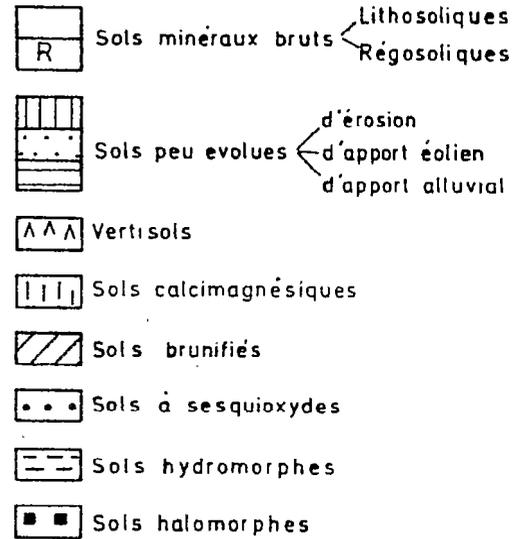
TABARKA - Distribution des grandes catégories de sols



1 : Complexe de sols minéraux bruts dominant avec sols peu évolués d'érosion

2 : Sols calcimagnésiques

Légende



Classement "utilitaire" des sols, adopté pour la région de Tabarka

Ce classement présenté dans le tableau suivant se démarque quelque peu de la classification française, car il doit servir de fondement à un découpage qui tient davantage compte de critères de différenciations "utilitaires" (profondeur texture, etc.) qui ne sont généralement pris en compte qu'à des niveaux très bas dans le système de classification de référence. Ce classement simplifié et non hiérarchisé est codifié à l'aide d'un nombre dont le premier chiffre correspond aux diverses classes de sol précédemment répertoriées, le second ou les deux suivants à des caractéristiques spécifiques, mais de natures diverses propres aux sols de la région de Tabarka.

Classement et numérotation des unités de sols de la région de Tabarka

1 - Sols minéraux bruts

- lithosoliques -	- régosoliques -
12 calcaires indifférenciés	14 marnes affleurantes
15 grès calcaires	
16 grès	18 sables éoliens
19 roches éruptives acides	

2 - Sols peu évolués

- d'érosion -	- d'apport -
20 lithosolique (grès et dacites)	23 éolien
21t lithorégosolique (Trias)	26 alluvial, modal
22 régosolique (marnes et argiles)	26v alluvial, vertique
	26h alluvial, hydromorphe
	26p alluvial, hydromorphe - "planosolique"

3 - Vertisols

31 à drainage externe réduit

4 - Sols calcimagnésiques

40 rendzine sur roche calcaire

43 brun calcaire, modal profond

43v brun calcaire, verticale profond

6 - Sols brunifiés

61 brun, modal sur grès ou dacites

61s brun, modal sur sables éoliens

61a brun, modal argileux sur CCAG* (1)

62 brun, faibl. lessivé ± hydromorphe sur CCAG* (1)

63 brun, lessivé ± podzolique sur CCGA* (2)

64 brun, verticale sur "argiles calcaires"

7 - Sols à sesquioxydes

70 fersiallitique, profond argileux (complexe minier)

70s fersiallitique, profond sableux (dunes)

8 - sols hydromorphes

81 à gley de profondeur

83 à pseudo-gley, en plaine

83p à pseudo-gley, sur pentes du flisch : origine pétrographique

9 - Sols salsodiques

91 salin ou à alcalin pour mémoire, car non cartographiables à 1/200.000.

*(1) CCAG = colluvions complexes argilo-gréseuses

*(2) CCGA = colluvions complexes gréso-argileuses

1.3 LES REGIONS NATURELLES

Trois grandes régions naturelles peuvent être distinguées :

- les mogods du flisch numidien, qui se répartissent sur la plus grande partie de la région en formant deux ensembles géographiques ;
- le système dunaire, également étalé sur deux secteurs d'inégale importance ;
- le secteur de Nefza, plus complexe, qui se singularise par un environnement géologique à dominantes calcaires.

Enfin, nous formulerons quelques commentaires sur l'île de la Galite rattachée administrativement à la région de Tabarka.

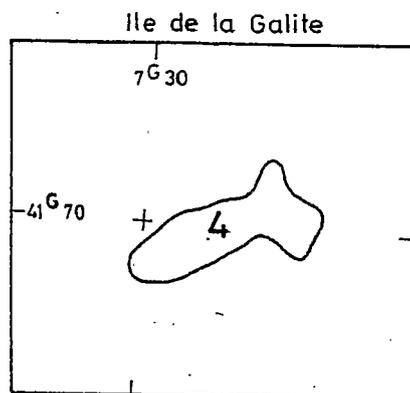
1.3.1 Les mogods

Cette région vallonnée dont le soubassement est essentiellement gréso-argileux se subdivise en deux ensembles :

.le premier, concentré dans le Sud de la coupure, correspond à la portion septentrionale d'un massif qui se prolonge vers le Sud-Ouest au-delà même de la frontière tuniso-algérienne. L'altitude s'étage de 0 à 700 m, et les pentes dépassent fréquemment 15 %. Les zones planes se limitent aux basses vallées des principaux exutoires que sont l'oued Kebir (plaine de Tabarka) et l'oued Melah. Entre ces deux oueds l'émergence du complexe triasique se singularise par une forte proportion de pentes dépassant 25 %. La pluviosité moyenne annuelle décroît de l'Ouest vers l'Est (1400 à 1200 mm) et les risques de gelées restent exceptionnels.

.le deuxième ensemble couvre tout le Nord-Est de la carte. Il est constitué de plusieurs lignes de relief orientées Sud-Ouest - Nord-Est, et dont la principale domine à une altitude pouvant dépasser 400 m. Les pentes sont fréquemment supérieures à 15 %. Les axes de drainage suivent deux directions ; l'un se dirige vers le Nord-Est pour constituer l'oued Ziatine et l'amorce de la dépression (en bordure de carte) de l'oued Sedjenane ; l'autre, partant de la zone minière de Tamera rejoint plus

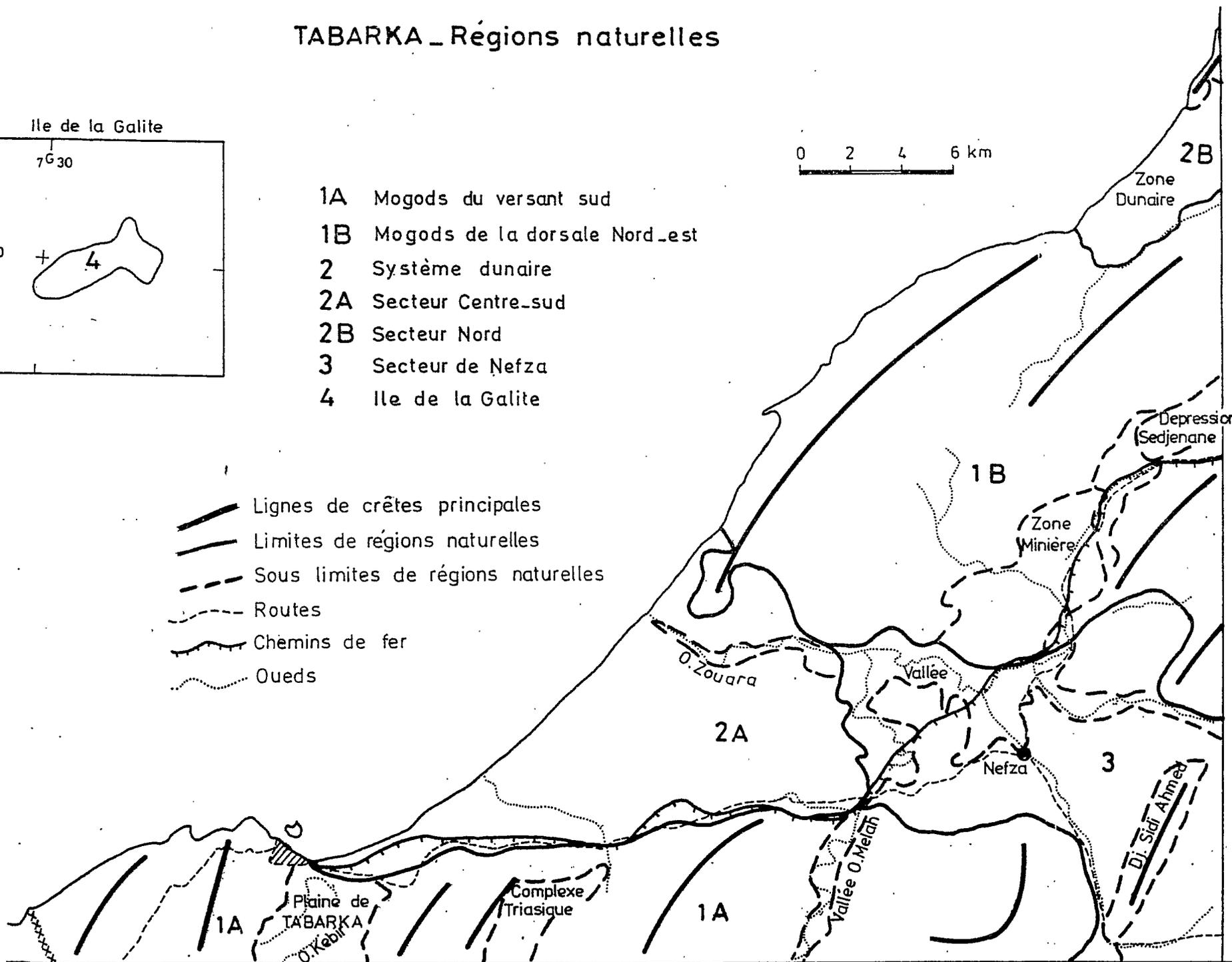
TABARKA - Régions naturelles



- 1A Mogods du versant sud
- 1B Mogods de la dorsale Nord-est
- 2 Système dunaire
- 2A Secteur Centre-sud
- 2B Secteur Nord
- 3 Secteur de Nefza
- 4 Ile de la Galite

- Lignes de crêtes principales
- Limites de régions naturelles
- Sous limites de régions naturelles
- Routes
- Chemins de fer
- Oueds

0 2 4 6 km



au Sud l'oued Zouara. Les précipitations sont moins abondantes que dans le précédent ensemble (1000 à 1200 mm dans les parties hautes et 900 mm ailleurs).

Ces deux ensembles présentent toute une série de caractères communs :

- d'assez fortes pentes dépassant 15 % sur plus du tiers de la surface, et pratiquement pas de secteurs plans ;
- des axes de drainage généralement encaissés, accentuant les phénomènes d'érosion, en particulier dans les secteurs les plus argileux ;
- des affleurements de barres de grès formant parfois falaise ;
- un encombrement de la surface du sol par des blocs et cailloux ;
- des sols riches en éléments grossiers, légèrement acides, fréquemment engorgés en profondeur ;
- une bonne densité de végétation principalement forestière vers l'Ouest et à dominance de maquis dense plus à l'Est.

Les potentialités agricoles des mogods sont médiocres par suite de la conjugaison fréquente de contraintes d'ordre topographique (pentes assez fortes érodibles) et d'ordre édaphique (pierrosité, hydromorphie, acidité...). La forêt de chênes-lièges en exploitation constitue encore la meilleure ressource de cette région. Lorsque la pente est moins forte, le développement de l'élevage pourrait être envisagé, après quelques aménagements préalables (épierrage, drainage) et mise en prairies naturelles.

1.3.2 Le système dunaire

Il se développe principalement à l'Est de Tabarka et secondairement à l'extrême Nord de la coupure, sous une pluviométrie oscillant entre 800 et 1000 mm. Le paysage est constitué de molles ondulations d'amplitude réduite et les pentes ne sont jamais excessives (comprises entre 4 et 15 %).

Dans la partie Sud, les sols très sableux, pauvres en éléments fertilisants, sont très fragiles ; certains mêmes ne sont pas encore stabilisés par la végétation (dunes vives). Pour éviter qu'ils ne se dégradent et par conséquent qu'ils ne participent à l'ensablement des secteurs "sous le vent" situés plus à l'Est, il importe de bien protéger le couvert végétal actuel, voire même d'en améliorer la densité et la composition, en procédant à des plantations sélectives d'essences forestières adaptées et productives.

Dans la partie Nord, les sols sableux sont plus évolués (paléosols) ; ils sont pour la plupart rubéfiés, calcaires et par endroits consolidés. Des voiles éoliens plus récents peuvent les envoyer sous des épaisseurs variables. La sylviculture constitue là encore le meilleur mode d'utilisation de ces supports filtrants profonds mais chimiquement très pauvres.

1.3.3 Le secteur de Nefza

Ce secteur se différencie des deux régions précédentes à la fois par la nature de son soubassement géologique (roches calcaires) et par l'une des composantes essentielles de son climat, la pluviométrie (800 à 900 mm/an). Il est dominé par l'imposant djebel Sidi Ahmed (606 m) et d'autres pointements plus modestes situés près de Nefza (djebel Abiod, 220 m, etc.). Tous les reliefs à pentes fortes sont auréolés de formations marneuses où l'érosion en ravines est spectaculaire. Ailleurs, le paysage de type collinaire est moins érodé. Le drainage est assuré par deux vallées étroites, encombrées d'alluvions récentes à texture variable mais généralement fine.

Les potentialités agricoles de cette région, où prédominent des sols calcimagnésiques profonds, sont bonnes ; la céréaliculture, le maraîchage et l'arboriculture peuvent être pratiquées avec un certain succès.

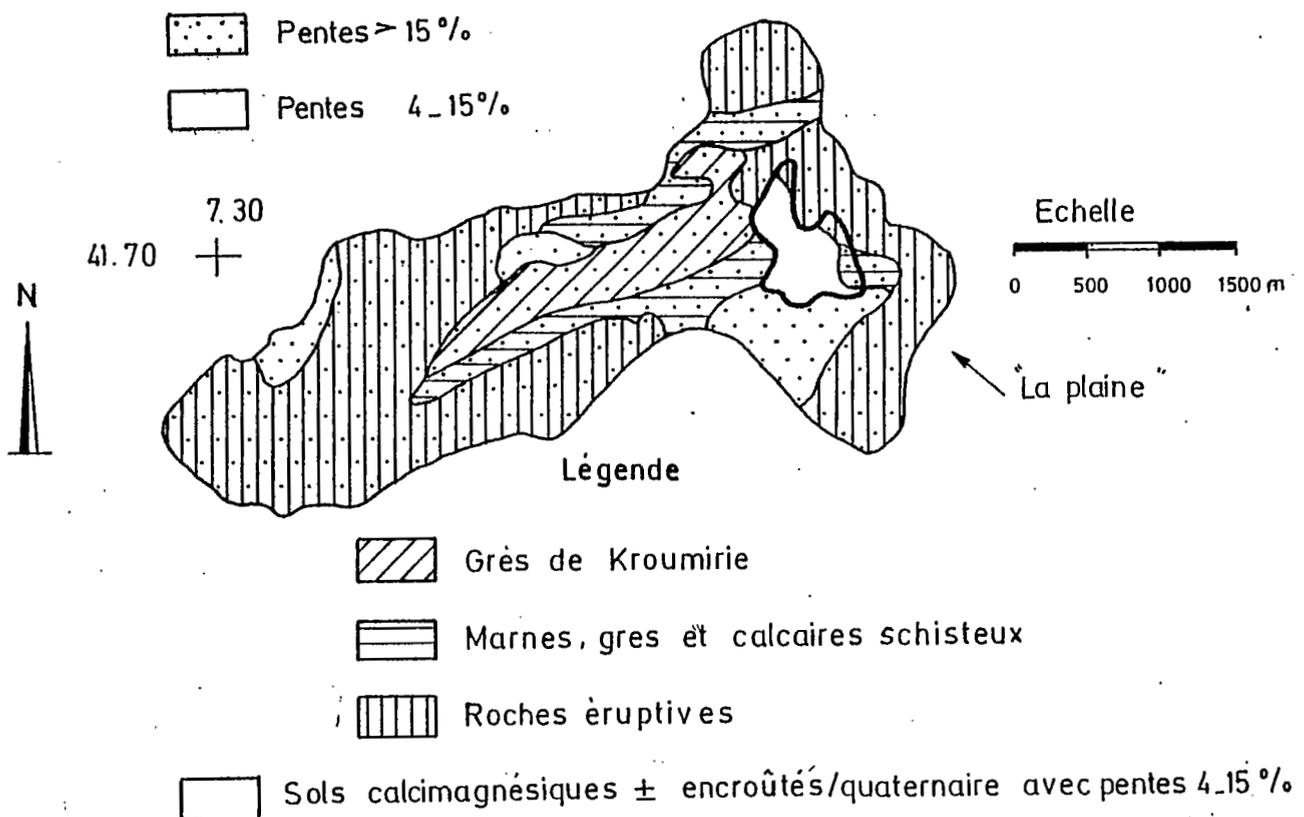
1.3.4 L'île de la Galite

Cette île, située à 45 km au Nord de Cap Nègro, qui couvre une superficie de 10 km², présente un certain intérêt sur le plan géologique (roches éruptives variées), sur le plan maritime (zone de pêche) voire même sur le plan stratégique. Par contre elle n'offre sur le plan agricole que peu de possibilités de mise en valeur. Les superficies cultivables sont très réduites, car les sols sont, pour la plupart peu profonds (sols minéraux bruts ou peu évolués d'érosion), les pentes accentuées (déclivités > 25 %) et les vents assez violents.

Aménagements anti-érosifs, épierrage et brise-vents seuls ou associés conduiraient sans doute à une intensification de la production végétale. Une telle démarche ne pourrait toutefois se justifier que si elle visait à assurer à des populations, naturellement portées vers l'exploitation des produits de la mer, une plus grande indépendance alimentaire.

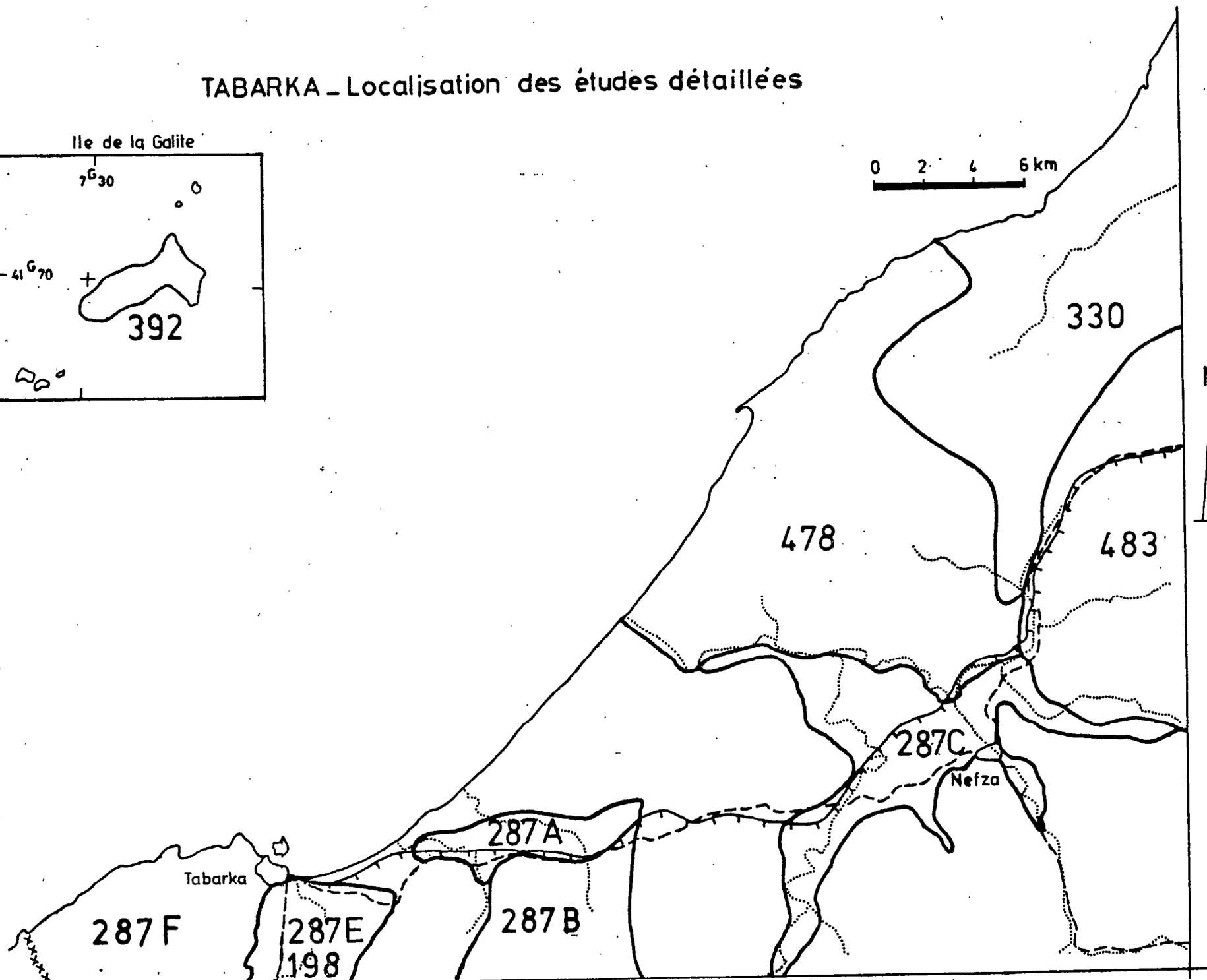
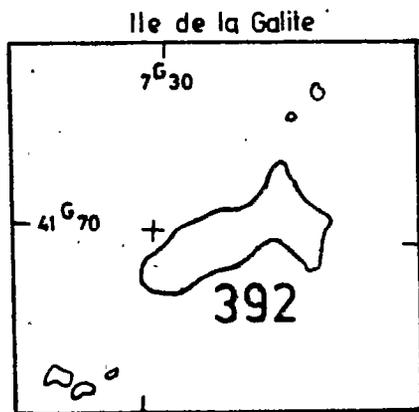
Ile de la Galite

Esquisse géologique - Pentas - types de sols



Les autres parties de l'île à pentes fortes sont couvertes par :
sols minéraux bruts lithosoliques dominants

TABARKA - Localisation des études détaillées



2 - LA CARTE DES RESSOURCES EN SOLS

2.1 RAPPEL DE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE *

L'objectif essentiel est de mettre à la disposition des utilisateurs un document de synthèse laissant transparaître de façon explicite les caractéristiques des différents "milieux de croissance" représentés dans la région considérée.

Pour cela ont été pris en considération par le biais de certains artifices de conception et de représentation, les caractéristiques utiles des supports cultureux en donnant priorité à leurs dimensions physico-hydriques, ainsi que certaines données "extra-pédologiques" jugées indispensables à toute évaluation rationnelle des potentialités agronomiques d'une région (climat - modelé - hydrologie superficielle).

Nous rappelons à toutes fins utiles que la méthode utilisée pour élaborer la carte des ressources en sols comporte quatre phases principales :

a) En premier lieu sont dressées à l'échelle du 1/50.000 une carte des pentes, répartie en quatre classes (0-4, 4-15, 15-25, > 25 %), ainsi qu'une carte pédologique un peu particulière dont la légende est calquée sur un "classement utilitaire" des sols de la région. Cette dernière carte est établie à l'aide des données existantes, complétées si nécessaire par de nouvelles séries d'observations sur le terrain.

b) En second lieu, il est procédé à une réduction de ces cartes à l'échelle du 1/200.000. Le tracé des nouvelles limites d'unités est guidé à la fois par des contraintes de lisibilité (regroupement de certaines unités) et par le tracé des limites de classes de pentes pour réduire au maximum le nombre des unités cartographiques qui dépend dans le système proposé tout autant de la déclivité que du ou des types de sols dominants.

* pour plus de détails, le lecteur est invité à se reporter au document concernant les ressources en sols de la région de Maktar.

c) Dans un troisième temps, les critères édaphiques à retenir sont sélectionnés et codifiés dans un tableau de codification, permettant de mieux cerner par le biais d'un tableau de caractérisation les caractéristiques utiles de chacune des unités de sols représentés.

d) Enfin, une légende est établie pour définir les modes de représentation de chaque unité simple ou complexe. A chaque unité simple est attribué une couleur de fond, fonction de ses caractéristiques physico-hydriques, et des surcharges, fonction de ses caractéristiques géochimiques (surcharges rouges) et/ou de certaines données de l'environnement (surcharges grises ou bleues).

Les phases c) et d) demandent, pour être applicables à un cas concret, en l'occurrence la région de Tabarka, une série d'informations complémentaires et nous consacrerons les deux chapitres suivants d'une part, au processus de caractérisation des "milieux de croissance"* inventoriés dans cette région, d'autre part, à leur mode de représentation.

2.2 CARACTERISATION DES 'MILIEUX DE CROISSANCE'

Puisqu'il s'agit d'élaborer une carte de ressources en sols, nous insisterons plus particulièrement sur ce que nous avons convenu d'appeler le "milieu de croissance racinaire" pour bien montrer que nous nous intéressons principalement à la seule tranche de sol ou la colonisation racinaire est importante (sa limite inférieure a été arbitrairement fixée à une profondeur maximale de 1 m).

* Dans le sens restreint et orienté que nous conférons à cette expression (voir plus loin).

2.2.1 Les caractéristiques utiles des milieux de croissance racinaire

Les caractéristiques morphologiques

Seront pris en considération pour la région de Tabarka :
la profondeur utile (z), l'assise du sol (q), l'hydromorphie (h), la
pierrosité (p), la texture (t) et les discontinuités texturales (d).

Leur codification sera la suivante :

-profondeur utile (z) (cm)	z1- > 120, z2-entre 120 et 80 z3- entre 80 et 40, z4 < 40
-assise du sol (q)	q1- non visible à moins de 120 cm q2- pénétrable par le système racinaire q3- obstacle infranchissable aux racines
-hydromorphie (h)	h1 - pas ou peu de symptômes visuels h2- symptômes nettement visibles au-delà de 50 cm
-pierrosité (p)	p1- taux volumique < 30 % p2- taux volumique > 30 %
-texture (t)	<u>a</u> pour argile, <u>l</u> pour limon, <u>s</u> pour sable Les initiales classiques seules ou combinées seront utilisées
-discontinuités texturales (d)	elles ne seront mentionnées que si elles sont très nettes (contact planique) d1- pas de discontinuité d2- discontinuité au-delà de 50 cm d3- discontinuité à moins de 50 cm.

S'il existe, en particulier pour la texture et la pierrosité des
disparités importantes entre certains horizons ou niveaux situés à moins
d'un mètre de profondeur, il sera toujours donné préséance aux caractéris-
tiques de la tranche de sol supérieure (< 50 cm). L'indice ou les initiales
correspondant à la tranche de sol inférieure pourront toutefois être mentionnés
en deuxième position (ex. : p. 1/2 - text. a/1a).

Les données chiffrées

Ne seront retenues, parmi les déterminations usuelles, que celles qui ont une signification au plan de la fertilité potentielle et qui ne dépendent pas exagérément des modes d'exploitation ; pour cette raison, il sera fait abstraction des teneurs en matières organiques et en bases échangeables. Il est également essentiel de souligner que les déterminations auxquelles il est fait référence sont toujours effectuées sur terre fine, fraction qui ne représente parfois qu'un pourcentage réduit de la terre totale, et que cette terre fine est tamisée, ce qui doit inciter à une sage prudence dans l'interprétation de certains résultats (humidités caractéristiques en particulier).

Les données sélectionnées et codifiées sont, pour la feuille de Tabarka :

- la granulométrie (t) - le pourcentage des diverses fractions ne servira qu'à conforter, chiffres à l'appui, l'appréciation de la texture menée dans le cadre des observations morphologiques (cf. chapitre précédent).
- le pH (R) - une seule valeur discriminante a été retenue pour séparer les sols à réaction acide (R3) des sols à réaction neutre ou basique (R1).
- la perméabilité (K) - seront distingués les sols à drainage médiocre mauvais ($K2 < 20$ mm/h) des autres sols (K1).
- l'humidité au point de flétrissement (F) - deux valeurs discriminantes exprimées en % pondéral serviront à singulariser les terres légères ($F3 < 10$ %), les terres lourdes et gonflantes ($F2 > 25$ %) et les terres franches (10 % $< F1 < 25$ %).
- enfin, seront également pris en considération pour le calcul approché du paramètre E, l'humidité de rétention (pF 2,5) et la densité apparente.

Pour ce qui concerne le pH (R) et l'humidité au point de flétrissement (F), la même remarque que celle du paragraphe précédent peut-être formulée quand se superposent deux matériaux différents : la priorité sera toujours accordée aux caractéristiques de la tranche supérieure.

Les caractéristiques synthétiques

Partant de l'idée fondamentale qu'en Tunisie l'eau constitue le facteur limitant essentiel de la productivité des terres, il est apparu logique de mettre au point un système de représentation des ressources en sols qui tend à privilégier la dimension physico-hydrrique des milieux de croissance racinaire.

Comme à partir de l'exploitation directe des données "élémentaires" précédemment répertoriées, il est difficile de visualiser les disparités de comportement hydrique des divers supports cultureux, nous avons pensé pouvoir pallier à cette difficulté en ayant recours à des caractéristiques dites "synthétiques".

Les caractéristiques synthétiques physico-hydrriques peuvent se définir comme étant des "intégrateurs" de données élémentaires chiffrées et de déductions logiques tirées de la simple observation. Elles résultent de la combinaison de trois paramètres répartis sur deux ou trois niveaux, statuant, l'un sur les capacités de circulation et de redistribution gravitaires (K), le second sur les capacités de stockage de l'eau utilisable par la plante (E), le troisième sur les capacités de stockage des eaux résiduelles non utilisables (F). Ces paramètres intègrent effectivement de nombreuses variables édaphiques telles que : la porosité "ouverte" à l'état humide, la stabilité structurale, la profondeur utile, le taux de pierrosité, la porosité totale, les humidités caractéristiques, la texture, le contenu minéralogique, la teneur en matière organique et donc la capacité d'échange cationique.

Plusieurs valeurs seuils ont été proposées pour discrimmer les divers niveaux de ces trois paramètres* :

K Une valeur discriminante : 20 mm/h

E Deux valeurs-seuils exprimées en équivalent hauteur d'eau (mm) sont définies pour délimiter trois intervalles de variations :

E1 > 120 mm - 120 > E2 > 50 - E3 < 50 mm

F Deux valeurs discriminantes : 10 et 25 %

*se reporter au rapport Maktar pour une définition plus précise de ces trois paramètres et pour le mode de calcul du paramètre E.

Compte tenu des incompatibilités existant entre paramètre indicés, le nombre des combinaisons possibles K.E.F. est de 11. Autrement dit, l'application de cette méthode relativement simple permet de définir 11 types de comportement hydrique global et donc de substituer, à une série d'informations élémentaires juxtaposées (intervalles de variations de variables édaphiques), une vision à la fois plus condensée et plus explicite des relations sol/ eau.

Sur le plan chimique, il ne nous apparaît pas nécessaire, pour la région de Tabarka, de définir des caractéristiques synthétiques de même type que celles que nous avons élaboré pour la région de Maktar étant donné que les sols halomorphes ne sont pas cartographiables à l'échelle du 1/200.000. Seul ne sera prise en considération, parmi les trois paramètres précédemment sélectionnés, que la réaction du sol R.

Détermination de la dimension physico-hydrique des unités de sols cartographiés

Dans ce chapitre nous nous proposons de caractériser les unités simples par leur "coefficient K.E.F. pour lequel seront retenus des modes de représentation privilégiés. Ces unités de sols seront passées en revue dans un ordre correspondant au classement utilitaire du chapitre 2.4.3.

1 - Sols minéraux bruts

Comme il s'agit de "non-sols", aucun coefficient ne leur est attribué.

2 - Sols peu évolués

-Unité 20 : cette unité regroupe des sols peu épais, sablo-caillouteux, évoluant sur une roche gréseuse ; ces sols sont donc drainants (K1), à très faible réserve utile (E3) et à point de flétrissement bas (F3).

- Unité 21 T : ce complexe lithorégosolique évoluant sur roches du trias est généralement drainant (K1), à faible réserve utile à cause d'une forte pierrosité (E3) et à point de flétrissement moyen (F1).
 - Unité 22 : les sols régosoliques peu épais sur marnes sont peu drainants (K2), à faible réserve utile (E3) et à point de flétrissement moyen (F1) ; la "variante" (22V) vertique s'en différencie par une profondeur supérieure, lui conférant une meilleure réserve utile (E2).
 - Unité 23 : ces sols, d'apport éolien, très riches en sables grossiers (70 %) se caractérisent par les coefficients suivants K1, E3, F3.
 - Unité 26 : ces sols d'apport alluviaux modaux ne donnent prise à aucune "pénalisation" : K1 - E1 - F1.
- Unités 26h - 26 p : elles se distinguent des précédentes par un drainage global médiocre (K2), avec une bonne réserve utile (E1) et un point de flétrissement moyen (F1) ; quant aux sols rattachés à la variante 26 p qui présentent un niveau sableux peu épais reposant sur des niveaux argileux assez compacts (contact planique). Ils sont généralement peu drainant (K2), à réserve utile moyenne (E2) et à point de flétrissement moyen (F1).

3 - Vertisols

- Unité 31 : ces sols présentent un drainage déficient (K2), des réserves utiles correctes (E1) et un point de flétrissement élevé (F2).

4 - Sols calcimagnésiques

- Unité 40 : les combinaisons caractérisant ces rendzines sont les suivantes : K1, E3 (en raison de leur faible épaisseur et de leur forte pierrosité), F1.
- Unités 43 - 43 v : ces sols bruns calcaires profonds ne présentent aucune contrainte particulière (K1, E1, F1) ; pour l'unité 43 v, le caractère vertique freine le drainage interne (K2, E1, F1).

6 - Sols brunifiés

- Unité 61 : Développés dans des arènes de roches éruptives acides ou dans des colluvions grésos-argileuses, ces sols caillouteux sont drainants (K1) à réserve utile moyenne (E2) et à point de flétrissement moyen (F1) ; la variante 61 S développée sur sables éoliens fixés s'en différencie par un point de flétrissement plus faible (F3).
- Unité 61 a : ces sols bruns modaux différenciés dans des colluvions complexes du flisch et présentant un horizon argileux proche de la surface, sont peu drainants (K2), à réserve utile moyenne (E2) et à point de flétrissement moyen (F1).
- Unité 62 : ces sols également différenciés dans des colluvions complexes, où les discontinuités texturales sont toujours assez marquées dans le premier mètre, se caractérisent par les mêmes combinaisons que les sols de l'unité 61, bien qu'ils soient moins drainants en profondeur et un peu plus acides.
- Unité 63 : ces sols très lessivés, parfois plus ou moins podzoliques, drainants (K1), présentent dans le premier mètre une réserve utile moyenne (E2), mais un point de flétrissement bas (F3).
- Unité 64 : développés dans des argiles calcaires, ces sols vertiques ont un drainage médiocre (K2), des réserves utiles correctes (E1) et un point de flétrissement moyen (F1).

7 - Sols à sesquioxydes

- Unité 70 : profonds, peu caillouteux, ces sols ne présentent aucune contrainte particulière (K1, E1, F1) ; la variante 70 S, plus sableuse, bien drainante (K1), possède une réserve utile moyenne (E2) et un point de flétrissement bas (F3).

8 - Sols hydromorphes

-Unités 80 et 83 : ces sols par définition drainent mal (K2), se différencient par leur réserve utile (moyenne -E2- pour 80 et bonne -E1 pour 83) sans recéler pour autant de très fortes quantités d'argiles gonflantes (F1).

-Unité 83p : ce sont des sols drainants mal (K2) qui se distinguent de l'unité 83 en plaine, par leur situation au sein du flisch numidien avec les mêmes coefficients que l'unité 61a (E2 - F1).

En résumé, les sols peu drainants (K2) se rencontrent principalement dans les unités de sols peu évolués (22, 22V, 26h, 26p), les sols hydromorphes (80-83), les sols à caractère vertiques assez marqués (31, 43V, 64, 61a).

Les milieux de croissance racinaire où l'eau infiltrée, très peu retenue par le sol (humidité au point de flétrissement : < 10 % = F3) correspondent aux unités de sols à texture grossière ou très caillouteux (20, 23, 61S, 63, 70S). Les milieux dont une assez grande partie de l'eau stockée n'est pas disponible pour la plante (humidité au point de flétrissement : > 25 % = F2) correspondent aux unités de sols à texture essentiellement argileuses et gonflantes (31, 26V).

Enfin, les sols possédant les meilleurs "pouvoir tampons" vis-à-vis de l'eau, autrement dit les supports permettant aux plantes de mieux résister lors des périodes de sécheresse prolongée, se recrutent principalement parmi les unités 26 (sols alluviaux), 43 (sols calcimagnésiques profonds) et 70 (sols fersiallitiques).

2.2.2 Caractérisation de l'environnement

Le modelé

La déclivité nous est apparue comme étant la composante à la fois la plus facile à appréhender et la plus importante à prendre en considération. Aussi, avons-nous compartimenté les paysages en quatre classes de déclivité, classes dont les limites correspondent à celles adoptées en Tunisie par les spécialistes de la conservation des sols :

a) 0-4 % ; b) 4-15 % ; c) 15-25 % ; d) > 25 %.

Ces classes sont le reflet approximatif de paysages :

- a) Plans ou ondulés, autorisant tout mode d'exploitation sans prendre de précautions particulières ;
- b) Vallonnés, où des mesures anti-érosives sont à respecter pour certains types de spéculations ;
- c) A relief tourmenté, où la culture mécanisée ne peut que difficilement se concevoir ;
- d) Montagneux ou accidentés, où la culture, même traditionnelle est fortement déconseillée.

Il nous a également semblé intéressant de signaler l'existence de formes d'érosion spectaculaire ainsi que le tracé de certaines lignes de crêtes ou d'escarpements par des symboles particuliers.

L'environnement hydro-climatique

Les nappes superficielles, responsables d'une certaine exohydromorphie temporaire ne seront prises en considération que lorsque l'engorgement total des sols s'étalera sur une période au moins égale à deux mois.

Quant aux données climatiques, elles se limiteront à la pluviométrie moyenne annuelle et aux variations spatiales du bioclimat.

2.3 - MODE DE REPRESENTATION ADOPTE

2.3.1 Les principes

La préséance accordée à la dimension physico-hydrique des milieux de croissance se traduira par les options suivantes :

- les couleurs de fond (teintes bleu vert jaune brun) seront réservées aux caractéristiques synthétiques physico-hydriques des milieux de croissance racinaire (combinaisons K.E.F.).

- des nuances plus ou moins foncées de ces couleurs (matérialisées par des surcharges grises plus ou moins denses) feront ressortir les disparités des déclivités "moyennes" et donc les lignes générales du relief, d'autant mieux d'ailleurs que la surcharge grise la plus dense sera attribuée aux secteurs les plus pentus (> 25 %).

- des surcharges colorées rendront compte de l'ambiance chimique particulière régnant dans certains sols de la région considérée : des surcharges rouges, linéaires correspondront à des ambiances plus ou moins salées, plus ou moins alcalinisées ; des surcharges bleues, traduiront l'existence d'ambiances temporairement réductrices.

- des surcharges noires, en nombre limité pour ne pas nuire à une bonne lisibilité du document, visualiseront les formes d'érosion et les formes d'accumulation les plus spectaculaires.

Il est à noter que le choix d'une couleur de fond pour chaque combinaison K.E.F. a été conditionné par la volonté d'exprimer visuellement de la façon la plus logique possible le plus ou moins bon pouvoir-tampon des milieux-sols vis-à-vis de l'eau ; à cet effet, les couleurs bleu et vert correspondront aux sols à bonne réserve utile, capables d'assurer aux plantes privées d'apport d'eau extérieur une assez longue période de végétation "active", les couleurs jaune et marron à ceux qui auront tendance à devenir rapidement "physiologiquement secs". Quant au choix pour certaines surcharges, de la couleur rouge, qui traditionnellement symbolise un danger, il a été dicté par la nécessité de bien mettre en évidence certaines contraintes d'exploitation souvent primordiales.

Enfin, des pastilles parsemeront toutes les unités cartographiques de plus de 1 cm² dans lesquelles sont étroitement associées deux unités simples à sols dominants suffisamment contrastés. Si tel n'est pas le cas la mention conjointe des deux numéros d'unité. Toutes les unités de moins de 1 cm² et celles pour lesquelles le type de sol dominant couvre au moins 70 % de la surface seront considérées, au niveau de la représentation comme unités simples.

2.3.2 La réalisation

Le document final comporte en dehors de la carte de ressources en sols proprement dite :

- un tableau de caractérisation des unités simples, unités repérées par le nombre figurant dans le classement utilitaire des sols de la région (cf. 1ère partie, chapitre 2.4). Ce tableau comporte autant de colonnes que de critères retenus pour caractériser chaque unité ;
- un tableau de codification qui précise la signification des chiffres et des lettres figurant dans le tableau précédent.
- un répertoire des modes de représentation des unités simples et de certains éléments de l'environnement.
- deux cartons au 1/1 000 000 donnant un aperçu de la répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles et des divers étages et sous-étages bioclimatiques.
- une légende simplifiée, apportant une signification schématisée des couleurs de fond et des surcharges.
- une légende de l'environnement rappelant la signification de certaines surcharges et aussi les types de limites adoptées.
- enfin, une carte de localisation situant la région étudiée dans le contexte bioclimatique général de la Tunisie :

CONCLUSIONS

L'approche méthodologique mise au point pour représenter de façon cohérente et non ambiguë les ressources en sols de la Tunisie et testée pour la première fois dans une région caractérisée par un bioclimat semi-aride peut également s'appliquer sans difficultés aux régions les plus humides de Tunisie.

Certes, là encore, le nombre restreint de mesures hydriques ne nous a pas permis d'ancrer nos appréciations sur une parfaite quantification de comportement physico-hydrique global de chaque unité de sols, mais les connaissances acquises par ailleurs dans le bassin méditerranéen ont pu, comme dans le cas de la région de Maktar, pallier à cette carence sans trop de risques d'erreur.

L'exploitation à des fins utilitaires de cette carte permet de dégager un certain nombre de constatations :

La majorité des milieux de croissance racinaire se développe dans un substrat très hétérogène sur de courtes distances puisque constitué d'une interstratification de niveaux peu épais pouvant être argileux ou gréseux, souvent redressés, plus ou moins érodés ou recouverts de colluvions. En "moyenne", il est possible d'affirmer toutefois que ces milieux possèdent d'assez bonnes qualités physiques confirmées par les couleurs de fond de teinte verte. Comme par ailleurs, ils sont acides, avec une ponctuation rouge, mais sans excès, et qu'ils se situent pour la plupart sur des pentes assez déclives (> 10 %), ils apparaissent comme aptes à supporter des formations arborées naturelles ou plantées ; il ne conviendrait de défricher les premières pour les transformer en pâturages que dans les rares secteurs où la pente moyenne reste faible.

Les teintes bleu à bleu-vert, correspondant à des milieux assez bien tamponnés se concentrent principalement autour de Nefza dans des zones alluviales ou sur des ondulations d'un substratum géologique calcaire. Des potentialités agronomiques de ces sols sont

bonnes puisqu'ils peuvent supporter sans restrictions particulières, ou des cultures céréalières ("en sec"), ou des arbres fruitiers (avec une irrigation d'appoint), ou des pâturages (à réserver de préférence aux secteurs périodiquement engorgés) (unité 80-83).

Les milieux devenant rapidement "physiologiquement secs" (teintes jaune ou marron), se confondent principalement avec le secteur dunaire, qu'il importe de protéger contre l'érosion éolienne en y intensifiant des plantations d'espèces psamophyles climatiquement adaptées.

Enfin, il est important de souligner que cette région bénéficie de conditions climatiques qui semblent être en première analyse assez favorable à toute mise en valeur agricole. En réalité, elles s'avèrent être dans certains cas une source de dégradation par érosion hydrique ou de baisse de production par engorgement temporaire ou dessiccation excessive. Pour entraver ce processus, et par voie de conséquence pour préserver le capital foncier de cette région, il serait très certainement souhaitable de procéder dans les zones sensibles à des aménagements "adaptés" en s'inspirant des propositions formulées dans un rapport antérieur établi par M. MIZOURI et A. HENTATI, intitulé "Etude des sols de la région de Aïn Snoussi (Tabarka) en vue d'un aménagement sylvo-pastoral" (1984 - n° 596).

B I B L I O G R A P H I E

- BARBERY (J.), DELHUMEAU (M.) - 1980 - Carte des ressources en sols de de la Tunisie : feuille Tunis. Rapport ronéo, DRES.
- CASTANY (G.) - 1953 - Carte géologique de la Tunisie au 1/500.000. Notice explicative.
- INRAT - 1969 - Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale. Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie. Vol. 40, Fasc. 1.
- MIZOURI (M.), BARBERY (J.), WILLAIME (P.) - 1984 - Carte de ressources en sols de la Tunisie au 1/200.000 : feuille Maktar. Rapport ronéo. D.S.

LISTE DES RAPPORTS ET CARTES PÉDOLOGIQUES CONSULTÉS

- 198 Etude pédologique de la plaine de Tabarka (1/10.000) -FOURNET- 1960.
- 287A Etude pédologique de la plaine de Meknas (1/25.000) -LEYRAT- 1965.
- 287B Etude pédologique de l'URD des Meknas (secteur montagne) (1/25.000) -LEYRAT- 1969.
- 287C Etude pédologique de la plaine de dj. Abiod et zones de bordure, (1/25.000) - HERNANT- 1965.
- 287E Etude pédologique de la plaine de Tabarka (1/25.000) -PRUNIER - 1965.
- 287F Etude pédologique de l'URD de Tabarka (secteur montagne) (1/25.000) LEYRAT- 1965.
- 330 Etude pédologique de l'unité rég. de développement de Sedjenane (périm. Nord) (1/50.000) -LE COCQ- 1967.
- 392 Etude pédologique de l'île de la GALITE (1/50.000 - 1/25.000) -LOYER- 1973.
- 478 Etude pédologique de l'URD Nefza-Nord (1/50.000) -DELHOUME- 1973.
- 483 Etude pédologique de l'URD Sedjenane (Sud-Ouest) (1/50.000) -DELHUMEAU- 1974

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

Feuille de : TABARKA au 1 : 200.000

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Par : M. MIZOURI - J. BARBERY Pédologues

DIRECTION DES SOLS

LEGENDE

TABLEAU DE CARACTERISATION "NON SOLS" (Roches Affleurantes)										MODE DE REPRESENTATION "NON SOLS"	
Unités										Pente moyenne %	Unités
12	Calcaires indifférenciés									25	12
14	Marnes									15	14
15	Grès calcaires									4	15
16	Grès non calcaires									0	16
18	Sables (dunes vives)										18

S O L S										S O L S							
Unités	Caractéristiques utiles "élémentaires"					Caract. "synthétiques"					Pente moyenne %	Unités					
	Morphologiques			Analytiques		Géochim.		Hydriques									
	z	q	s	c	h	p	d	t	j	m			R	A	S	K	E
20	4	3				2		s			3	1	1	1	3	3	20
21 t	3	2				2		al			1	1	1	1	3	1	21 t
22	3	2						al			1	1	1	2	3	1	22
22 v	3	2						a			1	1	1	2	2	1	22 v
23								s			1	1	1	1	3	3	23
26								as			1	1	1	1	1	1	26
26 v								a			1	1	1	2	1	1	26 v
26 h					2			a			1	1	1	2	1	1	26 h
26 p.							3	s/a			1	1	1	2	2	1	26 p
31								a			1	1	1	2	1	2	31
40	4	2				2		la			1	1	1	1	3	1	40
41								la			1	1	1	1	3	1	41
43								al			1	1	1	1	1	1	43
43 v								al			1	1	1	2	1	1	43 v
61						2		sa			3	1	1	1	2	1	61
61 s								a			3	1	1	1	2	3	61 s
61 a						2	2	a			3	1	1	2	2	1	61 a
62						2	2	sa/a			3	1	1	1	2	1	62
63								s			3	1	1	1	2	3	63
64								a			1	1	1	2	1	1	64
70								a			3	1	1	1	1	1	70
70 s								s			1	1	1	1	2	3	70 s
81			3					a			1	1	1	2	2	1	81
83			3					al			1	1	1	2	1	1	83
83 p			3	2				a			3	1	1	2	2	1	83 p

N.B. + Le chiffre 1 n'a pas été mentionné pour les caractéristiques élémentaires afin de faciliter la lecture
+ Le trait - signifie : non déterminé - φ : salé au delà de 50 cm
+ Ces caractéristiques concernent le type de sol dominant dans l'unité considérée

TABLEAU DE CODIFICATION

Caractéristiques utiles "élémentaires"

+ Morphologiques z = profondeur utile (cm) : 1 : > 120 ; 2 : entre 120 et 80 ; 3 : entre 80 et 40 ; 4 : < 40
q = assise du sol : 1 : non visible à moins de 120 cm ; 2 : pénétrable par les systèmes racinaires ; 3 : formant obstacle quasi continu à l'exploration racinaire
s = recouvr. sableux : 1 : inexistant ; 2 : taux de recouvr. < 50 % ; 3 : taux de recouvr. > 50 %
c = accumulations calc. : 1 : pas d'accumulations visibles à moins de 120 cm ; 2 : accumul. en amas ou en nodules ; 3 : encroûtement ; 4 : croûte.
h = hydromorphie : 1 : pas ou peu de symptômes visibles ; 2 : sympt. nettement visibles audela de 50 cm ; 3 : symptômes nettement visibles en deça de 50 cm.
p = pierrosité : 1 : taux volumique < 30 % ; 2 : taux volumique > 30 %
d = discontinuités texturales : 1 : contact "planique" inexistant ou peu net ; 2 : contact "planique" audela de 50 cm ; 3 : contact "planique" à moins de 50 cm.

+ Analytiques t = granulométrique : 8 classes : s (sable) - sa - sla - l (limon) - la - al - as - a (argile)
J = carbonates totaux (t. fine) : 1 : < 50 % ; 2 : > 50 %
m = capacité échange cationique : 1 : 10 à 25 meq. % g ; 2 : > 25 meq. % g ; 3 : < 10 meq. % g ; (horizon (B) ou C)

Caractéristiques "synthétiques"

+ Géochimiques R = ph eau : 1 : entre 6,5 et 8,5 ; 2 : > 8,5 ; 3 : < 6,5
A = alcalinisation (na/cec %) : 1 : < 15 % ; 2 : > 15 %
S = salinité globale : 1 : < 4 mmhos/cm ; 2 : entre 4 et 15 mmhos/cm ; 3 : > 15 mmhos/cm (conductivité électrique)

+ Hydriques K = perméabilité (mm/h) : 1 : > 20 ; 2 : < 20
E = eau utile théorique (mm) : 1 : > 120 ; 2 : entre 120 et 50 ; 3 : < 50
F = eau résiduelle (% poids) : 1 : entre 10 et 25 ; 2 : > 25 ; 3 : < 10

SIGNIFICATION SCHEMATISEE DES COULEURS ET DES TRAMES

Pouvoir tampon du sol vis à vis de l'eau indices K. E. F. :

232	133	231	131	222	123	221	121	212	111	
Faible			Moyen				Bon			

Salinité et pH pH (R) : < 6,5 > 6,5
Salinité (S et A) : Nulle Moyenne Forte
Déclinité moyenne (%) : 25 15 4 0

RAS : 111 112 113 123 211

Accumulations calcaires Profondeur - cm : croûtes et encroûtements
- < 50
- < 100

hydrologie Nappes superficielles (engorgement : > 2 mois)



ENVIRONNEMENT

Pluviométrie (d'après M. GAUSSEN et A. VERNET - 1954)

moyenne annuelle (mm)

Bioclimats (d'après M. GOUNOT - 1967)

Humide

Variante à hiver : Tempéré .. doux o o chaud =

LOCALISATION

Etages bioclimatiques

Humide sub-humide
Semi-aride sup.
Semi-aride inf.
Aride sup.
Aride inf.
Saharien

+ Relief et microrelief

- Lignes de crêtes
- Escarpements
- Nombres ravins
- Badlands

+ Divers

- 1-2 Unités complexes : 1 composante principale ; 2 composante secondaire
- Limites :
 - Unités cartographiques
 - Unité de sol dans une même unité cartographique
 - Limite de pente dans une même unité cartographique
- Lac de barrage
- Zone urbaine