

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL

DIVISION DES SOLS

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

Par : J. BARBERY et M. DELHUMEAU, Pédologues ORSTOM

E-S 171

MAI 1979

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES
EN EAU ET EN SOL

Division des Sols

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

MISSION EN TUNISIE

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS

DE LA TUNISIE

au 1/200 000

FEUILLE B I Z E R T E

par

J. BARBERY et M. DELHUMEAU, Pédologues ORSTOM

Mai 1979

S O M M A I R E

	Pages
AVANT-PROPOS	3
I - CADRE REGIONAL	4
Climat	
Géologie	
Végétation	
Pédologie	
Utilisation actuelle	
II - CARTE DES RESSOURCES EN SOLS	18
Etablissement de la carte pédologique	
Choix des caractères limitants intrinsèques	
Etablissement d'une formule synthétique de classement	
Description régionale des ressources en terres	
CONCLUSION	30
BIBLIOGRAPHIE	32

A V A N T - P R O P O S

La Tunisie dispose actuellement d'un grand nombre de cartes pédologiques à des échelles allant du 1/10.000 au 1/200.000, réalisées au cours des vingt dernières années pour répondre à des demandes aux motivations multiples et variées.

L'échelonnement dans le temps et la variété des mobiles rendent leur utilisation peu pratique au niveau de la connaissance globale de la valeur des terres, leur lecture étant souvent difficile pour les non pédologues.

Un certain nombre d'entre elles sont accompagnées d'une carte d'utilisation des sols ou d'une carte des contraintes qui essaient de traduire en termes concrets les caractéristiques des sols mais généralement selon une orientation choisie à priori telle que irrigation ou cultures en sec.

Le besoin se faisait donc sentir de cartes de synthèses, d'où le choix de l'échelle au 1/200.000, fournissant aux planificateurs un document classant les terres les unes par rapport aux autres et faisant ressortir les principales contraintes quant à leur mise en valeur agricole.

Cela devrait permettre d'estimer les potentialités d'une région et les améliorations qui pourraient y être apportées soit par un meilleur choix des spéculations soit par des améliorations foncières.

A titre expérimental quatre cartes test devaient être faites, représentatives des principales régions naturelles de la Tunisie, avant de décider d'une méthodologie adaptable à l'ensemble du territoire.

La carte de Bizerte représente le Nord du pays où le facteur climatique n'est généralement pas le facteur limitant sur le plan agricole.

1 - LE CADRE REGIONAL

La feuille BIZERTE est comprise entre les parallèles 9°10'E et 10°15'E et les méridiens 36°50'N et 37°30'N.

Elle couvre donc l'extrême Nord de la Tunisie et englobe les régions naturelles suivantes :

- Les Mogods du Cap Serrat à Bizerte.
- Le Massif des Hedils au Sud Ouest.
- La région côtière de Bizerte Raf Raf.
- La plaine de Mateur au Centre.
- La plaine de la basse vallée de la Medjerdah.

La surface continentale comprise dans la coupure représente 4180 km² avec 244 km² de lacs et de sebkras dont les lacs Ichkeul et de Bizerte qui réduisent la surface des terres émergées à 3936 km². La presque totalité relève administrativement du Gouvernorat de Bizerte avec les délégations de Bizerte, Sedjenane, Mateur, Djoumine et Ghar el Melh.

La basse vallée de la Medjerdah étant seule administrée par Tunis : délégations de Tébourba et Galaatel Andlous.

1.1. Climat

D'après la carte bioclimatique de M. GOUNOT et H.N. LE HOUEROU, la feuille BIZERTE couvre trois étages bioclimatiques :

- 1 - L'étage méditerranéen humide - (sous-étage inférieur à hiver doux) pour tout ce qui concerne les Mogods avec une petite zone à hiver tempéré sur le relief des Hedils.
- 2 - L'étage méditerranéen sub-humide à hiver doux pour la plaine de Mateur et l'arrière pays de Bizerte, la cote de Bizerte jusqu'à Raf Raf faisant partie de la variante à hiver chaud.
- 3 - L'étage semi-aride (sous-étage supérieur à hiver doux) pour la plaine de la basse vallée de la Medjerdah.

Nous sommes donc en présence d'un gradient assez marqué tant au point de vue températures que pluviométrie du Nord Ouest au Sud Est de la feuille.

	Tébourba	Bizerte	Tunis Aouina
Température moyenne A.	17°,9	18°,1	18°,3
Pluviométrie A.	1094	655	456

Les pluies sont à dominante hivernale ce qui diminue les possibilités d'utilisation optimale des précipitations du fait de la fraîcheur des températures entre Décembre et Mars.

Les risques de gelée sont cependant très restreints, de l'ordre de 5 à 8 jours pour les stations continentales et les reliefs en particulier les Hedils.

La pluviométrie est caractérisée par son irrégularité interannuelle et à l'intérieur même de l'année ce qui peut poser des problèmes d'efficacité de cette pluie, la hauteur totale annuelle restant supérieure à 350 mm en toute zone neuf années sur dix, n'étant pas en soi un facteur limitant grave.

Les accidents climatiques : grêle, période prolongée de sirocco, ne sont pas fréquents.

En somme on peut dire que dans le Nord de la Tunisie le climat ne présente pas de contraintes graves à l'échelle de l'année mais la simultanéité des pluies d'hiver et des basses températures d'une part, la sécheresse estivale parfois prolongée d'autre part, posent le problème de l'utilisation optimale des eaux météoriques par les cultures.

Station	<u>Pluviométrie</u>					Fréquence		
	A	Répartition			T/an.	9/10	75%	50%
		H	P	E	1094			
Tabarka								
Gahr el Melh	176	259	110	22	562	375	480	555
Bizerte	190	314	125	26	655	455	555	630
Tindja	141	257	105	15	518	355	415	458
Mateur	165	238	127	24	550	420	460	520
Sedjenane	255	438	168	18	879	675	720	825
Guermanez	207	356	157	25	745	510	610	725
Béja	175	298	153	29	655	490	550	680
Tunis	136	176	122	22	456	290	350	450

Intensité des pluies

	Total maximum en une journée	Total d'un épisode pluvieux et durée
Sedjenane	72 mm	190 mm 10 j.
Bizerte	70 mm	130 mm 9 j.
Béja	58 mm	126 mm 13 j.

Nombre moyen de jours de pluie par an

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
Tabarka	16	14	11	10	7	4	1	2	7	11	13	16	112
Béja	15	13	17	10	7	5	2	3	7	10	11	14	108
Bizerte	16	13	12	9	6	4	2	3	8	11	13	16	113
Medjez el Bab	12	9	8	8	5	4	1	2	5	6	8	10	75
Tunis Aouina	12	10	9	7	5	2	1	2	5	8	10	13	84
Tunis Manoubia	13	12	11	9	6	5	2	3	7	9	11	14	102

Températures moyennes mensuelles et annuelles

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Tabarka	11,1	11,4	13,4	15,2	18,7	22,5	24,9	25,6	23,9	19,8	15,6	12,3	17,9
Béja	9,3	10,2	12,5	15,4	19,4	24,0	27,2	27,5	24,4	19,3	14,1	10,1	17,8
Bizerte	11,3	11,6	13,4	15,4	18,4	22,5	15,2	25,9	24,4	20,4	16,4	12,6	18,1
Medjez el Bab	9,5	10,5	13,0	15,8	19,7	23,7	27,0	26,8	24,6	19,2	14,6	10,9	18,0
Tunis Aouina	11,0	11,7	13,4	15,7	19,1	23,5	26,0	26,5	24,6	20,2	16,0	12,3	18,3
Tunis Manoubia	10,4	11,3	13,2	15,5	19,0	23,3	26,0	26,4	24,5	19,9	15,2	11,4	18,0

Amplitudes thermiques

Stations	T° m annuelle	Moyenne des m de Janv	Moyenne des M de Janv	Moyenne des M de Juil	Ampl. therm. annuelle	Amplitude des M-m Janv Juil	Quotient Emberger
<u>Humide</u>							
Tabarka	17,9	7,2	15,1	30,3	15,2	7,9 10,8	163
El Feidja	14,3	3,3	9,1	29,2	20,1	5,8 12	142
<u>Sub-Humide</u>							
Bizerte	18,1	7,6	14,8	30,3	15,5	7,2 9,4	96
Béja	17,8	5,2	13,4	33,7	20,3	7,4 15,4	70
<u>Semi-aride</u>							
Tunis A.	18,3	7,5	14,5	31,3	16,8	7,0 11	59
Mejez el B.	18	4,9	15,1	35,1	20,0	9,2 16,9	55

	<u>Durée moyenne d'insolation</u>											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tunis	1748	1875	2233	2340	3054	3194	3739	3510	2583	2177	1843	1640
Bizerte	1264	1594	2201	2293	3034	3348	3896	3599	2677	1987	1411	1318
Total annuel Tunis	29936											
Bizerte	28622											

1.2. - Géologie et Géomorphologie

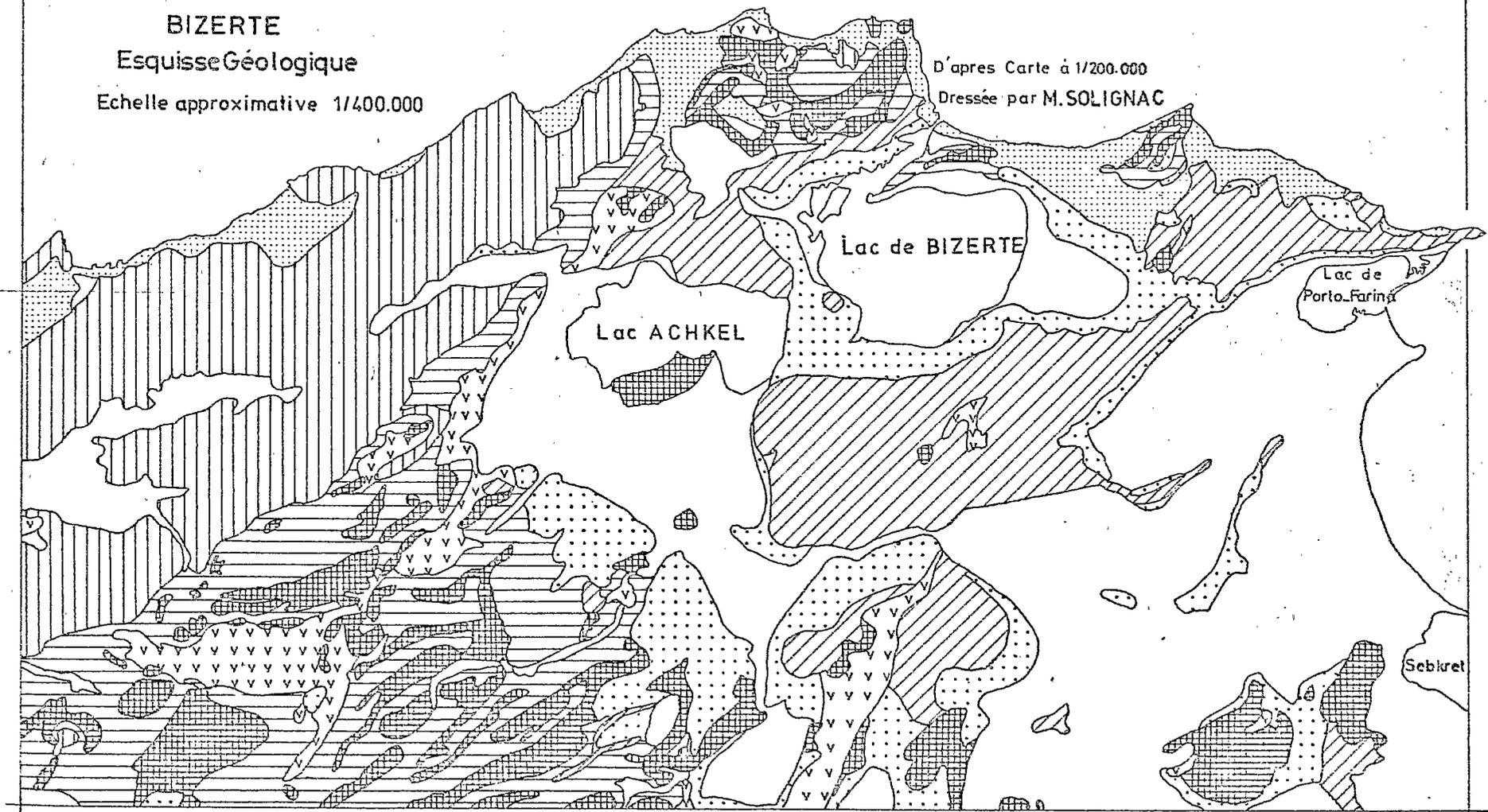
La géologie de la feuille BIZERTE peut se résumer en quatre grands secteurs :

- Le flysch oligocène argilo-gréseux acide des Mogods, formation monoclinale de bancs de grès et d'argile orientés sud-ouest - nord-est de Tamera à Bizerte jusqu'à la cote au Nord.
- Les formations calcaro-marneuses du Crétacé et de l'Eocène de la région de Hedil et de Bizerte ou grés-marneuses du miocène à l'est de la plaine de Mateur.
- Des pointements triasiques de plus ou moins grande étendue perçant les formations précédentes ou coincées à la limite de ces différentes formations.
- Des formations quaternaires soit de glaciaires soit alluviales représentant environ un tiers de la surface en particulier dans la région de Mateur ainsi que l'ensemble de la basse vallée de la Medjerdah.

La lithologie est donc entièrement d'origine sédimentaire où seules les formations gréseuses des Mogods et calcaires des Hédils de l'Ichkeul et de la région de Bizerte sont fortement consolidées, le reste étant facilement attaqué par l'érosion d'où des reliefs assez mous dans l'ensemble. Cette lithologie à dominante calcaire a conditionné la genèse des sols : Les calcaires durs du Djebel Ichkeul et des écaillies éocènes des Hedils ont été altérées au cours du temps par desquamation et dissolution fournissant des éléments argileux montmorillonitiques à l'origine de vertisols et des sols rouges méditerranéens remaniés au cours du quaternaire. Les formations du crétacé supérieur et de l'éocène sont essentiellement constituées de marnes, d'argiles, de calcaires marneux ou de calcaires tendres, ensemble de matériaux assez peu résistants, se fragmentent en petites plaquettes ou en petits polyédres sous l'effet de l'altération pédologique.

BIZERTE
Esquisse Géologique
 Echelle approximative 1/400.000

D'après Carte à 1/200.000
 Dressée par M. SOLIGNAC



- | | | | |
|---|--|---|---|
|  Sables |  Alluvions |  Quaternaire |  Miopliocène |
|  Oligocène |  Calcaire dur |  Marnes |  Trias |

Simultanément à la production de matériel meuble on assiste à une libération importante de carbonate de calcium d'où une évolution vers des sols bruns calcaires plus ou moins encroûtés ou vers des vertisols en fonction des possibilités de drainage externe.

Il en est de même pour les grès calcaires miocène qui présentent une proportion importante d'argile et dont l'altération conduit le plus souvent à des sols bruns calcaires ou bruns méditerranéens.

Le flysch oligocène est original par l'absence presque complète de calcaire dans les roches ; formé d'une alternance de grès et d'argiles acides parfois légèrement gypseuses ou salées, situé dans un contexte climatique relativement humide qui a favorisé un lessivage des horizons supérieurs des sols et souvent entraîné des engorgements en profondeur il donne naissance à un paysage bien particulier par son relief et sa végétation. Les sols évoluent sous une dynamique de sol brun à laquelle viennent se surajouter des phénomènes de lessivage ou d'hydromorphie ou les deux simultanément en fonction de la proportion d'éléments gréseux ou argileux qui ont participé à la formation du sol et des possibilités de drainage interne ou externe.

Les affleurements de trias correspondent à des extrusions liées à l'orogénèse plio-villafranchienne s'accompagnant donc la plupart du temps de manifestations assez sévères d'érosion. Les roches formant ce trias sont le plus fréquemment des marnes, du gypse, des cargneules et des dolomies intercalées de bancs plus sableux. L'ensemble, en plus des sulfates, est généralement salé.

Enfin les zones alluviales correspondent à des dépressions liées à des subsidences oligocènes ou miopliocènes (Garaa de Sedjenane, plaine de Mateur, basse vallée de la Medjerdah) qui ont été comblées et se comblent encore progressivement par des apports fluviaux à partir des hauteurs avoisinantes ou par des apports plus lointains dans la cas de la Medjerdah.

La granulométrie de ces sols est donc généralement fine favorisant une certaine vertisolisation, par ailleurs ces dépressions ayant fonctionné souvent en régime endoréique (Garaa de Sedjenane, plaine de Mateur, Garaa Matbouha) une accumulation plus ou moins importante de sels s'y est produite qui marque encore les sols et peut poser des problèmes de mise en valeur.

1.3. - Végétation

Du fait du climat la végétation naturelle primitive était constituée le plus souvent de forêts.

Elles ne subsistent plus que à la limite Nord-Ouest de la feuille sous forme d'îlots de belles forêts de chêne liège avec sous-bois de fougères grand aigle. Cette association représente la forêt climax de la plus grande partie des Mogods où la pluviométrie dépasse 700 millimètres.

Du fait de défrichements liés au charbonnage et au surpâturage elle a été remplacée par un maquis à base de cyste de Montpellier, de myrte, de lentisque et de filaire qui couvre beaucoup moins bien le sol.

Depuis vingt ans de nombreux reboisements d'eucalyptus, de pin pignon et de pin sylvestre ont été mis en place avec des réussites diverses liées à l'état antérieur d'érosion des horizons supérieurs du sol.

La région des Mogods reste le domaine du maquis, le relief et la nature des sols ne se prêtant pas à une agriculture prospère.

La généralisation des prairies favorisée par la pluviosité importante de la région paraît être la voie la plus intéressante de développement agricole pour les Mogods.

Un travail important reste cependant à faire pour trouver des espèces susceptibles d'avoir une végétation active en hiver malgré les basses températures de la région pour utiliser au mieux les précipitations.

La plupart des terres en dehors des Mogods étaient occupées par les groupements de la série de l'Olivier lentisque avec ou sans caroubier.

Défrichés depuis des millénaires ces formations ne subsistent plus que sur les reliefs sous un aspect de garrigue très dégradée où un surpâturage endémique empêche toute régénération de la forêt. Par endroit des tentatives de reboisement ont été faites avec succès en eucalyptus ou en pins mais les reliefs calcaires sont généralement très dégarnis avec une végétation herbacée à base de diss (*ampelodesma mauritanicum*).

La végétation naturelle a été éliminée par les cultures partout ailleurs depuis la plus haute antiquité d'où une érosion générale des sols avec diminution des épaisseurs, concentration en surface des éléments grossiers et diminution des taux de matière organique.

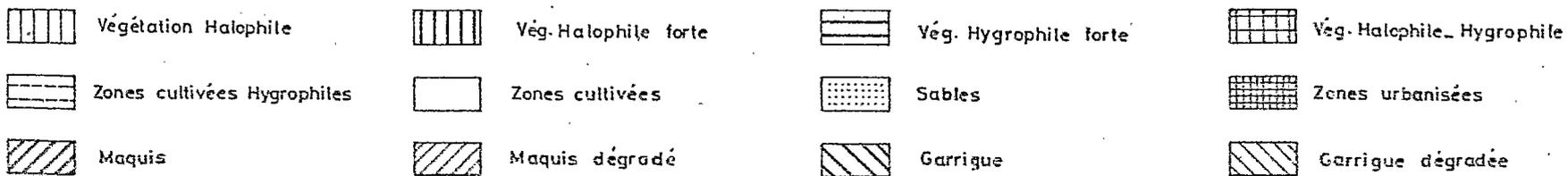
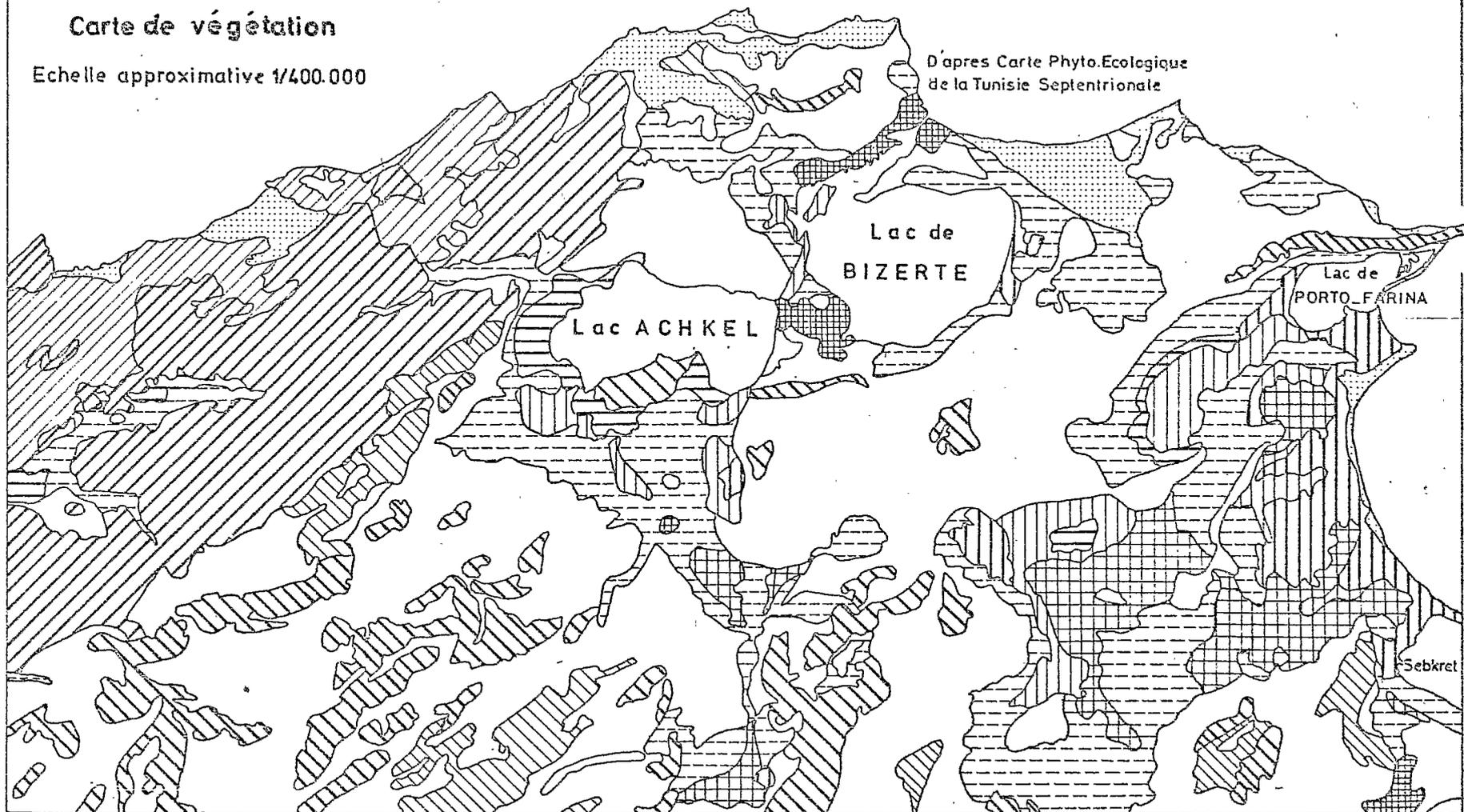
Actuellement les cultures céréalières sont largement dominantes sur la feuille Bizerte suivies par ordre d'importance par l'arboriculture (oliviers, vigne, agrume, le maraîchage et les cultures industrielles.

BIZERTE

Carte de végétation

Echelle approximative 1/400.000

D'après Carte Phyto.Ecologique
de la Tunisie Septentrionale



1.4. - Pédologie

La pédogenèse actuelle en milieu bien drainé est de type brun, (acide ou calcaire selon la lithologie), les milieux confinés ayant une dynamique verticale ou hydromorphe selon le contexte géochimique avec parfois une influence non négligeable des sels.

Au cours du quaternaire, il n'en a pas toujours été de même, des dynamiques plus actives ont prévalu parfois pendant de longues périodes donnant naissance à des sols rouges méditerranéens et à d'importants transferts de carbonates d'où des croûtes plus ou moins épaisses ou continues qui marquent encore le paysage.

Ces traces de pédogenèses anciennes se retrouvent sur de grandes surfaces sous forme de croûtes, d'encroûtements et de sols bruns ou rouges méditerranéens colluvionnés ou, plus rarement, en place.

Si l'on passe en revue les grandes régions naturelles de la feuille Bizerte on a :

1) Les Mogods

La lithologie très particulière soumise au climat le plus humide de la région conduit au développement de sols très différents de ceux du reste de la feuille car peu pourvus en calcium, avec un bilan de lessivage généralement positif et toujours un risque d'engorgement en profondeur lié au substratum argileux. C'est le domaine des sols lessivés, acides, toujours plus ou moins hydromorphes en profondeur. Le régime hydrique des sols est très contrasté en cours d'année, la saison sèche étant bien marquée de Juin à Octobre.

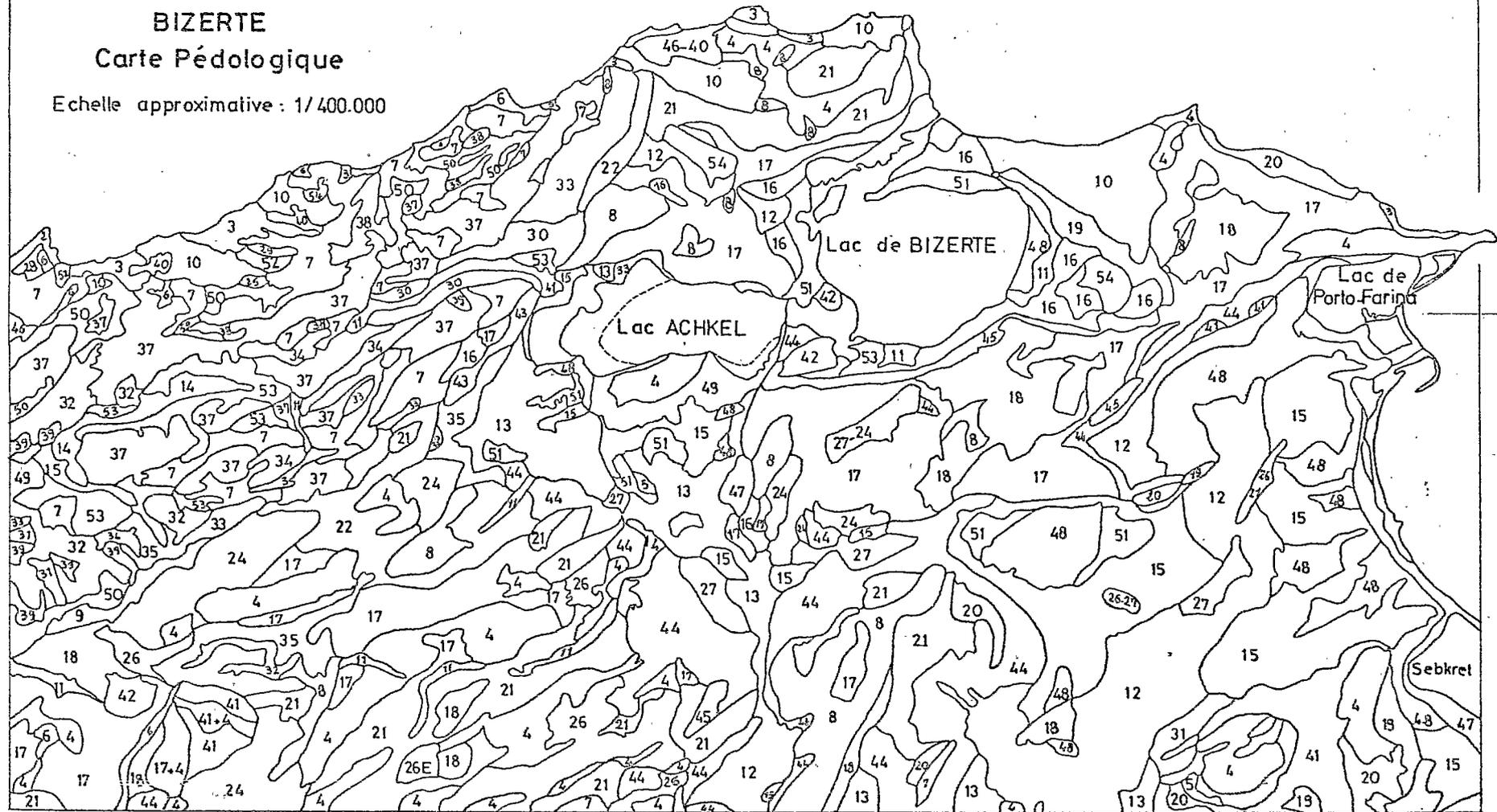
L'orogénèse récente du flysch numidien explique le relief jeune de la région : succession de crêtes gréseuses séparées par des bancs argileux plus ou moins épais, un recouvrement colluvial argilo-gréseux empatant plus ou moins l'ensemble.

Cette structure explique la répartition des sols :

Sols peu évolués d'érosion ou même affleurements rocheux sur les reliefs gréseux, sols bruns plus ou moins lessivés et hydromorphes sur les versants selon l'épaisseur du manteau colluvial et la proportion relative d'éléments gréseux et argileux, sols bruns vertiques ou vertisols à caractères peu accentués dans les dépressions suffisamment larges pour que le banc argileux ne soit pas recouvert de colluvions.

BIZERTE
Carte Pédologique

Echelle approximative : 1/400.000



Ces unités sont imbriquées en mosaïque, il faut y rajouter les sols hydromorphes des fonds de vallées qui ne représentent que de faibles surfaces ainsi que les sols sableux de la côte. La surface plus importante de la dépression de Sedjenane est constituée pour l'essentiel de sols vertiques hydromorphes parfois légèrement salés. Le régime hydrique de ces sols est très contrasté en cours d'année.

L'été sec et chaud commence en Mai ou Juin et dure jusqu'en Octobre la plupart des années. Seuls quelques orages isolés apportent un peu d'eau en Septembre.

Les sols sont alors très secs sur toute leur épaisseur et généralement ouverts par des fentes de retrait lorsque la texture est lourde.

La violence des pluies d'automne entraîne souvent des ruissellements importants alors que les sols ne se réhumectent que lentement et n'atteignent leur humidité de saturation qu'en Janvier ou Février. Les sols sont alors engorgés en profondeur pour deux à trois mois ce qui freine leur réchauffement et gêne la reprise de la végétation.

L'ensemble de ces sols est pauvre, les horizons de surface souvent sableux à argiles à dominante kaolinique ont une faible capacité d'échange (10 à 15 méq. %) généralement incomplètement saturée (70 %) à pH acide 5,5 à 6,5 en surface et moins en profondeur.

Une partie de la dépression de la Garaa de Sedjenane est submergée chaque année par les eaux de ruissellement et les apports de l'Oued Magrat du fait de l'insuffisance du réseau actuel de drainage.

Des cultures de décrues sont pratiquées à sa périphérie sur des sols vertiques au comportement comparable à celui des vertisols sur les bancs argileux qui séparent les crêtes gréseuses : pH basiques de 8 à 8,5 en surface. Capacité d'échange plus élevée (de 30 à 40 méq.) saturée en calcium et en magnésium correspondant à des argiles montmorillonitiques ou plus fréquemment à des interstratifiés. Très argileux ces sols sont difficiles à travailler, plastiques à l'excès lorsqu'ils sont humides ils deviennent très compacts et très durs dès qu'ils sèchent, dessèchement qui s'accompagne d'importantes fentes de retrait.

- 2) Dans la région dite des "écaillés" ou des Hédils les sols résultent de l'altération de calcaires durs ou de marnes, avec un relief heurté qui a favorisé l'érosion des barres calcaires. C'est le domaine des vertisols foncés et des sols calcimorphes. A la périphérie de cette région on trouve les restes de glacis quaternaires plus ou moins encroûtés avec des reliquats de sols rouges méditerranéens.

Les reliefs calcaires sont très sévèrement érodés, la roche affleurant partout souvent avec une morphologie karstique où des lambeaux de terra rossa et de sols rouges méditerranéens se trouvent souvent piégés.

Entre ces barres rocheuses on trouve des sols profonds ayant bénéficié d'apports latéraux évoluant en sols bruns calcaires plus ou moins encroûtés ou en vertisols en fonction du régime hydrique de la station.

Ces sols à dominante argileuse sont saturés en calcium avec une forte capacité d'échange.

De pH basique (7 à 8), ils sont bien structurés même en ce qui concerne les vertisols ce qui les rends beaucoup plus faciles à travailler que les sols vertiques des Mogods ou les vertisols des grandes dépressions.

Les intrusions triasiques lorsqu'elles ne sont pas érodées, ce qui est la règle générale, portent des sols bruns acides à texture équilibrée et à bonne structure mais qui ne se rencontrent que dans le contexte géomorphologique d'une ancienne cuvette à drainage externe difficile.

A la périphérie de la zone les lambeaux des glacis quaternaire portent des restes de sols rouges méditerranéens plus ou moins recalcarisés par des apports colluviaux d'où des sols colorés mais saturés en calcium, assez pauvres en matière organique car cultivés depuis très longtemps, reposant souvent sur un encroûtement calcaire. Cet encroûtement est le seul facteur limitant de ces sols. Lorsque l'érosion diminue trop l'épaisseur du sol, les réserves hydriques deviennent en effet insuffisantes en cas d'arrêt prolongé des pluies au printemps.

- 3) Ce schéma de répartition et de nature des sols se retrouve dans la région de Bizerte à l'Est des Mogods avec des manifestations d'érosion plus importantes probablement liées à une occupation plus ancienne des lieux par l'homme.

- 4) Les grandes surfaces de la plaine de Mateur prolongée au sud par la plaine de l'O. TINE et de la plaine de la basse vallée de la Medjerdah sont le résultat du comblement progressif au cours du quaternaire et qui se poursuit encore, de deux zones subsidentes.

Les sols y ont donc été périodiquement rajeunis par des apports fluviaux. Ce phénomène a encore cours actuellement dans la basse vallée de la Medjerdah (ex. inondation de 1973 ayant apporté de 2 à 20 cm de dépôts sur toutes les surfaces se trouvant en aval de Djedeïda.

Les sols de ces grandes plaines sont donc des sols lourds à texture argilo-limoneuse évoluant dans un milieu confiné propice à la vertisolisation à laquelle une hydromorphie de nappe phréatique se surimpose souvent.

Les eaux de transport de ces alluvions étant souvent salées on assiste dans les points bas à une concentration de sels qui peuvent devenir le facteur prédominant de la pédogenèse et l'on aboutit à des sols salés ou alcalins.

L'âge récent de ces formations fait que le caractère le plus marquant reste quand même le faible niveau d'évolution de ces terres.

Leur principal défaut est la finesse de leur texture ce qui avec une stabilité texturale souvent faible du fait de la présence de sels rend leur travail difficile et favorise les phénomènes de battance en surface.

Les risques d'engorgements sont également à craindre en profondeur d'où souvent la nécessité de modeler les champs en billons ou en planches.

Dans les zones basses un drainage par canaux à ciel ouvert est nécessaire.

Les problèmes de salure et d'engorgement ne sont cependant pas trop graves (salure généralement chlorurée sodique et inférieure à 10 mmhos), hydromorphie de profondeur ne remontant en surface qu'après des épisodes exceptionnels d'inondation dont les effets pourraient être très limités avec un meilleur réseau de drainage complétant les canaux par des drains souterrains.

La topographie plane représente par contre un avantage appréciable pour tous les problèmes d'irrigation.

- 5) Le reste de la feuille est essentiellement représenté par des formations Miopliocène parfois injectées de Trias, relativement sensibles à l'altération et fournissant un matériau sablo-argileux à la pédogenèse.

La salure est plus importante et s'accompagne d'alcalinisation dans toute la partie Est de la plaine au sud de Galaat el Andleuss.

Le relief bien que de faible amplitude est assez accentué ce qui favorise une érosion en nappe généralisée. Les traces de pédogenèse ancienne ne se rencontrent guère qu'à la périphérie des massifs ou un effet d'accumulation a pu se manifester.

La nature argilo-gréseuse du matériau original et l'ancienneté de la mise en culture ont favorisé le développement des sols isohumiques ou bruns calcaires, lorsque les quantités de calcaires présentes étaient suffisantes.

La profondeur utile de ces sols est importante de par l'absence d'obstacle à la base du profil pédologique proprement dit, la zone d'altération étant sur ces roches mères perméable à l'eau et aux racines.

Du fait de leur texture équilibrée ces sols sont faciles à travailler et ont une bonne capacité de rétention par contre leurs réserves minérales sont assez faibles.

Le principal obstacle à leur utilisation intensive reste le risque d'érosion lié à une stabilité structurale assez faible et à des pentes fortes.

1.5. - Utilisation actuelle

La feuille de Bizerte couvre une zone agricole très importante depuis l'antiquité. Arrière pays de Carthage et d'Utique toute la région comprise entre Bizerte et Mateur d'une part, au Sud et à l'Ouest de Mateur d'autre part est entièrement cultivée depuis des millénaires. Seuls les Mogods du fait de leur relief et de l'empire de la forêt et les zones basses et marécageuses de la plaine de Mateur et de la basse vallée de la Medjerdah sont utilisés depuis peu et gardent encore une certaine originalité = faible occupation des sols pour les Mogods, généralisation de la céréaliculture et développement de l'irrigation pour les secondes.

Du fait de cette longue tradition agricole l'adéquation des cultures aux sols est en général très bonne.

La principale spéculation est sans conteste la céréaliculture par son adaptation au climat et aux sols, par tradition et par soucis d'autarcie ce qui entraîne des labours sur des pentes où il vaudrait mieux implanter d'autres cultures.

La céréaliculture a bénéficié d'importantes augmentations d'emblavures lors de la généralisation de l'agriculture moderne qui lui a ouvert les grandes surfaces de la plaine de l'Ichkeul et de la basse vallée de la Medjerdah, après les premiers travaux d'assainissement. Les terres à vocation céréalière sont donc nombreuses et vont des sols bruns calcaires à des vertisols de la région de Mateur, des Hedils et de Bizerte en passant par les sols peu évolués et les vertisols des zones basses ainsi que les sols plus légers des reliefs mioplIOCènes jusqu'aux sols bruns isohumiques et aux sols bruns et rouges méditerranéens lorsque la pente reste inférieure à 10 %.

Le niveau élevé des rendements et leur régularité interannuelle lorsque les cultures sont bien menées et bénéficient d'apports convenables d'engrais font de cette région une des principales sources d'approvisionnement du pays en céréales.

L'assolement, mis à part le maintient sous forme de friche naturelle servant de terre de parcours pour les troupeaux, est à base de cultures vivrières sarclées : fèves, lentilles, pois chiche ; et plus récemment de cultures industrielles : lin, betteraves, tournesol, haricot, petit pois ou de culture fourragère : vesce, avoine, sulla-feverolle.

L'autre grande tradition agricole de la région était l'arboriculture : oliviers, abricotiers et vignes de table étaient plantés un peu partout sans pour autant faire l'objet de monoculture comme dans le centre ou le Sud.

L'extension des vignobles de cuve correspondant à la multiplication des fermes de colons auquel le marché français était ouvert a parfois entraîné leur implantation au-delà des sols en pente ou à encroûtement calcaire qui aurait dû leur être réservé. On assiste ainsi actuellement à des arrachages de vignobles sur des sols utilisables en céréaliculture ou en culture irriguée et à des plantations en position de coteaux.

De nombreuses plantations d'oliviers et d'arbres fruitiers ont aussi été réalisées ces dernières années pour valoriser au mieux des sols à fort relief ou à croûte calcaire en profondeur après sous-solage ou trouage.

Enfin des traditions très anciennes de maraîchage avaient cours dans l'arrière pays de Tunis et de Bizerte ainsi que dans la presqu'île de Raf-Raf sous forme de petites exploitations relevant plus du jardinage que de l'agriculture avec une étroite imbrication des cultures légumières et fruitière en particulier vignes dans la presqu'île de Raf-Raf.

La basse vallée de la Medjerdah avec l'assainissement des sols a vu la généralisation de la céréaliculture, spéculation qui est en recul depuis la mise en place et l'utilisation grandissante de l'irrigation au profit de cultures industrielles (tomates, artichauts et piments de conserverie) ou plus récemment encore de cultures fourragères pour des élevages laitiers en stabulation.

Par rapport au reste de la feuille, la région des Mogods présente une grande originalité. Domaine de la forêt, les cultures étaient réduites aux besoins de subsistance de la population locale qui vivait plus de l'exploitation de cette forêt et d'élevage extensif que d'agriculture.

Cela a entraîné progressivement une profonde dégradation du maquis et du couvert végétal. Par suite d'un déboisement sélectif des oléolentisques sur argiles calcaires les vertisols sont généralement cultivés en céréales ce qui ne représente d'ailleurs pas de grandes surfaces.

La seule zone relativement importante de cultures était représentée par le pourtour de la Garaa de Sedjenane sous forme de cultures de décrues (tabac, pastèques, maïs).

Des efforts importants de reboisements ont été faits en pins et eucalyptus pour reconstituer la production forestière et limiter l'érosion. Leur réussite fut inégale du fait de l'hydromorphie des sols et des techniques de plantation parfois inadaptés.

La vocation des Mogods est sans nul doute l'élevage à condition de généraliser les cultures fourragères au lieu de se contenter d'un vagabondage du bétail dans le maquis ce qui est encore trop souvent le cas actuellement.

Du fait du climat tous les sols dont la pente reste inférieure à 20% sont à même de porter des prairies. Le problème étant le choix des espèces qui doivent pouvoir pousser en hiver et au printemps malgré les faibles températures, à cela s'ajoute la nécessité d'apports d'engrais azotés et phosphorés, les sols étant particulièrement pauvres en ces éléments.

Les essais menés dans ce sens ont été probants et des surfaces importantes sont actuellement exploitées de cette façon à proximité de Sedjenane.

Comme on le voit l'emprise de l'agriculture est très forte sur l'ensemble de la teuille à l'exception des Mogods et des reliefs calcaires très érodés. Une amélioration des techniques et un meilleur choix des spéculations en fonction des sols doit permettre de limiter l'érosion en nappe qui diminue sournoisement l'épaisseur et la capacité productive d'une grande partie des terres et risque à long terme de réduire le potentiel agricole de la région.

II - CARTE DES RESSOURCES EN SOLS

II.1. - Etablissement de la carte pédologique de base

Les cartes suivantes ont été étudiées, réduites et simplifiées :

Etude pédologique de l'URD du Haut-Djoumine (J. Hunzinger)

Etude pédologique de la plaine de Mateur (A. Mori)

Etude pédologique de l'Henchir Zebboudj et de l'Henchir Zafa (C. Gilbert)

Etude pédologique de la bordure Sud du Lac de Bizerte (J. LE FLOC'H)

Etude pédologique de la plaine de Mateur (A. Fournet)

Etude pédologique de l'URD de Sedjenane (Nord Est) (M. Delhumeau, J.Y. Loyer)

Etude pédologique de l'URD de Sedjenane (Sud Ouest) (M. Delhumeau)

Etude pédologique de l'URD de Sedjenane (Nord (Le Cocq)

Etude pédologique de la plaine de Sedjenane et de ses abords (Le Floc'h).

Les unités pédologiques retenues pour la carte au 1/200.000 l'ont été au niveau de la famille parce que l'on avait partout une bonne connaissance du substrat qui est mentionné dans la plupart des descriptions de profils types.

On a ainsi obtenu 52 unités différentes dont quatre ont été dédoublées pour tenir compte de phénomènes d'érosion ravinante ou de troncature ; un travail complémentaire de prospection a été effectué sur le terrain pour combler quelques lacunes de cartographie et assurer les liaisons entre les différentes cartes.

II.2. - Choix des caractères limitants intrinsèques des sols

Par définition, sur le plan agronomique, un très bon sol doit permettre le plus grand choix possible de spéculations correspondant au régime climatique local.

Cela suppose un sol profond avec une texture équilibrée assurant une bonne alimentation en eau, une topographie peu accentuée mais assurant un drainage naturel correct.

Une bonne richesse en matière organique assurant une bonne structure et améliorant la capacité d'échange du sol est également nécessaire.

Les contraintes (salure, pierrosité, hydromorphie) devront être limitées en nombre et en intensité : elles jouent soit sur les rendements des cultures soit sur les possibilités de choix des spéculations.

Nous avons donc pris en compte les caractères suivants :

Profondeur
Texture
Pente
Erosion
Hydromorphie
Salure
Pierrosité

Du fait du manque de renseignements à l'échelle de la carte qui ne permettait pas de rendre compte de la variabilité de ce secteur et du fait de la relative facilité de correction de la richesse chimique des sols par des apports d'engrais nous n'avons pas pris en compte cet aspect des choses.

On a alors attribué une note chiffrée à chaque facteur ou niveau de facteur (certaines caractéristiques ayant été divisées en niveaux d'intensité ou de nature).

La mise en facteur des notes obtenues par les caractéristiques des sols aboutit alors à une note globale qualifiant le sol.

Pondération des variables

Profondeurs

Trois profondeurs utiles ont été délimitées.

De 0 à 40 cm sols peu profonds (coefficient 2) ; les réserves en eau sont limitées ainsi que les possibilités de croissance des racines.

Jusqu'à 80-100 cm sols profonds aptes à toutes cultures (coefficient 4) ; les capacités de stockage en eau sont importantes et permettent des reports en cas de périodes sèches.

Au-delà de 80 à 100 cm sols très profonds (coefficient 5) ; tous les développements racinaires sont possibles.

Cette profondeur utile est considérée comme l'épaisseur de sol meuble surmontant soit une couche dure : roche, croûte calcaire, soit une limite physiologique au développement racinaire : matériau salé, nappe phréatique.

Textures

Les textures ont été estimées à partir des descriptions de profils, des observations directes lors des reconnaissances de terrain et à priori au vu des matériaux originels dans les autres cas.

Trois classes ont été retenues :

Sols argileux ce sont des sols contenant plus de 50% d'argiles dans l'ensemble du profil même si les horizons supérieurs sont plus sableux. Le coefficient 2 leur a été donné.

Un coefficient 2,5 a été attribué aux sols à texture équilibrée ou à ceux présentant un gradient progressif et régulier d'argile de la surface vers la profondeur sans que ce taux soit inférieur à 20% en surface ou supérieur à 50% en profondeur.

Enfin, on a qualifié de sols sableux les sols présentant plus de 60 % d'éléments de plus de 20 μ sur au moins 40 centimètres d'épaisseur et on leur a attribué le coefficient 1,5.

Pentes

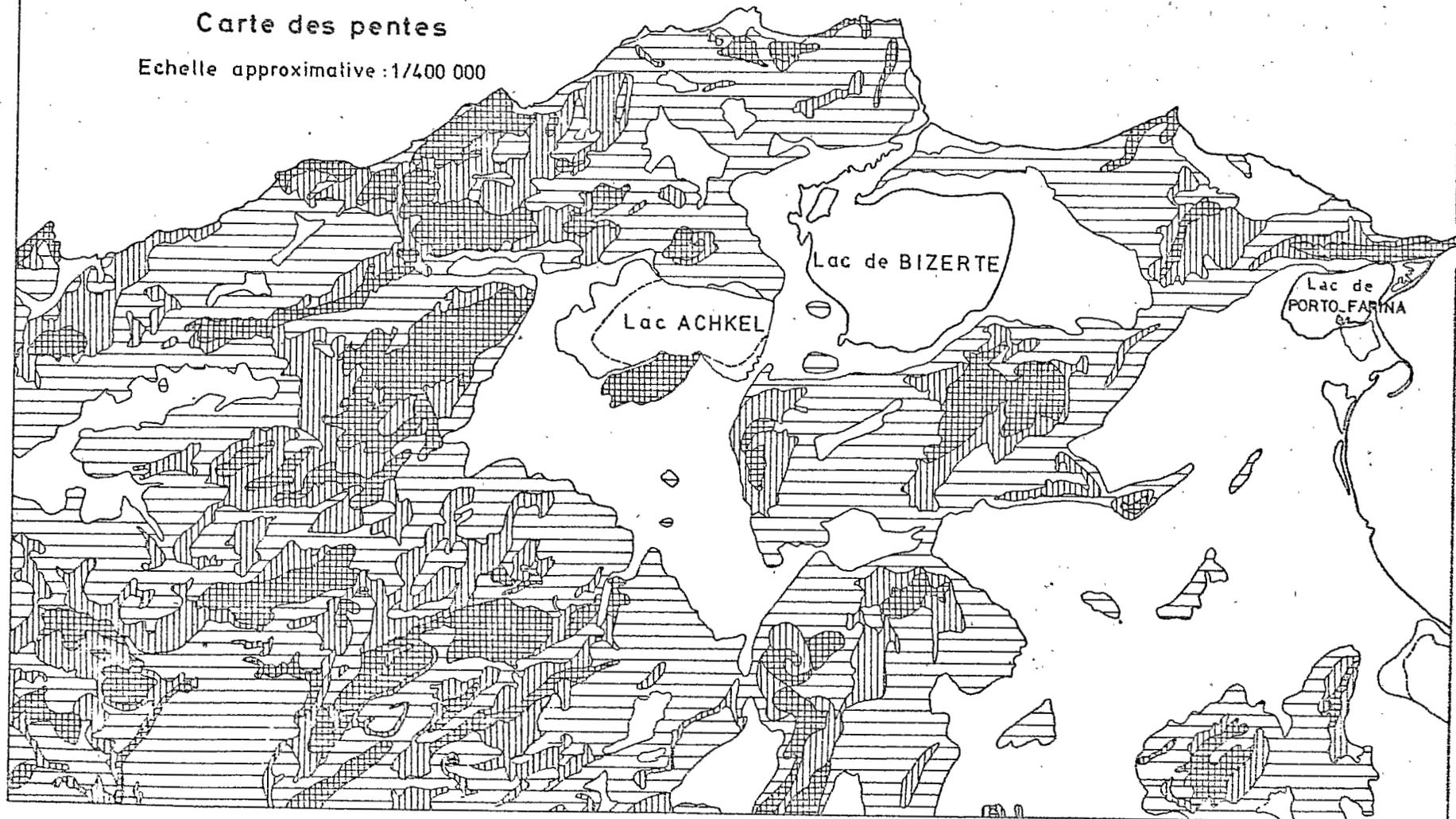
Un poids relatif très important a été donné au facteur pente par rapport aux autres coefficients, ce caractère conditionnant dans une très grande mesure les possibilités d'utilisation des sols à long terme.

En effet, la pente est l'élément moteur de toutes les formes d'érosion qui tendent à diminuer les potentialités d'un sol :

- diminution du taux de matière organique et de l'épaisseur du sol par érosion diffuse en nappe.
- lessivage oblique et exportation hors du profil des éléments fins et des éléments en solution d'ou appauvrissement chimique et détérioration du milieu physique.
- En cas d'érosion forte en nappe ou en rigole, troncature du profil avec remontée relative des éventuelles manifestations d'hydromorphie de profondeur, réduction de l'épaisseur utile du sol et augmentation du taux de pierrosité par concentration relative des éléments grossiers, perte de surface agricole utile par ravinement.

BIZERTE
Carte des pentes

Echelle approximative : 1/400 000



0-4%

4-10%

10-20%

>20%

Lorsque la pente augmente, aux dangers précédents, viennent s'ajouter les effets d'un drainage externe excessif qui diminue les possibilités de stockage en eau du profil.

Les possibilités techniques de mise en valeur sont aussi tributaires de la pente qui limite très vite l'utilisation des machines agricoles dont les possibilités de travailler en dévers sont faibles et qui augmente très rapidement les difficultés d'irrigation nécessitant de passer à l'irrigation par aspersion dès 5 à 6 % de pente.

On a défini et retenu quatre classes de pentes :

De 0 à 4 % - pentes faibles, permettant la mise en oeuvre de toutes les méthodes d'irrigation sans gros frais. Les risques d'érosion hydrique sont très faibles - un coefficient 9 lui a été attribué.

De 4 à 10 % - pente moyenne, les cultures mécanisées restent possibles sans précautions particulières par contre l'irrigation demande déjà des techniques plus poussées et des investissements d'infrastructure accrus. Les risques d'érosion restent faibles mais quelques précautions méritent cependant d'être prises selon la taille des parcelles et le mode de culture. Coefficient 8.

De 10 à 20 % - pentes fortes. Les cultures mécanisées annuelles sont à la limite du possible et doivent être faites avec le souci de limiter les dégâts liés à l'érosion : labour perpendiculaire à la pente, création de talus ou de haies en courbe de niveau. L'irrigation par gravité n'est plus possible sauf à la limite dans le cas de cultures arbustives avec arrosage par cuvette. Les cultures pérennes ou arbustives sont d'ailleurs à conseiller dans tous les cas où cela est possible. Coefficient 5.

On a qualifié sans distinction de pentes très fortes toutes les pentes dépassant 20 %. Les dangers représentés par l'érosion pour l'avenir des sols sur ces reliefs deviennent tels que toute culture annuelle nécessitant un travail du sol et laissant la surface des terres à nu une partie de l'année doit être prohibée.

Les seules mises en valeur admissibles sont les cultures arbustives (oliviers, vignes, arbres fruitiers) en courbes de niveaux ou les prairies permanentes dont l'implantation doit d'ailleurs se faire avec précaution pour éviter tout accident érosif avant que la culture ne protège efficacement le sol.

Dans beaucoup de cas l'utilisation forestière est la seule possible. Une mise en défens sérieuse étant son corollaire normal.

Le coefficient de pente est alors 2.

Une carte des pentes a été faite d'après ces critères sur les cartes topographiques au 1/50.000 ce qui a permis de dégager des zones homogènes des différentes classes de pente. Ces zones ont ensuite été réduites et reportées sur la carte au 1/200.000.

C'est ainsi que sur le fond topographique au 1/200.000 une zone de pente forte peut apparaître dans une région à faible relief, l'échelle de la carte ne permettant pas de rendre compte d'un relief de peu d'amplitude à fortes pentes dans une forme géomorphologique plus vaste à relief mou ; ce qui est par contre parfaitement réalisable au 1/50.000.

Les facteurs limitants secondaires pris en compte sont la pierrosité, l'hydromorphie, la salure et l'érosion.

Pierrosité

Lorsqu'un sol contient des pierres et des blocs en quantité importante ces éléments grossiers sont une gêne pour le travail mécanique du sol ; en placage ils représentent une diminution des surfaces disponibles pour la végétation.

On attribue donc un coefficient de 0,8 aux sols ayant plus de 20 % de cailloux de plus de 10 cm de diamètre dans les 40 premiers centimètres du sol.

Hydromorphie

On considère que l'influence de l'hydromorphie est un facteur limitant lorsqu'elle remonte au-delà de 40 cm de profondeur.

En effet lorsque les manifestations d'hydromorphie sont plus profondes on estime que leur effet néfaste en hiver est compensé en fin de printemps ou en été par une meilleure alimentation en eau des horizons supérieurs du sol.

Selon l'intensité des manifestations d'hydromorphie le coefficient appliqué est plus ou moins sévère.

En cas de simple manifestation de pseudogley le coefficient choisi est 0,8 alors qu'il est de 0,6 en cas de gley, cette forme d'hydromorphie attestant la présence de conditions anaérobies de longue durée.

Salure

Les problèmes de salure sont plus difficiles à appréhender car à la salure proprement dite vient parfois s'ajouter une certaine alcalinisation, par ailleurs, ces manifestations défavorables sont plus ou moins marquées et plus ou moins dangereuses selon la texture du sol, texture qui intervient aussi lorsque l'on envisage d'irriguer ces sols et lors des opérations éventuelles de lessivage des sels.

En cas de salure relativement faible (moins de 10 mmhos) et en supposant qu'il n'y a pas de phénomène d'alcalinisation le lessivage des sels reste assez facilement réalisable par des irrigations hivernales quelle que soit la texture d'où le choix d'un faible coefficient de contrainte : 0,9 pour tout type de sol.

Lorsque la salure est forte (supérieure à 10 mmhos) elle s'accompagne très généralement de manifestations d'alcalinisation. Le coefficient de péjoration est alors modulé en fonction de la texture :

- 0,5 pour les terres argileuses
- 0,6 pour les terres à texture équilibrée
- 0,7 pour les terres sableuses.

Erosion

On a retenu un coefficient de 0,8 pour tenir compte de la diminution de qualité des sols soumis à une érosion diffuse suffisamment ancienne ou intense pour avoir entraîné une perte de matière importante de l'horizon de surface (taux de matière organique inférieur à 1%, dégradation de la structure).

11.2. - Etablissement d'une formule synthétique de classement des sols

L'attribution de valeurs numériques ou de coefficients aux différents caractères des sols et de leur environnement a pour but de permettre d'établir une hiérarchie objective entre les différents sols en prenant en compte tous les facteurs conditionnant leur mise en valeur.

On a choisi la mise en facteur de ces coefficients pour que la présence d'un caractère limitant puisse effectivement se faire sentir ce qui n'est pas le cas lorsque l'on fait seulement la somme des notes chiffrées.

Lorsque deux facteurs limitants secondaires sont simultanément présents on considère que par un effet de synergie leur influence fait plus que de se cumuler aussi rajoute-t-on un coefficient péjorant de valeur 0,8 dans le calcul de la note finale.

Les totaux obtenus, compte tenu de la topographie peuvent ainsi s'échelonner en théorie d'un maximum de 112,5 à un minimum de 3.

On a ainsi la possibilité de classer tous les sols les uns par rapport aux autres (cf. tableau).

Pour les besoins de la cartographie on a alors divisé cette série continue en sept classes correspondant à des potentialités décroissantes :

Classe I - Sol dont la note globale est égale ou supérieure à 80.

Il s'agit de sols de très bonne qualité, profonds, à faible relief, sans contrainte particulière, permettant tout type de culture, le choix de la spéculation relevant plus des conditions économiques ou humaines que du sol.

Deux sous-classes ont en outre été définies parmi ces sols, indépendamment de la note qu'ils obtiennent, mais en fonction de la pente selon qu'elle se trouve être inférieure ou supérieure à 4 % ce qui change ou crée des problèmes en ce qui concerne le drainage dans le premier cas ou l'irrigation dans le second.

Classe II - Sols dont la note globale est comprise entre 60 et 79.

Ce sont des sols de bonne qualité mais présentant certaines contraintes de mise en valeur, soit du fait de la pente, d'une profondeur restreinte, ou de caractères intrinsèques légèrement défavorables : hydromorphie, pierrosité, texture.

Ici aussi deux sous-classes ont été distinguées pour tenir compte des pentes inférieures ou supérieures à 4 % : élément essentiel pour les opérations d'irrigation ou de drainage.

Classe III - Sols dont la note est comprise entre 40 et 59

Il s'agit de sols de qualité moyenne nécessitant déjà des travaux importants pour être mis en valeur de façon rationnelle en particulier d'aménagement des pentes et de protection contre l'érosion à moins qu'il ne s'agisse de caractères défavorables du sol lui-même nécessitant des travaux d'amélioration foncière.

Classe IV - Sols dont la note est comprise entre 20 et 39

Ils présentent de grosses contraintes, et leur mise en valeur nécessite de prendre des précautions sérieuses pour maintenir leur potentialité de production ce qui entraîne obligatoirement des travaux importants : aménagement de banquettes ou pour le moins cultures en courbes de niveau avec bandes d'arrêt, sous-solage accompagné de décroûtage ou d'épierrage, lessivage par excès d'arrosage pour diminuer la salure ou mise en place d'un réseau de drainage pour supprimer l'engorgement au moins dans les 40 premiers centimètres du sol.

Il faut noter que dans cette classe, nous avons souvent déjà affaire à la présence simultanée de plusieurs facteurs défavorables dans le sol ce qui devient la règle dans les classes suivantes. Leur utilisation par des plantations forestières de production est souvent la seule option possible.

Les sols dont la note chiffrée est inférieure à 20 font partie des classes V, VI ou VII. Ce sont en effet des sols présentant au moins deux facteurs contraignants majeurs limitant considérablement leurs possibilités d'utilisation et qui ont été répartis dans une des trois dernières classes au vu de ces possibilités d'utilisation.

Classe V - Il s'agit dans l'ensemble, de zones périodiquement inondées ou fortement salées. Ces sols ne peuvent être utilisés que pour des parcours ou des cultures fourragères extensives à moins d'engager de très gros travaux d'amélioration foncière (maîtrise de l'eau, suppression de la salure).

Classe VI - Il s'agit de sols très érodés à forte pente, dont une grande partie de la surface peut être occupée par des affleurements rocheux ainsi que des sols peu évolués des formations dunaires éoliennes récentes.

Leur mise en valeur ne peut se faire que par le biais du reboisement, l'objectif premier étant la fixation du sol contre l'érosion hydrique ou éolienne. Reboisement en accacias ou en pins maritimes pour les sables côtiers, en eucalyptus et en divers pins sur les reliefs.

Classe VII - Elle regroupe les barres rocheuses érodées et les reliefs calcaires décapés de leur sol où même les reboisements sont actuellement inconcevables. La mise en défens de ces zones est la seule technique pouvant à la longue améliorer la situation, un minimum de sol pouvant se reconstituer avec le temps surtout si quelques travaux de restauration des sols activent le processus.

Le tableau **donnant** la liste des types de sols avec les coefficients correspondant et la note globale obtenue par chacun d'eux, **montre** que les notes se répartissent de façon continue de 3 à 112,5. Cela est normal, les sols dans la nature n'étant pas spécifiquement différents les uns des autres. Les limites prises pour définir les classes sont évidemment arbitraires et à la limite de deux classes, deux sols séparés par 2 ou 3 points sont plus proches l'un de l'autre que deux sols de la même classe séparés par 15 points.

Il faut donc pondérer les données de la carte par la lecture du tableau qui l'accompagne et qui apporte une précision chiffrée quant à l'appartenance d'un sol à une classe donnée.

Un sol de la classe deux sera bien évidemment moins intéressant si son total est de 62 c'est-à-dire à peine meilleur qu'un sol de classe III que si il atteint 78 soit presque la valeur d'un sol de classe I.

11.3. - Description régionale des ressources en terre

Les principales régions agricoles de la feuille Bizerte sont :

- la région de Mateur
- la plaine de la basse Medjerdah
- la région des Hedils
- le pays de Bizerte
- les Mogods
- la région allant de Mateur à Raf Raf
- les collines de Tunis.

La plaine de Mateur et les glacis qui la bordent au Sud représentent la meilleure région agricole tant par ses sols que par sa pluviométrie plus forte que sur la Medjerdah.

La plus grande partie est constituée de sols de la classe I malgré des textures souvent un peu lourdes.

C'est une zone de céréaliculture par excellence mais où les cultures industrielles - betteraves, légumineuses, oignons, lin, tournesol, fourrages - réussissent très bien. On y trouve également de la vigne, des oliviers, et même des agrumes qui ont des rendements très honorables bien que n'étant pas dans les meilleures conditions en ce qui les concerne.

Les facteurs limitants que l'on rencontre sont l'hydromorphie et la salure avec des manifestations d'autant plus marquées que l'on se rapproche de l'Ichkeul.

La plaine de la Medjerdah est caractérisée par des sols alluviaux profonds à faible pente mais la finesse de leur texture, les risques d'engorgement et par place l'importance des phénomènes de salure font que seule la moitié environ de la surface se retrouve en classe II, l'autre moitié n'étant qu'en classe III ou même IV pour les situations les plus basses donc les plus engorgées et souvent les plus salées (ex. Garaa de Matbouha - Garaa Bou Ammar au Sud Est), la vocation première de cette plaine est la céréaliculture, les cultures fourragères y sont aussi à leur place et plus spécialement sur les moins bonnes terres qu'elles contribueront à améliorer.

Sur les glacis de la périphérie les périmètres irrigués doivent améliorer encore les possibilités de production qui étaient déjà nombreuses en sec (céréales, légumineuses, vignes, oliviers).

Les Hédils et le pays de Bizerte ont un peu la même répartition de sols liée à la nature géologique : bons sols de classe II sur pentes moyennes constituant des unités relativement réduites séparés par des sols très érodés sur les fortes pentes des reliefs calcaires.

La céréaliculture est à sa place dans les parties les moins accidentées mais la relève doit être prise par l'arboriculture dès que les pentes augmentent ce qui se traduit d'ailleurs par un passage en classe III.

Les pointements de trias du fait de la vigueur de l'érosion, les épanchages de sable éolien et quelques reliefs calcaires doivent être réservés aux reboisements de production (classe IV).

La région des Mogods est bien particulière par sa lithologie et sa pluviométrie qui lui donnent une grande unité d'ensemble. En fait dans le détail trois classes de sols y sont représentées et fortement imbriquées.

La classe trois qui couvre les zones à faible pente utilisable principalement pour des cultures fourragères.

Les classes quatre et six à vocation forestière soit de production soit de protection qui s'étendent sur les versants plus ou moins abrupts et érodés du flysch.

Quelques barres gréseuses particulièrement abruptes se retrouvent en classe sept.

La région à l'Est de Mateur, s'étendant jusqu'à Raf Raf se partage principalement entre les classes II et IV seuls les pointements de Trias et la chaîne calcaire de Raf Raf se trouvant plus mal classés.

C'est une région aux sols profonds à texture équilibrée mais dont le relief assez marqué nécessite de prendre des précautions contre des formes insidieuses d'érosion.

La céréaliculture reste très indiquée lorsque le relief est faible mais les cultures arbustives ou la vigne ainsi que les cultures maraîchères lorsque l'irrigation est possible sont plus particulièrement recommandées.

Enfin sur les collines de Tunis dans l'angle Sud Est de la feuille les cultures arbustives avec décrouitage préalable semblent être la meilleure utilisation possible des zones pas trop érodées les autres doivent être aménagées en espaces verts pour la ville de Tunis dans la mesure où la marée de l'urbanisation n'ira pas plus vite que la croissance des arbres.

C O N C L U S I O N S

Partant d'une carte pédologique comportant cinquante deux unités de sols différenciées par la pédogenèse et la lithologie on est arrivé en ne prenant en compte que les pentes et les caractères intrinsèques des sols à regrouper cette grande variété apparente en neuf classes et sous-classes homogènes vis-à-vis des possibilités de mise en valeur.

Lorsque l'on examine les surfaces représentées par les différentes classes on constate que 77,5 % des terres sont cultivables sans grosses restrictions dont la moitié (35 % de la feuille) sont représentées par de bonnes terres agricoles autorisant de nombreux choix agronomiques.

Ces chiffres élevés montrent combien cette région du Nord de la Tunisie malgré un relief parfois accentué est intéressante sur le plan agricole par ses sols et par les conditions climatiques très favorables qui y président comparativement au reste du pays.

Dans la plupart des cas les traditions paysannes ont permis une excellente adaptation des cultures aux conditions locales. Un effort doit être fait en ce qui concerne la limitation des risques d'érosion qui ne sont pas négligeables

Deux axes de développement restent possible :

- la généralisation des cultures fourragères et d'un élevage rationnel dans les Mogods
- une meilleure utilisation des périmètres irrigués par des cultures fourragères pour partie ou des irrigations d'appoint pour les cultures industrielles.

Répartition des superficies par classes

<u>Classe</u>		<u>Surface</u>	<u>%</u>		
I	IA	18 800	4,5	38 640	9 %
	IB	19 840	4,5		
II	IIA	45 320	11,0	107 040	26 %
	IIB	61 720	15,0		
III		81 040			19,5 %
IV		96 240			23 %
V		11 920	3	}	16 %
VI		48 680	11,5		
VII		6 640	1,5		
	Lacs	21 320		}	6,5 %
	Sebkhras	3 080			
	Zones urbaines	340			

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

- Etudes du milieu

- Carte phyto-écologique de la Tunisie septentrionale au 1/200 000.
Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie.
Vol. 40. Fasc. 1 - 1967.
- Les sols de la Tunisie septentrionale : Sols de Tunisie.
Bulletin n° 5 de la Division des Sols. 1973.
- Etude géologique des bassins miopliocènes du Nord Est de la Tunisie.
P.F. Buroillet. Annales des Mines et de la Géologie n° 7 - 1951.
- Carte géologique de la Tunisie au 1/500 000. Notice explicative.
G. Castany S.E.F.A.N. - 1953.
- Contribution à l'étude géologique de la région des Hédils et du Béjaoua Oriental.
H. Kujawski - Annales des Mines et de la Géologie n° 24 - 1969.
- Etude sur le climat de la Tunisie.
G. Ginestons - Direction de l'Agriculture et du Commerce - 1903
- Etude géologique de la bordure des Mogods du pays de Bizerte et du Nord des Hédils.
N. Crampon - Thèse - Nancy 1971.
- Description des milieux des Mogods et de Kroumirie.
P. Dimanche et A. Schoenenberger. Institut de Reboisement de Tunis, n° 4 1970.

- Etudes pédologiques particulières

H. FINIELZ - 1956 -

Etude particulière d'une région typique située dans les collines gréseuses des Mogods au Sud de l'Oued Sedjenane.

(Caïdat de Mateur - 1/20 000) n° 123 DRES.

- J. LE FLOC'H - 1959 -
Etude pédologique de la plaine de Sedjenane et de ses abords.
(1/25 000) - N° 161 DRES.
- J. LE FLOC'H - 1959 -
Etude pédologique de la bordure Sud du Lac de Bizerte. 1/50 000.
n° 168 DRES.
- J. LE FLOC'H - 1970 -
Complément de l'URD de Khetmine 1/50 000 -
DRES 168 bis.
- J. ROBERT - 1961 -
Etude pédologique de la région de Menzel Temine. 1/50 000.
n° 204 - DRES.
- A. FOURNET - 1962 -
Etude pédologique de l'Oued Joumine - 1/50 000.
N° 207 DRES.
- A. MORI - 1962 -
Etude pédologique de la plaine de Mateur (Oued Tine). 1/50 000.
n° 225 A. DRES.
- A. MORI - 1962 -
Etude pédologique de la plaine de Mateur (Oued Melhah, Oued Sedjenane).
1/50 000. n° 225 C. DRES.
- A. FOURNET - 1963 -
Etude pédologique de la plaine de Mateur (Oueds Djoumina, Msaken et
Rhezala). 1/50 000. N° 225 B DRES.
- A. MORI et M. POUGET - 1962 -
Etude pédologique du périmètre de Tindja Sud et Nord. 1/50 000.
N° 237 DRES.
- A. MORI - 1962 -
Etude pédologique du périmètre d'Aïn Rhellah. 1/50 000.
N° 238 DRES.
- J.C. RENON - 1964 -
Etude pédologique de la plaine de Mateur : bordure Sud. 1/10 000.
N° 278 DRES.

J. HUNZINGER - L. GUYOT - 1965 -

Etude pédologique du périmètre irrigable de l'Ichkeul. Zone de Mateur Est.
1/5 000. N° 282 DRES.

A. CALO - W. CHAUVET - 1965 -

Etude pédologique du périmètre de l'Oued Joumine. Zone Sud de Mateur.
1/10 000 . N° 283 DRES.

W. CHAUVET - P. SMEYERS - 1965 -

Etude pédologique du périmètre irrigable des oueds Sedjenane - Klougi
et Douimis (Mateur). 1/5000 n° 284 DRES.

A. CALO - P. SMEYERS - 1965 -

Etude pédologique du périmètre de Boutchouk - Mateur. 1/10 000.
n° 285 DRES.

R. LE COCQ - 1967 -

Etude pédologique de l'URD de Sedjenane - Périmètre Nord. 1/50 000.
n° 330 DRES.

A. MORI - 1964 -

Etude pédologique de la basse vallée de la Medjerdah. 1/50 000.
n° 339 DRES.

A. MORI - J. HUNZINGER - 1965 -

Etude pédologique de l'URD du Haut Joumine - 1/50 000. n° 340 DRES.

A. MORI - 1968 -

Etude pédologique de l'URD d'Utique. 1/50 000. N° 362 DRES.

A. MORI - 1968 -

Etude pédologique du périmètre de Menzel Bourguiba. 1/50 000. N° 368 DRES.

A. MORI - 1969 -

Etude pédologique du domaine de l'Elevage de Fretisse. 1/10 000.
n° 378 DRES.

L. GUYOT - 1969 -

Etude pédologique de l'URD de la Mornaghia. 1/50 000 n° 415 DRES.

A. SOUISSI - 1969 -

Etude pédologique du périmètre des lacs collinaires de Menzel Temine.
1/12 500 n° 423 DRES.

B. OUCHTATI - 1970 -

Etude pédologique du périmètre de Mohibens II (Sedjenane). 1/25 000.
N° 429 DRES.

B. OUCHTATI - 1970 -

Etude pédologique du périmètre de Mohibens II. Djebel Chitane.
1/25 000 - N° 432 DRES.

M. SELMI - 1972 -

Plan directeur du Nord : O.M.V.V.M. extension.

Utique 1/25 000 - N° 462 C DRES.

Kalaal el Andleus 1/25 000 n° 462 d DRES

Cebala Racuad 1/25 000 n° 462 C DRES.

M. DELHUMEAU - J.Y. LOYER - H. KNANI - 1972 -

Etude pédologique de Henchir Mouaden (URD de Sedjenane).

1/25 000 - N° 463 DRES.

M. DELHUMEAU - J.Y. LOYER - 1973 -

Etude pédologique de l'URD de Sedjenane Sud Est.

1/50 000 n° 465 DRES.

J.Y. LOYER - H. KNANI - 1973 -

Ferme Perrin (Cap Serrat URD de Sedjenane). 1/25 000. n° 467 DRES.

M. DELHUMEAU - H. KNANI - 1973 -

Ferme Aouana (URD de Sedjenane) 1/25 000 - n° 475 DRES.

M. DELHUMEAU - H. KNANI - 1973 -

Fermes Domaniales = La Pallud - Teskraya et Tremis (URD de Sedjenane)

1/25 000 - n° 476 DRES.

A. MORI - 1974 -

URD de Mateur - 1/50 000 - n° 480 DRES.

M. DELHUMEAU - 1975 -

URD de Sedjenane - Sud Ouest - 1/50 000 n° 483 DRES.

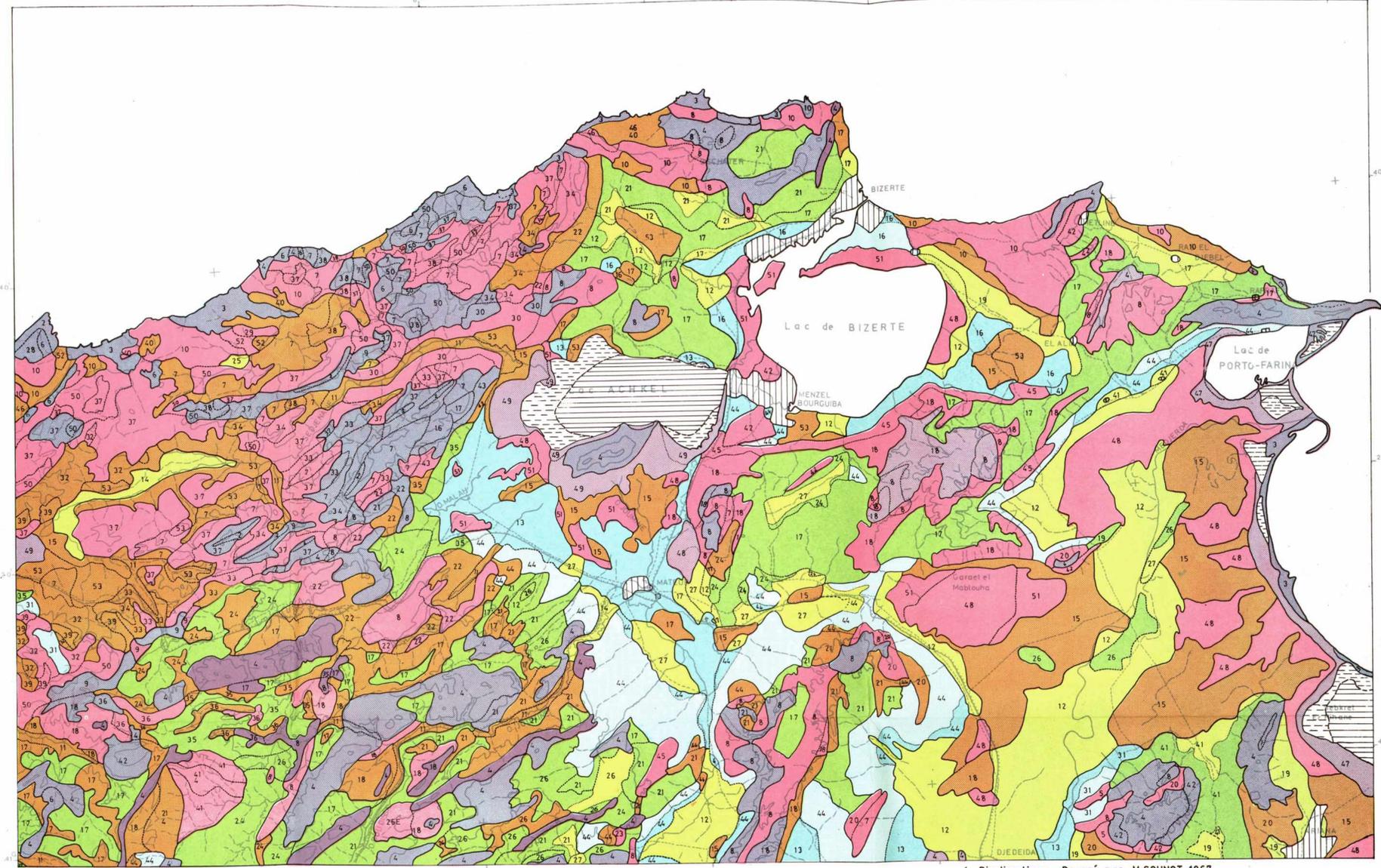
CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

Feuille : BIZERTE 1/200.000

J. BARBERY ET M. DELHUMEAU

TABLEAU DE CLASSEMENT DES TERRES

C.P	Groupe	S. Groupe	Famille	N°	Pr.	Tex.	P.	Hy.	E.	Sal.	C.	Pentes 9, 8, 5, 2	Classes de terres								
													1	2	3	4	5	6	7		
M. B.	D'érosion	Lithosols	Calcaire	1	0																
			Grès	2	0																
			Régosols	3	2	1,5								2219	12	5					
PEU EVOLUES	D'érosion	Lithosoliques	Calcaire	4	2	2,0	8		8				16	10	4						
			Croûtes	5	2	2,5	8														
			Grès	6	2	1,5	8														
			Marnes ou A.C	7	4	2,0	8														
			Trias	8	2	2,5	8														
			Coll. Grès	9	2	2,0	8														
	D'apport	Modaux	Sables	10	4	1,5	8														
			Alluvions	11	4	2,0	8														
			Faib. Hydrom.	12	5	2,0	8														
			Vertiques	13	5	2,0	8														
			Vertiques Hyd.	14	5	2,0	8														
			Salés Hydrom.	15	5	2,0	8														
VERTISOLS-CALCIMAGNESIQUES	Br. Calc.	Modaux	Mat Rubéfié	16	4	2,5	8														
			Marnes ou Calc.	17	4	2,0	8														
			Marnes ou Calc. Quat. Croûtes	18	4	2,0	8														
			Qual. Croûtes	19	4	2,5	8														
			Qual. Croûtes T	20	2	2,5	8														
	Vertiques	Calcaire	21	4	2,0	8															
		Marnes ou A.C	22	4	2,0	8															
		Croûtes	23	4	2,0	8															
		Hydromorphes	24	4	2,0	8															
		Litho.	Peu Accent. Non Grum.	25	4	2,0	8														
MULL	Lessivés	Podzoliques	Coll. Grès.	28	5	1,5	8														
			Sables	29	4	1,5	8														
			C.A.G.	30	4	2,0	8														
			Mat. Rub/Quat. Dac.	31	4	2,5	8														
			C.A.G.	32	4	2,0	8														
	Bruns	Hydromorphes	Modaux	C.A.G.	33	4	2,0	8													
				Faib. Lessivés	34	4	2,0	8													
				C.A.G.	35	4	2,5	8													
				Trias	36	4	2,5	8													
				Hydromorphes	37	4	2,0	8													
HYDROMORPHES-HALÉSISSES OXYDES	R. Medd.	Non Lessivés	Sables	40	4	1,5	8														
			Quat. et Croûtes	41	4	2,5	8														
			Calc. + Croûtes	42	2	2,0	8														
			Trias	43	4	2,5	8														
			Quaternaire	44	4	2,5	8														
	B. Medd.	Lessivés	Typiques	Quaternaire T	45	2	2,5	8													
				Sables	46	4	1,5	8													
				Argiles Acides	38	4	2,0	8													
				Marnes et A.C	39	4	2,0	8													
				A Alcalins Salins	47	4	2,0	8													
HYDROMORPHES-HALÉSISSES OXYDES	P. Hum.	Gl. d'Ensemble	Sédiments	49	2	2,0	8														
			Gl. de Prof.	50	4	2,0	8														
			Alluvions	51	4	2,0	8														
			Sables éoliens	52	4	1,5	8														
			All. Coll.	53	4	2,0	8														



LEGENDE

CLASSES DE TERRES

Classes de terres	Surfaces Disponibles (Ha)
1 Terres de très bonne qualité. Aptes à toutes cultures - Pentes: < 4%	18.800
1 Terres de très bonne qualité. Aptes à toutes cultures - Pentes: 4 à 10%	19.840
2 Terres de bonne qualité - Pentes: < 4%. Légères contraintes d'hydromorphie.	45.320
2 Terres de bonne qualité - Pentes: 4 à 10%. Légères contraintes de Pentes ou Textures	61.720
3 Terres présentant des contraintes limitant le choix des cultures	81.040
4 Terres cultivables avec précautions. Présence de facteurs limitants	96.240
5 Terres non cultivables. Pâturages ou Parcours	11.920
6 Terres non cultivables. Reboisements pour protection ou production	48.680
7 Affleurements rocheux - Fortes pentes. Mise en défens intégrale	6.640

CARACTERISTIQUES DU SOL

Profondeur	Note : 2 = < 40 cm 4 = 80 - 100 cm 5 = > 80 - 100 cm
Texture	= : 1,5 = Sableuse = : 2,5 = Equilibrée = : 2,0 = Argileuse
Pierrosité	= : 0,8 = Supérieure à 20%
Hydromorphie	Coef. : 0,6 = Gley = : 0,8 = Pseudo-gley
Erosion	= : 0,8 = Troncature par Erosion
Salure	= : 0,9 = Faible < 10 mmhos = : 0,5 = T. Arg. = : 0,6 = T. Equ. = : 0,7 = T. Sab. } Forte > 10 mmhos
Cas de double contrainte	= Multiplier par coef. 0,8
Pentes	Note : 9 = 0 - 4% = : 8 = 4 - 10% = : 5 = 10 - 20% = : 2 = > 20% (Non cultivable)

