

**ETUDE PALYNOLOGIQUE DE LA SEQUENCE SEDIMENTAIRE HOLOCENE
DE MAJEN EL ORBI (TUNISIE SEPTENTIONALE).
EVOLUTION DU PALEOENVIRONNEMENT AU COURS DES
SEPT DERNIERS MILLENAIRES**

**Palynological study of Holocene deposits at Majen El Orbi (Northern Tunisia).
Paleoenvironmental Evolution during the last seven milleniums**

S. STAMBOULI-ESSASSI*

ABSTRACT

*The pollinic analysis of a 9 m deep drilling made in a peatbog at Majen El Orbi in the Kroumirie-Mogods country revealed the environmental evolution of the area during seven millenniums of the Holocene period. At first, the forest composition was only conditioned by climatic influence. But gradually human impact became decisive in the landscape change. During the two last milleniums, the deciduous forest of *Quercus faginea* (= *Q. canariensis*) in decline, gives way to sclerophyllous associations: matorrals and forests of *Quercus suber*.*

RESUME

*Une séquence tourbeuse de 9 m a été relevée à Majen El Orbi dans la région de Kroumirie-Mogods en Tunisie septentrionale. Son analyse pollinique a permis de reconstituer l'évolution du paléoenvironnement holocène durant les sept derniers millénaires. Il s'agit d'un milieu forestier dont la composition, conditionnée initialement par des influences climatiques, subit progressivement un impact anthropique dont les effets, modérés pendant une longue période, s'accroissent avec le temps. Au cours des deux derniers millénaires, la chênaie caducifoliée originelle à *Quercus faginea* (= *Q. canariensis*) en régression irréversible, cède la place à des formations sclérophylles, subéraies et matorrals.*

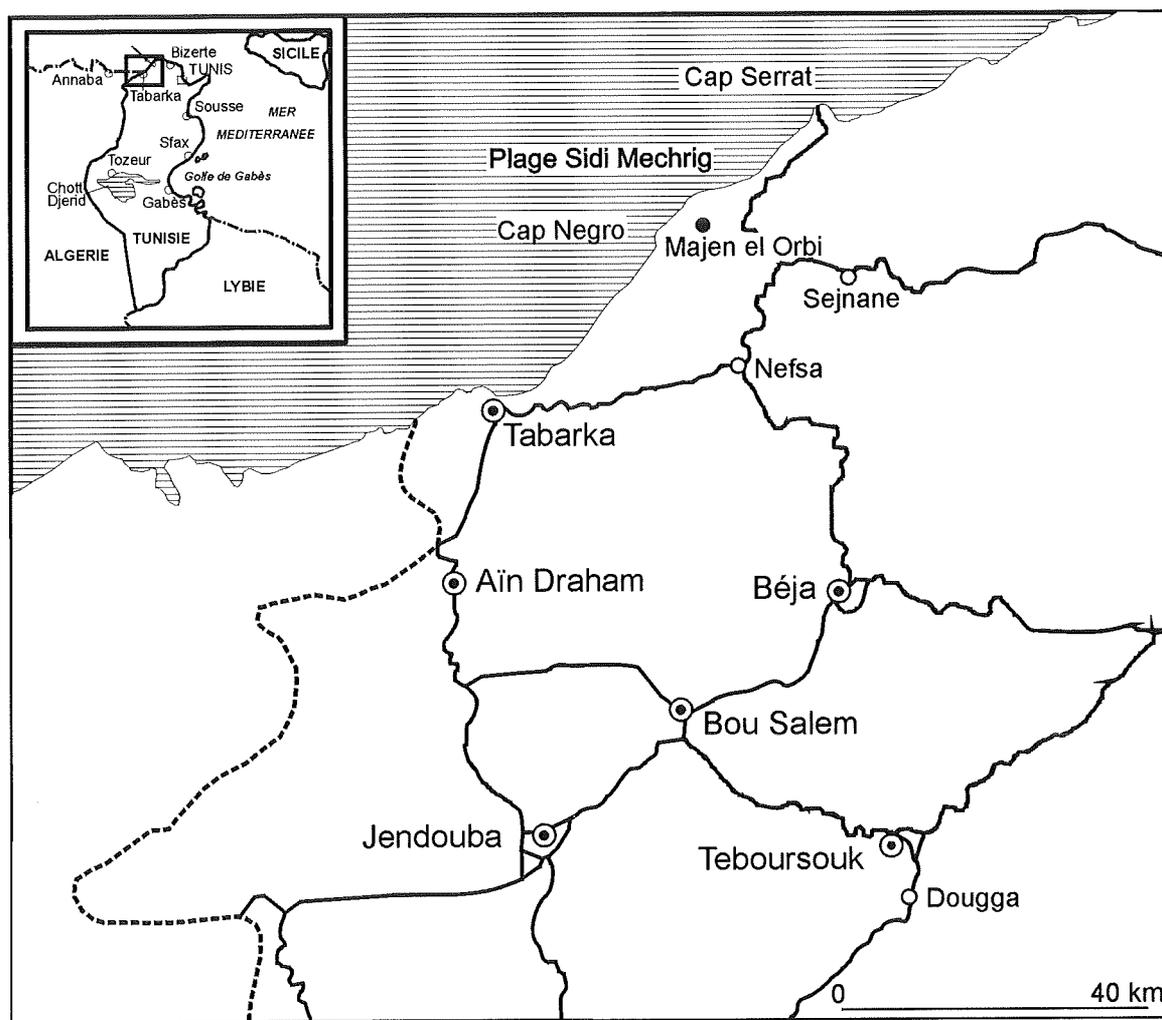
* Faculté des sciences, laboratoire de botanique, Tunis

INTRODUCTION

La séquence sédimentaire tourbeuse faisant l'objet de la présente étude a été relevée par sondage à l'aide d'un carottier de type «russe» dans la tourbière de Majen El Orbi. Celle-ci se situe à l'est de la Kroumirie, dans la région de Sejenane, au niveau de la limite occidentale de la Chaîne des Mogods (v. carte de situation).

Alimentée par des sources, elle occupe une dépression orientée sud-ouest/nord-est à 200 m au-dessus du niveau de la mer (coordonnées: 37°09'N; 9°05'E) au pied d'une colline de grès oligocène couverte actuellement par une suberaie.

La séquence étudiée est de 9 m, profondeur à laquelle le socle rocheux a été atteint. Une datation C_{14} situe le niveau - 595 cm à 3960 ± 140 B.P. (GrN 22806).



Carte de situation.

Fig.1: Carte de situation

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE REGIONAL

Au nord-ouest de la Tunisie, les montagnes de Kroumirie et les Monts Mogods forment le prolongement oriental de la chaîne des Atlas septentrionaux représentés au Maroc par le Rif et le pré-Rif et en Algérie par le Tell. Ces reliefs sont plus accentués vers l'ouest; vers l'est, leur altitude décroît progressivement vers les plaines de Bizerte et de Tunis.

GEOLOGIE

Du point de vue géologique, la région correspond au domaine des flyschs numidiens argileux et gréseux d'âges oligocène et miocène qui constituent le substrat des collines boisées de la côte septentrionale. Outre ces formations gréseuses et argileuses dominantes, le Trias gypseux ainsi que des marnes et calcaires du Crétacé supérieur affleurent localement.

Des dépôts marins éocènes orientés NE-SO s'observent depuis le Cap Serrat jusqu'à l'ouest de Jendouba. Ces dépôts sont constitués d'argiles, de calcaires à Nummulites et Globigérines et, par endroits, d'évaporites.

Enfin, en bordure de mer se sont élaborés des systèmes dunaires quaternaires. On notera également que le climat humide favorise le développement, sur des substrats peu perméables, de marécages herbeux et de petites tourbières à sphaignes alimentés par des sources.

CLIMAT

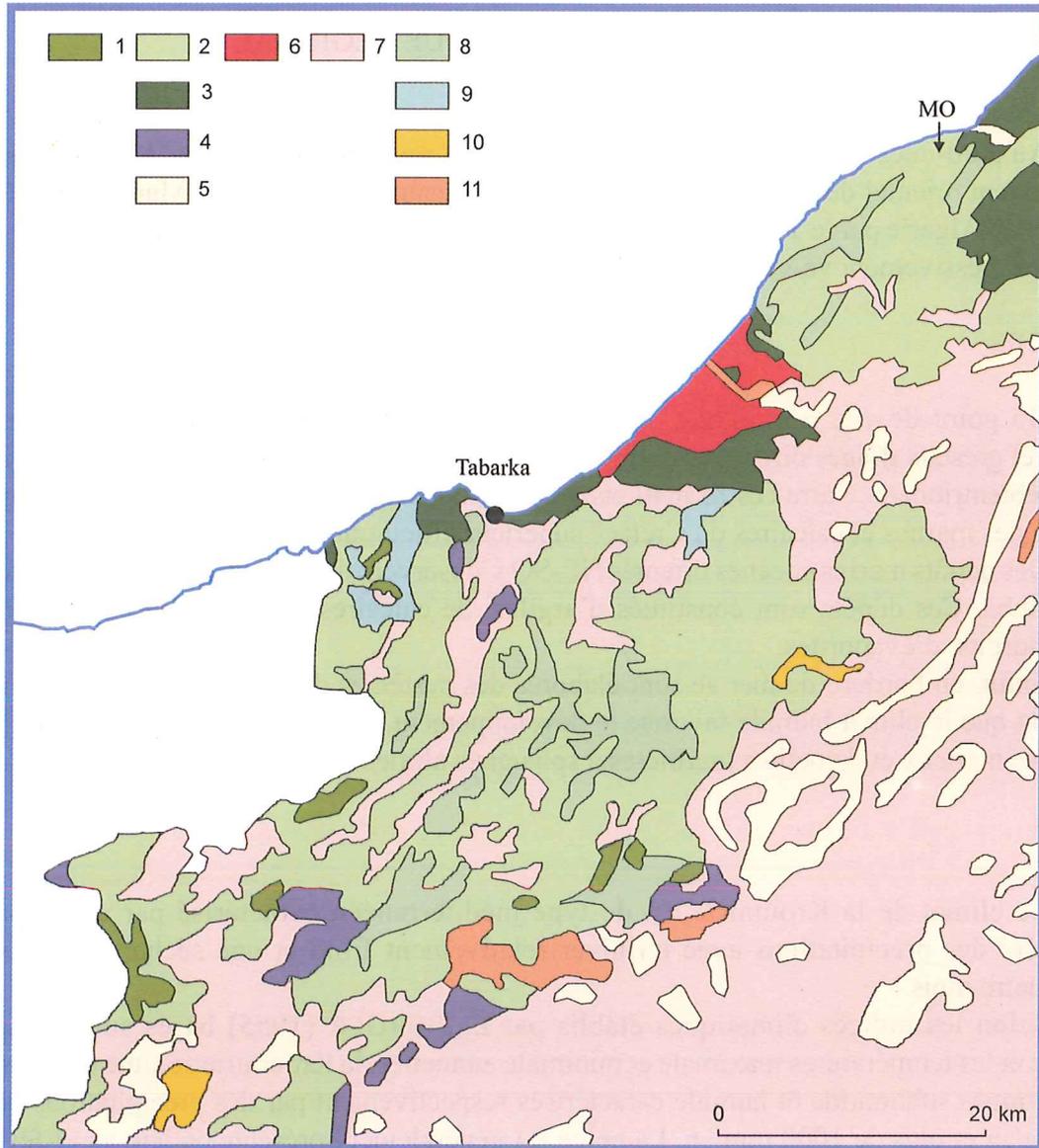
Le climat de la Kroumirie est de type méditerranéen caractérisé par une répartition saisonnière des précipitations avec un hiver relativement froid et une sécheresse estivale de trois à quatre mois.

Selon les indices climatiques établis par EMBERGER (1955) basés sur la pluviosité moyenne et les températures maximale et minimale annuelles, la Kroumirie se situe dans les étages bioclimatiques subhumide et humide caractérisés respectivement par des précipitations de 700 à 1000 mm/an et plus de 1000 mm/an. La neige est généralement présente en janvier et février sur les plus hauts reliefs et y persiste parfois durant plusieurs semaines.

VEGETATION

En Kroumirie, la végétation de type méditerranéen est dominée actuellement par la forêt sclérophylle à *Quercus suber* (chêne liège) avec une distribution restreinte de *Quercus coccifera* (chêne kermès). La forêt décidue à *Quercus faginea* (chêne zeen), autrefois plus étendue, est réduite actuellement à quelques peuplements monospécifiques confinés sur les reliefs occidentaux de la région. A ces deux types de forêts, sclérophylle et décidue, s'ajoute en Kroumirie une forêt à conifères (à *Pinus pinaster* et à *Juniperus phoenicea*) ainsi que des groupements végétaux de l'*Oleo-lentiscetum* (voir carte phytosociologique).

Les forêts de *Quercus suber* sont de type humide ou subhumide. Elles ne se développent pas dans des conditions climatiques froides et occupent principalement les substrats siliceux. Le Chêne liège a un couvert clair qui favorise généralement la formation d'un sous-bois dense et varié.



Carte phytosociologique du nord-ouest de la Tunisie d'après: M. GOUNOT & A. SCHOENENBERGER (1965); F. WHITE (1986).

1. Associations à *Quercus faginea* (= *Q. canariensis*).
2. Associations à *Quercus suber*, *Cytisus triflorus*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*.
3. Associations à *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*.
4. Associations à *Arbutus unedo*, *Cistus monspeliensis*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*.
5. Associations à *Olea europea*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*.
6. Associations à *Ammophila arenaria*, *Crucianella maritima*.
7. Terres cultivées.
8. Mosaïques à *Quercus faginea*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera*.
9. Mosaïques à *Quercus suber*, *Quercus coccifera*, *Erica scoparia*, *Pinus pinaster*, *Pistacia lentiscus*.
10. Mosaïques à *Quercus suber*, *Erica arborea*, *Olea europea*, *Pistacia lentiscus*.
11. Mosaïques à *Olea europea*, *Hypericum crispum*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Picris echioides*



Tourbière de Majen El Orbi



Jbel Chitana: zones tourbeuses et suberaies



Sidi Mechrig: mattorals

Quercus coccifera appartient à l'étage bioclimatique subhumide. Présent sur une grande variété de sols, tant acides qu'alcalins, il croît sous une pluviosité moyenne annuelle de 450 à 1000 mm. Sa répartition altitudinale va de 0 à 300 m. Généralement sous forme buissonnante, il forme un matorral (formation ligneuse non forestière) dense qui laisse peu de place aux espèces auxquelles il est associé.

Quercus faginea (= *Q. canariensis*) est plus exigeant en humidité que *Quercus suber*. Il appartient à l'étage bioclimatique humide supérieur et est présent sur les versants à exposition nord et est en-dessous de 800 m d'altitude et sur les versants à exposition sud au-dessus. A basse altitude, l'espèce se développe dans les fonds de vallée et le long des cours d'eau. Souvent rencontré en peuplement purs, *Quercus faginea* peut être associé en peuplements mixtes à *Quercus suber* et, occasionnellement à *Quercus coccifera*.

Pinus pinaster ne pousse que dans la plaine côtière où il ne dépasse jamais l'altitude de 700 m; il y occupe une grande gamme de sols, surtout bien drainés.

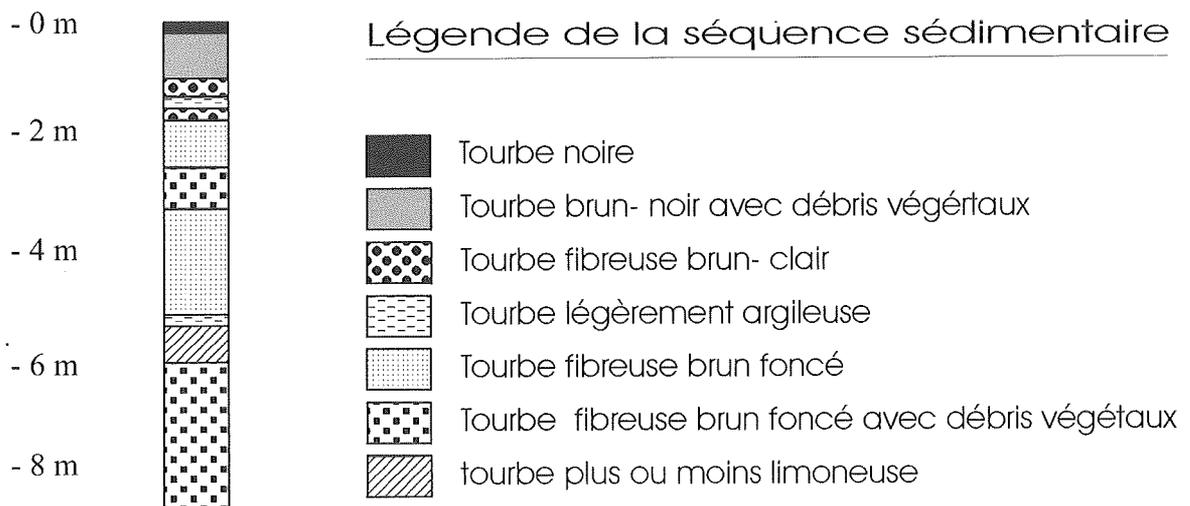
Juniperus phoenicea qui se développe sur des sables littoraux dunaires se présente généralement sous une forme buissonnante dans des peuplements ouverts à l'aspect dégradé. On le trouve aussi dans des matorrals où il subit la concurrence du Chêne Kermès (*Q. coccifera*).

Olea europea, sous sa forme spontanée se retrouve dans toutes les variantes climatiques, du subaride au subhumide. Il forme des matorrals denses associé à *Myrtus communis* et *Pistacia lentiscus*. Cette association se substitue à la suberaie et aux groupements du Chêne Kermès sur les sols lourds. Un groupement très dégradé de l'olivier-lentisque se rencontre au sein des terres cultivées: initialement fermé et envahi par les lianes (*Smilax aspera*) il évolue vers un milieu ouvert dans son stade le plus dégradé. Dans des stations chaudes, cet ensemble peut évoluer vers un groupement thermophile broussailleux à caroubier.

MAJEN EL ORBI: PROFIL SEDIMENTOLOGIQUE

La tourbière de Majen El Orbi faisant l'objet de l'étude occupe une superficie d'environ un hectare dont 70% ont été mis en culture. Le reste subsiste sous forme de prairie, humide durant la période hivernale.

Le sondage a été réalisé dans la partie non cultivée du site.



Le profil sédimentaire est constitué d'une tourbe peu évoluée noire à brun-noirâtre au niveau du premier mètre puis brune et fibreuse, avec des niveaux très riches en débris végétaux, pour le reste de la séquence. Cette dernière présente deux passages légèrement argileux de 20 cm d'épaisseur à - 130 cm et à - 500 cm de profondeur; elle devient aussi plus ou moins limoneuse sur 60 cm d'épaisseur entre - 520 cm et - 580 cm.

OBJECTIFS DU TRAVAIL

L'objectif principal du travail consiste en la reconstitution de l'évolution du paléoenvironnement holocène de la région forestière Krouminie-Mogods par l'analyse pollinique de la séquence sédimentaire.

Complémentairement, par comparaison des résultats obtenus avec ceux issus de travaux similaires effectués précédemment en Tunisie et sur base de deux datations C_{14} réalisées pour les niveaux - 590 cm (3960 +/- 140 B.P.) et - 225 cm (2.440 +/- 35 B.P.) on arrive à situer le diagramme de Majen El Orbi dans un contexte chronologique.

Un total de 130 échantillons a été traité par acétolyse, technique mise au point par ERDTMAN (1960). Après le traitement chimique des échantillons, on a procédé à l'identification, puis au comptage de taxons. Pour les échantillons riches, 350 à plus de 500 grains de pollen et spores de végétaux vasculaires ont été comptés; pour les plus pauvres, assez rares, 250 environ.

PRESENTATION DES RESULTATS

Pour chaque niveau étudié, les proportions de chacun des taxons ont été exprimées en fréquences relatives figurées dans des colonnes verticales qui rendent compte de leur évolution sur toute la hauteur du profil.

Le diagramme pollinique (v. tableau: analyse palynologique) a été réalisé en reprenant les taxons qui, soit individuellement, soit regroupés en associations représentatives de milieux particuliers, témoignent des changements subis par le couvert végétal régional au cours du temps:

1. *Quercus faginea* (= *Q. canariensis*)
2. *Quercus suber*
- 3a. Ligneux divers: *Pinus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Sambucus*, *Arbutus*
- 3b. *Salix*
- 4a. *Quercus coccifera*
- 4b. Mattoral: *Olea*, *Phillyrea*, *Pistacia*, *Myrtus*, *Cistacées*
5. *Erica arborea*
6. Ombellifères
7. *Hypericum*
- 8a. Graminées
- 8b. Céréales
- 8c. Herbacées diverses: Caryophyllacées, Chénopodiacées, Campanulacées, Crucifères, *Plantago*, *Lythrum*, Labiées, Légumineuses; *Viburnum*, *Sambucus*, *Polygonum*, Valérianacées
9. Plantes aquatiques: *Asphodelus*, Cypéracées, Typhacées-Sparganiacées, *Myriophyllum*.

ANALYSE POLLINIQUE DE LA SEQUENCE: HISTOIRE DE LA VEGETATION

Le découpage du diagramme en cinq zones polliniques repose sur l'évolution du milieu forestier, principalement de ses composantes caducifoliées et sclérophylles (*Quercus faginea* et *Quercus suber*) en relation avec l'évolution des taxons du mattoral et des milieux ouverts herbacés.

ZONE 1: - 900 à - 725 cm

Cette zone correspond à un état forestier marqué essentiellement par une expansion du *Quercus faginea* qui atteint des fréquences optimales supérieures à 50%. La zone peut être divisée en deux subzones selon le taux de représentativité de *Salix*.

- subzone a: - 900 à - 825 cm, caractérisée par une progression importante de *Salix* présentant deux pics distincts à - 880 et - 840 cm respectivement de 19 et de 24%.
- subzone b: - 825 à - 725 cm: on note ici un recul sensible des fréquences de *Salix* et une légère progression de taxons de formations ouvertes tels que *Erica*, *Myrtus*, Ombellifères, Graminées, Chénopodiacées.

La zone 1 correspond à un optimum climatique et hydrique favorisant le développement de la chênaie caducifoliée: on constate une variabilité locale de la végétation marquée d'abord par une extension de *Salix* puis par une régression de ce taxon relayée par une progression de taxons de milieux ouverts qui traduirait une diminution du taux d'humidité.

ZONE 2: - 725 à - 615 cm

Cette partie de la séquence correspond à un recul des éléments forestiers coïncidant avec une bonne représentation d'*Erica arborea* qui progresse en deux phases successives. Les fréquences relatives des arbres diminuent de 60 à 40%. *Quercus faginea* régresse à 28%; la représentativité de *Quercus suber* n'est que de 2 à 4%; le taux de présence de *Quercus coccifera* atteint les 6%.

En fonction de l'apparition de taxons du mattoral, deux subzones peuvent être définies:

- subzone a: - 725 à - 685 cm: au cours de cette période, *Erica arborea* présente sa principale phase de développement; atteignant les 19% à - 700 cm. La fin de cette phase à *Erica* est marquée par une progression modérée de *Salix* (11% à - 680 cm).
- subzone b: - 685 à - 615 cm: la phase suivante est caractérisée par un assemblage palynologique plus diversifié. Outre qu'*Erica arborea* y connaît sa deuxième expansion, avec une fréquence relative de l'ordre de 15% à - 660 cm, on y observe l'apparition de *Pinus*, d'*Arbutus*, d'*Olea*, de Chénopodiacées, de Cistacées et de Composées.

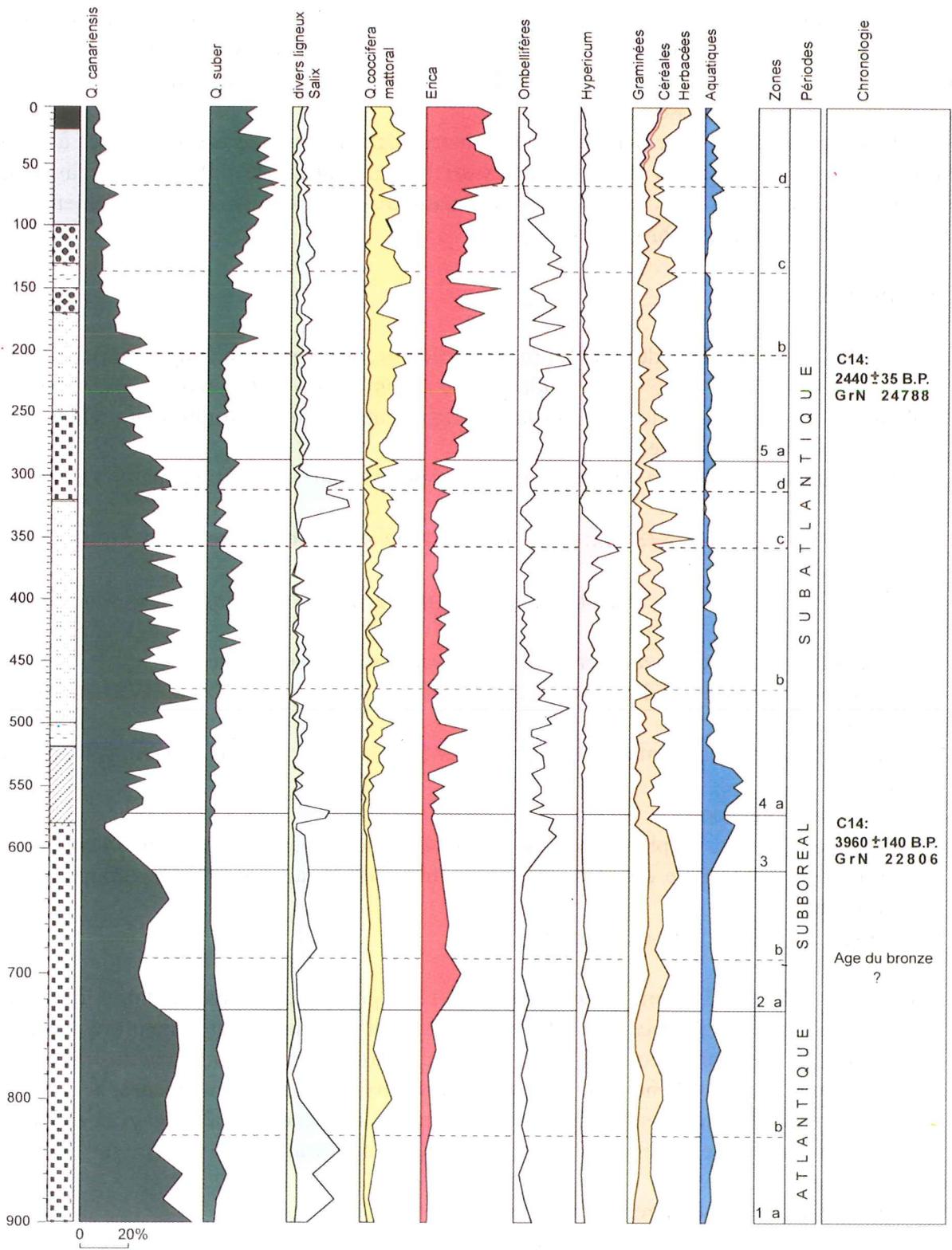
Les assemblages palynologiques traduisent ici l'existence d'un milieu qui reste forestier dans son ensemble. Le recul de la chênaie associé principalement à la progression d'*Erica arborea* attesterait une influence anthropique plutôt que climatique: ce phénomène est bien connu dans la nature actuelle où la progression d'*Erica* dans les chênaies est le fait d'un éclaircissement artificiel par déboisement (DAMBLON 1989; DAMBLON *et al.* 1991

Majen El Orbi

altitude: 200 m

coordonnées géographique: 37° 09' N
9° 05' E

Analyse palynologique :



ZONE 3: - 615 à - 573 cm

La zone pollinique 3 révèle un recul forestier important qui affecte aussi bien les taxons ligneux sclérophylles que caducifoliés. Le retrait atteint son maximum c. 4000 ans B.P. (datation C_{14} à - 595 cm: 3960 ± 140 B.P.; date calibrée: 4360 B.P.).

Les fréquences relatives des arbres régressent de 45 à 20%. La cause qui affecte la régression forestière ne favorise cependant pas l'extension des matorrals; même *Erica arborea* est en recul. Par contre, on assiste au niveau de cette période à une expansion des Ombellifères, des Graminées et des Composées.

L'important éclaircissement forestier constaté dans cette zone est à attribuer à un pic d'aridité dû à un changement climatique. Ses effets, agissant sur le milieu boisé, favorisent l'expansion des herbacées mais pas des taxons du matorral, ce qui serait vraisemblablement le cas s'il s'agissait d'une action anthropique.

ZONE 4: - 573 à - 287 cm

Après la courte période de recul forestier précédente, on assiste à une importante reconquête du milieu par la forêt, essentiellement caducifoliée à dominance de *Quercus faginea*. Dans les assemblages polliniques de cette zone, les taxons représentatifs des matorrals sont régulièrement présents mais de façon modérée.

L'évolution se réalise en quatre phases, correspondant aux quatre subzones a,b,c et d.

- subzone a: - 573 à - 478 cm: cette partie de la séquence correspond à une période d'expansion forestière; on assiste à une progression régulière de *Quercus faginea* qui atteint 57% à - 480 cm, tandis que la représentation de *Quercus suber* reste assez faible. La présence marquée d'Ombellifères et deux pics d'*Erica*, 18% à - 530 cm et 22% à - 505 cm ainsi que le développement du matorral entre ces deux niveaux, attestent l'existence locale de milieux ouverts. Au niveau du site, les plantes aquatiques prennent de l'extension vraisemblablement à la suite d'une remontée du plan d'eau; ce qui expliquerait aussi le développement de *Salix* qui présente un pic de 17% en début de période.
- subzone b: - 478 à - 358 cm: *Quercus suber* (8-12%) prend progressivement de l'importance alors que *Quercus faginea* (24-47%) reste l'élément dominant d'un milieu forestier attesté également par la progression d'*Hypericum* qui pourrait être *Hypericum androsaemum*, espèce compagne du Chêne zéen sur les versants frais des zones montagneuses. Cette phase forestière semble également favorable au Chêne Kermès (*Quercus coccifera*), présent en pourcentages équivalents à ceux du matorral, qui a pu trouver un terrain d'expansion vers la plaine côtière en aval du site. Enfin, le Myrte est faiblement représenté au sein du matorral ce qui pourrait résulter d'une tendance climatique fraîche, peu favorable à son développement (NABLI, 1989).

- subzone c: - 358 à - 318 cm: Ici, on remarque une présence plus accentuée du mattoral avec l'*Olea* (5%), les Cistacées (4%) et surtout le Myrte (13,5%) tandis que régressent *Quercus faginea*, *Quercus suber* et aussi *Hypericum*. Seul *Salix* connaît une avancée significative mais il s'agit probablement là d'un phénomène local. L'ouverture de la végétation se traduit également par la progression d'herbacées de milieux secondarisés comme les Chenopodiacées, les Composées et *Plantago*.
- subzone d: - 318 à - 287 cm: en fin de période, une reprise forestière temporaire se manifeste avec une progression du Chêne zeen et du Chêne liège et un recul du mattoral.

Durant la période que représente la zone 4, on constate tout d'abord une reconquête du milieu par les taxons forestiers puis une évolution de l'environnement vers un stade modérément anthropisé que traduit la progression du mattoral et d'*Erica arborea*. Le milieu forestier lui-même évolue dans sa composition avec une présence progressivement plus marquée du Chêne liège (surtout dans la subzone b) ce qui distingue ce type de chênaie en évolution vers un stade de mosaïque de la zenaie quasi pure de l'optimum humide antérieur.

ZONE 5: - 287 à - 5 cm

Cette période est caractérisée dans son ensemble par un recul du milieu forestier, principalement de sa composante caducifoliée à laquelle se substitue progressivement la suberaie. On observe également une remarquable extension du mattoral, ce qui reflète l'importance de l'influence humaine sur l'environnement.

Quatre subzones a, b, c et d ont été définies:

- subzone a: - 287 à - 202 cm: la base de cette période représente le début de la régression de *Quercus faginea* (de 36% à - 250 cm à 17% à - 210 cm) dominant encore *Quercus suber* qui progresse légèrement de 4 à 10%. On note aussi le développement du mattoral (*Cistus*: 4%; *Myrtus*: 9%), d'*Erica* (20% à - 265 cm) et une extension des Ombellifères (26% à - 210 cm) ce qui caractérise un déboisement anthropique en milieu humide. Ce déboisement est aussi accompagné d'une progression de taxons herbacés de milieux secondarisés (Chénopodiacées, Graminées, *Plantago*...) et de l'augmentation de la fréquence de *Pinus*.
- subzone b: - 202 à - 138 cm: cette phase correspond au début de la substitution du Chêne zeen par le Chêne liège au sein de la chênaie. Ainsi, la composante caducifoliée régresse de 31 à 8% dans cette mosaïque où *Quercus suber* reste presque constant (25%). La fréquence relative des arbres varie de la base au sommet de 60 à 30% ce qui apparaît comme une dégradation agressive de l'environnement. Parallèlement les Ericacées progressent mais en dents de scie en alternance avec les Ombellifères; les premières présentant des pics de 23 à 30%, les secondes de 18 à 22%. Ces fluctuations semblent être le résultat d'une action humaine périodique, du type nomadisme pastoral. Les autres taxons du mattoral tels que *Myrtus*, *Olea* et les Cistacées sont bien représentés à ce niveau.
- subzone c: - 138 à - 67 cm: cette période marque la reprise de l'extension de la suberaie, *Quercus suber* devenant définitivement l'espèce dominante, la progression de *Quercus*

coccifera (4,5%) et des Graminées, le développement régulier des Cistacées et la régression des Ombellifères. Il pourrait s'agir ici d'une phase plus sèche que celle de la subzone b.

subzone d: - 67 à - 5 cm: au niveau de cette subzone on note le maintien de la forêt sempervirente à *Quercus suber* à des pourcentages relativement élevés (29 à 33%) en association avec *Erica arborea* qui progresse (24 à 39%) et le recul définitif de *Quercus faginea* (fréquence relative inférieure à 10%).

Le développement des Cistacées, du Myrte (4 à 8%) et d'*Olea* (10%) est régulier. Dès ici, le mattoral devient un élément important du paysage. Les assemblages polliniques seraient révélateurs d'un pastoralisme en forêt (DAMBLON 1989; DAMBLON *et al.* 1991) assorti d'une agriculture modérée (céréales régulièrement présentes).

La partie terminale du profil indique une légère régression de la forêt sclérophylle avec progression du mattoral à Ericacées et à Cistacées et la présence régulière de *Pistacia* et d'*Arbutus* ce qui atteste l'existence d'une suberaie claire sans doute régulièrement soumise au feu. Ceci semble confirmé par une abondance remarquable de pyrofusinites (charbons de bois) au sein de la matière organique des niveaux les plus récents du profil. Cette période finale représente une ouverture encore plus importante du milieu sous l'effet d'une dégradation anthropique de plus en plus prononcée: après avoir connu une certaine stabilité, la composante forestière sclérophylle connaît, elle aussi, un retrait.

En résumé, la zone 5 marque définitivement le recul de la chênaie caducifoliée et son remplacement par une chênaie sclérophylle à *Quercus suber* qui, elle-même, donne des signes de dégradation en fin de séquence. Ce changement représente un effet anthropique indéniable qui se signale par ailleurs par une progression des mattorals où *Erica arborea* est l'élément dominant mais où *Myrtus*, les Cistacées, *Olea* et même *Pistacia* connaissent des avancées significatives. Au sommet de la zone, l'agriculture est attestée par la présence de Céréales mais il semble que, dans la région qui nous occupe, le pastoralisme soit resté dominant.

SYNTHESE

L'histoire de l'environnement qui ressort de l'analyse du diagramme pollinique de Majen El Orbi se présente comme suit:

Dans le tiers inférieur de la séquence, on remarque deux types d'effets successifs dûs au climat: tout d'abord, une période d'optimum climatique humide favorise l'expansion de la forêt caducifoliée à *Quercus faginea*. Au cours de cette période, on perçoit toutefois un premier effet anthropique, de faible ampleur, caractérisé par une progression d'*Erica*. Ensuite, c. 4000 ans B.P. une phase climatique sèche provoque le recul de tous les genres ligneux sans distinction et l'extension des milieux herbacés.

Après ces événements, la chênaie caducifoliée reconquiert le terrain, attestant que des conditions favorables à sa progression sont à nouveau réunies. Dans le deuxième tiers du diagramme, on constate que cette forêt se maintient pendant une longue période bien que des effets de secondarisation se manifestent déjà sous l'aspect d'une progression modérée des mattorals.

Dans le tiers supérieur du profil, la dégradation du milieu s'accélère et s'amplifie sous l'effet d'une intervention anthropique plus agressive. Celle-ci se traduit par le recul de la forêt climax à *Quercus faginea* et son remplacement par des suberaies qui, sans intervention humaine, ne pourraient concurrencer la chênaie caducifoliée. D'autres effets de l'influence humaine se manifestent avec l'extension de milieux ouverts à dominance d'*Erica* au détriment de la forêt, exploitée et soumise au feu à des fins pastorales.

Dans la partie supérieure de la séquence, les effets éventuels de changement climatique sur l'environnement sont évidemment masqués par les perturbations majeures d'origine anthropique.

CORRELATIONS DU SONDAGE DE MAJEN EL ORBI AVEC DIFFERENTES SEQUENCES SEDIMENTAIRES ETUDIEES ET DATEES EN TUNISIE

Des études palynologiques antérieures réalisées par BEN TIBA & REILLE (1982), par BEN TIBA (1995) sur les tourbières de montagne de Dar Fatma et de Djebel El Ghorra en Kroumirie et par BRUN (1985-1991) sur les séquences marines du Golfe de Gabès permettent, par corrélation avec le sondage de Majen El Orbi, d'établir une chronologie des événements climatiques et anthropiques qui ont façonné le milieu au cours du temps et d'intégrer ceux-ci dans un cadre plus vaste d'évolution de l'environnement à l'échelle de la Tunisie pour la fin du Pléistocène et l'Holocène.

La séquence de Majen El Orbi présente deux repères chronologiques principaux: les datations C_{14} : 3960 ± 140 B.P. à - 595 cm et 2.440 ± 35 B.P. à - 225 cm. dans la zone 5 où s'amorce le retrait définitif du Chêne zeen auquel se substitue le Chêne liège.

Sur base de la datation 3960 ± 140 B.P., une première constatation s'impose: rien dans la séquence de Majen El Orbi ne rappelle le Tardiglaciaire et le Pléistocène supérieur qu'on retrouve à Dar Fatma et à Gabès. Au niveau de la zone 1, on se trouve dans la période d'expansion de la chênaie caducifoliée favorisée par un optimum thermique et humide situé au Maghreb entre 8.500 et 6.500 B.P. Cette zone 1 serait à corrélérer avec la période de climat humide repérée dans le Golfe de Gabès entre c. 9000 et c. 5000 B.P. par BRUN qui constate l'installation de l'Oleo-lentiscetum à cette époque. Dans la zone 1, les pourcentages de *Quercus faginea* atteignent ou dépassent les 50%, ce qui ne se rencontre pas auparavant, notamment lors de la précédente expansion de l'espèce, avant 20.000 ans B.P.

Au niveau de la zone 2, la présence dominante de la chênaie caducifoliée se poursuit, correspondant au niveaux compris entre - 2,30 m et - 2,00 m à Djebel El Ghorra et vers - 1,80 m (c. 4600 B.P.) à Dar Fatma 2 où *Quercus faginea* connaît une extension. Au niveau de cette zone 2 du site de Majen El Orbi, la forêt caducifoliée avec son caractère dominant présente une légère régression qui peut être attribuée à un effet anthropique de la fin du chalcolithique ou de l'Age du Bronze ancien, signalée aussi par BERNARD & REILLE (1987) dans l'Atlas de Marrakech.

La zone 3 se signale par l'important recul forestier de c. 4000 B.P. qui se retrouve à Djebel Ghorra à - 1,90 m (c. 3900 B.P.) et qui pourrait correspondre à Dar Fatma 2 au niveau

- 1,60 m où *Quercus faginea* régresse et où le Cèdre marque sa dernière présence. Pour la même période, BRUN signale dans le Golfe de Gabès une progression d'*Artemisia* qu'elle attribue à un climat plus sec.

Après les épisodes climatiques repérés dans les trois premières zones et leurs homologues de Djebel El Ghorra, de Dar Fatma et du Golfe de Gabès, le climat évolue vers son stade actuel mais il devient difficile de percevoir les changements qui y amènent du fait que l'influence anthropique devient progressivement prépondérante sur le façonnement de l'environnement. Dès lors, les différentes phases d'évolution du milieu vont s'expliquer en termes de celle-ci. Ces différentes périodes d'occupation humaine trouvent leur effet dans l'évolution du milieu au niveau de tous les diagrammes palynologiques.

Au cours de la zone 4 de Majen El Orbi, le climat devient favorable à une expansion forestière; toutefois, on perçoit déjà des traces modérées de dégradations anthropiques. A cette zone correspond à Djebel El Ghorra une période datée en son milieu de 3060 ± 90 B.P. où l'on remarque un recul forestier et une progression des milieux ouverts à Graminées que B. BEN TIBA (1995) attribue à l'occupation Phénicienne et Carthaginoise.

A Dar Fatma, cette phase n'apparaît pas car REILLE estime que les sondages relevés dans les tourbières présentent une lacune sédimentaire à cette période. Enfin, au Golfe de Gabès apparaît une steppe diversifiée attestant un regain d'humidité.

Dans le sommet de la zone 4 de Majen El Orbi, la forêt ne subit qu'un léger recul avec expansion des matorrals, ce qui pourrait correspondre à des activités humaines locales.

Avec la zone 5 commence la période de dégradation de l'environnement se signalant par la régression de la chênaie caducifoliée et son remplacement progressif par la suberaie avec développement des matorrals. Les assemblages palynologiques de la zone 5a attestent une influence anthropique qui se précise; celle-ci correspondrait à la période d'expansion des Carthaginois dans le bassin occidental de la Méditerranée (datation C_{14} à -225 an : 2440 ± 35 B.P.). L'anthropisation irréversible traduite par le recul du chêne zeen auquel se substitue progressivement le chêne liège (5b) commencerait avec l'installation des Romains en Afrique du Nord pour se poursuivre de façon plus intense lors des invasions vandale et byzantine puis avec l'occupation arabe dès le 7ème siècle apr. J.-C.

L'accentuation de l'anthropisation se manifeste à Majen El Orbi par la progression d'*Erica* et des taxons de matorrals vers le sommet du profil (5c - 5d).

A Djebel El Ghorra, l'influence humaine est attestée par une importante dégradation qu'indique une steppisation marquée du milieu. A Dar Fatma, les sommets des profils accusent un développement de la suberaie mais aussi de la céréaliculture. Au Golfe de Gabès enfin, se manifeste une évolution vers la steppe herbacée à *Stipa* et *Artemisia herba - alba* tandis qu'*Olea* devient l'élément arboré dominant dans le paysage à partir du 18ème siècle.

CONCLUSIONS

La comparaison avec d'autres séquences holocènes de Tunisie permet de situer le diagramme de Majen El Orbi dans un contexte chronologique.

La chênaie caducifoliée, forêt climacique de la région, connaît son expansion maximale au cours de l'optimum humide et thermique qui, au Maghreb, se situe à l'Atlantique, entre 8.500 et 5.000 B.P.

Vers 4.000 ans B.P. (datation C_{14} à - 595 cm: 3960 ± 140 B.P.), la chênaie à *Quercus faginea* subit une régression sensible due à une phase d'aridité climatique; mais auparavant, s'était déjà manifestée une dégradation de faible amplitude, d'origine anthropique, qu'on peut situer à la fin du Chalcolithique ou aux débuts de l'Age du Bronze.

Après l'épisode climatique sec de 4000 B.P., la chênaie caducifoliée reprend la place qu'elle occupait dans le paysage. Celui-ci varie peu jusqu'à la fin de la période carthaginoise. Cependant, une lente dégradation se manifeste au cours du temps: elle se traduit par une extension limitée de la suberaie et des matorrals.

Dès l'installation des Romains en Afrique du Nord, la forêt primitive subit des agressions qui provoquent le recul de *Quercus faginea* et la progression des matorrals à dominance d'Ericacées tandis que s'amorce la substitution chêne zeen - chêne liège et l'évolution vers le paysage actuel.

Dans cette évolution, les zones (5b - 5c) à progression en «dents de scie» d'*Erica* pourraient correspondre à des périodes de pastoralisme itinérant à laquelle fait suite une occupation permanente du milieu, voué prioritairement au pastoralisme, qui s'accompagne du retrait définitif de *Quercus faginea* et de l'installation de la suberaie artificiellement favorisée par l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

- BEN TIBA, B. & REILLE, M. (1982). Recherche pollenanalytiques dans les montagnes de Kroumirie (Tunisie septentrionale): premiers résultats. *Ecologia Mediterranea*. VIII, 4: 75-86.
- BEN TIBA, B. (1995). Cinq millénaires d'histoire de la végétation à Djebel El Ghorra, Tunisie septentrionale. *CIFEG*, publ. occas. 31: 49-55. Orléans.
- BERNARD, J. & REILLE, M. (1987). Nouvelles analyses polliniques dans l'Atlas de Marrakech, Maroc. *Pollen et spores*, XXIX, 2-3: 225-240.
- BRUN, A. (1985). La couverture steppique en Tunisie au Quaternaire supérieur. *C.R. Acad. Sc. Paris*. 301, II, 14:1085-1090.
- BRUN, A. (1991). Réflexions sur les pluviaux et arides au Pléistocène supérieur et à l'Holocène en Tunisie. *Paleoecology of Africa*, 22:157-170.

- DAMBLON, F. (1989). Les recherches palynologiques au Maroc: état et perspectives. *Premier Symposium de Palynologie africaine*, Rabat: 1-46.
- DAMBLON, F., LAMB, H.E., & MAXTED, R.W. (1991). Human impact on the vegetation of the Middle Atlas, Morocco, during the last 5000 years. *Journal of Biogeography*, 18: 519-532.
- EMBERGER, L. (1955). Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Lab. bot. géol. zool. Fac. Sc. Montpellier*, série Bot. 7: 3-43.
- ERDTMAN, G. (1960). The acetolysis method. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54, 4: 561-565.
- GOUNOT & SCHOENENBERGER (1965). Carte phytogéographique de la Tunisie; in: *Végétation de la Tunisie*, I.N.R.F., v.Sc. 5.
- NABLI, M. (1989). Essai de Synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. *Eléments de Botanique et de Phyto-écologie*, 125 p.
- WHITE, F. (1986). *La végétation de l'Afrique*. UNESCO/AETFAT/UNSO, XX: 384 p.