

LES ASSOCIATIONS HALOPHILES DE TUNISIE

par

Georges NOVIKOFF - Phytosociologue -

(E-S)

10

LES ASSOCIATIONS HALOPHILES DE

TUNISIE

—

par

Georges NOVIKOFF

- Phytosociologue -

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
I - <u>GENERALITES</u>	1
II - <u>LA VEGETATION HALOPHILE DE TUNISIE</u> . .	4
A) - <u>Définitions</u>	4
B) - <u>Méthodes d'étude</u>	4
C) - <u>La végétation halophile</u>	5
1° - Les sols salés et les sols salés à alcali	5
2° - Les formes d'accumulation éolienne des sols salés . .	6
3° - Les marécages salés côtiers .	7
D) - <u>La végétation des sols gypseux</u> . .	8
1° - Les sols gypseux formés par évaporation d'une nappe salée	9
2° - Les sols gypseux d'origine différente	9
3° - Détermination de la profondeur de l'horizon gypseux	10
III - <u>CONCLUSIONS</u>	11

I - GENERALITES

Une étude phytosociologique de la Tunisie a été effectuée de 1952 à 1958 par une équipe de six chercheurs sous la direction de M. le Professeur EMBERGER. Il a été ainsi obtenu un inventaire systématique de la végétation de l'ensemble du territoire tunisien ; ceci est le premier exemple de la prospection botanique totale d'un pays, et outre l'intérêt scientifique évident de ce travail, nous en verrons tout à l'heure l'intérêt pratique.

Il nous faut d'abord rappeler très brièvement quelques notions essentielles concernant l'Ecologie, la Phytosociologie, et les méthodes d'étude phytosociologiques.

L'Ecologie végétale est, vous le savez, l'étude des relations entre les plantes et le milieu. Ces relations sont complexes. Les écologistes distinguent en général :

- 1 - une action du milieu physique externe sur les plantes,
- 2 - une action des plantes sur le milieu physique externe, ou réaction,
- 3 - une interaction des plantes entre elles, ou coaction.

En général, une étude écologique ne porte que sur l'un de ces aspects. On étudie, par exemple, la concurrence chez les plantes de la prairie américaine, l'influence de la végétation sur l'évolution des sols, ou l'influence des facteurs écologiques simples, tels la lumière, ou la température sur la répartition des plantes.

La Phytosociologie, elle, est une discipline très voisine de l'Ecologie puisqu'elle a pour but l'étude des associations végétales (ou phytocénoses). Une association végétale est un groupe d'espèces de composition floristique déterminée (c'est-à-dire qu'une association végétale réunit toujours les mêmes

.../...

espèces) régies par des conditions définies de concurrence et de milieu.

Voici un exemple : dans le centre de la Tunisie, une simple observation permet de remarquer que de vastes étendues sont occupées par de grands buissons épineux toujours accompagnés de touffes vertes d'un aspect particulier et d'une autre plante d'aspect argenté. Il s'agit du Jujubier (*Zizyphus lotus*) de l'Armoise champêtre (*Artemisia campestris*), de l'Echiochilon fruticosum. Une étude pédologique de toutes les stations où on les rencontre toutes les trois à la fois montre qu'il s'agit de sols profonds, à texture grossière. Il suffira donc de constater leur présence simultanée pour connaître la nature du sol. Ces plantes peuvent, bien entendu, se rencontrer isolément mais leur signification écologique est alors tout à fait différente. Autre exemple : dans le Sud de la Tunisie on retrouve fréquemment associés *Anarrhinum brevifolium* et *Zigophyllum album* ; l'étude pédologique montre qu'il s'agit d'un sol à forte teneur en gypse. Cette analyse pédologique établie, nous saurons donc que chaque fois que nous retrouverons à la fois *Anarrhinum* et *Zigophyllum* il s'agira d'un sol de ce type.

En résumé ce qui caractérise l'association végétale, c'est la relation très étroite que l'on peut établir entre un groupement de plantes ou phytocénose et le milieu. Que l'association végétale est le reflet fidèle de son milieu est une notion fondamentale en phytosociologie. Ceci permet par une simple observation de la composition floristique d'une station de déduire les conditions de sol et de milieu.

Quelques mots très brefs sur la méthode utilisée ; toute étude phytosociologique comporte deux étapes :

- l'établissement pour chaque station étudiée, d'une liste floristique ou relevé, accompagnée d'une description sommaire du milieu (profil, régime hydrique, vent dominant, altitude, exposition ...)
- la comparaison de ces listes entre elles réunies en un tableau phytosociologique où sont portés tous les

résultats ainsi obtenus, tableau qui permet de dégager un groupe d'espèces (ou association ou phytocèneose) se développant dans des conditions toujours semblables. Ce groupe est l'association.

En quoi réside l'intérêt de la Phytosociologie ?

Nous savons que là où existe l'association A se retrouve le milieu A ; or à des milieux identiques correspondent les mêmes solutions agronomiques. Ainsi, l'association à *Zyzyphus lotus* et *Artemisia campestris* précédemment étudiée se développe sur des sols correspondant aux meilleures terres pour la plantation de l'olivier en culture sèche.

On peut donc, là où on rencontre cette association, préconiser la plantation de l'olivier en sec. De la même façon, la Phytosociologie intervient dans toutes les questions de mise en valeur : détermination de limiter d'une culture donnée (Palmier Degla), établissement et exploitation des pâturages, aménagement forestier.

II - LA VÉGÉTATION HALOPHILE DE TUNISIE

A) - Définitions.

Une plante est dite halophyte quand elle présente un développement optimum en milieu salé ou très salé ; elle présente un dispositif anatomo-physiologique particulier. Transplantée en milieu non salé elle s'y développe moins bien.

A l'inverse, une plante est dite glycophyte lorsqu'en milieu salé elle se développe de façon non optimale, son optimum se situant évidemment en milieu non salé.

B) - Méthodes d'étude.

Dans l'étude de la végétation halophile la mise en évidence des relations sol-végétation s'effectue de façon différente suivant les stations : Il est des cas simples où il est facile d'étudier ces relations : celui par exemple où à un milieu donné correspond une seule association. Il n'y aura donc à établir qu'un seul type de profil (par zone climatique).

Mais le cas le plus fréquent et le plus complexe - particulièrement dans les zones arides, très étendues en Tunisie - est celui d'une superposition, d'une stratification de milieux parfois fort différents. On note alors la coexistence de plusieurs associations qui par ailleurs peuvent exister à l'état isolé.

Ainsi : dans le Sud Tunisien de vastes surfaces sont occupées par l'association à *Frankenia thymifolia*, *Limoniastrum guyonianum*, *Limonium pruinosum* SSP. ALLEZEITII, le sol est constitué par un encroûtement gypseux d'un certain type. Par ailleurs une autre association, l'association à *Arthrocnemum glaucum* couvre également de grandes étendues : mais le sol à l'analyse apparaît fortement salé et on note près de la surface la présence d'une nappe phréatique salée. Or nous avons rencontré dans une même station et coexistant floristiquement ces deux associations : l'étude pédologique montre alors l'existence de deux horizons différents et superposés :

- un horizon gypseux qui correspond à l'association à *Frankenia* et au-dessous,

- un horizon très salé et une nappe salée correspondant à l'association à *Arthrocnemum glaucum*.

Ceci se retrouvant fréquemment et chez d'autres associations nous pouvons donc poser comme hypothèse de travail qu'à la coexistence dans une même station de plusieurs associations correspond une stratification de milieux différents.

C) - La végétation halophile.

Les sols et les milieux salés occupent de vastes surfaces en Tunisie, surface très différentes par leur géomorphologie, les conditions climatiques etc ... du chott (bassin endorreïque ou cuvette d'évaporation sans exutoire aux marécages salés côtiers, des sebkhas (steppes à halophytes succulentes) aux marécages faiblement salés, on trouve une grande diversité de milieux qui se traduit par une remarquable spécificité dans la végétation.

Nous étudierons ici les types de milieu les plus caractéristiques et la végétation leur correspondant :

- les sols salés et les sols salés à alcali,
- les formes d'accumulation éolienne,
- les marécages côtiers.

1° - Les sols salés et les sols salés à alcali.

Ils occupent en Tunisie de vastes espaces et la végétation qui les caractérise peut être classée en deux groupes principaux.

a) Les associations à halophytes typiques :

Du Nord au Sud de la Tunisie ces plantes indiquent toujours :

- un milieu salé à teneur définie,
- la présence d'une nappe phréatique plus ou moins proche de la surface et de régime déterminé (voir fig. 1 et 2 hors texte).

Classées par ordre de salure croissante ce sont :

- *Salicornia Arabica*,
- *Arthrocnemum glaucum*,
- *Halocnemon strobilaceum*.

Fortement stenoïques, puisqu'étroitement liées à la présence de ces deux facteurs (salure et nappe), elles caractérisent toute la gamme des sols salés.

Les conditions de texture : grossière ou fine et la nature des associations accompagnant ces halophytes typiques permettent de préciser s'il s'agit d'un sol salé - ou salé à alcali sur un horizon ou sur tout le profil (superposition de ces espèces à enracinement profond avec des associations d'annuelles à enracinement superficiel.

b) Les associations à halophytes facultatifs :

Leur présence et leur répartition sont non seulement en relation avec le taux de salure ou la proximité de la nappe mais dépendent également des conditions climatiques. Ce sont donc des plantes à faible stenoïté. Elles peuvent se développer dans des conditions de salure très différentes et caractérisent moins fortement les stations où on les trouve. Un exemple : l'association à *Salsola tetrandra* et *Suaeda fruticosa* se développe sur sol salé dans le centre tunisien et sur sol non salé dans le Sud.

2° - Les formes d'accumulation éolienne des sols salés.

En zone salée et argileuse, sous l'action d'un vent dominant peuvent apparaître des formations caractéristiques, provenant de la déflation de l'argile, pulvérisée sous l'action du sel. La végétation est alors en relation avec la forme de l'accumulation et la teneur en sel.

.../...

a) Accumulation en voile :

L'argile dispersée forme un placage plus ou moins important sur le sol. Nos observations ont jusqu'à présent, révélé dans des formations une teneur en sel élevée. L'association à *Haloepelis Amplexicaulis* se développe sur ces voiles.

b) Accumulation en lunettes :

Il y a formation d'un bourrelet caractéristique en bordure de la zone de déflation salée (généralement une sebkha). La composition du milieu de la lunette peut varier considérablement.

b1) Lunette formée de sols salés à teneur en sel moyenne : l'association à *Salsola tetrandra* est caractéristique.

b2) Lunette formée de sols salés à alcali : apparaît alors la végétation caractéristique des sols salés à alcali (halophytes typiques) - *Salicornia arabica* - *Arthrocnemum glaucum* - *Halocnemon strobilaceum*.

b3) Lunette à structure complexe : il y a superposition d'horizons de salinité différente. On rencontre généralement :

- un sol salin en surface,
- un sol salé à alcali en profondeur.

La végétation qui s'y développe correspond à cette stratification des milieux :

- association à *Salsola tetrandra* et *Suaeda fruticosa*,
- association à *Halocnemon strobilaceum*.

b4) Enfin il peut se produire par ruissellement une accumulation de sel à la base de la lunette. La végétation indique alors cette forte teneur en sel associations (d'halophytes typiques).

.. / ...

3°- Les marécages salés côtiers.

Dans les zones côtières salées, qu'elles soient longuement submergées ou périodiquement recouvertes par la marée, aussi faible que soit celle-ci, on rencontre une végétation d'un type spécial, assez rare dans le bassin méditerranéen. L'espèce principale est constituée par une Salicorne (qui jusqu'à présent n'a été signalée qu'en Tunisie) ; cette Salicorne peut, par suite de différence dans le milieu (degré et régime de submersion) présenter deux formes différentes par la taille et la densité de groupement, (il s'agit probablement d'écomorphes).

a) La forme erigée :

Elle se développe en bordure des lagunes côtières (dans le Cap Bon par exemple) ; l'individu végétal est nettement discernable et a un port erigé. Cette forme correspond à un régime de submersion prolongé, 6 à 8 mois par an (voir fig. 3 hors texte).

b) La forme prostrée :

Dans les zones soumises à la marée la Salicorne se présente sous forme prostrée, en pelouse dense ; les individus sont plus petits que dans la forme précédente et enchevêtrés. Cette pelouse correspond à des conditions écologiques précises : régime de submersion complète et d'émersion régulièrement alternées et fréquentes (marée), (voir fig. 4 hors texte).

D) - La végétation des sols gypseux.

Les sols gypseux sont localisés dans le Sud tunisien. L'étude de leur végétation est assez complexe car il semble y avoir autant d'associations végétales que de type morphologique de gypse. Il nous faut tout d'abord distinguer les sols gypseux se formant par évaporation à partir d'une nappe salée de ceux ayant une origine différente.

1° - Les sols gypseux formés par évaporation d'une nappe salée.

Ces sols se forment actuellement dans certaines sebkhas du Sud tunisien, dans des conditions définies de proximité du plan d'eau.

On distingue :

a) Les horizons d'accumulation gypseuse friable :

Ils constituent dans les oasis des encroûtements où le gypse présente sous des formes très différentes, citons :

- ~~sable~~ gypseux : l'association caractéristique est : *Limonium tuncetanum* et *Aeluropus littoralis*, *Zygophyllum album*,

- poupées de gypse de nodules gypseux dans grès gypseux : association à *Nitraria schroeberi* et *Atriplex mollis*.

b) Les horizons d'accumulation gypseux compacts :

C'est typiquement ce que l'on appelle le debdeb, amas de gypse en microcristaux noyés dans un ciment gypseux et caractérisés par l'association à *Zygophyllum album* et *Limoniastrum guyonianum*.

2° - Les sols gypseux d'origine différente.

a) Les sols alluviaux :

Presque tous les sols alluviaux du Sud tunisien contiennent du gypse en proportions variables : ils peuvent être suivant la teneur en gypse, des sols calcaro-gypseux, gypso-calcaire, ou gypseux. Or ces teneurs sont définies par le remplacement d'une association qui se développe sur un sol calcaro-gypseux (association à *Gymnocarpus Decander* et *Atractylis Serratuloides*) par une association

.../...

caractéristique des sols à forte teneur en gypse (association à *Anarrhinum brevifolium* et *Zygophyllum album*).

b) Les sols formés en place : les encroûtements :

Les encroûtements gypseux peuvent affleurer ou au contraire être situés en profondeur. Il en existe de nombreux types auxquels correspondent différentes associations. Ainsi par exemple, dans la région de Gabès l'association à *Franke-
nia thymifolia*, *Limonium pruinosum* se développe sur des encroûtements constitués par des micro-cristaux de gypse noyés dans un sable gypseux.

3° - Détermination de la profondeur de l'horizon gypseux

La détermination de la profondeur de l'horizon gypseux a une grande importance ; lorsque l'encroûtement gypseux dans le cas de l'association précédente se situe entre 2 mètres et 1,50 m, se développe l'association typique. Lorsque la profondeur se situe entre 1 m et 1,50 m, apparaît l'association à *Salsola cruciata* et *Traganum nudatum*. Lorsque l'encroûtement se situe entre 1 m et la surface du sol, apparaît *Zygophyllum album*.

III - CONCLUSIONS

Pour conclure ce bref aperçu sur la végétation halophile de Tunisie il nous faut faire remarquer combien connaître cette végétation et les indications qu'elle donne peuvent être utiles dans la mise en valeur des vastes terres salées et gypseuses - terres arides ou semi-arides qu'elle couvre -

Pour les sols salés il est par exemple nécessaire de distinguer les sols salés des sols salés à alcali ; car les procédés de mise en valeur sont très différents : si dans le premier cas lessivage et drainage suffisent pour transformer ce sol et le rendre à la culture des amendements sont indispensables dans le cas des sols salés à alcali. Ainsi que nous le disions au début de cette notice pour un botaniste initié à ces principes une simple observation de la végétation permet d'établir cette différence.

De même dans les sols gypseux si l'encroûtement est superficiel il empêche toute culture arbustive seules les cultures céréalières sont possibles, un encroûtement profond au contraire permet ces deux types de cultures. Or la détermination de la profondeur de cet encroûtement est indispensable pour éviter des erreurs dans la mise en valeur ; là encore l'observation de la végétation renseigne avec précision.

Dernier exemple : dans les oasis situées à la périphérie du Chott Djerid existe un encroûtement provenant d'une nappe phréatique ; c'est le deb-deb des agriculteurs de la région. L'expérience leur a enseigné qu'il est nécessaire de l'enlever, sans cela aucune culture n'est possible. Or il existe une association spécifique du deb-deb.

Tout projet de mise en valeur doit donc tenir compte des indications que donne la végétation.

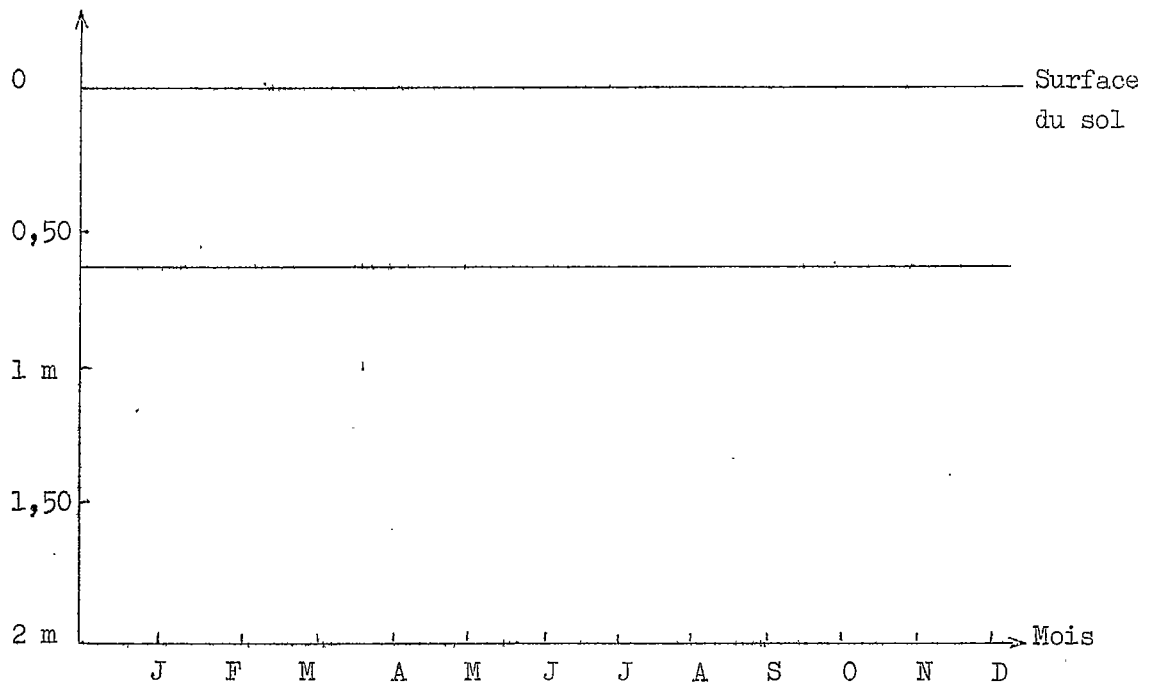


Fig. 1 - Variation annuelle du plan d'eau des stations où se développe *salicornia arabica*

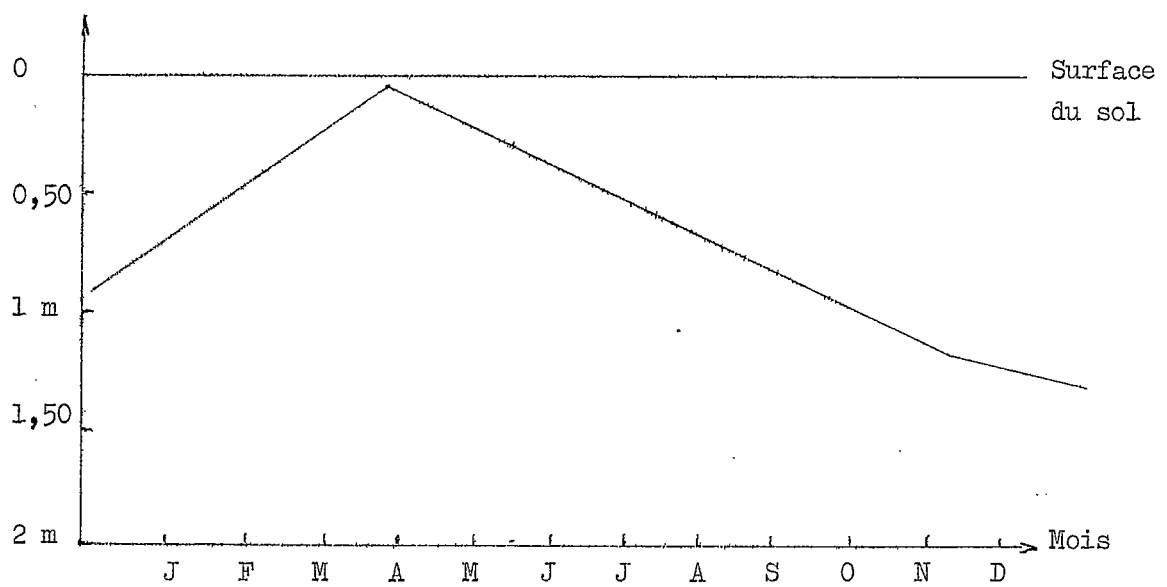


Fig. 2 - Variation annuelle du plan d'eau des stations où se développe *arthrocneumum glaucum*

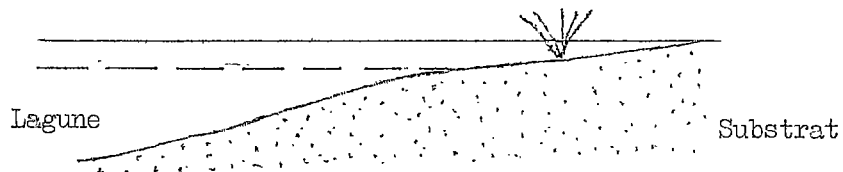


Fig. 3 - Forme erigée et les stations qu'elle occupe

—— Niveau de l'eau salée en Octobre
 - - - Niveau de l'eau saignée en Mai

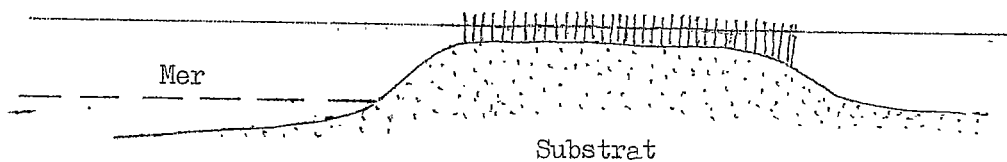


Fig. 4 - Forme prostrée et les stations qu'elle occupe

—— Niveau journalier maximum de la mer
 - - - Niveau journalier minimum de la mer

PIECES ANNEXES AU DOSSIER



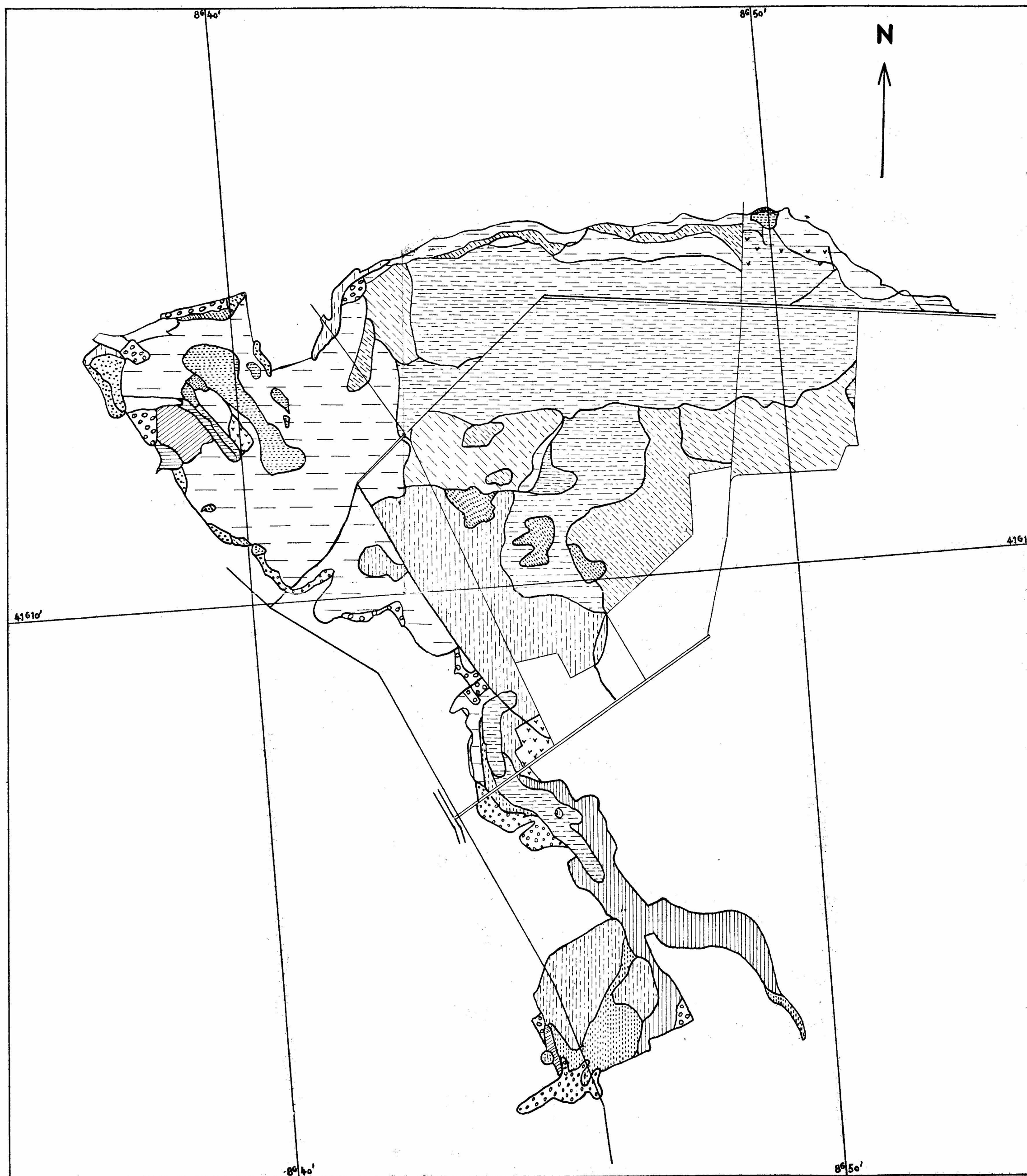
- I - Carte du tapis végétal de la Tunisie (Echelle 1/1000.000^e)
- II - Carte de l'Etude Phytosociologique de Gareet El-Habtoun:
(Echelle 1/50.000^e)

ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE

DE GARAET EL MABTOUHA

Publiée sous la Direction du Service de la
Carte des Groupements Végétaux de la France
(C.N.R.S.) par l'Ecole Supérieure d'Agriculture
de TUNIS.

ECHELLE 1/50000



- LEGENDE PHYTOSOCIOLOGIQUE -

I - Association à *Sphenopus divaricatus* et *Spergula salina*

- sous association à *Haloenemum strobilaceum*
- sous association typique
- sous association à *Suaeda fruticosa*
- sous association typique en mosaïque avec espèces plus hygrophiles et moins salées

II - Association à *Juncus subulatus* et *Cressa cretica*

- sous association typique
- sous association typique faciés à *Frankenia levis*
- sous association à *Salicornia arabica*
- sous association *Arthrocnemum - Salicornietum*
- sous association à *Arthrocnemum glaucum*

III - Association à *Salicornia radicans* et *Statice Boissardii*

IV - Association à *Scorsonera laciniata* et *Medicago edulis*

- sous association à *Hordeum maritimum* en mosaïque avec espèces plus hygrophiles
- sous association à *Hordeum maritimum*
- sous association à *Ranunculus philonotis* et *Geranium dissectum* en mosaïque avec espèces de l'association à *Juncus subulatus* et *Cressa cretica*
- sous association typique

V - Association à *Beta vulgaris* et *Oenanthe Globulosa*

VI - Association à *Gaudinia fragilis* et *Trifolium isthmocarrum* var. *Jeminiatum*

- sous association à *Juncus maritimus*
- sous association à *Suaeda fruticosa*

VII - Reuplement à *Atriplex Halimus*

- Reuplement à *Festuca elatior* var. *arundinosa*
- Association à *Suaeda fruticosa* et *Lygum spartum*
- Reuplement mixte à *Juncus maritimus* et *Juncus acutus*
- Zone défrichée

Dressé par M. NOVIKOFF - Phytosociologue S.S.E.P.M.

et M. THIAULT - Expert F. A. O.

Année 1952

CARTE INTERNATIONALE DU TAPIS VÉGÉTAL

COUPURE SPÉCIALE - PUBLIÉE PAR LE GOUVERNEMENT TUNISIEN

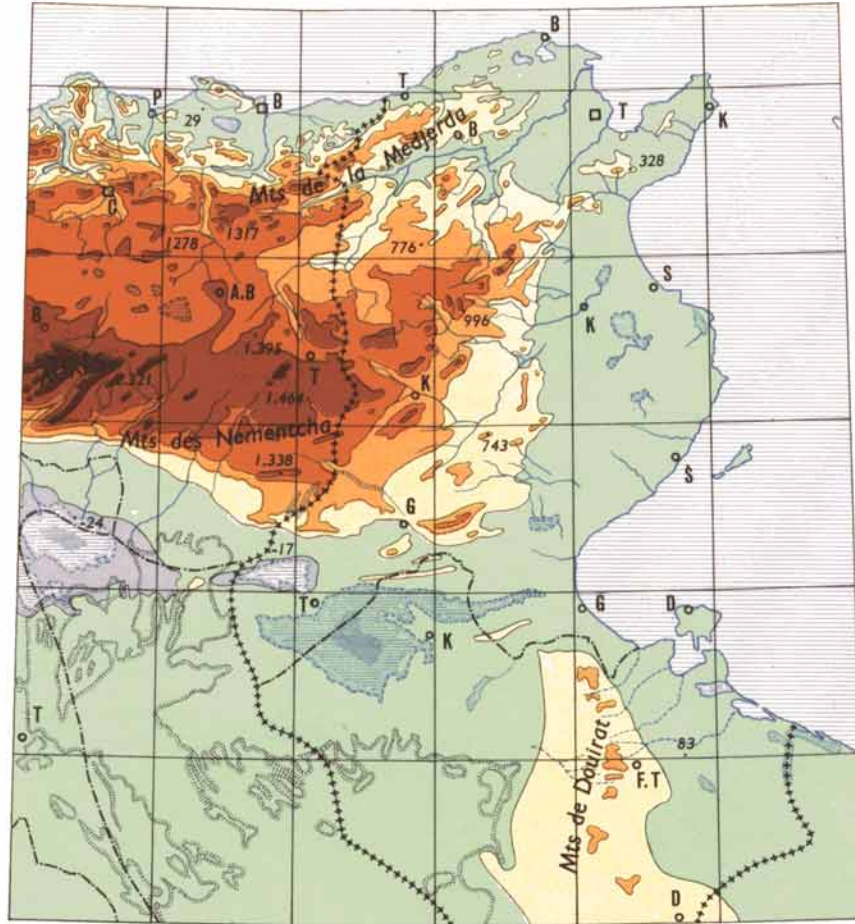
TUNIS - SFAX

PAR
H. GAUSSEN et **A. VERNET**
 Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse et Professeur à l'École supérieure d'Agriculture de Tunis
 avec la collaboration des phytosociologues
LONG, LE HOUEIROU, GOUNOT, NOVIKOFF, SCHOENENBERGER, THIAULT et J. SERRES

La maquette de la carte et des cartons a été établie par MM. A. RINALDO et F. BAGNOULS.
 La feuille est publiée en 1958 sous la direction de M. H. GAUSSEN.
 N° des feuilles : NJ - 32 (incomplète) et NI - 32 Coupure spéciale
 N° de parution : 1
 N° d'édition : 1

Cette carte a été établie selon les principes proposés par M. GAUSSEN pour la carte du tapis végétal du monde. Des documents ont été fournis par le Service des Eaux et Forêts, le Service de la Production végétale et le Service des Statistiques.

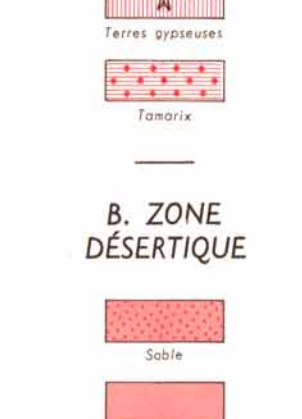
A. CARTON HYSOMÉTRIQUE



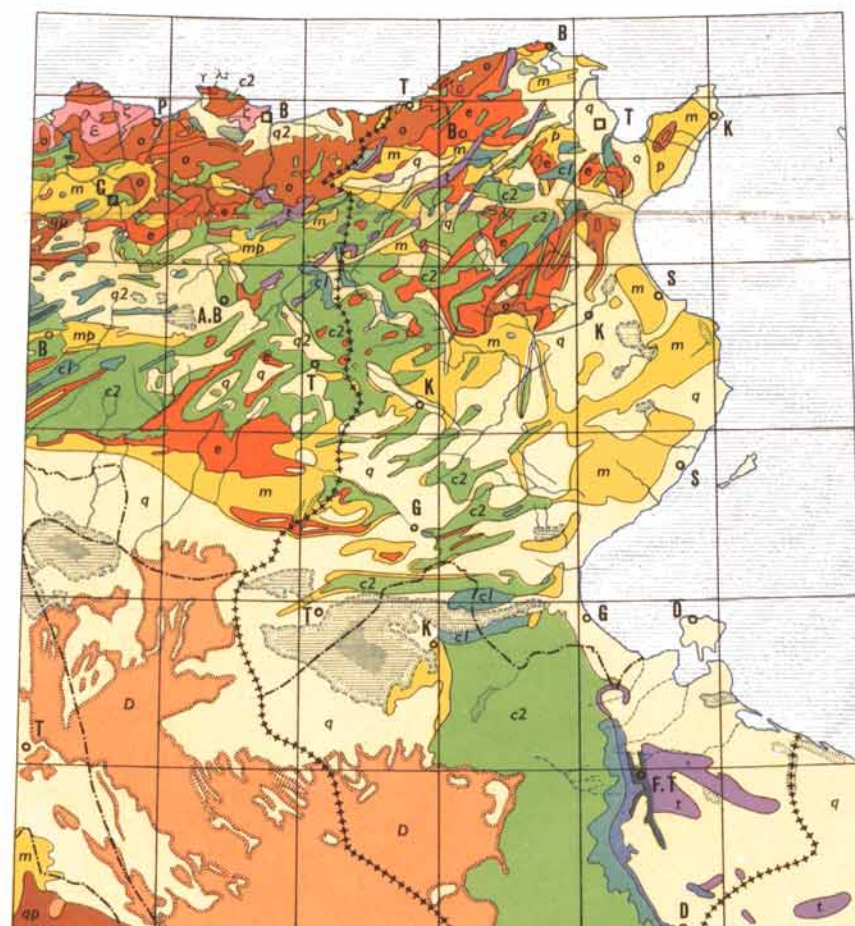
LÉGENDE
COULEURS
 VERMILION A, B, C, 3
 ORANGE-ROUGE C, D, 4, 5, 15
 ORANGE D
 ORANGE-VERT 8
 ORANGE-JAUNE 2
 JAUNE-MARRON 7
 MARRON C, D
 JAUNE 1, 3
 VERT-JAUNE 10, 11, 8, 4
 VERT 13
 BLEU-JAUNE 12
 BLEU DE PRUSSE 14

VÉGÉTATION NATURELLE

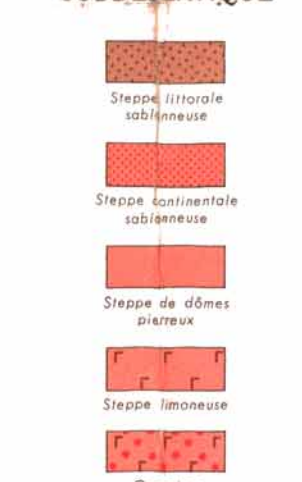
A. ZONE MARITIME ET SOLS SALÉS



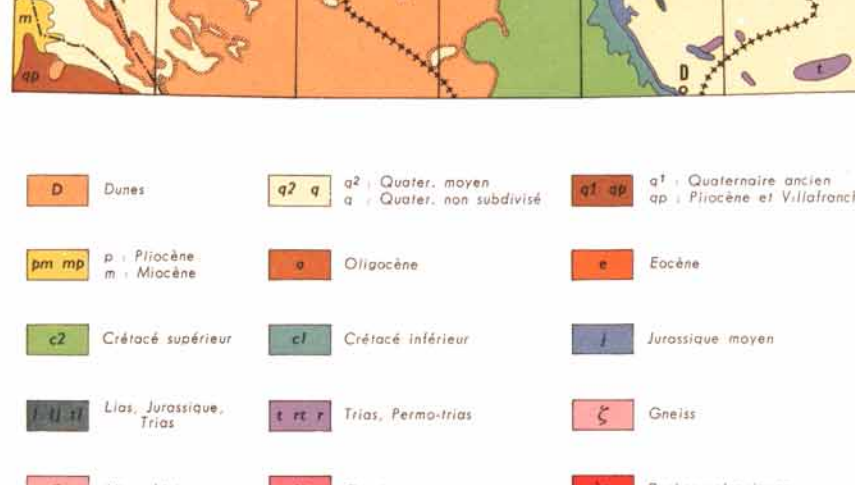
B. CARTON GÉOLOGIQUE



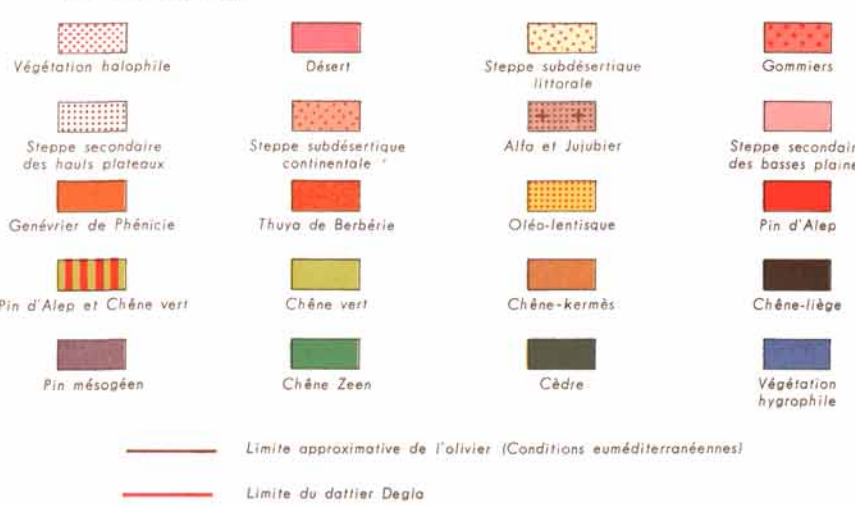
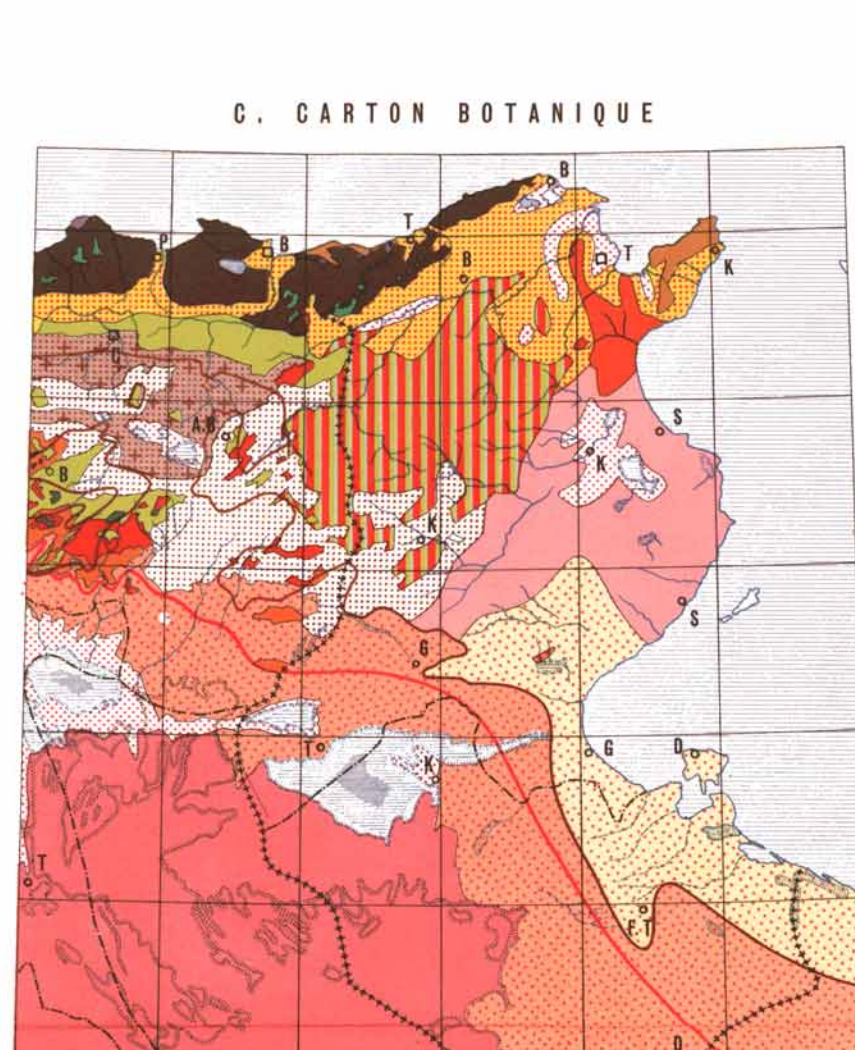
C. ZONE SUBDÉSERTIQUE



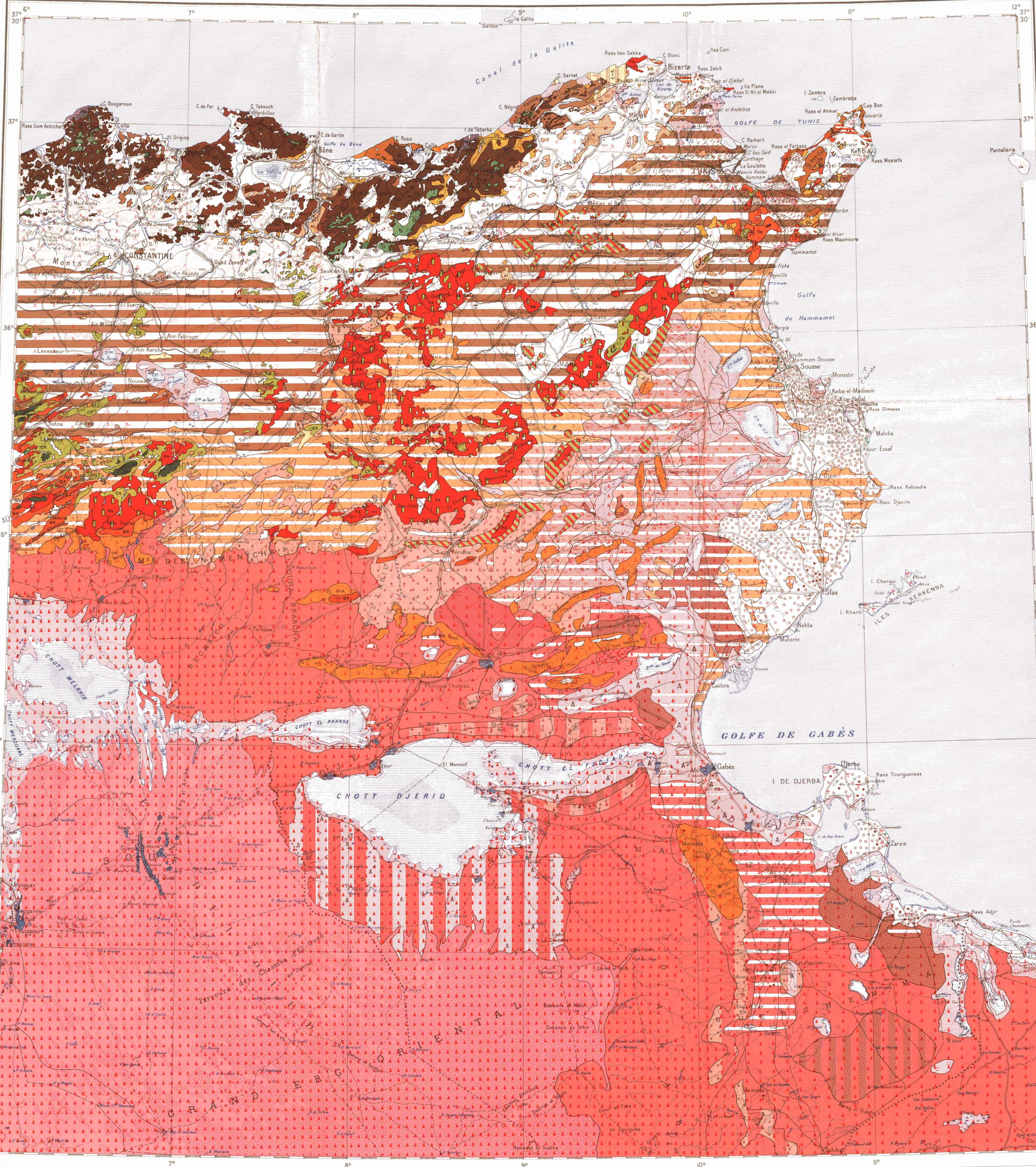
D. ZONE STEPPIQUE



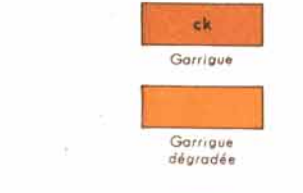
E. ÉTAGES MÉDITERRANÉENS



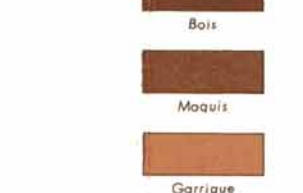
Echelle des Cartons 1:5,000,000



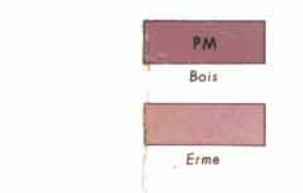
7° SÉRIE DU CHÊNE KERMES



8° SÉRIE DU CHÊNE LIÈGE



9° SÉRIE DU PIN MÉSOGÉE



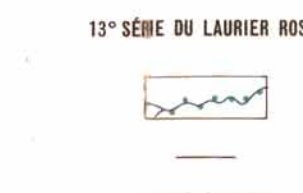
10° SÉRIE DU CHÊNE ZEN



11° SÉRIE DU FRÊNE



12° SÉRIE DU GÊME



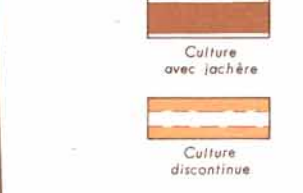
13° SÉRIE DU LAURIER ROSE



14° VÉGÉTATION HYDROPHILE



VÉGÉTATION INTRODUITE OU TRANSFORMÉE



15° REBOISEMENT



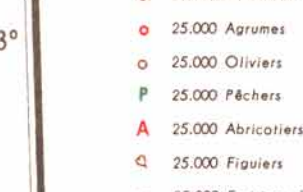
CULTURES



VIGNES



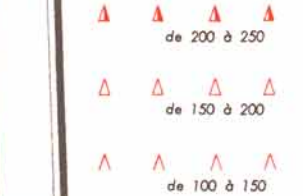
JARDINS MARAÎCHERS



JARDINS ARABES



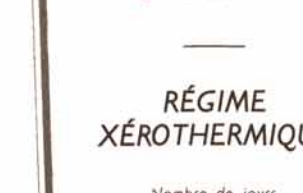
FIGIERS DE BARBARIE



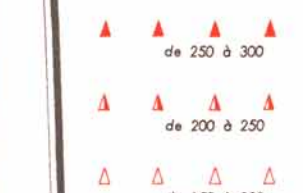
FRUITIERS



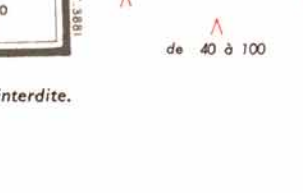
1° SÉRIE DU PIN D'ALEP ET DU CHÊNE-VERT



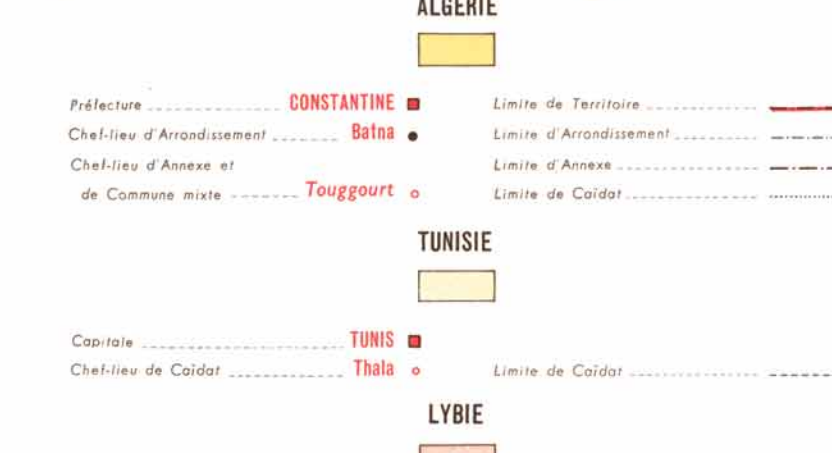
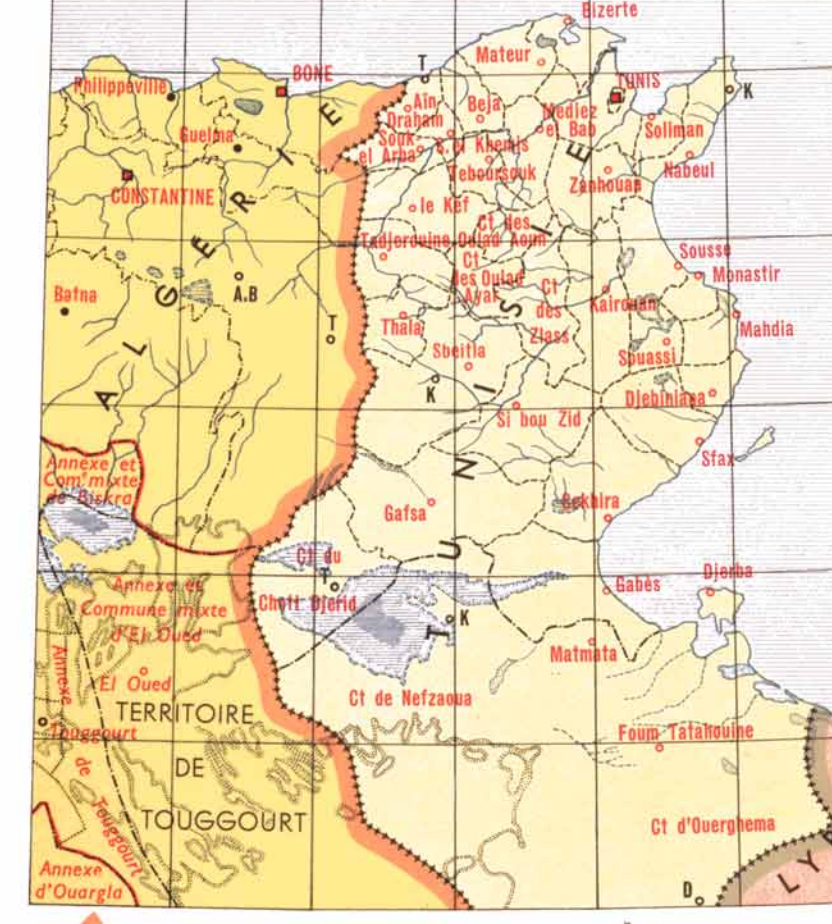
2° SÉRIE DU PIN D'ALEP ET DU CHÊNE-VERT



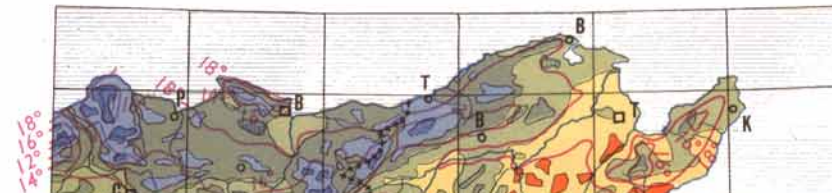
3° SÉRIE DU CHÊNE-VERT



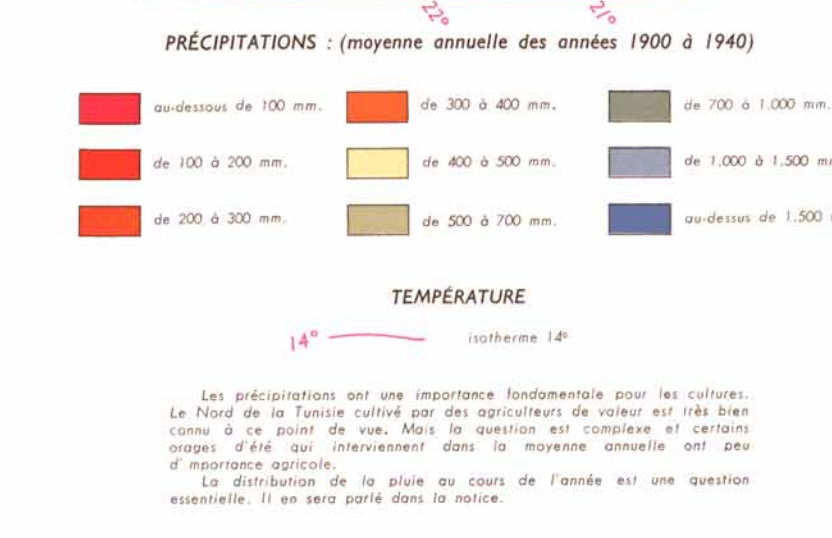
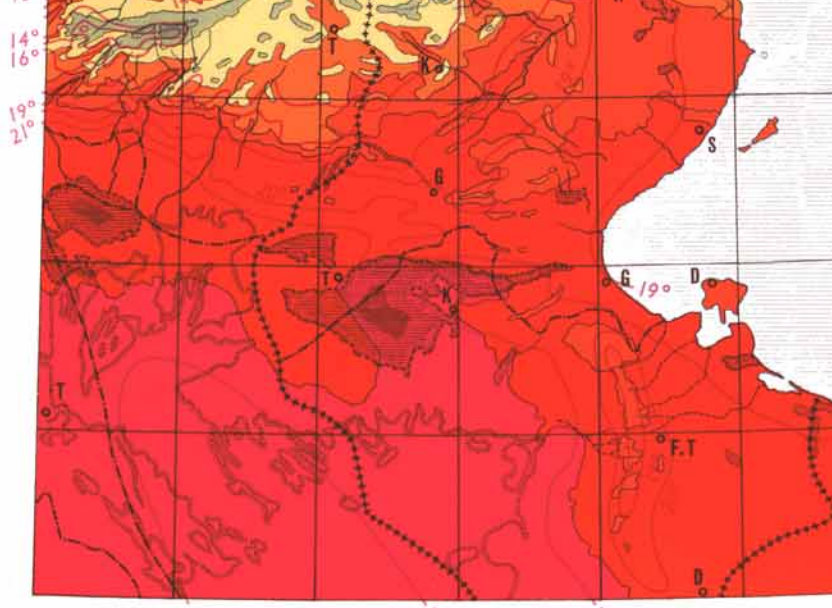
D. DIVISIONS ADMINISTRATIVES



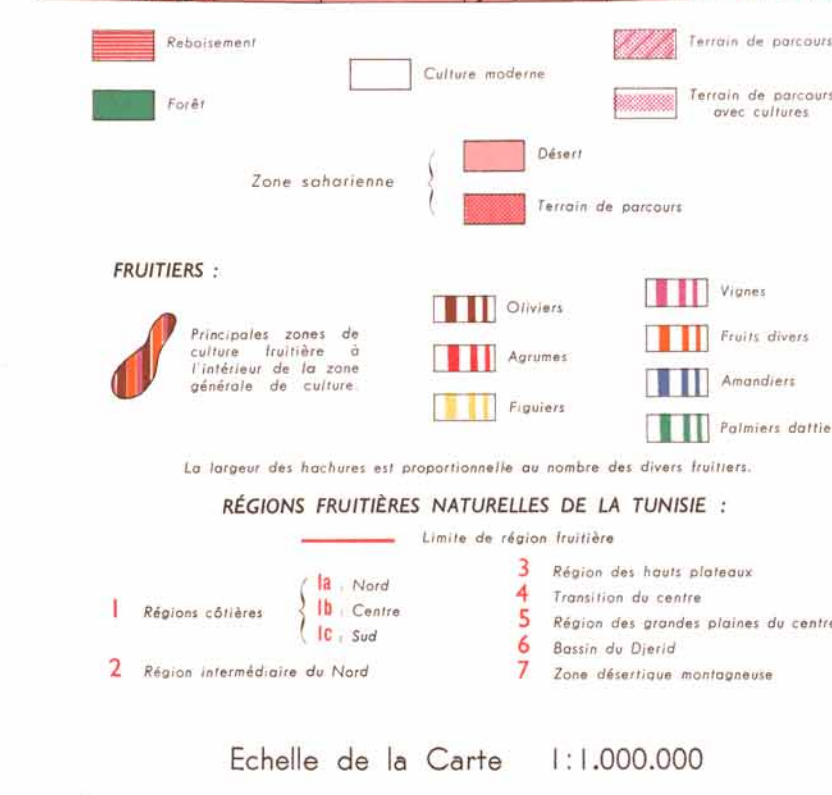
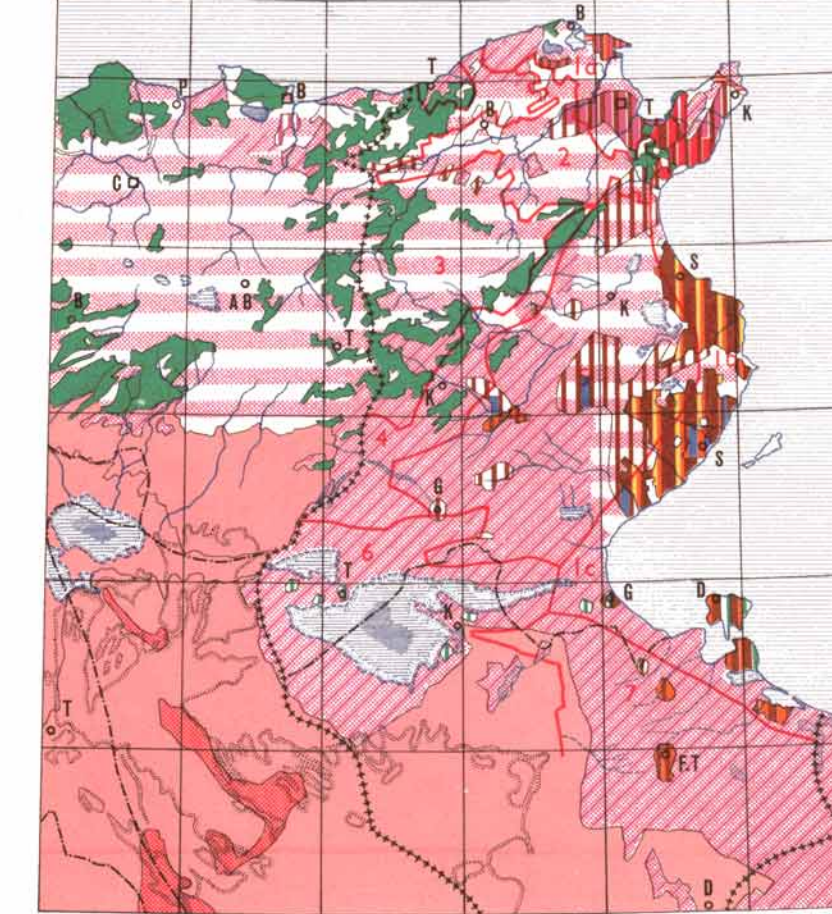
F. ÉTAGES DES BORDS DES EAUX ET DES LITS D'OUEDS



E. CARTON PLYVIOTHERMIQUE



F. UTILISATION DU SOL - FRUITIERS



Echelle de la Carte 1:1,000,000