

SUR LES PROBLEMES DE CONSERVATION DES SPOROMORPHES DANS DES CONDITIONS DIFFERENTES

M. KEDVES & L. KÖRMÖCZI

Institut Botanique de l'Université J. A. de Szeged. Hongrie.

(Recibido el 20 de Agosto de 1984)

SOMMAIRE. En se basant sur les études palynologiques et quelques analyses chimiques du contenu N, P, et SH_2 de 56 échantillons des sédiments holocènes du lac de Vadkert (Soltvadkert, Hongrie), on a établi que les conditions de conservation du matériel organique changent fortement suivant les localités et par la profondeur du même sondage. Le contenu pollinique de ces sédiments ne signale pas toujours explicitement la végétation actuelle aux environs de ce lac. Ces résultats soulignent de nouveau les problèmes de l'interprétation des diagrammes polliniques des sédiments préquaternaires.

RESUMEN. Basándonos en nuestras investigaciones palinológicas y en análisis químicos del contenido de N, P, y SH_2 de 56 muestras procedentes de sedimentos del Holoceno del Lago Vadkert (Soltvadkert, Hungría), hemos comprobado que las condiciones de conservación de la materia orgánica son diferentes según las localidades y/o los niveles de un mismo sondeo. Las características propias de la vegetación circundante no pueden ser reconocidas en el espectro polínico de cada muestra. Nuestros resultados subrayan nuevamente los problemas de interpretación de los diagramas polínicos precuaternarios.

INTRODUCTION

L'étude palynologique des sédiments récents et post-tertiaires a une importance primordiale non seulement au point de vue de l'histoire de la végétation actuelle, mais encore pour l'interprétation des données sporo-polliniques préquaternaires. De ce point de vue le problème de la conservation et de la fossilisation sélective est à souligner. Des recherches sur des plans différents ont été effectuées sur le échantillons de localités différentes et de plusieurs sortes de sédiments. Citons les travaux suivants: ZOLYOMI (1936, 1952), MULLER (1959), ROSSIGNOL (1961), CROSS, THOMPSON & ZAITZEFF (1966), SPACKMAN, DOLSEN & RIEGEL (1966), TRAVERSE & GUISEBURG (1966), WILLIAMS & SARJEANT (1967), BOND (1973), COHEN (1973), OLFIELD (1978), RICH & SPACKMAN (1979), MIHALTZ-FARAGO (1982) et PARRA (1983).

Nos recherches, qui ont été faites sur les sédiments holocènes du lac de Vadkert (Soltvadkert, Hongrie) ont tenu compte des points de vue

suivants:

1. Le problème de la conservation des palynomorphes dans des localités et des profondeurs différentes.
2. Les relations entre les données des restes organiques et le contenu en SH_2 , P, et N, de la vase étudiée.
3. L'existence d'une activité biologique de la vase au cours de la sédimentation, et ses relations avec la biologie du lac.

MATIERE ET METHODE

Deux sortes d'échantillons ont été étudiées: 1. Echantillons, prélevés tous les 10 centimètres pour dix sondages à 50 cm de profondeur de la rive du lac. 2. Echantillons de trois localités à 40 et 80 cm de profondeur de la boue du lac près de la roselière. Les prélèvements pour les études palynologiques et tous les restes organiques ont été traités par ClH. On a éliminé la calcaire et les sulphides, pendant cette opération SH_2 s'est dégagé avec un bouillonnement intense. La séparation de la matière organique a été faite par le chlourure de zinc, de densité deux environ, après lavage une attaque à l'acide fluorhydrique a suivi. Ensuite, après lavage, les préparations ont été montées dans la gélatine glycerinée. Pour mesurer le contenu en SH_2 , 1,5 cm^3 de la vase a été fixé par l'acétate de zinc-sodium, immédiatement après le prélèvement, sur le terrain. Dans le laboratoire, le SH_2 a été libéré, et finalement la concentration de S^{2-} a été déterminée par une méthode colorimétrique. Pour établir le contenu en phosphore, la matière sèche a été préparée avec la mélange acide perchlorique-acide nitrique, ensuite la concentration d'orthophosphate a été mesurée par la méthode colorimétrique. Le contenu d'azote total a été déterminé par une électrode ammonium-ionselective, après une destruction de Kjeldahl.

RESULTATS

1. Les restes organiques de la vase.

Les taxons suivants ont été déterminés: Cyanophyta: *Oscillatoria* spp.; Chlorophyta, Chlorophyceae: *Botryococcus braunii*, *Pediastrum duplex*, *P. boryanum*, *Scedesmus quadricauda*; Conjugatophyceae: *Closterium moniliferum*, *Cosmarium botrytis*, *Staurastrum gracile*. Incertae: *Hystrichosphaeridae*, *Tythodiscus* spp., *Pseudoschizaea* (=Concentricystris *circulus*) ce dernier est une espèce fossile. Mycophyta- On a pu observer nombreux types de spores et hyphes par conséquent traces d'activité biologique.

Spores: Hydropterides: *Salvinia*.

Pollens des Gymnospermes: Abietaceae: *Pinus*, *Larix*; Taxaceae: *Taxus*.

Pollens des Angiospermes: Ranunculaceae: *Ranunculus*; Nymphaeaceae: *Nymphaea*; Rosaceae: *Potentilla*; Fabaceae: Elaeagnaceae: *Elaeagnus*; Haloragaceae; Aceraceae: *Acer*; Rhamnaceae: *Rhamnus*; Umbelliferae; Caprifoliaceae: *Sambucus*; Tiliaceae: *Tilia*; Gentianaceae: *Menyanthes*; Polemoniaceae: *Polemonium*; Plantaginaceae: *Plantago*; Tamaricaceae: *Tamarix*; Compositae: *Achillea*, *Ambrosia*, *Artemisia*, *Bellis*, *Centaurea*, *Inula*, fenestrate types; Caryophyllaceae; Chenopodiaceae: *Chenopodium*; Amaranthaceae: *Amaranthus*; Plumbaginaceae: *Statice*; Urticaceae: *Urtica*; Ulmaceae: *Ulmus*; Betulaceae: *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Alnus*; Fagaceae: *Quercus*; Juglandaceae: *Juglans*; Salicaceae:

Salix; Alismataceae: Sagittaria, Stratiotes; Zosteraceae; Potamogeton; Liliaceae: Allium; Amaryllidaceae: Galanthus; Cyperaceae: Carex; Gramineae: Phragmites; Araceae: Acorus; Sparganiaceae: Sparganium; Typhaceae: Typha.

Restes des tissus végétaux.- La dégradation de la matière organique peut être bien suivi par l'état des restes de tissus aussi. On a observé en premier lieu des épidermes et des tissus différents à des stades différents de dégradation. Quelquefois les caractères des Gramineae et Cyperaceae ont été facilement observables sur ces restes. La corrosion, conséquence de l'activité enzymatique des microorganismes, a été observée sur les cuticules des épidermes. La dégradation de la paroi celulosique est relativement rapide. Notons, que certains restes des tissus ont une couleur brun foncé, ce fait devra être discuté dans une autre étude.

Restes des animaux.- Le zooplancton est relativement rare.

Arcella vulgaris, une *Thecamoeba* caractéristique a été observée, ensuite quelques restes de l'Arthropodes.

Incertae.- Nous avons trouvé des microrestes sphériques petits, en général en amas, probablement d'origine organique. Il nous semble, que la quantité de ces restes, par rapport à la quantité de sporomorphes est importante pour établir le niveau d'altération du contenu de la matière organique de la vase. Ce rapport peut être interprété, comme ci-dessous (Fig. 1). Des échantillons prélevés dans la vase près de la roselière ne contiennent presque pas de restes sphériques. Mais il y a lieu de noter, que les grains de pollen sont en très bon état de conservation. Les résultats des échantillons de la rive du lac peuvent être récapitulés ainsi: Localité I. Dans la partie supérieure jusqu'à 30 cm les grains de pollen sont en bon état de conservation, les microfossiles sphériques se rencontrent seulement dans le troisième échantillon. Mais au dessous de cela il n'y a ni grains de pollen ni microrestes sphériques. La localité n° V. ressemble la n° 1, mais ici de 20 à 50 cm de profondeur il n'y a pas de microfossiles et dans les deux échantillons supérieurs il y a peu de grains de pollen, et la quantité de microrestes sphériques est élevée. A la bordure de SE du lac, le rapport grains de pollen/microrestes sphériques est très varié. Près du canal, le contenu organique des localités III et IV est différent. Dans le échantillons supérieurs (1-3) de la localité III, les microrestes sphériques sont dominants, la quantité des grains de pollen est très faible. Plus profondément ce rapport change, et de 40 à 50 cm, la quantité des grains de pollen et de placton dépasse le 50%. Dans le échantillons du sondage n° IV parallèlement à la profondeur la quantité des grains de pollen diminue, et dans les deux échantillons inférieurs la proportion des microrestes sphériques dépasse le 50%. La répartition des restes organiques de la localité II est intéressante. La proportion des grains de pollen est la même dans le échantillons supérieur et inférieur; elle dépasse le 50%. Dans les sédiments de 10 à 40 cm les microrestes sphériques sont dominants. Les résultats obtenus sur la matière des sondages de la rive NE sont grossièrement homogènes sauf pour la localité X. Ici le plus caractéristique est le fait que la partie supérieure contient une quantité remarquable de pollens, et que dans la partie inférieure les microrestes sphériques sont dominants. Il est à noter, que de la localité VI à VIII, la quantité de pollens dans l'échantillon supérieur diminue graduellement.

En ce qui concerne les résultats palynologiques détaillés (Fig.

2), les faits suivants sont à mentionner: Dans les échantillons des localités A, B et C, la quantité du genre *Botryococcus* et *Pediastrum*, par rapport aux grains de pollen de *Phragmites*, *Cyperaceae* et *Urtica* est à souligner. En ce qui concerne l'aspect général de ces associations polliniques on peut constater, que le caractère de la végétation actuelle est essentiellement représenté. Les localités de la rive ont donné des résultats différents, et intéressants, et indiquent essentiellement que les événements importants dans la dégradation du matériel organique se déroulent à la bordure du lac, et en particulier dans les environs des canaux. Localité I.- le contenu pollinique des échantillons de 1 à 3 reflète bien la végétation actuelle, *Phragmites* est dominant avec *Sagittaria* et *Cyperaceae*. Les éléments allochtones (*Tilia*, *Juglans*) se trouvent dans le troisième échantillon. La base de ce sondage ne contient pas de sporomorphes en quantité suffisante mais la présence de *Pseudoschizaea* est à mentionner. Les trois échantillons inférieurs de la localité V ne contiennent pas de sporomorphes en quantité remarquable. Le *Pseudoschizaea* se rencontre ici sauf dans l'échantillon le plus inférieur. Pour la rive SE, les données des localités II, III et IV indiquent des milieux de sédimentation fort différents. Le spectre pollinique de l'échantillon supérieur de la localité n° II s'accorde avec celui des échantillons de 1 à 3 de la localité n° I. Au dessous de cela une forte fossilisation sélective a eu lieu par une activité biologique très intense. La même chose se présente à la partie supérieure du sondage n° III. Mais le spectre pollinique de la base contient en quantité remarquable des pollens de *Phragmites*, *Sagittaria* et de *Cyperaceae*. Les algues: *Pediastrum*, *Botryococcus*, *Staurastrum* doivent également être mentionnés. Les données palynologiques de la localité IV, qui se trouve aussi près du canal, indiquent une végétation de *Cyperaceae* avec *Phragmites* et de *Caryophyllaceae*. Dans les deux échantillons supérieurs, la quantité de *Pediastrum* est également remarquable. Le genre *Pseudoschizaea* est représenté dans tous les échantillons. Comme éléments allochtones nous citons les genres suivants: *Pinus*, *Tamarix*, *Salix*, *Betula*, *Quercus* et *Juglans*. A la partie de NE du lac, comme nous l'avons déjà fait remarquer pour les localités VI, IX, VII et VIII, on trouve des grains de pollen seulement dans les échantillons supérieurs, ensuite il y a une diminution de la quantité des grains de pollen de la localité VI vers VIII. Les pollens du genre *Typha* sont dominants à la partie supérieure de la localité VI, *Cyperaceae*, *Sparganium*, *Phragmites* et *Chenopodium* sont à mentionner. Les *Cyperaceae*, *Phragmites*, algues (*Cyanophyta*, *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*, *Scenedesmus*) et *Arcella vulgaris* (*Thecamoeba*) sont remarquables dans l'échantillon supérieur de la localité IX. Près du canal (localité VII-1) les grains de pollen du genre *Ambrosia* se rencontrent en quantité remarquable, reflétant la végétation actuelle près du canal. Pour les échantillons de la localité VIII, la présence des algues (*Cyanophyta*, *Botryococcus* et *Scenedesmus*) est à mentionner en premier lieu. Il est intéressant de remarquer que la composition pollinique de la localité X-, qui se trouve aussi près du canal, diffère essentiellement des autres, qui viennent d'être mentionnées. Les conditions de la conservation des pollens sont ici beaucoup plus favorables, que pour les sondages n° VII et VIII. Dans l'échantillon X-1 le pollen dominant est celui de *Phragmites* ensuite *Chenopodium* et *Ambrosia* sont également importants. Dans les échantillons 2 et 3, les *Cyperaceae* dominent avec *Phragmites* et avec des éléments allochtones (*Pinus*, *Alnus*, *Betula*, *Quercus* et *Salix*), algues (*Pediastrum boryanum*, *Botryococcus*, *Scenedesmus*) et *Arcella vulgaris*. La quantité prédominante du genre *Chenopodium*

dans l'échantillon X-4 est remarquable par rapport aux échantillons précédents.

En se basant sur les données des analyses chimiques (Fig. 3) on peut constater les faits suivants: Il y a une accumulation remarquable du contenu total en azote des échantillons près du canal d'arrivée, en particulier des échantillons de sédiments profonds. Près du Phragmition ce contenu est moindre, ici l'azote produit par la dégradation de la matière organique, était rapidement réabsorbé. Suivant les données des sondages IV et V, en particulier des échantillons profonds l'importance du contenu en azote permet conclure que la dégradation du matériel organique était plus lente que pour les cas précédents. Le contenu du phosphore dans les échantillons étudiés est grossièrement constant. En ce qui concerne les quantités de SH_2 , elles sont fort variables. Mais la production la plus intensive des sulphides se situait près de la roselière. Cependant, dans tous les cas les quantités de sulphides (FeS en premier lieu) dépasse la quantité létale; si le dégagement de SH avait été provoqué par l'acidité de l'eau du lac il aurait pu empoisonner la faune de ce lac.

DISCUSSION

1. Il y a lieu de souligner que l'étude complexe des échantillons prélevés a été très utile. Bien que, dans ce cas il s'agisse essentiellement de recherches consacrées aux sporomorphes, les autres restes et les données des analyses chimiques sont également très importants.

2. La palynologie et les disciplines alliées peuvent servir de documents valables pour mieux comprendre la biologie des lacs, et élaborer le programme de l'amélioration des conditions écologiques de l'eau.

3. La dégradation de la matière organique dans la vase du lac de Vadkert (Hongrie) dans des localités et profondeurs différentes n'est pas absolument identique. Pour cette raison les procédés d'amélioration de l'eau du lac ne peuvent pas être les mêmes dans les différentes parties de ce lac.

4. Les résultats que nous avons obtenus soulignent de nouveau qu'au cours de l'interprétation des données palynologiques ou micropaléontologiques une prudence particulière est nécessaire, parce que la composition sporo-pollinique n'indique pas toujours la composition de la végétation qui se trouve autour du bassin sédimentaire. Ce fait, à notre avis, est valable pour les sédiments de n'importe de quel âge géologique.

REMERCIEMENTS

Le texte français a été corrigé par Mme. G. Cambon (C.N.R.S. Laboratoire de Palynologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France) nous lui exprimons nos remerciements les plus sincères pour son aide cordiale.

BIBLIOGRAPHIE

- BOND, T. A. (1973). Pollen analysis and radiocarbon dates from Chases Prairie Okefenokee Swamp, Charlton County, Georgia. *Abstr. Sixth Ann. Meeting AASP*, 3.
- COHEN, A. D. (1973). Palynological investigations of some surface peats from the Okefenokee Swamp of Georgia. *Abstr. Sixth Ann. Meeting AASP*, 11.
- CROSS, A. T., G. G. THOMPSON & J. B. ZAITZEFF (1966). Source and distribution of palynomorphs in Cotton sediments, southern part of Gulf of California. *Marine Geol.* 4: 467 - 524.
- MIHALTZ-FARAGO, M. (1982). Palynological examination of key boreholes to the east of the Tisza river. *MAFI évi jelentése az 1980 évről*: 103 - 120.
- MULLER, J. (1959). Palynology of Recent Orinoco delta and shelf sediments. *Micropaleontology* 5:1 - 32.
- OLFIELD, F. (1978). Pollen analysis of recent sediments from two lakes near Halifax, Nova Scotia, Canada. *Pollen et Spores* 20:167 - 175.
- PARRA, I. (1983). Analisis polínico del sondaje CA.L. 81-I (Casablanca-Almenara, Prov. Castellón). *Actas del IV Simposio de Palinología*: 409 - 446.
- RICH, F. J. & W. SPACKMAN (1979). Modern and ancient pollen sedimentation around three islands in the Okefenokee Swamp. *Palynology* 3:219 - 225.
- ROSSIGNOL, M. (1961). Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israël. I. Sédiments récents. *Pollen et Spores* 3:303 - 324.
- SPACKMAN, W., C. P. DOLSEN & W. RIEGEL (1966). Phylogenetic organic sediments and sedimentary environments in the Everglades-mangrove complex. Part I: Evidence of a transgressing sea and its effects on environments of the Shark River area of northwestern Florida. *Palaeontographica B.* 117:135 - 152.
- TRAVERSE, A. & R. N. GUISEBURG (1966). Palynology of the surface sediments of Great Bahama Bank, as related to water movement and sedimentation. *Marine Geol.* 4:417 - 459.
- WILLIAMS, D. B. & W. A. S. SARJEANT (1967). Organic-walled microfossils as depth and shoreline indicators. *Marine Geol.* 5:389 - 412.
- ZOLYOMI, B. (1952). Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. *MTA Biol. Oszt. Közl.* 1:491 - 543.

LEGENDE DES FIGURES

FIGURE 1.- Les pourcentages des palynomorphes (colonne noire) et des microrestes sphériques (colonne hachurée). 1 = ligne de rivage; 2 = ligne de la roselière; 3 = localités des sondages étudiés.

FIGURE 2.- Les diagrammes polliniques détaillés des échantillons étudiés. 1 = restes de tissus végétaux non dégradés; 2 = restes de tissus corrodés; 3 = restes des bois colorés en brun foncé. Note: les pourcentages ont été calculés pour les microrestes sphériques, mais ces pourcentages ne sont pas figurés ici.

FIGURE 3.- Données quantitatives des analyses chimiques pour les échantillons étudiés du point de vue de la palynologie.

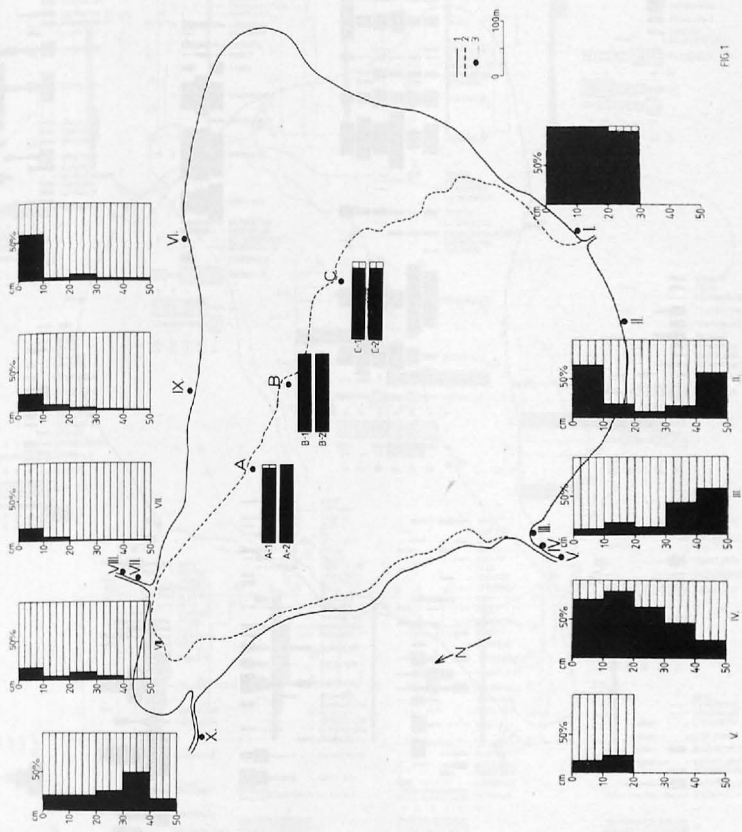


FIG. 1

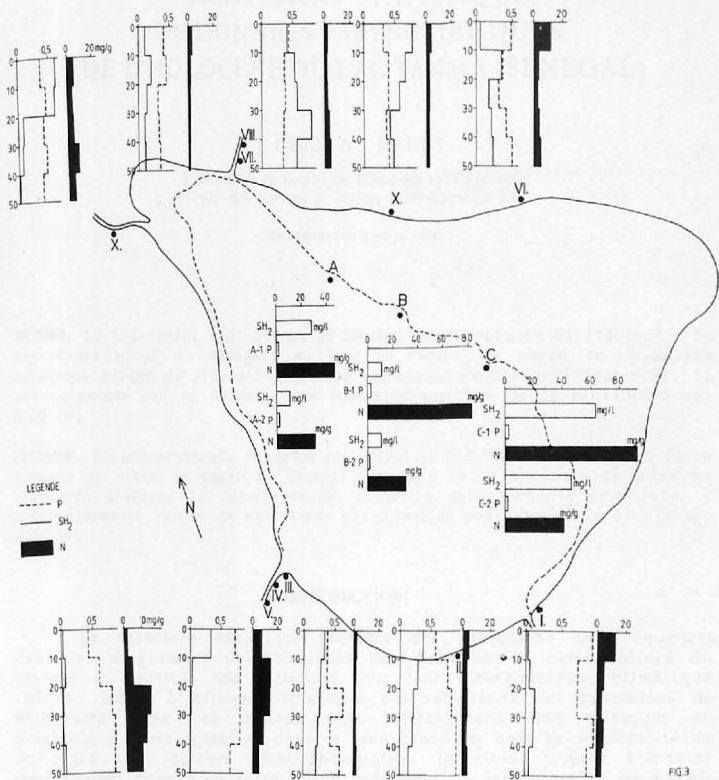


FIG. 3