

Javier ROMERO

Departamento de Ecología, Facultad de Biología,
Universidad de Barcelona, Avda. Diagonal 645, Barcelona (España)

ABSTRACT

The density (shoots/m²) of a *Posidonia* meadow was evaluated, estimating two variables separately: a) shoot density inside *Posidonia* patches; b) percent cover of vegetation (surface of *Posidonia* patches x 100/total surface). The product of both variables gave us the total density of the meadow. Accuracy and some features of the method are discussed.

Le paramètre "densité de faisceaux" est devenu un descripteur presque routinier dans l'étude des herbiers à *Posidonia oceanica* depuis les travaux de GIRAUD (1977). Mais, à notre avis, sauf exceptions (cf. PANAYOTIDIS et al., 1981), il manque un examen critique du concept, surtout en ce qui concerne la méthodologie employée. Le but de ce travail est de présenter une méthode que nous avons préparée pour estimer la densité d'un herbier de *Posidonies* (ROMERO, 1985), dans l'espoir que cela puisse initier un débat qui peut-être mènerait à une standardisation méthodologique.

L'herbier étudié se situe dans les îles Medas (Girona, NE de l'Espagne), entre les isobathes de -4 et -14 m. L'herbier est presque continu près de la surface, mais le recouvrement diminue beaucoup en profondeur, ayant l'aspect d'une série de taches de végétation sur un fond de sable. Des dénombrements préliminaires sur des carrés de 1600 cm² placés au hasard le long d'un transect bathymétrique donnèrent une variance trop élevée pour que les résultats fussent fiables. Pour minimiser cette variance, nous eûmes recours à une stratification de l'échantillonnage, en étudiant séparément deux paramètres: densité de faisceaux dans les taches de végétation (Dt) et recouvrement (R, surface de végétation x 100/surface totale), d'où l'on peut obtenir aisément un troisième paramètre, la densité globale, comme Dg=Dt x R/100. Cette distinction est inspirée du concept de macro- et microstructure de PANAYOTIDIS et al. (1981).

La densité dans les taches fut estimée en dénombrant en plongée les faisceaux présents dans une série de carrés de taille variable (400, 1600 et 10000 cm²). La précision dépend de la variance des mesures et du nombre d'échantillons, et le choix du binôme nombre/taille doit se faire afin de minimiser l'effort du plongeur. La distribution dans l'espace des échantillons se fit au hasard, à l'aide d'une corde avec des marques à des intervalles irréguliers placée sur une tache de végétation. Le recouvrement fut estimé en calculant le pourcentage de surface occupée par les *Posidonies* sur une série de photographies couvrant chacune 1.75 m² de substrat. La distribution dans l'espace de ces photos fut aussi faite au hasard, en plaçant une corde avec des marques à des intervalles irréguliers au long de l'herbier.

Dans les tableaux qui suivent, nous présentons les données pour les différentes tailles d'échantillon, ainsi que les valeurs de densité et de recouvrement à différentes profondeurs.

La méthode employée permet de minimiser la variance et d'obtenir une bonne précision, ainsi que d'étudier séparément macro- et microstructure. Bien que du point de vue théorique on peut ne pas trouver tout à fait satisfaisante cette antithèse (macro- et microstructure peuvent être considérées comme deux manifestations à échelle différente issues d'un même phénomène, la ramification-croissance et érosion des rhizomes), du point de vue pratique nous croyons que la distinction est valable et permet des évaluations de la densité rapides, précises et opératives.

Surface (cm ²)	Nombre	\bar{x} (faisc.m ⁻²)	SEM	%
400	10	595	32.2	5.4
400	20	590	20.6	3.5
1600	10	603	24.3	4.0
10000	5	606	16.1	2.7

Densité taches: 628 ± 19; recouvrement: 76.8 ± 3.1 %; densité globale: 482 (447-519)

Moyenne obtenue (extrapolée au m) pour la variable Dt en effectuant les prélèvements avec des échantillons de tailles diverses. On donne l'erreur standard (SEM) en valeur absolue et en pourcentage. Les valeurs de densité et recouvrement sont aussi présentées. Les données correspondent à 5 m de profondeur.

BIBLIOGRAPHIE

- GIRAUD, G., 1977. Bot. Marina, 20(8):487-491.
PANAYOTIDIS, P. et al., 1981. Bot. Marina, 24: 115-124
ROMERO, J., 1985. Thèse Doctorale. Université de Barcelone.

A.Z. LOVRIC

Centre de Recherches Maritimes, R. Boskovic Institute, Zagreb (Yugoslavia)

Abstract: Dendrological effects of the Pleistocene in Adriatic Archipelago. The earlier hypothesis on a complete glacial persistence of Balkan forests, and the subsequent one on a steppic tabula rasa there, both are diverging from the recent palynological, anthracological, and archaeological data on the Riss and Würm paleoflora of E Adriatic, and also from the actual supreme diversity in regional dendroflora with even 287 woody species. A most acceptable intermediate conclusion may be that the emerged E Adriatic bottoms, inlets and estuaries presented a local forest oasis, being a considerable resource in the regeneration of European postglacial dendroflora.

Les changements pleistocènes de la végétation littorale adriatique est un exemple instructif des effets méthodologiques sur les inversions itératives dans l'interprétation paléocologique d'une même région.

1° D'abord, dans l'absence d'une documentation paléobotanique directe sur les flores glaciales du Karst dinarique, les hypothèses classiques fondées sur les comparaisons avec l'Europe et sur la diversité actuelle de la végétation balkanique (Horvat 1959), jusqu'à mi-siècle on a accepté sa persistance quasi complète aux Balkans qui serait une source cardinale du renouvellement postglaciaire des forêts européennes.

2° Les études palynologiques suivantes dans la Yougoslavie continentale et les analogies avec les autres pays de l'Europe méridionale - mais encore sans données directes de la flore glaciaire adriatique - ont provoqué la réjection complète des spéculations précédentes et imposé une conclusion toute différente, acceptable durant la décennie 1960-70: que les Balkans et les îles adriatiques durant les glaciations étaient recouverts par les steppes arides et les végétations halophiles mais sans forêts actuelles qui seraient d'origine postglaciaire.

3° Enfin récemment, les données directes palynologiques, anthracologiques et archéologiques des paléoflores glaciaires adriatiques et surtout celles des fonds adriatiques qui sont les plus frappantes (Straaten 1970, D'Onofrio et Tomadin 1973, Covic 1976, Prelogovic et Kranjec 1983, Malez 1979, Lovric in press, Horvat et al. in press.) ont provoqué un renversement rétroactif: celles-ci étaient très divergentes des autres paléoflores simultanées de l'Europe méridionale mais d'accord avec la paléocologie glaciaire des pays actuellement subtropicaux (cf. Goudie 1977). En bref, la-bas n'opère pas une migration simplifiée des zones végétales vers les tropiques mais c'était une sécheresse extrême pleistocène des régions tropicales et méditerranéennes simultanée avec les glaciations des latitudes plus élevées. Cela a provoqué un rétrécissement général des bois dans quelques refuges encore assez humides et chaudes - en général celles aussi actuellement les plus pluvieuses: monts tropicaux, îles et rivages subtropicaux etc. Donc il est intéressant qu'aussi le littoral yougoslave est actuellement une région la plus arrosée en Europe et en Méditerranée (1100-5400 mm) et que par les régressions maximales du pleistocène, les fonds adriatiques découverts ont rattaché la plupart de l'Archipel adriatique au continent, excepté quelques îles isolées aux fonds plus profonds de l'Adriatique centrale.

Justement sur ces fonds adriatiques, surtout en Golfe de Kvarner (Adriatique septentrionale) et ceux de l'Adriatique sud-est et aussi dans les estuaires de Raša et Neretva, on a enregistré non seulement les gisements indiscutables des glaciations maximales (Riss et Würm) à pollen forestier mais aussi ceux simultanés à une faune sylvoicole et même les assemblages des troncs carbonisés des forêts luxuriantes glaciaires, comparables aux types actuels des pinades (Erico-Pinetalia), des futaies marécageuses (Populetalia) et autres.

En ce contexte, il est très indicatif que la dendroflora sylva-tique actuelle du ce même littoral yougoslave et de l'Archipel adriatique présente bien une diversité suprême en Europe y inclus 287 espèces et 156 genres des arbres et arbrisseaux spontanés dont plusieurs à disjonctions rélictuelles lointaines irano-caucasiennes et canaro-azoriennes, à affinités tertiaires subtropicales. Les sites singuliers à forêts luxuriantes - aussi riches comme les dendrofloras complètes des pays d'Europe moyenne et septentrionale - y renferment de 45 à 62 taxons ligneux, inclus les épiphytes et nombreuses lianes rappelant par leur structure et diversité aux laurisylves océaniques, actuellement sont conservés aux îles plus pluvieuses de Krk (Golfe de Kvarner) et de Mljet et Korčula (Adriatique sud-est) et aussi dans les estuaires de Cetina et Rječina, c.-à-d. peu kilomètres éloignés des gisements cités des forêts glaciaires.

Donc, d'après la connaissance actuelle du pleistocène adriatique la hypothèse classique sur les Balkans entières opérant comme une grande refuge pleistocène des forêts européennes préglaciaires soit exagérée - mais pas de tout complètement réfutable - tandis que l'insistance opposée, sur une tabula rasa asylvatique du type steppic serait aussi une simplification peu réelle. Une conclusion intermédiaire et la plus documentée sera que les Balkans et la Méditerranée moyenne étaient pour la plupart asylvatiques - mais excepté une oase régionale plus arrosée et boisée aussi en Riss et Würm, renfermant l'Archipel, les fonds émergés et les estuaires de l'Adriatique orientale. Cela présentait une vraie Arche de Noé dendrologique, quoique restreinte mais qui a partiellement conservé ses forêts préglaciaires et qui a depuis régénéré une partie considérable de la dendroflora européenne actuelle.

Concernant les végétations interglaciaires adriatiques, il faut noter que les conifères interglaciaires de Ginz/Mindel (Quercus - Cedretalia Quéz.) depuis disparues de l'Adriatique mais survécues aux Atlas et Taurus, ont transmis quelques reliques actuellement présentes dans les pinades (Pinion helveticus) des Dinarides maritimes. Les feuillus sémisempervivents (Liquidambaralia Knapp) de l'interglacial Mindel/Riss maintenant absents en Europe ont pourtant livré un peu de reliques dans les forêts sémisempervivents du hêtre (Ilici-Region) des Balkans tandis que les caducifoliés interglaciaux de Riss/Würm (Zelkovo-Parrotietalia Zoh.) y sont aussi dispersés mais en laissant nombreux reliques à disjonctions irano-caucasiennes dans les futaies humides subméditerranéennes (Ostryo-Quercion alechampi) des canyons et gorges littorales de l'Adriatique orientale.

Références

- ČOVIĆ, B. 1976. - Des Butmins aux Illyriens, 65 000 ans (en Serbocroate). Ed. "V. Masleša" Sarajevo, 335 p.
D'ONOFRIO, S. & TOMADIN, L. 1973. - Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 22(2):181-184.
GOUDIE, A. 1977. - Environmental change. Clarendon, Oxford, 244 p.
HORVAT, J. 1959. - Acta Botanica Polonica (Krakow) 28(3): 381 - 408.
PRELOGOVIĆ, E. & KRANJEC, V. 1983. - Pomorski Zbornik 21: 387 - 405.
STRAATEN, L.J. 1970. - Geologisches Rundschau 60: 106 - 139.
MALEZ, M. 1979. - Memorial G. Novak, Academie Yougoslave, Zagreb.