REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES SOLS

1987

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

FEUILLE DE TATAOUINE

Par : Richard ESCADAFAL, Pédologue à l'ORSTOM (Août 1985)

E-S 222

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Sols

CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

AU 1/200 000 ÈME

FEUILLE DE TATAOUINE

par Richard ESCADAFAL, pédologue à l'ORSTOM

Août 1985

S O M M A I R E

Pages

AVANT-PROPOS

1. LE CADRE REGIONAL 2

1.1. SITUATION 4
1.2. LE CLIMAT 4
1.2.1. Les précipitations 6
1.2.2. Les autres variables climatiques 6
1.3. GEOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE 9
1.4. VEGETATION 12
1.5. UTILISATION ACTUELLE DU MILIEU 14

2. LES SOLS 16

2.1. LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE 16
2.2. LES UNITES PEDOLOGIQUES 19

3. CARTE DES RESSOURCES EN SOLS 22

3.1. INTRODUCTION 22
3.2. LES DONNEES UTILISEES 23
3.2.1. Les documents disponibles 23
3.2.2. Les données de terrain 23
3.3.3. Utilisation des données de télédétection 24
3.3. LES CRITERES DE CLASSEMENT 25
3.3.1. Epaisseur de la couche meuble 25
3.3.2. Texture et nature de la couche meuble 26
3.3.3. Nature de l'assise 27
3.3.4. Salure et pente 27
3.3.5. Clé de classement 28
3.3.6. Commentaires 30
3.4. CONCLUSIONS 31

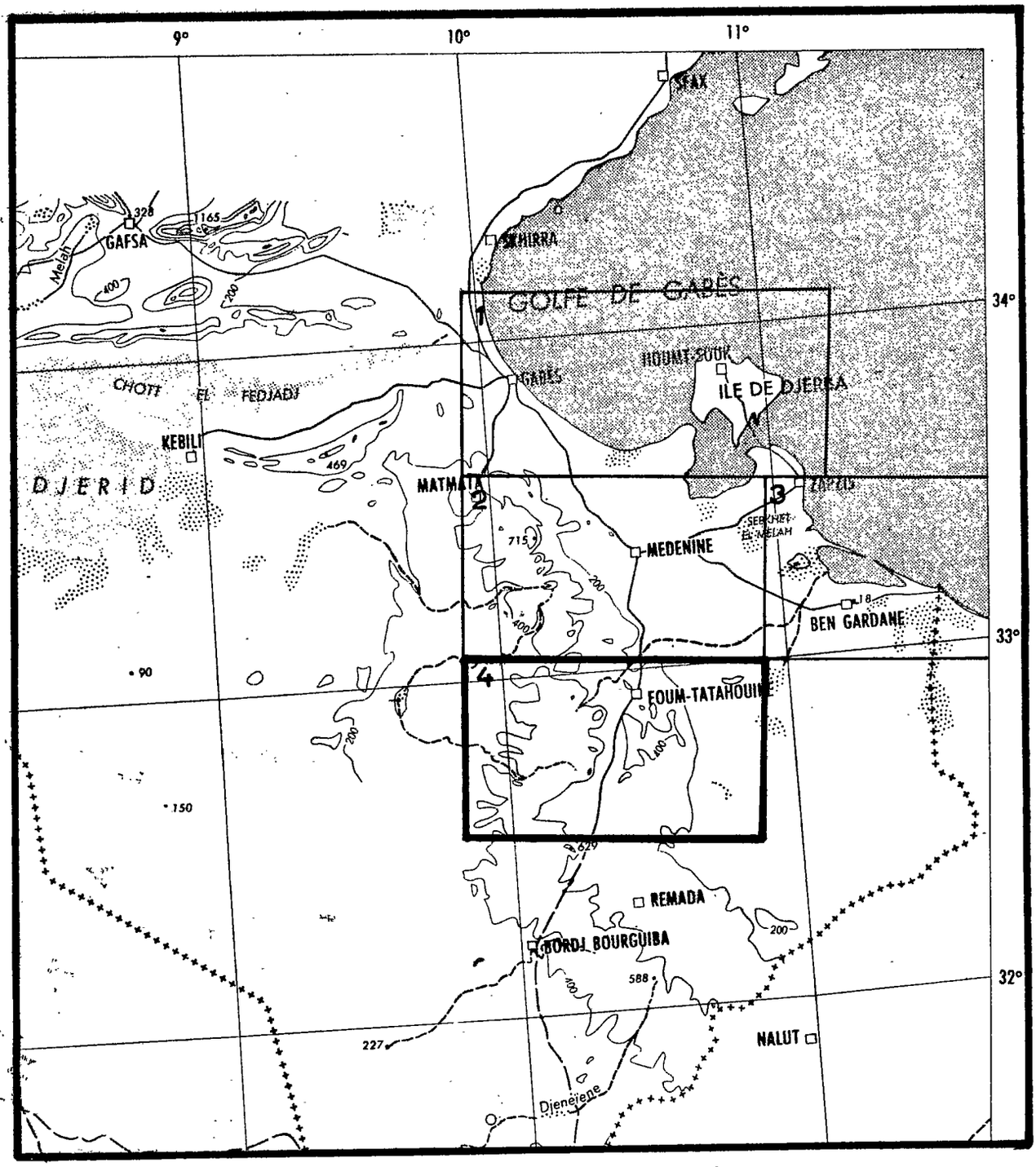
BIBLIOGRAPHIE 35

AVANT - PROPOS

La carte des ressources en sols de Tataouine est la quatrième coupure concernant le Sud Tunisien, après celles de Gabès-Sidi Chemmakh, Médenine et Zarzis-Ben Gardane (cf. fig. 1). Elle s'inscrit dans le cadre général d'inventaire thématique des facteurs de la production agricole du territoire tunisien.

Les sols de cette région ayant été très peu étudiés jusqu'à présent (seule la région du Ferch a été cartographiée), cette carte est basée sur une reconnaissance pédologique de toute la zone. Pour couvrir ce vaste territoire, les travaux de prospection de terrain ont été conduits en utilisant les données de la télédétection spatiale, permettant d'obtenir un gain de temps et de précision.

Dans un souci de continuité, nous avons utilisé la même légende pour cette quatrième carte que pour les autres cartes de ressources en sols du sud, en conduisant parallèlement une réflexion qui permettra d'adapter le nouveau système de légende unique pour tout le territoire aux cas particuliers que sont les milieux arides de la Tunisie.



Echelle 1/2000.000

1 Feuille Spéciale Gabés Sidi Chemmakh (Pontanier et Viellefon ,1977)
2 Feuille de Medenine (Mtimet et Escadafal, 1982)
3 Feuille de Zarzis Ben Gardane (M timet, 1984)
4 Feuille de Tataouine (Escadafal, 1985)

Fig nº 1 Plan de situation des cartes de ressources en sols du sud

1 - LE CADRE REGIONAL

1.1. SITUATION

La feuille au 1/200 000 ème de Tataouine délimite un rectangle de 93 km de large et 60 km de hauteur, soit 5 600 km^2 compris approximativement entre les parallèles 32°25 et 33° N et les méridiens 9°50 et 10°50 E. Elle couvre les unités naturelles suivantes :

- au nord, la plaine du Ferch et celle de Tataouine ;
- au nord-est, le Djebel Rehach ;
- au centre, la partie méridionale de la chaine des Matmatas et la région des ksars ;
- à l'est, les plateaux gypseux, jusqu'à la Sebkret Oum El Krialate ;
- au sud, la cuvette d'Aïn Dekouk ;
- à l'ouest, le plateau du Dahar ;
- au sud-ouest, la plaine ensablée de l'Ouara.

L'ensemble est situé dans les limites administratives du gouvernorat de Tataouine.

1.2. LE CLIMAT

Les données climatiques sur cette zone sont rares et fragmentaires, seule la station de Tataouine a connu des périodes de fonctionnement normal, elle caractérise assez bien le nord et le centre de la zone (FERSI, 1980). Les quelques données disponibles pour la station de Remada, située environ à 80 km au sud de la première, permettent d'évaluer le gradient climatique existant entre le nord et le sud de la zone, gradient dû à l'influence saharienne.

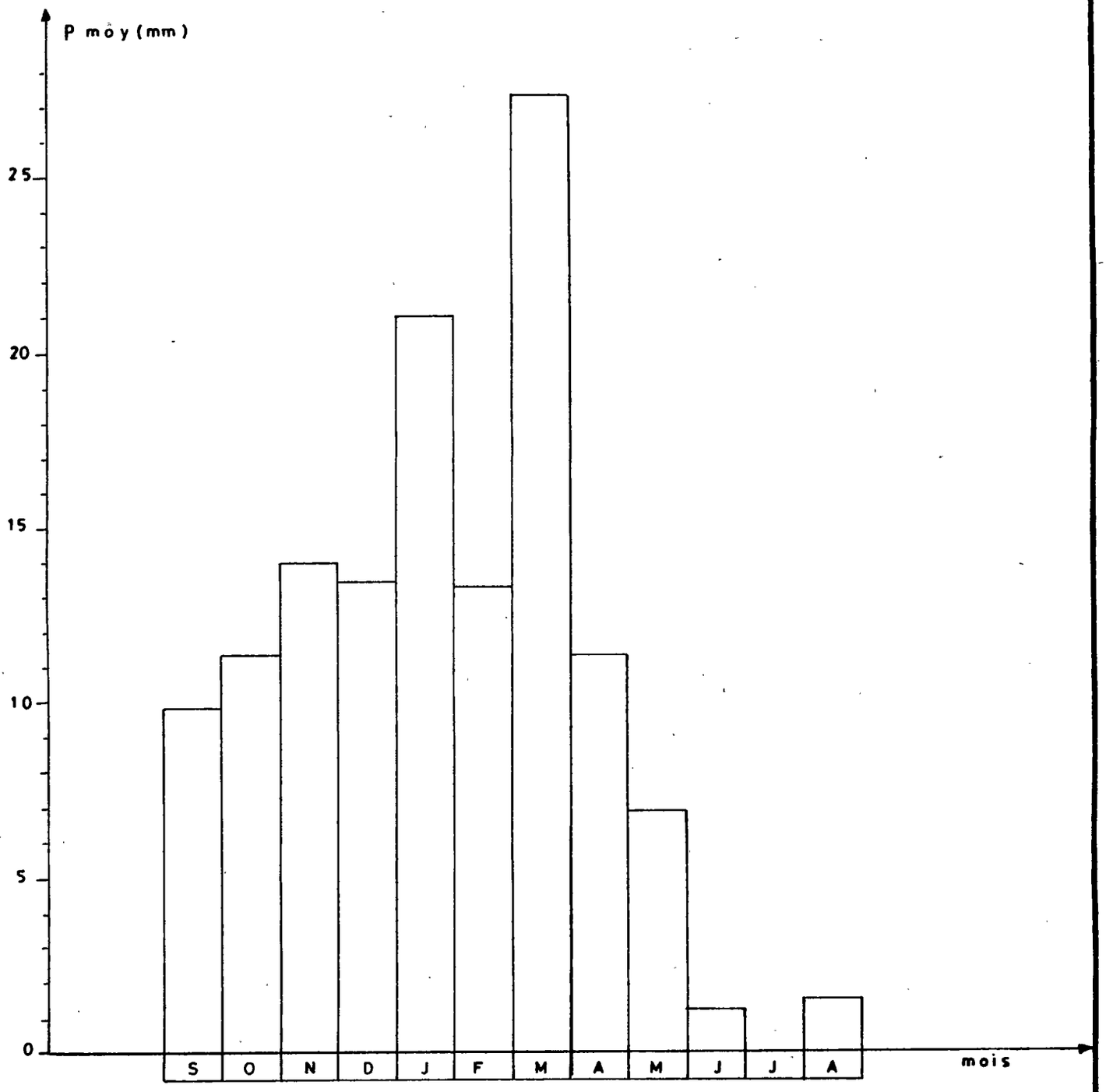


Fig. n° 2 PRECIPITATION MOYENNES MENSUELLES A TATAOUINE

1.2.1. Les précipitations

La moyenne interannuelle à Tataouine est de 138 mm (41 observations) et 88 mm à Remada (21 observations). Ces données moyennes ont peu de signification climatique car c'est en fait l'irrégularité des précipitations qui est le trait dominant. Ainsi à Tataouine, on a enregistré 485 mm en 1975-1976, contre seulement 34 mm en 1950-1951, soit un coefficient de variabilité interannuelle supérieur à 14.

La répartition mensuelle des pluies semble suivre une logique saisonnière (cf. fig. 2), mais en fait n'importe quel mois de l'année peut être sec ; la seule saison nettement marquée est l'été, toujours très sec, en particulier le mois de juillet.

Cette irrégularité se retrouve au niveau des précipitations journalières, dont le maximum enregistré est de 123 mm ; ce qui signifie que, en 24 h, la hauteur précipitée peut pratiquement atteindre la hauteur moyenne annuelle. Ce type d'événement reste exceptionnel, avec une probabilité environ cinquantenaire, mais marque prondondément le paysage à cause des fortes intensités pluviométriques qui y sont liées (FERSI, 1979).

La répartition spatiale de ces pluies est également irrégulière, certaines averses de caractère orageux pouvant être très localisées ; une carte des isohyètes a néanmoins été proposée à partir des données fragmentaires disponibles (cf.fig.3).

1.2.2. Les autres variables climatiques

Les températures sont toujours positives, très fraiches en hiver (avec seulement un jour de gelée sous abri par an en moyenne) et très élevées en été, ce qui se traduit par une forte demande évaporative (cf. tableau 1) aggravée par des vents souvent violents. Lorsque ces vents proviennent du sud-ouest, ils sont chauds et secs, on parle de "sirocco". Le nombre de jours de sirocco seraient en moyenne de 54 par an à Médenine, et de 37 à Tataouine, d'après les annales de la Météo ; mais ce genre d'observations est sujet à appréciation.

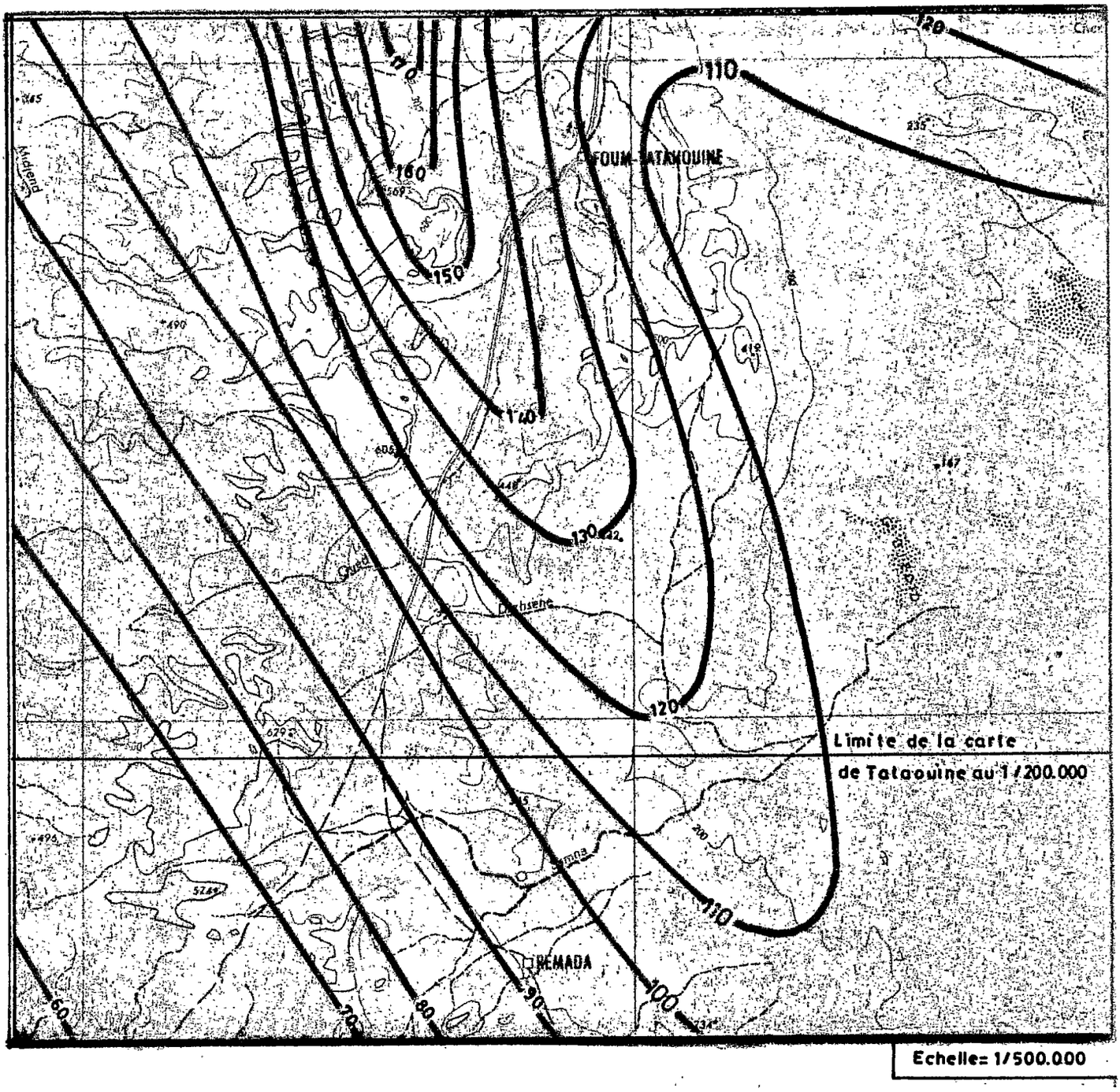


FIG. 3 Carte des Isohyètes interannuelles

Station	M	mx	mn	Q	ETP(1)	ETP(2)
Tataouine	20,2	37,9	4,8	13	1085	1699
Remada	20,7	38,3	5,7	7	1119	1654

M : température moyenne annuelle.

mx : moyenne des maxima du mois le plus chaud.

mn : moyenne des minima du mois le plus froid.

Q : coefficient pluviothermique d'Emberger.

ETP(1) : évapotranspiration potentielle estimée avec la formule de Thornthwaite (in : LE HOUEROU, 1959).

ETP(2) : évapotranspiration potentielle calculée avec la formule proposée par RIOU.

TEMPERATURES ET ETP

Tableau 1

L'expérience semble indiquer que les jours de sirocco à Tataouine sont au moins aussi nombreux qu'à Médenine, le sirocco soufflant le plus souvent simultanément sur ces deux régions. Quant à la région de Remada, elle est certainement nettement plus soumise aux influences du sirocco, mais il n'existe pas de données précises sur cette station.

Le coefficient d'Emberger (cf. tableau 1) nous permet effectivement de distinguer nettement les deux bioclimats se succédant du nord au sud :

- à Tataouine : bioclimat méditerranéen aride inférieur,
- à Remada : bioclimat méditerranéen saharien supérieur.

La zone cartographiée présente, entre ces deux pôles aride (influence côtière) et saharien (influence continentale), un gradient climatique bien visible dans le paysage (cf. 1.4 et 1.5).

1.3. GEOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE

Ce bref paragraphe n'a pour ambition qu'une présentation schématique des principaux substrats géologiques et formations superficielles affleurant dans la région. La géologie est relativement bien connue grâce en particulier aux travaux de BUSSON (1967), par contre aucune étude géomorphologique d'ensemble n'a été réalisée à ce jour.

La région étudiée est située dans la partie médiane du dôme de la Djeffara, ensemble de formations d'âge secondaire qui s'étend jusqu'en Lybie. La structure du dôme s'y exprime nettement, sous la forme d'une succession d'affleurements d'âge décroissant d'est en ouest disposés en éventail. L'ossature du paysage est constituée par les corniches et reliefs structuraux formés de roches dures ; dans les roches tendres sont façonnées les vallées et les dépressions. Des matériaux plus récents se sont déposés, principalement au cours du quaternaire, sur les versants et dans les parties basses formant des glacis, terrasses et autres formations alluviales.

En nous basant sur les cartes géologiques et sur les observations de terrain, nous avons inventorié un certain nombre d'unités de paysage qui sont un découpage facilitant l'analyse de la couverture pédologique et dont la précision est compatible avec le niveau de perception de l'étude.

Ainsi, on peut distinguer les ensembles suivants, d'est en ouest :

- le djebel Rehach est un affleurement triasique qui présente une cuesta gréseuse tournée vers le nord avec un revers dolomitique en pente douce vers le sud ; auquel succède un glacis fossilisé par une dalle calcaire en direction de la Sebkret Oum El Krialate. Un réseau hydrographique conforme entaille ce paysage minéral formant des vallées étroites peu encaissées, cultivées en jessours et drainant les eaux vers la Sebkret. A noter cependant la capture à travers ce massif de l'oued Belkriout par l'oued Smar vers le nord.

- la Sebkret Oum El Krialate est une dépression salée de 75 km^2 environ, dont les berges sont composées de terrasses gypseuses. Elle porte une végétation halophyte alimentée par une nappe saumâtre (MAMOU, 1983).

- les formations gypseuses des lias sont composées de bancs de gypses, massifs de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur constituant, de l'est vers le centre de la zone, un vaste glacis d'érosion. Ce glacis est ponctué de collines alignées nord-est - sud-est, formées des intercalations de bancs calcaires. Des phénomènes de karstification affectent ces gypses saccharoïdes très solubles (dollines, grottes, fissures...) dans lesquels plusieurs sebkras se sont formées (Zouaria, Oudeï echcheïkr, Tannfouri). Au sud-est, ces gypses sont ennoyés sous des alluvions quaternaires sablo-caillouteuses (paysage de "Kraouis", larges lits d'oued fossiles) actuellement envahis par des formations dunaires (Erg El Miit).

- les calcaires de Krachoua (Bathonien) forment une première chaine de djebels nord-sud, limitant l'extension vers l'ouest des gypses, auxquels ils se raccordent sans transition par une série de matériaux colluviaux calcaires (glacis de piémont et cônes de déjections coalescents).

- les calcaires et marnes de Tataouine (Callovien et Oxfordien) constituent une deuxième chaine de djebels plus imposante séparée de la précédente par un ensemble de plaines et de vallées creusées dans les argiles et les grès (Bathonien sup.). Les vallées des djebels des environs de Tataouine sont ennoyées par des matériaux quaternaires récents, d'origine éolienne, apparentés aux limons des Matmatas et très ravinés par l'érosion hydrique (MTIMET, 1982 ; REGAYA, 1984). Ces mêmes matériaux, repris avec des colluvions plus grossières et des alluvions sablo-caillouteuses, forment les plaines au nord (Bahira) et au sud (Bahiret El Meguitla et Cheikr Saïd Ben Amor). Comme les formations voisines, cette plaine du sud est envahie par les dunes.

- les dolomies turoniennes forment le troisième ensemble de djebels couronnés d'une corniche massive, presque continue, très remarquable dans ce paysage. A leur piémont, des colluvions grossières et des collines encroutées dominent les formations alluviales des oueds Tataouine et Djerdjer. Deux dépressions remarquables se déploient également dans ce piémont, les cuvettes d'El Ferch au nord et de Aïn Dekouk au sud, façonnées dans les grès et les argiles gypseuses du crétacé inférieur. De tailles différentes, elles présentent des similitudes dans la distribution des matériaux qui les composent et donc dans leur histoire ; dans la dépression du Ferch, on a pu reconnaitre les cinq séquences morphoclimatiques du quaternaire (CHAHBANI, 1981). Les traits communs sont la forme et la distribution radiale des matériaux : les plus grossiers à la périphérie en piémont des corniches, les plus fins vers le centre (glacis sableux et limoneux).

Ce centre est formé de terrasses gypseuses qui portent les traces visibles d'une hydromorphie ancienne, témoins de lacs qui ont disparu après vidange par rupture du seuil et aridification du climat. Là encore l'influence saharienne est nette pour la cuvette sud, qui présente des accumulations de sable éolien sous forme de petites dunes mobiles et de champs de dunes plus importantes vers le centre.

- Enfin, le plateau du Dahar à l'ouest est un relief structural, formé des dolomies turoniennes et calcaires senoniens, qui s'enfonce en pente douce sous les sables de l'erg oriental. Le réseau hydrographique conforme qui le draine est actuellement peu fonctionnel et forme des vallées peu marquées, envahies par les sables, alors que les versants sont fossilisés par une puissante dalle calcaire.

1.4. VEGETATION

La végétation spontanée actuelle est soumise à deux contraintes majeures, d'une part la rareté et l'irrégularité des précipitations, d'autre part l'exploitation par l'homme (cueillette de bois, pâturages, cultures épisodiques).

L'adaptation à l'aridité se fait suivant deux grands types de stratégies :

- les plantes annuelles ont un cycle végétatif très court et colonisent les milieux favorables (généralement les sols à sables fins fixés) lors des périodes humides ; elles forment alors un tapis de verdure relativement dense.

- les plantes pérennes sont le plus souvent de petits buissons ligneux bas, très clairsemés, qui résistent à la sécheresse en limitant au maximum la transpiration entre les périodes où les réserves en eau du sol permettent leur croissance. Ils constituent ici l'élément le plus stable du paysage végétal, qui est peu cultivé dans l'ensemble.

L'effet de l'utilisation de ces milieux fragiles se traduit le plus souvent par un appauvrissement de la flore spontanée et de la valeur pastorale en qualité et en quantité dans les zones peuplées (Tataouine et ses environs essentiellement) ; dans les zones plus éloignées des villages, ce phénomène est moins sensible (El Ouara par exemple).

Les phytoécologues ont défini plusieurs associations basées sur les plantes pérennes avec des variantes et des faciès de dégradation (LE HOUEROU, 1969) dont nous pouvons retenir les éléments les plus marquants au niveau des unités de paysage :

Les djebels calcaires du nord de la zone portent l'association à *Artemisia herba alba* et *Arthrophytum scoparium*, sous-association à *Gymnocarpos decander*, avec un faciès à *Stipa tenacissima* (alfa) dans les situations les moins dégradées. Sur les versants, cette association présente une variante à *Farsetia aegyptiaca*. Cette zone relativement plus arrosée présente donc des parcours assez intéressants sur les formations calcaires. Dans la même région, mais sur les djebels gypseux, on retrouve un faciès à alfa de l'association à *Zygophyllum album* et *Anarrhinum brevifolium*, parcours de moindre valeur.

Plus vers le sud, l'influence saharienne se traduit par la présence de l'association à *Anthyllis sericea* et *Gymnocarpos decander* qui caractérise l'ensemble du Dahar, avec un faciès à alfa sur les hauteurs un peu moins arides. La sous-association à *Helianthemum lipii* se développe, sous un bioclimat comparable, sur l'ensemble du grand glacis gypseux de l'est.

En plaine, toujours sous bioclimat saharien, les grandes surfaces de sols profonds sont couvertes par l'association à *Arthrophytum schmittianum* et *Arthrophytum scoparium*. Ces deux espèces semblent vraiment dominantes sous ce bioclimat.

Dans les zones alluviales qui bénéficient d'apports d'eau supplémentaires par ruissellement, une nappe d'eau en profondeur permet l'alimentation de *Retama raetam* en association avec *Traganum nudatum* et *Sueda mollis* (centre du bassin d'Aïn Dekouk). Dans le cas des dépressions fortement gypseuses

et assez salées, c'est l'association à *Nitraria retusa* et *Salsola seberi* qui prend le relais, lorsque la salure est très forte on observe les groupements halophiles à *Salicornia arabica* (Sebkhas).

A noter que dans les zones très ensablées, des sables mobiles ne permettent l'installation d'une végétation psammophile fixatrice à *Aristida pungens* que dans les situations les plus humides des glacis du nord de la zone ; ainsi, dans le sud, les zones d'ergs ne présentent qu'une végétation interdunaire très éparse.

1.5. UTILISATION ACTUELLE DU MILIEU

La mise en valeur de cette région est basée essentiellement sur une agriculture de type traditionnel et familial. Quatre grands types de spéculations sont pratiqués :

- les cultures irriguées limitées aux petits jardins alimentés par des puits de surface dans les vallées de Tataouine et la région d'El Ferch ;

- la culture d'oliviers et palmiers pratiquée grâce au système des jessours, ouvrages en terre avec seuil empierré barrant les talwegs et les chenaux d'oueds alluvionnés ; quelques cultures annuelles y sont également pratiquées.

Ces deux premières spéculations sont surtout circonscrites aux environs de Tataouine (Bahira et région des ksars). On trouve quelques jessours jusque dans les piémonts du bassin d'Aïn Dekouk, mais les impluviums y sont nécessairement surdimensionnés avec les risques de destruction des ouvrages que cela représente lors d'averses orageuses.

- La céréaliculture pluviale s'étend nettement plus vers le sud, il s'agit de cultures de variétés locales d'orge semées à la volée après des pluies d'automne un peu importante ; les rendements sont très aléatoires, surtout vers le sud, mais c'est une culture extensive où l'investissement est faible.

Avec le développement rapide du parc des tracteurs agricoles, les surfaces emblavées assez régulièrement s'accroissent fortement, entrainant de gros risques de dégradation du milieu par érosion éolienne. En fait, les zones les plus méridionales sont vraiment en dessous des limites des possibilités théoriques d'extension de la céréaliculture. Celle-ci y était jusqu'à présent restreinte aux zones bénéficiant d'un apport supplémentaire d'eau : bas de glacis ou larges lits d'oueds sableux barrés par des levées de terre (tabias), ou encore, dans le cas particulier des glacis gypseux de l'est, dans les dollines et dayas ensablées.

- L'élevage extensif (ovins et caprins surtout) sur les zones non cultivées constituant de vastes parcours utilisés différemment suivant leur situation. Les steppes du sud sont encore partiellement exploitées avec les techniques du semi-nomadisme, en particulier dans le Dahar et l'Ouara, où il n'existe pas de population sédentaire. Les troupeaux y sont conduits à la fin de l'hiver et au début du printemps dans les zones qui ont bénéficié des pluies et qui portent donc une végétation annuelle de valeur fourragère intéressante.

On y rencontre également de grands troupeaux de dromadaires auxquels on réserve les parcours à végétation halophile , non consommée par les ovins ou les caprins.

Dans la partie nord au contraire, les habitations et villages sont nombreux et la population sédentaire qui y vit fait parcourir moutons et chèvres à proximité du domaine familial. L'exploitation des parcours des montagnes et des glacis n'est donc plus liée au régime des pluies et, bien qu'ils soient constitués de plantes de valeur pastorale supérieure, ils sont souvent maigres car très dégradés, ce qui accroît les risques de désertisation de ces milieux fragiles (FLORET, LE FLOCH et PONTANIER, 1976).

2. LES SOLS

L'inventaire des principaux types de sols de la région et l'étude de leur répartition spatiale suppose la compréhension de la structure de la couverture pédologique, et donc des processus ayant conduit à sa formation.

2.1. LES FACTEURS DE LA PEDOGENESE

Le climat actuel esquissé dans le chapitre précédent se traduit le plus souvent au niveau des sols par des flux intenses à la surface, et faibles et irréguliers au contraire en profondeur.

En effet, les précipitations sporadiques et souvent violentes arrivant à la surface des sols nus, non protégés par un couvert végétal trop lâche, présentant des pellicules de battance et souvent pierreux, provoquent un fort ruissellement. Seule une faible partie de cette eau peut s'infiltrer, sauf dans le cas des sols sableux, ou à surface sableuse, qui ont une forte porosité intergranulaire. Ces eaux de ruissellement transportent des éléments minéraux et organiques et sont drainées vers les oueds où elles alimentent les nappes d'inféroflux, ou vers les zones endoréïques où elles provoquent des inondations temporaires, puis s'infiltrent. Ce sont donc dans ces dernières que l'on observe actuellement les flux hydriques verticaux les plus importants.

La surface du sol est également soumise à des fluctuations thermiques et hygrométriques très importantes et surtout à l'action du vent qui, suivant les situations, peut par abrasion et déflation arracher des matériaux au sol ou au contraire, ailleurs, y déposer les sables et poussières qu'il transporte.

La surface du sol joue donc un grand rôle dans ces écosystèmes arides, comme cela a été souligné dans de nombreux travaux récents, en Tunisie en particulier (ESCADAFAL, 1981 ; FLORET et PONTANIER, 1982).

En résumé, les processus visibles d'évolution actuelle des sols sont assez restreints ; on constate essentiellement :

- des phénomènes de *rajeunissement* par décapage sous l'action de l'eau ou du vent, ou au contraire par sédimentation hydrique ou éolienne ;

- des phénomènes de *redistribution des sels solubles* : sous l'action de la circulation de l'eau et par le jeu des dissolutions et reprécipitations, les chlorures, les sulfates et, dans une moindre mesure, les carbonates se déplacent dans les sols. Les distances en jeu sont en rapport avec l'intensité des flux et donc beaucoup plus importantes dans les sols des dépressions où elles peuvent concerner l'ensemble du profil ;

- des phénomènes de *steppisation* affectent les sols sableux stabilisés, c'est à dire non soumis au rajeunissement, qui ont un meilleur régime hydrique grâce à une meilleure aptitude à l'infiltration de leur surface. On y observe une redistribution du calcaire, et surtout l'amélioration de la structure par une matière organique bien décomposée et bien répartie, présente en faible quantité cependant (POUGET, 1980). Ce processus est très atténué sous bioclimat saharien.

Pourtant, on remarque dans le paysage de nombreux matériaux pédologiques portant les traces d'une évolution intense :

- accumulations calcaires sous formes variées : dalles, croûtes, encroûtements, nodules et amas ;

- accumulations gypseuses sous forme de croûtes de surface, encroûtements et amas ;

- anciens horizons hydromorphes (pseudogleys exondés).

CLASSE	SOUS-CLASSE	GROUPE	SOUS-GROUPE	FAMILLE	N° UNITE
Sols minéraux bruts	non climatiques	d'érosion	Lithosols	Roche calcaire, dolomitique ou gréseuse.	1
				Roche gypseuse dure.	2
				Dalle calcaire (reg en surface).	3
			Régosols	Colluvions grossières (parfois encroûtées).	4
				Roches tendres (marnes, argiles..)	5
		d'apport	Eoliens	Dunes vives (erg).	6
				Sable mobile sur roche ou croûte calcaire.	7
				Sable mobile sur roche ou croûte gypseuse.	8
			Alluviaux	Alluvions grossières hétérogènes.	9
				Alluvions sablo-caillouteuses.	10
Sols peu évolués	non climatiques	d'érosion	Régosoliques	Voile éolien sur croûte calcaire démantelée.	11
				Colluvions fines sur glacis de versant encroûté.	12
				Limon à nodules calcaires érodé en Bad-Land.	13
		d'apport éolien	Modaux	Dépôts éoliens fixés (nebkhas), localement sur croûte calc. ou gyps.	14
				Voile éolien continu sur croûte ou dalle calcaire.	15
				Voile éolien continu sur croûte ou encroûtement gypseux.	16
		d'apport alluvial	Modaux	Matériau sableux à sablo-limoneux des zones d'épandages ou glacis.	17
				Matériau sableux à sables grossiers des glacis d'accumulation.	18
			A caractère de salinité	Matériau sableux à sablo-limoneux à recouvrement éolien plus ou moins fixé.	19
Sols calcomagnésimorphe	Gypseux	A accumulation localisée	A croûte	Croûte gypseuse épaisse sur roche gypseuse altérée.	20
			A encroûtement	Encroûtement gypseux épais (ancien sol hydromorphe gypseux).	21
	Complexe saturé à pédoclimat frais pendant la saison humide subtropicaux	Brun steppique	Typique (tronqué)	Limon sableux à nodules calcaires (localement encroûté).	22
		Siérozems (clairs)	Modaux	Sable fin éolien profond.	23
				Sables sur dalle ou croûte calcaire	24
				Sables sur croûte ou encroûtement gypseux.	25
Sols halomorphes	A structure non dégradée	Salins		Sable éolien sur matériau gypseux	26
	A structure dégradée	Sols salés à alcalis		Matériau limono-sableux (sebkhas)	27

N.B. : Les numéros des unités apparaissent dans un cercle sur les unités cartographiques.

LISTE DES UNITES PEDOLOGIQUES

Tableau 2

Ce sont les témoins des phases climatiques plus humides du quaternaire. Sans pouvoir prétendre, en l'absence d'études géomorphologiques, se référer aux cinq pulsations décrites ailleurs en Afrique du Nord, et en particulier en Tunisie (COQUE, 1962), on peut cependant considérer que les formations les plus évoluées portant des traces de remaniements successifs sont à rapprocher du quaternaire ancien (glacis à dalle calcaire), les matériaux moins différenciés étant au contraire plus récents (limons à nodules, terrasses gypseuses), voire subactuels (ergs, lits mineurs des oueds...).

2.2. LES UNITES PEDOLOGIQUES

Pour la réalisation de la carte d'inventaire des sols de la région de Tataouine (cf. méthodologie au Chap. 3), nous avons utilisé comme référentiel la classification française des sols (C.P.C.S., 1967) qui a déjà servi pour l'ensemble des cartes réalisées en Tunisie, moyennant quelques adaptations. L'ensemble des 27 unités pédologiques définies (cf. tableau 2) se répartit dans les cinq classes suivantes :

Sols minéraux bruts
(non climatiques)

. groupe d'érosion

- lithosols : sols se développant sur les affleurements de matériaux durs mis à nu par l'érosion. Dans les fentes subsistent quelques reliques d'anciens sols ou bien des produits de fragmentation actuelle qui permettent le développement de la végétation (cf. Chap. 1) qui y installe ses racines.
- régosols : sols des matériaux meubles érodés (colluvions ou roches tendres). L'érosion y est encore active et la végétation de ce fait peut difficilement s'y installer.

. groupe d'apport alluvial

Alluvions récentes ou subactuelles des principaux oueds ; généralement calcaires, elles sont très grossières et hétérogènes (gros blocs, cailloux et graviers mélangés) dans les oueds importants, ou sablo-caillouteuses, souvent litées, lorsqu'elles ont été mises en place par des écoulements moins torrentiels.

. groupe d'apport éolien

Sols des formations éoliennes mobiles : ergs, dunes, barkanes, microdunes et voiles éoliens. Ces dépôts récents sont sans cesse repris par les vents et, s'ils ne se "déplacent" pas, ils sont pourtant constitués de sables fins "mobiles", ce qui contrecarre toute pédogénèse.

Sols peu évolués
(non climatiques)

Cette classe est très représentée dans les régions arides, et ici en particulier comme le suggère le paragraphe 2.1.

. groupe d'érosion

Sols régosoliques sur matériaux tendres : sols sur colluvions fines des glacis de versants, sur limons à nodules calcaires érodés et sur croûtes calcaires démantelées.

. groupe d'apport éolien

Sols des dépôts éoliens relativement fixés permettant une certaine évolution des matériaux, c'est le cas des nebkas à *Aristida pungens* et des sols à voile éolien sur croûtes qui sont le siège d'une bonne activité biologique.

. groupe d'apport alluvial

Sols formés sur les matériaux récents des glacis sableux et zones d'épandage ; certains présentent des caractères

de salinité lorsqu'une nappe saumâtre existe à faible profondeur ou lorsqu'une circulation d'eau latérale apporte des chlorures entrainés depuis les affleurements d'argiles gypseuses salées de l'amont (glacis au nord de Bir Thlathine).

Sols calcomagnésimorphes gypseux

La dynamique actuelle du calcium est surtout sensible dans le cas des sols gypseux :

- sols à croûte gypseuse épaisse développés sur affleurements de roches gypseuses altérées (est de la zone) ;

- sols à encroûtement gypseux du centre des dépressions (anciens sols hydromorphes gypseux exondés).

Sols isohumiques
(à complexe saturé et pédoclimat frais pendant la saison humide)

Le groupe des siérozems représenterait le climax actuel et nous y avons classé tous les sols présentant des caractères de steppisation, ce sont les sols sur limon sableux à nodules calcaires non érodés, et tous les sols profonds et à sables fixés bénéficiant d'un régime hydrique favorable (cf. 2.1).

Sols halomorphes

Ces sols sont tous fortement salés (de 20 à 100 mmhos/cm) :

- à structure non dégradée, dans les cas des sols à sable éolien en surface sur matériau gypseux (petites sebkhas) ;

- à structure dégradée dans le cas de la Sebkret Oum El Krialate plus argileuse et inondée en hiver.

3. CARTE DES RESSOURCES EN SOLS

3.1. INTRODUCTION

La réalisation des cartes de ressources en sols est un programme d'inventaire et de cartographie thématique des facteurs de la production agricole sur tout le territoire tunisien en cours de réalisation par la Direction des Sols depuis plusieurs années.

L'objectif est de mettre à la portée des aménagistes ou décideurs de grands projets un document synthétique au 1/200 000 ème qui traduise les diverses aptitudes liées aux sols et leurs limitations. Plusieurs systèmes d'expression cartographique de ces contraintes édaphiques ont été proposés, pour le sud la méthodologie développée par PONTANIER et VIEILLEFON (1976) est utilisée en attendant la mise au point du système de légende unique pour tout le pays (WILLAIME, 1983 ; MIZOURI et al., 1984).

Ces cartes ont été conçues au départ comme des documents de synthèse d'informations pédologiques éparses existant sous forme de cartes à différentes échelles faites par des auteurs différents et dont la légende basée sur la classification française des sols est assez hermétique aux non-spécialistes.

Dans le sud, celà a été le cas de la feuille de Gabès, pour la carte de Médenine seule la moitié de la zone avait déjà fait l'objet d'études pédologiques ; quant à la région de Tataouine, la grande majorité de ses sols n'ont jamais été cartographiés, il faut donc parler dans ce cas de reconnaissances des ressources en sols.

3.2. LES DONNEES UTILISEES

3.2.1. Les documents disponibles

Nous avons collecté l'ensemble des cartes existantes, ce sont principalement :

- les cartes topographiques au 1/100 000 ème (levées en 1901) et au 1/200 000 ème (édition 1932)* ;
- les cartes géologiques de ROBAUX et CHOUBERT (1940) et BUSSON (1967) pour l'ère secondaire, au 1/200 000 e ;
- la carte de la végétation au 1/500 000 ème (LE HOUEROU, 1969) ;
- la carte de reconnaissance pédologique de la région d'El Ferch au 1/50 000 ème (FOURNET, 1969).

Par ailleurs, nous avons pu utiliser les photographies aériennes de la mission de 1963 de mauvaise qualité malheureusement.

Face à ce manque de photographies aériennes récentes, nous avons utilisé les données de la télédétection spatiale sous la forme d'images Landsat dès le début de l'étude. Au vu d'une première expérience réalisée lors de l'établissement de la carte de Médenine (ESCADAFAL et MTIMET, 1981), ces images nous ont paru en effet tout à fait adaptées à l'échelle de travail, apportant une irremplaçable vision d'ensemble des paysages de la zone (cf. 3.2.3.).

3.2.2. Les données de terrain

Elles ont été collectées au cours de plusieurs campagnes de prospection, organisées après une première interprétation des photographies aériennes et des agrandissements photographiques des images Landsat, en suivant trois phases :

---

* il existe un ensemble de cartes récentes couvrant le sud, réalisées par l'Office de la Topographie et de la Cartographie, mais dont le découpage ne correspond pas à celui adopté pour la réalisation de l'Atlas des ressources en sols.

- Prospection détaillée d'une zone test, le bassin versant d'Aïn Dekouk, bien représentatif des sols de la région. Environ 140 observations de profils, coupes et sondages associées à des relevés de l'aspect de surface et de la végétation ont été réalisées dans les différentes unités de paysage, en utilisant un repérage précis par triangulation à la boussole.

- Prospection de la zone est suivant la même technique, le long des axes routiers.

- Prospection de reconnaissance lors de tournées en camp itinérant pour les zones éloignées des axes routiers et/ou difficiles d'accès : l'Ouara (sud-est) et le Dahar (ouest).

L'analyse statistique de ces données et des résultats des analyses de laboratoire a permis de définir les principaux matériaux pédologiques, mais aussi de préciser les relations entre données au sol et données de télédétection permettant ainsi d'utiliser au mieux ces dernières.

3.2.3. Utilisation des données de télédétection

L'ensemble des traitements d'images de télédétection ont été réalisés à l'atelier de télédétection de l'ORSTOM à Bondy (ATOB). Nous avons sélectionné dans la scène n° 205/37, qui couvre la zone étudiée, deux images prises respectivement le 29.9.1978 et le 4.4.1981. Par une analyse fine des relations entre aspect de la surface du sol et radiométrie, nous avons pu obtenir directement par traitement numérique des données une carte des états de surface. Le détail de ces recherches ayant été publié par ailleurs (ESCADAFAL et HAMZA, 1982 ; ESCADAFAL, 1984 ; POUGET et al., 1984), nous en résumons ici les résultats pratiques.

La carte des états de surface au 1/100 000 ème représente 16 types de surfaces de sol différents, discriminés par leur rugosité et leur couleur : surfaces pierreuses, surfaces caillouteuses, surfaces à voile éolien, surfaces limoneuses battantes, surfaces à sables grossiers, croûtes gypseuses affleurantes, par exemple.

L'interprétation de ces informations, en y intégrant les données de terrain, la morphologie, la géologie, nous a permis d'en déduire une carte des unités morphopédologiques (glacis à dalle calcaire affleurante, terrasses gypseuses, zone d'épandage limoneuse, ergs, par exemple) qui est la base de la carte des ressources en sols.

En nous appuyant sur une démarche rigoureuse, nous avons donc pu utiliser les données de télédétection, en particulier pour la phase de généralisation des observations, ce qui nous a permis un gain en temps et en précision dans la reconnaissance pédologique de ce vaste territoire, dont de nombreuses parties sont souvent difficilement accessibles.

3.3. LES CRITERES DE CLASSEMENT

Dans le système utilisé ici, le classement des sols se fait par référence aux spéculations agricoles existantes ou possibles dans le contexte socio-économique actuel de la région : sols aptes à l'irrigation, sols aptes aux cultures pluviales, et sols à réserver aux parcours (cf. 1.5.). Chaque unité de sol cartographiée est désignée par un numéro qui renvoie au tableau des unités pédologiques d'une part, et caractérisée du point de vue édaphique d'autre part, par une formule. Elle est basée sur l'emploi de symboles qui résument les critères suivants : épaisseur et texture de la couche meuble, nature de l'assise, pente et salure. La légende de la carte est articulée autour de ces symboles qui sont totalement compatibles avec ceux des autres cartes du sud. La clé de classement permet de définir, à partir des valeurs prises par ces critères, le type d'aptitude dominant pour chaque unité de sol et sa sensibilité à l'érosion.

3.3.1. Epaisseur de la couche meuble

La couche meuble, couche superficielle du sol facilement pénétrable par les racines, doit atteindre au moins 40 cm pour que le sol soit considéré cultivable, et 80 cm pour envisager l'irrigation.

Les symboles adoptés sont 1 : épaisseur ⩾ 80 cm
2 : 80 cm > épaisseur ⩾ 40 cm
3 : 40 cm > épaisseur > 0 cm

3.3.2. Texture et nature de la couche meuble

La texture joue un rôle essentiel dans la sensibilité des sols à l'érosion et leur aptitude à l'irrigation. Dans la zone étudiée, elle est généralement grossière, les teneurs en argile sont très faibles (5 à 15 % en moyenne), le total argile + limons dépasse rarement 40 %. Les sables par contre sont donc très abondants : les sables fins éoliens bien triés, peu calcaires (5 à 10 % $CaCO_3$) et les sables grossiers quartzeux constituent la fraction dominante de très nombreux sols. Les éléments grossiers sont également abondants, surtout dans les matériaux colluviaux au pied des corniches et dans les oueds.

Au total, six types de couches meubles ont été définis :

- *texture très grossière hétérogène* : blocs, cailloux, graviers et sables des colluvions calcaires de piémont et des lits d'oueds (A_1) ;

- *texture sablo-caillouteuse* : alluvions litées formées d'alternances de sables, graviers et cailloux ; le plus souvent les sables sont repris en surface formant des nebkas et des dunes, en particulier dans le Dahar (A_2) ;

- *texture sableuse à sables grossiers quartzeux* : matériaux composés de 30 à 50 % de sables grossiers et petits graviers issus de la désagrégation des grès du crétacé inférieur continental, le reste étant partagé à peu près également en argile + limons et en sables fins. Ce type de texture est caractéristique des glacis alluvio-colluviaux du bassin d'Aïn Dekouk ; très drainants, ils ne sont pas salés (A_3) ;

- *texture sableuse à sables fins quartzeux (éoliens)* : caractéristique de tous les types de dépôts éoliens, voiles, nebkas, dunes, ergs qui sont très triés par le vent (80 % de sable fin à dominante quartzeuse), (B_1) ;

- *texture sableuse à sablo-limoneuse, calcaire* : matériau composé en moyenne de 10 % d'argile, 20 % de limons et 70 % de sables fins, correspondant aux horizons supérieurs des sols enrichis en sables fins éoliens, souvent steppisés (B_3);

- *texture sablo-limoneuse à équilibrée, calcaire* : typique des dépôts de matériaux à nodules calcaires ("limons des Matmatas") qui contiennent environ 15 à 20 % d'argile, 25 à 35 % de limons et 50 à 60 % de sables fins (C_1). Dans ce type de texture, nous avons également classé les sols des sebkhas dont la texture est en moyenne plutôt équilibrée.

3.3.3. Nature de l'assise

L'assise est ici par définition le matériau induré, d'origine géologique ou pédologique, qui forme sous la couche meuble un obstacle à l'enracinement. Lorsque celle-ci est absente, l'assise est affleurante.

Dans un but de simplification, quatre types d'assises ont été retenus :

- roches dures ou dalles calcaires épaisses : très difficilement pénétrées par les racines (°) ;
- croûtes calcaires : indurées, elles permettent néanmoins dans certains cas de faire des plantations par décroûtage (') ;
- encroûtements calcaires : plus friables, ils sont un obstacle surtout pour les cultures annuelles (") ;
- encroûtements gypseux : bien qu'indurés, ils sont relativement poreux et friables à l'état humide ("').

3.3.4. Salure et pente

En principe, ces deux critères s'excluent, sauf dans certains glacis où il y a alimentation en sels par les affleurements de roches salées de l'amont.

Compte tenu de l'échelle de la carte, trois classes seulement sont distinguées en fonction de la conductivité moyenne des 40 premiers centimètres de sol :

- Sols peu ou non salés : conductivité de l'extrait saturé inférieure à 7 mmhos/cm (pas d'indice).
- Sols salés : conductivité comprise entre 7 et 20 mmhos (indice S_1).
- Sols très salés : conductivité supérieure à 20 mmhos (indice S_2).

De même, trois classes de pentes ont été adoptées :

- Pente inférieure à 2 % (pas d'indice).
- Pente comprise entre 2 et 5 % (indice p_1).
- Pente supérieure à 5 % (indice p_2).

3.3.5. Clé de classement

Le contenu moyen de chaque unité cartographique est donc défini par une formule reprenant les critères ci-dessus.

Exemple : - n° unité pédologique : 12
- formule de ressources en sols : $3\,C_1'\,p_1$

Celà correspond à un sol peu évolué d'érosion régosolique sur colluvions fines des glacis de versants encroûtés. L'épaisseur de la couche meuble est en moyenne inférieure à 40 cm (3), de texture sablo-limoneuse à équilibrée calcaire (C_1) sur croûte calcaire (') , la pente est comprise entre 2 et 5 % (p_1).

A partir de ces données, il est possible d'affecter chaque unité à une des cinq classes de ressources en sols :

- sols irrigables (en rouge sur la carte) : ce sont tous les sols profonds de texture non caillouteuse, peu ou non salés et de pente inférieure à 2 %, c'est à dire les unités $1\,A_3$, $1\,B_3$, $1\,C_1$. Cette dernière présente cependant des risques

de salinisation sous irrigation à cause de la texture un peu lourde (drainage interne assez faible). Les sols des formations dunaires $1 B_1$ n'ont pas été retenus ici.

- Sols cultivables en sec, sensibles à l'érosion éolienne ou hydrique (en orange sur la carte) : sols dont l'épaisseur de la couche meuble est supérieure à 40 cm, mais dont la texture sableuse ou la situation en pente les expose à l'érosion : soit les unités $1 C_1 p_1$, $1 C_1 p_2$, $2 C_1 p_1$, $2 A'_3$, $2 B'_3$, $2 B''_3$, $2 B'''_3$.

Dans ce dernier cas, il est possible d'envisager l'irrigation moyennant des précautions (en particulier un drainage efficace à cause de la présence de l'encroûtement gypseux à faible profondeur) ; cette possibilité est indiquée sur la carte par des pastilles rouges.

- Sols cultivables en sec, peu sensibles à l'érosion (en jaune sur la carte) : sols dont l'épaisseur est supérieure à 40 cm, la texture fine à moyenne (peu susceptible à l'érosion éolienne) et la pente inférieure à 2 % (peu de risque d'érosion hydrique). Dans la zone étudiée, cette classe est très peu représentée, les sols étant le plus souvent sableux ou pentus ; unité $2 C'_1$.

- Sols non cultivables, sensibles à l'érosion (en bleu sur la carte) : ce sont tous les sols, et ils sont hélas nombreux, dont les caractères de la couche meuble ne permettent pas la mise en culture mais les rendent susceptibles à l'érosion, soit parce qu'elle est trop riche en éléments grossiers (cas des dépôts éoliens) ou parce que son épaisseur est trop faible. En situation de pente, les roches tendres affleurantes et les colluvions grossières entrent également dans cette classe.

A remarquer que certains des sols à sables éoliens pourraient être cependant irrigués moyennant des techniques coûteuses de défrichage adapté, de dénivellement, d'installation de brise-vents ; ce sont les unités $1 B_1$, $1 B_1 S_1$ et $2 B'''_1$. Ces sols très filtrants supposent de plus une irrigation par aspersion moins facile à maîtriser que la technique traditionnelle par gravité.

C'est aussi le cas des alluvions sablo-caillouteuses ($1 A_2$), en suivant les mêmes techniques, mais avec en plus les risques d'inondation et surtout la nécessité de bien délimiter les zones nettement plus sableuses que caillouteuses dans ces milieux où les variations latérales de faciès sont très rapides.

Dans le cas particulier des sols des dollines qui parsèment le vaste plateau gypseux de l'est, il a été impossible de les délimiter à cette échelle, mais leur présence est signalée par des pastilles oranges. Ils se prêtent bien en effet aux cultures pluviales annuelles, mais ne représentent qu'un faible pourcentage de l'unité $3 B''_3$.

Enfin, les possibilités de cultures en jessours, qui sont nettes dans le cas de l'unité $3 C'_1 p_1$, ont été indiquées par des hachures orangées. D'autres milieux de pente moyenne se prêtent également à ce mode de mise en valeur mais, souvent à cause de la forte pierrosité ou à cause de l'aridité croissante vers le sud, la densité possible de ces ouvrages devient très faible.

- Sols non cultivables en sec, peu sensibles à l'érosion (en vert sur la carte) : ce sont tous les autres sols dont la majorité est constituée de roches dures ou de dalles calcaires affleurantes ; le reste, ce sont les zones endoréïques salées (sebkhas).

3.3.6. Commentaires

Si cette clé de classement a le mérite d'être simple et utilisée pour toutes les cartes de ressources en sols du sud du pays, il faut bien reconnaître que son application aux sols sous bioclimat saharien oblige à classer "non cultivables" de nombreux sols. En effet, en dessous de l'isohyète 100 mm, on doit considérer que les cultures pluviales ne sont plus possibles. Il faut pourtant remarquer que, d'une part le tracé de cette isohyète est bien difficile à préciser par manque de données, d'autre part après des pluies d'automne exceptionnelles on peut s'attendre à des rendements en orge honorables pour la région sur les sols sableux qui s'étendent vers le sud d'Aïn Dekouk à Remada.

L'intérêt de la nouvelle légende qui doit être appliquée à l'ensemble du pays (WILLAIME, op.cité) apparaît ici clairement. Elle est en effet basée uniquement sur les contraintes édaphiques exprimant les caractéristiques intrinsèques des sols en tant que "milieux de croissance" (capacité de stocker l'eau et de la restituer aux plantes, limitations dues à la pierrosité, à la pente, à la salure...), indépendamment de toute référence à des "aptitudes". Celles qui ont été retenues ici tiennent compte des données socio-économiques actuelles, mais il est certain qu'une agriculture plus technologique et très coûteuse en énergie peut transformer des paysages réputés non cultivables.

3.4. CONCLUSIONS

En guise de conclusion, nous pouvons faire les observations suivantes quant à la répartition régionale des ressources en sols (cf. tableau 3).

A cause de l'aridité du milieu et de l'omniprésence des affleurements de matériaux géologiques, la grande majorité des sols de la région étudiée sont non cultivables, c'est à dire à réserver aux parcours (voir les remarques du paragraphe précédent). Ce mode d'exploitation extensif du milieu n'est cependant pas négligeable et, en années humides, les régions de l'Ouara ou du Dahar peuvent alimenter un troupeau important, celui-ci devant se déplacer dans les zones favorables ayant bénéficié des pluies (intérêt du semi-nomadisme). Ces parcours sont à 54 % sensibles à l'érosion (principalement éolienne) et une mise en valeur rationnelle devrait éviter le surpâturage et surtout les défrichements.

Ce constat, peu encourageant à première lecture, ne doit pas masquer l'existence de possibilités importantes d'intensification des pratiques agricoles dans plusieurs zones.

Classes	Superficie		Remarques
	ha	%	
I Sols irrigables (sous réserve d'études de détail)	19 400	3,5	Répartis en cinq zones principales : - Bahira du nord de Tataouine..... 2 800 ha - Nord-est de Tataouine..... 2 400 ha - Bassin d'Aïn Dekouk..... 8 000 ha - Bahiret Cheikh Saïd Ben Amor..... 3 800 ha - Zone des khaouis (sud-est)..... 2 400 ha
II Sols cultivables en sec, sensibles à l'érosion	13 700	2,4	Sols des vallées de la région des ksars, en particulier.
III Sols cultivables en sec, peu sensibles à l'érosion	4 000	0,7	Classe peu représentée, car les sols sont le plus souvent, soit sableux, soit en pente.
IV Sols non cultivables, sensibles à l'érosion	241 400	43,1	Dans cette classe, on remarque : - 71 700 ha (12,8 %) présentant des possibilités d'irrigation très localisées ou à fortes contraintes ; - 18 600 ha (3,3 %) présentant des possibilités localisées de cultures en sec (dollines et dayas de l'est). - 7 900 ha (1,4 %) cultivables en jessours.
V Sols non cultivables, peu sensibles à l'érosion	281 500	50,3	Sols constitués pour l'essentiel des djebels calcaires et gypseux et des collines et glacis à dalle ou croûte calcaire.
TOTAL	560 000	100,0	

REPARTITION DES RESSOURCES EN SOLS

Tableau 3

Tout d'abord, il faut souligner que les cultures en jessours, bien développées dans les vallées sud et ouest des environs de Tataouine (*région des ksars*), constituent un remarquable système de gestion des eaux de surface. Il permet en effet d'alimenter correctement des cultures (arboricoles et annuelles) en concentrant les eaux sur de petits champs mais aussi, et c'est également un point très important, de lutter contre l'érosion hydrique et de réalimenter les nappes d'inféroflux. Or celles-ci constituent une grande partie des ressources en eau connues et exploitées dans la région (MAMOU, 1984). Il convient donc de préserver et de développer ces ouvrages de petite hydraulique qui sont un système fragile, mais très efficace, de mise en valeur de ces milieux arides (BONVALLOT, 1980 ; CHAHBANI, 1985).

De plus, les ressources en sols irrigables, qui peuvent paraître modestes face aux étendues à vocation uniquement pastorale, sont en réalité assez importantes en valeur absolue. Elles sont réparties en cinq zones principales :

- *la Bahira du nord de Tataouine*, où les alluvions finement sableuses à sablo-limoneuses forment une étendue plane de 2 800 ha irrigables ;

- *le nord-est de Tataouine*, avec ses nombreuses dépressions et zones d'épandage alluvionnées couvrant 2 400 ha ;

- *le Bassin d'Aïn Dekouk* comprend 8 000 ha irrigables et plusieurs types de nappes y ont été récemment inventoriées (KHALILI, 1985), en particulier la nappe d'underflow de l'oued Mahahir environnée de sols sableux profonds, et surtout la nappe du Barrémo-aptien, à l'ouest à proximité de la zone irrigable de Mrabah el Hamra ;

- *la Bahiret Cheïkh Saïd Ben Amor* présente quant à elle environ 3 800 ha de sols sableux profonds, mais dans un environnement plus hostile (pratiquement pas d'implantations humaines et proximité des ergs du sud) ;

- *la zone des khaouis*, larges vallées ensablées d'oueds fossiles, est comparable à la précédente mais située à l'extrême sud-est. A partir de tournées de reconnaissance, nous y avons interprété la présence probable d'environ 2 400 ha irrigables.

Ces zones irrigables devront faire l'objet d'études de détail pour préciser leurs potentialités exactes ; mais ces sols sont également utilisables pour les cultures en sec. En résumé, on peut donc dire que la région cartographiée présente au total 37 000 ha de sols cultivables.

Il faut enfin ajouter à celà les possibilités localisées d'irrigation dans des unités qui, globalement, ne le sont pas (mentionnées par des pastilles rouges sur la carte) ; ces possibilités seront à préciser en cas de découverte de ressources en eau intéressantes près de ces zones.

Ainsi, malgré un climat à tendance saharienne de plus en plus affirmée vers le sud, l'agriculture dans la région de Tataouine semble présenter des possibilités de développement certaines.

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

BONVALLOT, J., 1980 - Comportement des ouvrages de petite hydraulique dans la région de Médenine (Tunisie du sud) au cours des pluies exceptionnelles de mars 1979. ES n° 161. Division des sols, Ministère de l'Agriculture, TUNIS.

BUSSON, G., 1967 - Le mesozoïque saharien, 1ère partie : l'extrême-sud tunisien.
Editions du C.N.R.S., PARIS, 194 p., 1 carte + 3 pl. h.t. en couleurs.

CHAHBANI, B., 1981 - Recherches sur les modelés et les formations superficielles quaternaires de la dépression d'El Ferch (Monts de Matmata, sud tunisien).
Mémoire de maîtrise, Université de PARIS I, 70 p. + 16 p. annexes, bibl. (1 p.).

COQUE, R., 1962 - La Tunisie présaharienne. Etude géomorphologique.
Armand Colin, PARIS, 476 p., 4 cartes h.t.

ESCADAFAL, R., 1981 - L'étude de la surface du sol dans les régions arides. Recherches méthodologiques.
ES n° 187, DRES-ORSTOM, TUNIS, 64 p. multigr., bibl. (11 p.).

ESCADAFAL, R., MTIMET, A., 1981 - Apport de la télédétection spatiale à la cartographie des ressources en sols de la région de Médenine (sud tunisien).
ES n° 189, Division des sols, TUNIS ;
ronéo 40 p., bibl. (2 p. ½).

ESCADAFAL, R., 1984 - Télédétection et cartographie des ressources en sols dans le sud tunisien.
Séminaire National sur la télédétection, SIDI BOU SAID, 13-15 nov. 1984, 11 p., bibl. (6 réf.).

FERSI, M., 1979 - Les crues exceptionnelles de mars 1979 sur les bassins de la Djeffara et du Dahar, résultats et conclusions.
D.R.E., GABES, 31 p. + annexes (30 p.).

FERSI, M., 1980 - Dossier pluviométrique de Tataouine.
D.R.E., GABES, 22 p. + annexes (30 p.).

FLORET, Ch., LE FLOC'H, E., PONTANIER, R., 1976 - Carte de sensibilité à la désertisation. Processus de dégradation en cours des sols et de la végétation. Tunisie centrale et méridionale.
Sols de Tunisie n° 8, p. 1-69, 1 carte coul., bibl. (5 p. ½).

FLORET, Ch., PONTANIER, R., 1982 - L'aridité en Tunisie présaharienne.
Travaux et documents de l'ORSTOM n° 150, 544 p. (dont bibl., 32 p., et annexes, 100 p.).

FOURNET, A., 1969 - Reconnaissance pédologique de la région de Chenini de Tataouine - Germessa.
Etude 417, Division des sols, TUNIS, 1 carte 1/100 000 e + 1 notice 8 p.

KHALILI, B., 1985 - Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin versant d'Aïn Dekouk (sud tunisien).
Thèse de 3ème cycle, Université PARIS VI, 65 p. + annexes, 4 cartes h.t., bibl. (2 p.).

LE HOUEROU, H.N., 1969 - La végétation de la Tunisie steppique.
Annales de l'I.N.R.A.T., vol. 42, Fasc. 5, 622 p. + annexes.

MAMOU, A., 1980 - L'aménagement pastoral de la plaine d'El Ouara.
D.R.E., GABES, 5 p., 3 tableaux, 1 pl.

MAMOU, A., 1983 - Etude hydrogéologique de la Sebkret Oum El Krialate.
B.I.R.H., GABES, 40 p. + annexes (40 p.).

MAMOU, A., 1984 - La plaine d'El Ouara : aquifères et potentialités en eau souterraines.
D.R.E., GABES.

MIZOURI, M., BARBERY, J., WILLAIME, P., 1984 - Cartes des ressources en sols de la Tunisie au 1/200 000 e. Feuille de Maktar. Nouvelle approche méthodologique.
Direction des sols, TUNIS, 84 p. + 1 carte (bibl. 2 p.).

MTIMET, A., 1984 - Contribution à l'étude pédologique des limons des Matmatas (sud tunisien).
Etude n° 590, Direction des sols, 183 p. + annexes, 7 cartes h.t., bibl. (10 p.).

PONTANIER, R., VIEILLEFON, J., 1977 - Carte des ressources en sols de la Tunisie au 1/200 000 e. Feuille de Gabès - Sidi Chemmakh.
E.S. n° 135, D.R.E.S., TUNIS, 57 p., 1 carte en coul.

POUGET, M., 1980 - Les relations sols-végétation dans les steppes Sud Algéroises.
Travaux et documents de l'ORSTOM n° 116, 555 p., bibl. (19 p.).

POUGET, M., SOUISSI, A., ESCADAFAL, R., MTIMET, A., LORTIC, B., 1984 - Apports des données MSS Landsat pour la cartographie des ressources en sols en régions arides. Feuilles au 1/200 000 e de Tataouine et de Zarzis.
18ème Symp. Intern. sur l'Observation de la Terre, PARIS (1-5 oct. 1984), 14 p. + annexes (4 p.).

REGAYA, K., 1984 - Etude géologique de la formation des limons de Matmata (sud tunisien).
Thèse 3ème cycle, Faculté des sciences et techniques de St Jérôme, MARSEILLE.

WILLAIME, P., 1983 - Cartographie systématique des ressources en sols de la Tunisie : nouvelle approche méthodologique.
Direction des sols, TUNIS, dactyl.

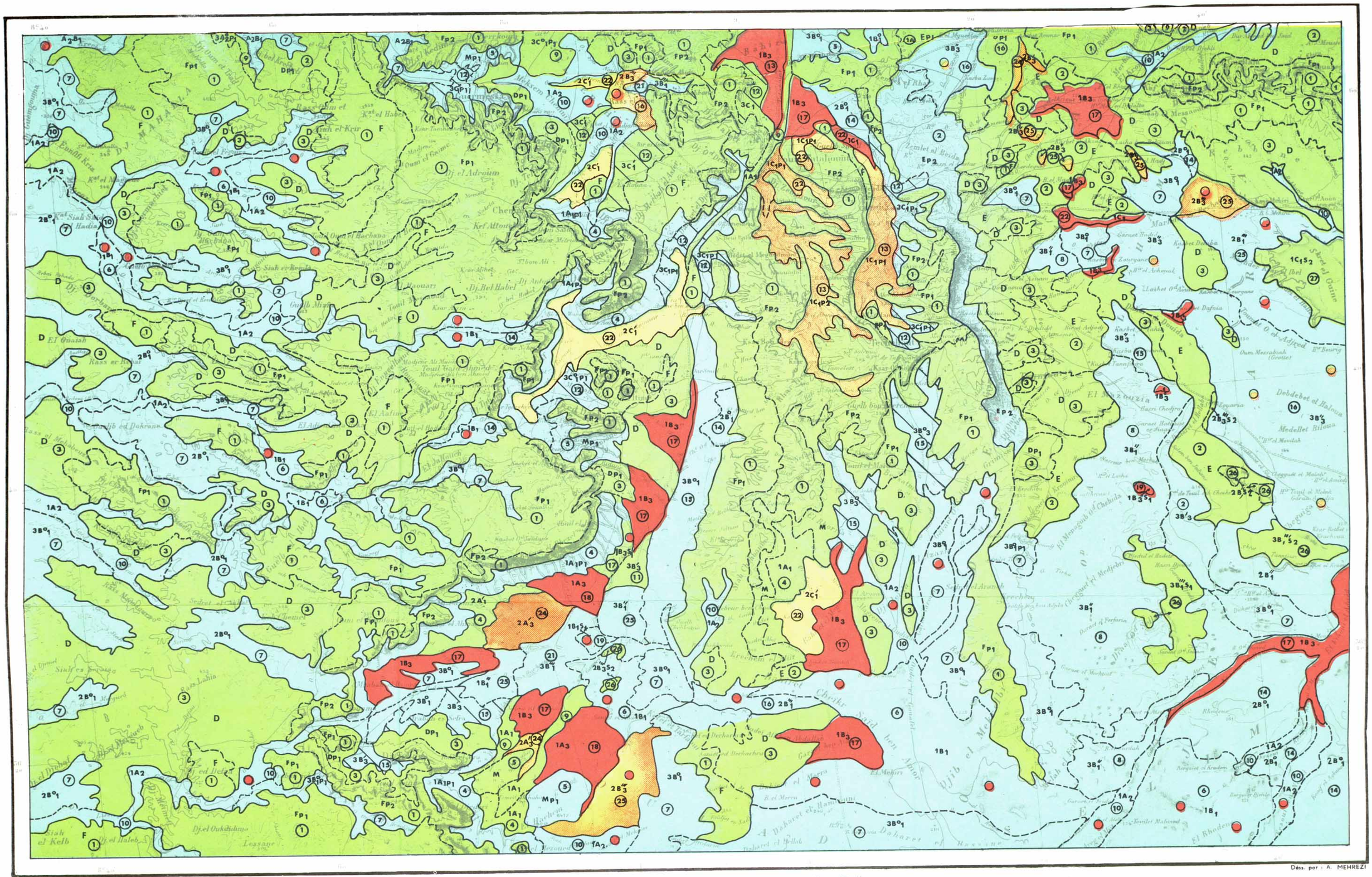
CARTE DES RESSOURCES EN SOLS DE LA TUNISIE

Feuille de : TATAOUINE au : 1 / 200.000

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Par : Richard ESCADAFAL, Pédologue à l'O.R.S.T.O.M.

Direction des Sols



LEGENDE

CLASSES DES TERRES

- Terres susceptibles d'être irriguées sous réserve d'études de détail
- Terres cultivables en sec peu sensibles
- Terres cultivables en sec sensibles
- Terres non cultivables peu sensibles
- Terres non cultivables sensibles
- Terres localement cultivables en gessours
- Possibilités d'irrigation ou de cultures très localisées (ou à fortes contraintes)

CARACTERISTIQUES DU SOL

Epaisseur de la couche meuble

1 - épaisseur ⩾ 80 cm
2 - 40 < épaisseur < 80 cm
3 - épaisseur ⩽ 40 cm

Nature de la couche meuble (horizon de surface)

- A_1 - Texture trés grossière hétérogène
- A_2 - Texture sablo- caillouteuse
- A_3 - Texture sableuse à sables grossiers quartzeux
- B_1 - Texture sableuse à sables fins quartzeux (éoliens)
- B_2 - Texture sableuse à sablo-limoneuse calcaire
- C_1 - Texture sablo-limoneuse à équilibrée calcaire

NATURE DE L'ASSISE

o Sur croûte épaisse dure ou roche dure

) Sur croûte calcaire démantelée ou encroûtement nodulaire calcaire

)) Sur croûte et encroûtement gypseux ou calcaire gypseux

))) Sur encroûtement gypseux de nappe

ASSISE AFFLEURANTE

D - Croûte ou dalle calcaire

E - Croûte et encroûtement gypseux ou roche gypseuse

F - Roche dure (calcaire, calcaire dolomitique grès)

M - Roche tendre (marnes, argiles)

PENTE

p_1 - 2 < pente < 5%

p_2 - pente ⩾ 5%

SALURE: (Horizon de surface)

s_1 - Salé : conductivité - 7 - 20 mmhos/cm

s_2 - Trés salé : conductivité > 20 mmhos/cm

TABLEAU DE CLASSEMENT DES TERRES

Epaisseur		1 ⩾ 80 cm						2 40 - 80 cm										3 ⩽ 40 cm								Affleurements			
Texture et assise		A_1	A_2	A_3	B_1	B_3	C_1	A'_1	A'_3	$B°_1$	B'_1	B''_1	B'''_1	B'_3	B''_3	B'''_3	C'_1	A'_3	$B°_1$	B''_1	B'''_1	$B°_3$	B'_3	B''_3	C'_1	D	E	F	M
Absence de pente et salure		$1A_1$	$1A_2$	$1A_3$	$1B_1$	$1B_3$	$1C_1$	$2A'_1$	$2A'_3$	$2B°_1$	$2B'_1$	$2B''_1$	$2B'''_1$	$2B'_3$	$2B''_3$	$2B'''_3$	$2C'_1$	$3A'_3$	$3B°_1$	$3B''_1$	$3B'''_1$	$3B°_3$	$3B'_3$	$3B''_3$	$3C'_1$	D	E	F	M
Absence pente mais salé	s_1				$1B_1 s_1$	$1B_3 s_1$																							
	s_2						$1C_1 s_2$					$2B''_1 s_2$				$2B'''_3 s_2$					$3B'''_1 s_2$								
Absence salure mais pente	p_1	$1A_1 p_1$					$1C_1 p_1$										$2C'_1 p_1$		$3B°_1 p_1$						$3C'_1 p_1$	$D_p 1$	$E_p 1$	$F_p 1$	$M_p 1$
	p_2						$1C_1 p_2$																				$E_p 2$	$F_p 2$	

(21) unité de sol (voir tableau dans la notice)