

L'HISTOIRE HOLOCÈNE DU HÊTRE EN ROUMANIE

Băluță DIACONEASA¹, Sorina FĂRCAȘ²

¹Universitatea "Babeș-Bolyai", Facultatea de Biologie și Geologie,
Catedra de Biologie Vegetală, str. M. Kogălniceanu, nr. 1, RO-400084 Cluj-Napoca

²Institutul de Cercetări Biologice, str. Gh. Bîlașcu, nr. 48, RO-400015 Cluj-Napoca

Abstract: The holocene history of the beech in Romania. The paper presents the holocene history of the beech in Romania, based on numerous palynological records, which also certify the absence of the beech glacial refuges. Beech forests are the most stable ecosystems, which cover today 1/3 from the forest area of Romania. The appearance and development of the beech were long processes, started about 8,000 years ago, in the north of the Alps. Palynological data from Romania, except Dobrogea, show the real beech presence in the forest structure \pm 4.000 years ago. Its expansion took place later, in the second part of the Subboreal age (3.500 B.P.); its largest area developed during the Subatlantic. Beech forests in Romania are much more delayed comparatively to Central Europe, the north and the north-east of the Alps, or the south-west and the west of the Balkan Peninsula. They are supposed to be several different migration ways towards and across the romanian territory. The south-west mountainous area of Romania has priority, because it is directly related to the sloveno-croato-serbian mountainous passage; this south-eastern passage is much more shorter (\pm 600 km) than those north-eastern, alpino-sudeto-north-carpathian (\pm 950 km). It is possible that the beech immigrated, in the forests from the north of the Danube, in the south-east of Romania, by the same way as the hornbeam did. This is the south-east-carpathian way of the beech arrival. Due to the unitary character of the romanian phytohistory, we think that both in the south and in the rest of the romanian carpathian chain, the same types of the beech forests were developed. Differences consist in their constitution, earlier or later than of the fir tree forests one and in their altitude limit.

Introduction

Le massif forestier actuel de la Roumanie couvre environ 28% de la surface du pays, alors que, jadis, la surface boisée devait représenter 90% de celle-ci. Cette différence notable montre la réalité des défrichements en Roumanie: démarrés probablement avant l'Age du bronze, plus actifs durant l'Age du fer, et continués, beaucoup plus agressivement, jusqu'à nos jours.

La présence du hêtre est essentielle dans l'étage néomoral subatlantique. Dans les forêts de Roumanie, on rencontre deux espèces de hêtres: *Fagus sylvatica* et *Fagus orientalis*, mais aussi une forme hybride *sylvestris* x *orientalis*: *Fagus taurica* [52].

Fagus sylvatica est l'élément sylvestre européen dominant de nos hêtraies. On le rencontre de \pm 200 m (Bucovăț – Dolj) [36] jusqu'à 1.550 m, sur le versant sud du massif Vâlcan, où il vient au contact de l'étage subalpin [53]. *Fagus orientalis* – élément balkano-anatolo-kaukasien – apparaît ponctuellement dans les hêtraies du sud du Banat. *Fagus taurica* est rencontré, sporadiquement, de pair avec *Fagus sylvatica*, dans les forêts montagneuses du sud de la Roumanie, ou même dans les rouvraies du nord de la Dobroudja, à basses altitudes (\pm 350 m). Il s'agit de la forêt de Luncavița (réserve scientifique de "La vallée des hêtres"), située sur le versant oriental des monts Măcin, où l'on rencontre: *Fagus sylvatica*, *F. taurica*, *Tilia cordata*, *Ulmus montana*, *Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis* etc. [44].

Si l'on admet que le hêtre atteint sa maturité sexuelle à \pm 40 ans et que sa longévité s'inscrit dans les limites de celles des autres arbres de nos forêts (300-900 d'ans), alors, nous pouvons admettre avec une certitude suffisante que la forêt de Luncavița est une réminiscence des anciennes chênaies-charmais existentes en Dobroudja. Celles-ci étaient beaucoup plus répandues pendant la période Subatlantique. La forêt de Luncavița n'est donc pas une enclave tertiaire comme énoncé par le passé.

Les hêtraies sont les écosystèmes les plus stables, elles ont une viabilité écologique maximales, et elles occupent environ 1/3 de la surface boisée actuelle de la Roumanie, soit beaucoup moins que par le passé. Cette affirmation s'appuie sur les taux de pollen de hêtre, fréquemment élevés, parfois légèrement dominants, dans des régions où les communautés sylvestres (des rouvraies à charme, à tilleul, etc) sont aujourd'hui privées de la présence du hêtre.

Nous [18] pensons que des stations isolées de hêtre, en dehors de l'aire habituelle des hêtraies - zones collinéennes inférieures (le piemont de Bălăcița, ± 200 m, au nord-ouest du département Dolj); zones de plaines de Transylvanie et de Munténie etc. - sont des enclaves, apparues après l'expansion subatlantique du charme (siècles III, IV). C'est au cours de cette période que se serait produite la plus récente dispersion des chênaies-hêtraies à basses altitudes (200-500 m). L'activité humaine a été intense dans les forêts où vivaient des populations autochtones, malgré la migration massive des peuples venant de l'Est ou du Nord-est.

La phytohistoire holocène, dans l'aire centro-européenne, diffère beaucoup de celle pléistocène inter-glaciaire, pas seulement par la succession des différents types de forêts (les phases sylvestres), mais aussi par l'apparition et l'expansion des hêtraies, tant en latitude qu'en longitude. C'est un processus de longue durée qui a commencé il y a ± 8.000 ans, au nord des Alpes. Dans notre pays il s'est développé dès le début du dernier millénaire avant le Christ et s'est poursuivi jusqu'à nos jours.

Les forêts holocènes de hêtre

L'absence du hêtre en Roumanie, certifiée par les datations C^{14} , pendant l'intervalle compris entre l'interstade Paudorf (± 27.000 B.P.) et le Subboréal (± 4.000 B.P.), est une conclusion essentielle de l'analyse palynologique des sédiments pléistocènes et holocènes connus de Roumanie. Les attestations holocènes antérieures au Subboréal, isolées, avec des pourcentages réduits, sans signification phytohistorique, mènent à la conclusion de **l'absence de réfuges glaciaires du hêtre dans les Carpates de Roumanie.**

L'histoire holocène du hêtre en Roumanie est bien connue, surtout grâce aux sédiments tourbeux oligotrophes, acides, composés à 90% par des restes de *Sphagnum*. La tourbe récente de *Sphagnum* s'est constituée au cours des derniers 3.000 ans, généralement sur de la tourbe plus ancienne, constituée pendant la période chaude postglaciaire (Boréal – Subboréal), ou sur d'autres sédiments organo-minéraux, encore plus anciens.

Il est possible que le pollen du hêtre apparaisse sporadiquement, avec des valeurs subunitaires ("**limite absolue**", sans une signification phytohistorique), dans des sédiments beaucoup plus anciens que le Subboréal, sans connaître exactement le moment de l'arrivée du hêtre ("**limite empirique**"), moment qui confirme son existence dans les structures sylvestres de la région. "**La limite raisonnable**", qui constitue le moment de l'expansion de sa courbe pollinique est aussi arbitraire.

C'est le cas des analyses palynologiques entreprises dans les tourbières du nord de la Transylvanie, situés sur le plateau Oaș-Maramureș (900 – 1050 m d'altitude). Pop y a trouvé du pollen de hêtre dans des spectres polliniques caractéristiques de la *phase du pin* "dans sa sous phase terminale" [35, p. 145], attribuée en ce temps-là au Préboréal, avec des valeurs réduites et continues jusqu'au Subatlantique, où elles augmentent brusquement jusqu'à 54% et même 78% [35, p. 120].

Les recherches palynologiques entreprises dans les zones limitrofes du plateau Oaș-Maramureș [37,41-43], n'ont pas signalé de pollen de hêtre dans les sédiments qui appartiennent à la *phase du pin - de l'épicéa* (Préboréal: 10.500 – 9.000 B.P.). Il n'apparaît que pendant la *phase de l'épicéa en mélange avec de la chênaie mixte et du noisetier* (9.000 – 5.000 B.P.), probablement il y a 6.000 ans.

La séquence palynologique de la tourbière Șteregoiu dans les Monts Gutâi [26], montre la présence du hêtre il y a ± 8.100 ans; c'est la limite absolue. Le moment de l'arrivée est situé il y a ± 7.900 ans (Atlantique I). Il est presque contemporain de celui de la Slovénie [12,49], mais plus précoce que celui d'Allemagne (Bavière) [30], de Tchéquie [29], de Hongrie [51], de Pologne [46], de Croatie [1,8], d'Albanie [13], de Grèce [51] et de Bulgarie [4-6,27,28,50]. L'expansion se situe pendant le Subboréal terminal (± 3.300 B.P.), comme on l'a trouvé dans les Monts Semenicului [48], Retezatului, Căliman [25], Apuseni [24], Mohoș [47], et dans d'autres sites de Roumanie.

La présence constante du pollen de hêtre à Șteregoiu durant l'Atlantique I (7.900 B.P.), considérée par nous comme trop précoce par rapport à celles connues des régions centro-européennes, atteste les événements phytohistoriques mis en évidence dans les séquences de Tăul Negru, Tăul la Gutâi et Tăul Obcioarei [41-43], mais ne confirme pas la présence du hêtre au nord de la Transylvanie, pendant le Tardiglaciaire, le Préboreal, le Boréal, ni même Atlantique avec une certitude suffisante, qu'il s'agisse du Plateau Oaș-Maramureș [35], ou de Țara Oașului (Preluca Țiganului) [32].

Dans la littérature palynologique européenne apparaît l'idée de la persistance du hêtre pendant la dernière glaciation dans les Carpates [45].

Les résultats palynologiques connus justifient notre idée: la tranche altitudinale la plus disputée pendant le Postglaciaire est comprise entre 800 et 1.200 m d'altitude. Pendant le Boréal (9.000 – 8.000 B.P.) les ormaies l'ont dominée et elles ont repoussé les pessières en altitude; à la limite Boréal – Atlantique I (± 7.800 B.P.) elle appartenait aux coudraies; pendant l'Atlantique II (6.800 – 5.000 B.P.) ce sont les pessières qui ont dominé cette tranche; pendant le Subboréal (± 4.700 B.P.) elle a représenté la limite supérieure des charmaies; pendant le Subatlantique (± 2.800 B.P.), les hêtraies, les hêtraies-sapinières, les pessières-sapinières-hêtraies ou même les sapinières pures y étaient déjà dominantes.

Comme on connaît déjà les maximums des taux du hêtre, dans de nombreuses stations de Roumanie, situées à des altitudes différentes (0 – 2.200 m), nous devons admettre que l'aire des hêtraies pendant le Subatlantique moyen a été beaucoup plus large que de nos jours. L'intervention humaine sur ces hêtraies a été dévastatrice en Roumanie, comme dans le reste des pays européens.

Des pourcentages élevés de pollen de hêtre (17% - 26%) dans des sites de basse altitude (moins de 110 m), telles quelles sont connues à Craiovița [36], Mangalia [16], Techirghiol [22] et Nuntași (manuscrit) qui sont des stations incluses aujourd'hui dans la zone des sylvo-steppes à forêts de chêne pédonculiflore (*Quercus pedunculiflora*), chêne chevelu (*Q. cerris*), chêne pubescent (*Q. pubescens*), chêne hongrois (*Q. frainetto*), ou dans la steppe dobroudjéenne à végétation halophile-littorale (Techirghiol et Nuntași), sont significatives pour la Roumanie.

Les informations palynologiques du sud-est de la Roumanie reflètent les structures sylvestres, représentées par les chênaies mêlées au charme et au hêtre, du plateau de la Dobroudja (120 – 400 m d'altitude). Les chênaies-charmaies-hêtraies s'y sont développées beaucoup plus tôt que celles des Carpates et nord-danubiennes, mais elles ont atteint leur aire maximum pendant le Subatlantique [16].

L'apparition plus précoce des chênaies-charmaies-hêtraies dobroudjéennes, telle que nous l'avons présentée [16, 22], par rapport à celles de l'aire carpatodanubienne, est une réalité, récemment confirmée par les recherches palynologiques de l'est de Balkans, le long du littoral de La Mer Noire, du sud-est [5] jusqu'au nord-est de la Bulgarie [27], non loin de Mangalia (Roumanie).

Les sédiments lacustres de l'Est de la Bulgarie ont conservé des pollens des mêmes types sylvestres. Ils existaient déjà pendant l'Atlantique II (± 6.800 , 6.150 B.P.). Ils sont beaucoup plus précoces que ceux du Centre [28], du Sud-ouest [6] et de l'Ouest [50] de la Bulgarie mais aussi du Nord-ouest de la Grèce [51] (Table 1).

De tels phénomènes phytohistoriques, développés au sud de Danube, suggèrent que la migration précoce des éléments thermophiles (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* etc.), puis celle du charme (*Carpinus*) et enfin du hêtre (*Fagus*), depuis leurs refuges glaciaires anatolo-balkaniques vers le nord, soit passée par le couloir est de la Péninsule Balkanique.

Les informations palynologiques connues en Roumanie, à l'exception de celles de la Dobroudja, attestent la présence du hêtre dans les structures sylvestres il y a ± 4.000 ans [21]. Son expansion s'est cependant produite un peu plus tard, au cours de la deuxième partie du Subboréal (3.500 B.P.); son extension maximum s'est développée durant le Subatlantique, probablement aux cours de deux maxima (± 2.800 et 1.000 B.P.).

Les datations C^{14} obtenues pour les sondages du Massif Semenik [48], des Monts Apuseni [24], des Monts Gutâi [26] et des Monts Căliman [25] confirment l'âge que nous avons supposé [21].

Les hêtraies de Roumanie sont beaucoup plus tardives que celles d'Europe Centrale, au Nord et au Nord-est des Alpes, ou que celles du Sud-ouest et de l'Ouest de la Péninsule Balkanique (Table 1).

En Slovénie [12,49] les hêtraies sont apparues pendant l'Atlantique I (7.500 B.P.); elles sont devenues dominantes, de pair avec les sapinières, au début de l'Atlantique II (7.000 B.P.) et se sont maintenues comme des associations sylvestres dominantes ($550 - 1.100$ m d'altitude) jusqu'aux âges historiques. Les hêtraies des Alpes Dinariques (Croatie) ont, probablement, le même âge [1,8]; celles d'Albanie [13] et de Grèce [51] sont sensiblement plus récentes.

Les hêtraies de Bulgarie et de Serbie [9] sont apparues après les sapinières, et elles sont beaucoup plus récentes que celles des Alpes Dinariques ou du nord-ouest de la Grèce, mais peut-être plus précoces que celles de la Roumanie. Cela est essentiellement vrai pour les régions montagneuses de l'Ouest [49], du Sud-ouest [7] et du Sud [5] de la Bulgarie. Par contre, les hêtraies de l'axe montagneux Stara-Planina-Sredna Gora [28], ont le même âge que celles voisines des Carpates roumaines.

Les hêtraies de Roumanie ont apparu beaucoup plus tard que celles d'Europe Centrale. En Allemagne (sud de la Bavière) [30], les forêts mixtes épicéa-sapin-hêtre sont apparues pendant l'Atlantique I (± 7.200 B.P.), se sont développées pendant l'Atlantique II (6.040 B.P.) et sont devenues dominantes au début du Subboréal (± 4.500 B.P.). Ces forêts sont restées les formations caractéristiques jusqu'au Subatlantique (1.900 B.P.).

Les forêts de hêtre d'Allemagne sont plus précoces que celles de la Tchéquie (sud de la Bohême) [29]. Elles sont apparues pendant l'Atlantique II (6.234 B.P.), se sont développées vers la fin de celui-ci (± 5.500 B.P.); elles sont bien représentées pendant le Subboréal (Firbas VIII) et à leur apogée pendant le Subatlantique (IX). Les forêts de hêtre du sud de la Bohême sont plus précoces que celles du sud-ouest et du sud de la Pologne (Monts Zieleniec, Bieszczady, Beskidy), développées au début du Subboréal (± 5.000 B.P.), elles deviennent dominantes par la suite (± 3.500 B.P.) et se maintiennent jusqu'au Subatlantique [46].

Il est possible que les forêts de hêtre du sud-ouest et du sud de la Pologne soient apparues plus tard que celles du nord de la Hongrie [52]. Leur axe de migration serait alors la route nord-est carpatique, dérivée de "la route principale alpino-sudétique" [35] qui a permis à ces essences de parvenir jusqu'aux étages néomoral et, en partie, boréal de l'ouest et du nord-ouest de la Roumanie, où l'expansion des hêtraies est plus récente que celle du sud-ouest et du sud de la Pologne.

Tableau 1

La présence du hêtre dans l'Europe Centrale et de Sud-Sud-Est

Stations	Limite absolue (C14) ans B.P.** (Z.F.)***	L'arrivée (C14) ans B.P. (Z.F.)	L'expansion (C14) ans B.P. (Z.F.)	Valeur maximale (C14) ans B.P.
Allemagne				
(Bavière)				
Haslacher-See	± 8.550 (V)	± 7.200 (VI)	± 6.400 (VII)	4.500 - 1.900
Tchéquie				
(Bohême)				
Borkovická-blata	± 7.040 (VI)	± 6.234? (VII)	5.500 (VII)	3.500 - 1.500
Pologne				
Monts Zieleniec	?	± 5.000 (VIII)	4.500 (VIII)	3.500 - 2.000
Monts Bieszczady	?	?	4.700 (VIII)	3.700 - 2.000
Monts Beskidy	8.000 (V)	?	4.400 (VIII)	3.300 - 2.000
Hongrie				
Kiss Mohoš	6.800 (VII)	5.800 (VII)	5.800 (VII)	
Slovénie				
Ledine	9.800 (IV)	8.000 (V)	7.800 (VI)	7.000 - 1.000
Kaznarice	12.000 (II)	7.800 (VI)	7.500 (VI)	7.000 - 1.000
Ljubljana	10.800 (IV)	?	7.400 (VI)	7.000 - 1.000
Croatie				
Istria	?	?	?	← 6.640
Neretva	?	?	?	← 7.195
Albanie				
Lac Malik	11.400 (II)	7.800 (VI) →	?	← 4.500 - ?
Grèce				
Rezina	9.900 (IV)	?	6.160 (VII)	4.250 - ?
Ioannina	15.000 (I)			
Kopais	10.800 (IV)			
Bulgarie				
Lac Durankulak			← 6.170 (VII)	?
Shabla Ezeretz			← 6.800 (VII)	?
Lac Arkutino			← 6.140 (VII)	?
Monts Sredna Gora (Cumina)		4.065 (VIII)	± 3.175 (VIII)	± 1.785 - 435
Monts Stara-Planina		4.065 (VIII)	± 3.175 (VIII)	± 1.785 - 435
Monts Rodopi (Kupena)	12.000 (II)	5.500 (VII)	3.500 (VIII)	2.500 - 1.500
(Sucho Ezero)	10.500 (IV)	4.800 (VIII)	4.000 (VIII)	3.000 - 2.000
Monts Konjavska (Tschokljova)		5.000 (VIII)	3.500 (VIII)	2.380 - 1.250
Roumanie				
Monts Semenec	9.500 (IV)	4.000 (VIII)	3.800 (VIII)	2.800 - 1.000
Monts Retezat (Tăul Zănoaguții)	7.700 (VI)	?	?	2.800 - 1.000
Monts Apuseni (Căpățâna)	5.000 (VIII)	4.000 (VIII)	3.500 (VIII)	2.800 - 1.000
Monts Gutâi (Șteregoiu)	8.100 (V)	7.900 ? (VI)	3.300 (VIII)	2.800 - 1.000
Monts Căliman (Iezerul Căliman)	4.700 (VIII)	4.200 (VIII)	3.200 (VIII)	2.800 - 1.000
Monts Bodoc (Mohoš)	7.700 (VI)	4.200 (VIII)	3.200 (VIII)	
Mangalia-Herghelie*	8.300?	± 7.000	± 4.000	± 3.000 - 1.000
Techirghiol*	8.300?	± 7.000	± 4.000	± 3.000 - 1.000

* Sans datations C14; les âges sont approximatés d'après les datations C14 de Bulgarie (les lacs littorales, de la région de la Mer Noire)

** Before Present = il y a ... ans *** Zones Firbas

L'apparition tardive des hêtraies en Roumanie, par rapport à celle des régions centro-européennes et sud-sud-ouest-balkaniques est une réalité phytohistorique, établie initialement par la méthode palynologique [10,33,34] et confirmée, plus récemment, par les datations C¹⁴. Dans le vaste ensemble carpatodanubien cette immigration s'est effectuée par plusieurs couloirs collinéen-montagneux.

La zone collinéenne-montagneuse du sud-ouest de la Roumanie (Monts Banatului) est prioritaire, parce qu'elle est en contact direct avec le couloir montagneux sloveno-croato-serbe, traversé d'Ouest en Est par le bassin hydrographique de la Sava. Cette route sud-est est beaucoup plus courte (± 600 km) que celle nord-est, "alpino-sudéto-nord-carpatique" (± 950 km). Dans cette zone, le hêtre est apparu dans les structures sylvestres pendant le Subboréal (± 4.500 B.P.) [19,20]. Notre affirmation s'appuie sur l'âge des hêtraies de Bulgarie, établi par C¹⁴.

L'existence de chênaies-charmaies-hêtraies dans l'aire est-balkanique (Bulgarie), qui se prolongent vers le Nord-est jusqu'au nord de la Dobroudja [23], est plus précoce (Atlantique II: 6.800 B.P.) que leur existence dans la zone centro-balkanique où elles sont attestées au Subboréal: (± 5.000 B.P.). Notre opinion [18] concernant la migration des charmaies boréal-atlantiques, du sud-est (Dobroudja), vers le nord-nord-ouest de la Roumanie reste donc valable; il est possible que **le hêtre ait migré dans les forêts du nord du Danube, au sud-est de la Roumanie, par la même route que le charme. C'est la route Sud-est carpatique de l'arrivée du hêtre.** C'est une affirmation hypothétique appuyée pour l'instant par la présence du pollen de hêtre pendant la phase de *la chênaie mixte* [39] dans cette zone, beaucoup plus tôt que la présence du sapin.

De vastes hêtraies ont certainement existé, à l'extérieur des Carpates Orientales aussi. Elles sont palynologiquement identifiées tant à basses altitudes [3], qu'aux altitudes élevées [39]. Elles se seraient dispersées au moment de l'augmentation subatlantique du charme, dans divers types de forêt (par exemple hêtraie à charmes, hêtraie à tilleuls etc.).

Les hêtraies pures, compactes, les plus répandues ont été identifiées par les recherches palynologiques dans l'ouest-nord-ouest de la Roumanie, dans le vaste périmètre volcanique Oaș-Gutâi-Țibleș (420 – 1.150 m d'altitude), où leur pourcentage pollinique a atteint la moyenne de $\pm 80\%$ et le maximum absolu du pays, de $\pm 94\%$ [35]. C'est dans l'ensemble colinéo-montagneux du nord de la Transylvanie que l'apparition des hêtraies-sapinières est beaucoup plus tardive que dans le reste de la Roumanie.

Sur le Plateau de la Transylvanie les structures sylvestres se sont diversifiées pendant le Subatlantique, surtout jusqu'à l'altitude de ± 600 m. En montant en altitude, les hêtraies sont devenues plus en plus compactes, et monospécifiques: Sălicea [34], Mohoș [40], Călățele [31], Ruț; à Mluha (1.240 m d'altitude), station située sur la bordure est de Monts Apuseni, elle marquent leur valeur absolue avec un pourcentage de pollen de hêtre de $\pm 81\%$ [11].

Parce que la phytohistoire de la Roumanie revêt un caractère unitaire, nous croyons que tant au sud que dans le reste de la chaîne carpatique roumaine, se sont développés les mêmes types de forêts de hêtre. Leurs différences consistent dans leur mise en place, plus précoce ou plus tardive que celle de sapinières, et dans leur limite d'altitude.

Dès que l'étage néomoral (le sous-étage des forêts de hêtre) s'est constitué dans la région des Monts Apuseni, il a fortement empiété sur l'étage des pessières (l'étage boréal), apparu pendant le Préboreal, d'extension maximale Atlantique et minimale durant le Subatlantique. Les hêtraies de Monts Banatului et surtout celles de Monts Semenicului, telles que Ciobanu [10] les a identifiées, ont leurs extensions maximales après celle des sapinières, apparues là-bas beaucoup plus prématurément que dans le reste de la Roumanie.

Palynologiquement, nous ne pouvons pas établir la limite inférieure du sous-étage des forêts de hêtre; par contre, avec 78% de pollen comme valeur moyenne, mais surtout avec 91%

comme valeur absolue, les sédiments superficiels (15 – 105 cm de profondeur) des altitudes élevées, suggèrent que *la sous-phase du hêtre* s'est achevée il y a environ 1.400 d'ans au Sud-ouest de la Roumanie, quand elle a atteint son expansion maximale.

Concernant l'histoire des hêtraies au sud des Carpates Méridionales, Pop [36] affirme que les chênaies mixtes nord-danubiennes de la zone sous-carpatique, une fois mises en place pendant la période chaude postglaciaire, n'ont pas été dispersées par les hêtraies, mais "enfermées" dans des bandes compactes, lors de la progression des hêtraies vers le sud. L'idée de Pop [36] est que le front sud de la migration du hêtre a été assez large; la géomorphologie du piémont gétique et le climat frais et humide subatlantique ayant permis aux hêtres de se développer aux altitudes plus basses, en direction de la Plaine Roumaine, resserrant beaucoup la zone du chêne et de la sylvestre du nord de Danube.

En supposant que les charmaies subboréales, dominantes du point de vue de l'extension altitudinale (400 – 1050 m) que de la durée ($\pm 5700 - 3000$ d'ans B.P.), n'aient pas réussi non plus à disloquer les chênaies quaternaires anciennes (du Boréal à l'Atlantique), les événements phytologiques pourraient s'être déroulés comme suit [18]: aux contacts des charmaies avec les pessières de l'étage supérieur, mais aussi avec les chênaies mixtes des étages inférieurs, le hêtre a établi des fronts pionniers pendant le Subboréal (± 4.000 ans). Vers la fin de ce dernier et au début du Subatlantique, le hêtre a disloqué et puis détruit les charmaies en les attaquant par les deux fronts et cette succession a permis la mise en place de la zonation sylvestre actuelle de la Roumanie.

Cette hypothèse s'appuie sur le rapport entre les pourcentages de pollens des charmaies, en régression, et ceux des hêtraies, en augmentation, au cours de cette période. La concurrence pollinique entre les hêtraies et les pessières, ou les hêtraies et les chênaies mixtes, apparaît seulement après le remplacement des charmaies par les hêtraies. C'est la période de leur expansion altitudinale dans les deux directions, pendant le Subatlantique. "Les chênaies quaternaires enclavées" ne seraient alors pas des reliques mais des nouvelles formations, apparues postérieurement à l'extension subatlantique du charme.

Dans les Carpates Méridionales, où les pentes sud sont beaucoup plus douces que celles des versants nord et où les climats sont très contrastés, nous considérons qu'il a existé, durant tout le Subatlantique, le même étagement altitudinal de la végétation que de nos jours. Les différences consistaient seulement dans la dispersion maximale des hêtraies et dans l'apparition des sapinières, de plus en plus tardivement d'Ouest en Est [19,20].

L'étagement forestier actuel des Carpates est palynologiquement bien reconstituable par l'étude des pollens piégés sur les bryophytes [14,38] et ce jusqu'à l'étage alpin. De nombreux spectres palynologiques existent dans les zones d'altitude des Carpates Méridionales (Monts Ţarcu [2, p. 250] et Monts Făgăraş [17]).

Les recherches palynologiques des Carpates Méridionales ont généralement concerné des tourbières situées au-dessus de la limite actuelle des forêts. Les pollens y ont été transportés depuis les étages sylvestres qui donc apparaissent sans surreprésentations locales [14,15].

Si on compare la représentation pollinique des zones sylvestres actuelles, à celle connue dans des spectres polliniques subatlantiques, où les pourcentage de pollen des hêtraies ont les valeurs maximales, de grandes différences apparaissent au sein des séquences. Malgré cette oscillation des taux, ceux des hêtraies n'ont jamais été ni égalés, ni dépassés, dans aucunes des tourbières situées à haute altitude. Le rapport établi en faveur des hêtraies est, généralement du double et jusqu'à 8 fois plus élevé, voir plus encore [2, p. 261].

On admet que la limite supérieure des forêts d'épicéa (= l'étage boréal) ne dépasse pas l'isotherme de 0°C. Cet indicateur thermique, dont l'altitude varie beaucoup, est le résultat des facteurs climatiques, déterminés par l'exposition des versants. C'est au cours du Postglaciaire

qu'il a atteint son maximum altitudinal (1.800 – 1.950 m), pendant l'Atlantique II (sousphase à l'épicéa), quand l'étage de l'épicéa a été le plus étendu (800 – 1.950 m d'altitude). Pendant le Subatlantique il est descendu à \pm 1.700 m sur les versants nord [14] et \pm 1.850 m sur les versants sud.

Lorsque s'installe le climat frais et humide, subatlantique, les pins mugo se développent dans l'étage subalpin (1.700 – 2.100 m d'altitude). Les forêts mixtes de hêtre et de charme, les hêtraies monospécifiques, les hêtraies-sapinière et par endroits des sapinières, montent à l'altitude (600 – 1.450 m) et compriment l'étage des pessière (1.450 – 1.800 m en versant sud, 1.050 – 1.750 m en versant nord), provoquant leur dispersion et même leur disparition sur les versants sud.

La phytohistoire distincte des forêts subatlantiques des Carpates Méridionales est donnée par leur enrichissement en sapin, d'Ouest en Est.

Conclusions

L'absence du hêtre en Roumanie, certifiée par les datations C^{14} , pendant l'intervalle compris entre l'interstade Paudorf (\pm 27.000 B.P.) et le Subboréal (\pm 4.000 B.P.), est une conclusion essentielle de l'analyse palynologique des sédiments pléistocènes et holocènes connus de Roumanie. Les attestations holocènes antérieures au Subboréal, isolées, avec des pourcentages réduits, sans signification phytohistorique, mènent à la conclusion de **l'absence de réfuges glaciaires du hêtre dans les Carpates de Roumanie.**

En Roumanie, la tranche altitudinale la plus disputée pendant le Postglaciaire est comprise entre 800 et 1.200 m d'altitude. Pendant le Boréal (9.000 – 8.000 B.P.) les ormaies l'ont dominée et elles ont repoussé les pessières en altitude; à la limite Boréal – Atlantique I (\pm 7.800 B.P.) elle appartenait aux coudraies; pendant l'Atlantique II (6.800 – 5.000 B.P.) ce sont les pessières qui ont dominé cette tranche; pendant le Subboréal (\pm 4.700 B.P.) elle a représenté la limite supérieure des charmaies; pendant le Subatlantique (\pm 2.800 B.P.), les hêtraies, les hêtraies-sapinières, les pessières-sapinières-hêtraies ou même les sapinières pures y étaient déjà dominantes.

L'aire des hêtraies pendant le Subatlantique moyen a été beaucoup plus large que de nos jours. L'intervention humaine sur ces hêtraies a été dévastatrice en Roumanie, comme dans le reste des pays européens.

Les chênaies-charmaies-hêtraies du sud-est de la Roumanie se sont développées beaucoup plus tôt que celles des Carpates et nord-danubiennes, mais elles ont atteint leur aire maximum pendant le Subatlantique. De tels phénomènes phytohistoriques, développés au sud de Danube, suggèrent que la migration précoce des éléments thermophiles (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* etc.), puis celle du charme (*Carpinus*) et enfin du hêtre (*Fagus*), depuis leurs refuges glaciaires anatolo-balkaniques vers le nord, soit passée par le couloir est de la Péninsule Balkanique.

Les informations palynologiques connues en Roumanie, à l'exception de celles de la Dobroudja, attestent la présence du hêtre dans les structures sylvestres il y a \pm 4.000 ans. Son expansion s'est cependant produite un peu plus tard, au cours de la deuxième partie du Subboréal (3.500 B.P.); son extension maximum s'est développée durant le Subatlantique, probablement aux cours de deux maxima (\pm 2.800 et 1.000 B.P.).

Les hêtraies de Roumanie sont beaucoup plus tardives que celles d'Europe Centrale, au Nord et au Nord-est des Alpes, ou que celles du Sud-ouest et de l'Ouest de la Péninsule Balkanique. L'apparition tardive des hêtraies en Roumanie, par rapport à celle des régions centro-européennes et sud-sud-ouest-balkaniques est une réalité phytohistorique, établie initialement par la méthode palynologique et confirmée, plus récemment, par les datations C^{14} . Dans le vaste ensemble carpato-danubien cette immigration s'est effectuée par plusieurs couloirs collinéen-montagneux.

La zone collinéenne-montagneuse du sud-ouest de la Roumanie est prioritaire, parce qu'elle est en contact direct avec le couloir montagneux sloveno-croato-serbe; cette route sud-est est beaucoup plus courte (± 600 km) que celle nord-est, "alpino-sudéto-nord-carpatique" (± 950 km).

Il est possible que le hêtre ait migré dans les forêts du nord du Danube, au sud-est de la Roumanie, par la même route que le charme. C'est la route Sud-est carpatique de l'arrivée du hêtre.

Parce que la phytohistoire de la Roumanie revet un caractère unitaire, nous croyons que tant au sud que dans le reste de la chaîne carpatique roumaine, se sont développés les mêmes types de forêts de hêtre. Leurs différences consistent dans leur mise en place, plus précoce ou plus tardive que celle de sapinières, et dans leur limite d'altitude.

BIBLIOGRAPHIE

1. Beug, H., J., 1977, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Küstenbereich von Istrien (Jugoslawien), *Flora*, **166**: 357-381.
2. Boşcaiu, N., 1971, *Flora și vegetația Munților Țarcu-Godeanu și Cernei*, Ed. Acad. R.S.R., București.
3. Boşcaiu, N., Lupșa, V., Rădoi, Tr., 1982, Analiza sporo-polinică a turbei din mlaștina Lacul Frumos-Mosoroasa (jud. Vâlcea), *Ocrot. Nat. Med. Înconj.*, București, **26**, 1-2: 82-85.
4. Bozilova, E., Atanassova, J., 1990, Paläoökologischen Bedingungen und die Pflanzengeschichte der Umgebung von Durankulak, în "*Durankulak I*", *Bulg. Acad. of Sci.*, Sofia: 197-205.
5. Bozilova, E., Beug, H.-J., 1992, On the Holocene history of vegetation in SE Bulgaria (Lake Arkutino, Ropotamo region), *Veg. Hist. and Archaeobot.*, **1**: 19-32.
6. Bozilova, E., Panovska, H., Tonkov, S., 1989, Pollenanalytical investigations in the Kupena National Reserve, West Rhodopes, *Geogr. Rhodopica*, Sofia, **1**: 186-190.
7. Bozilova, E., Smit, A., 1979, Palynology of Lake "Sucho Ezero" from South Rila Mountain (Bulgaria), *Fitologija*, **11**: 54-67.
8. Brande, A., 1973, Untersuchungen zur postglazialen Vegetationsgeschichte im Gebiet der Neretva-Niederungen (Dalmatien, Herzegowina), *Flora*, **162**: 1-44.
9. Cernjavski, P., 1937, Pollenanalytische Untersuchungen der Sedimente des Vlasinamoors in Serbien, *Beih. z. Bot. Centralbl.*, **LVI**: 229-328.
10. Ciobanu, I., 1948, *Analize de polen în turba Masivului Semenic din Banat*, Ed. Lab. Anat. Fiz. Veg. Univ. Cluj.
11. Ciobanu, I., 1958, Analiza polinică a turbei de la Mluha (M. Apuseni), *Contrib. Bot.*, Cluj: 239-255.
12. Culiberg, M., Šercelj, A., Zupančič, M., 1981, Palynologische und phytozoologische Untersuchungen auf den Ledine am Hochplateau Jelovica, *Razprave S.A.Z.U.*, **4**, **23**, 6: 175-193.
13. Denifle, M., Lézine, A.-M., Fouache, E., Dufaure, J.-J., 2000, A 12,000 Year Pollen Record from Lake Maliq, Albania, *Quat. Research*, **54**: 423-432.
14. Diaconeasa, B., 1969, *Mlaștinile de turbă din zona alpină a Munților Făgăraș*, Teză Dr., Univ. din București.
15. Diaconeasa, B., 1969, Analiza sporo-polinică a mlaștinii turboase din Circul glaciatic Sărata – Masivul Făgăraș, *Contrib. Bot.*, Cluj: 317-320.
16. Diaconeasa, B., 1977, Valoarea documentară fitoistorică a mlaștinii de turbă de la Mangalia-Herghelie (jud. Constanța), *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca: 41-53.
17. Diaconeasa, B., Fărcaș, S., 1995-1996, Stejărișurile amestecate, evoluția și dinamica lor în tardiglaciatic și holocenul din România, *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca: 103-115.
18. Diaconeasa, B., Fărcaș, S., 1998, Contribuția carpenului în structurile silvestre cuaternare din România, *Studia Univ. "Babeș-Bolyai"*, ser. *Biol.*, 1-2: 11-26.
19. Diaconeasa, B., Fărcaș, S., 2001, Istoricul brădetelor din România, descifrat prin metoda polen-analitică, *Studia Univ. "Babeș-Bolyai"*, ser. *Biol.*, **XLVI**, (2): 3-20.
20. Diaconeasa, B., Fărcaș, S., 2001, Les sapinières de Roumanie dans l'Holocène, *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca, **XXXVI**: 187-199.
21. Diaconeasa, B., Mitroescu, S., 1986, Analize de polen în mlaștinile de turbă din Bazinul superior al Someșului Rece – Munții Apuseni, *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca: 79-88.
22. Diaconeasa, B., Mitroescu S., 1991-1992, Lacul Techirghiol, conservator al polenului pădurilor postglaciatic din Dobrogea – România, *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca: 157-167.
23. Enculescu, P., 1924, Zonele de vegetație lemnoasă din România, în raport cu condițiile oro-hidrografice, climatice, de sol și subsol, *Mem. Inst. Geol. Rom.*, I, București.

24. Fărcaș, S., 2001, *Palinologia depozitelor de turbă din Munții Căliman*, Teză Dr., Univ. "Babeș-Bolyai", Fac. de Biol.-Geol., Cluj-Napoca.
25. Fărcaș, S., de Beaulieu, J.-L., Reille, M., Coldea, Ghe., Diaconeasa, B., Goeury, C., Goslar, Th., Jull, T., 1999, First 14C datings of Late Glacial and Holocene pollen sequences from Romanian Carpathes, *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie*, **322**: 799-807.
26. Feurdean, A., Björkman, L., Wohlfarth, B., 2001, A paleoecological reconstruction of the Late Glacial and Holocene based on multidisciplinary studies at Șteregoiu site (Gutâi Mts., NW Romania), *Studia Univ. "Babeș-Bolyai", Geol.*, **XLVI**, (2): 125-140.
27. Filipova, M., 1985, Palaeoecological investigations of lake Shabla-Ezeretz in North-Eastern Bulgaria, *Ecol. Medit.*, **XI**, (1): 147-158.
28. Filipovich, A., L., 1987, Palynological Data for the Postglacial Distribution of *Carpinus betulus* L. in Bulgaria, *Bulg. Acad. of Sci., Fitologija*, **33**: 23-32.
29. Jankovská, V., 1980, *Paläoöbotanische Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung im Becken Trébonškápanev während des Spätglazials und Holozäns*, Acad. Praha.
30. Küster, H., 1996, Von Werden einer Kulturlandschaft, în: Berglund, B., Birks, H.J.B., Ralska-Jasiewiczowa, M., Wright (Eds.), "*Palaeoecological Events During the Last 15000 Years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*", John Wiley & Sons Ltd., New York: 543-544.
31. Lupșa, V., 1971, *Mlaștinile de turbă de la Bălcești-Călățele (Munții Apuseni)*. *Flora, vegetația și istoricul vegetației*, Teză Dr., Univ. "Babeș-Bolyai", Cluj.
32. Lupșa, V., 1980, Evoluția postglaciară a ecosistemelor forestiere din "Țara Oașului" (jud. Satu Mare, *Contrib. Bot.*, Cluj-Napoca: 63-68.
33. Pop, E., 1929, Analize de polen în turba Carpaților Orientali (Dorna-Lucina), *Bul. Grăd. Bot.*, Cluj, **IX**, (3-4): 81-210.
34. Pop, E., 1932, Contribuții la istoria vegetației cuaternare din Transilvania, *Bul. Grăd. Bot.*, Cluj, **XII**, (1-2): 29-102
35. Pop, E., 1942, Contribuții la istoria pădurilor din nordul Transilvaniei, *Bul. Grăd. Bot.*, Cluj, **XXII**, (1-4): 101-177.
36. Pop, E., 1957, Analize de polen în regiuni de câmpie, *Bul. Șt. Acad. Rom., șt. biol., agr., Ser. Bot.*, București, **9**, (1): 5-32.
37. Pop, E., Boșcaiu, N., Diaconeasa, B., 1965, Analiza polinică a turbei de la Tău-Băiții (raionul Vișău, reg. Maramureș, *Studia Univ. "Babeș-Bolyai", ser. Biol.*, **2**: 37-40.
38. Pop, E., Boșcaiu, N., Rațiu, Fl., Diaconeasa, B., 1965, Corelația dintre spectrele polinice recente și vegetația din Parcul Național Retezat, *Șt. și cerc. biol., ser. Bot.*, **19**, 1: 3-13.
39. Pop, E., Ciobanu, I., 1957, Analize de polen în turba de la Cotul Carpaților, *Bul. Univ. "V.Babeș" și "Bolyai" Cluj, Ser. Șt. Nat.*, **1**, (1-2): 453-471.
40. Pop, E., Diaconeasa, B., 1967, Analiza palinologică a turbei din tinovul Mohoș (Tușnad), *Contrib. Bot.*, Cluj: 297-303.
41. Pop, E., Diaconeasa, B., Boșcaiu, N., 1965, Analiza polinică a turbei de la Tăul Negru (rn. Lăpuș), *Studia Univ. "Babeș-Bolyai", ser. Biol.*, **1**: 37-39.
42. Pop, E., Diaconeasa, B., Boșcaiu, N., 1965, Analiza polinică a turbei din tinovul Tău la Gutâi, *Natura, ser. Biol.*, **17**, (5): 74-77.
43. Pop, E., Diaconeasa, B., Boșcaiu, N., 1966, Analiza polinică a turbei de la Tăul Obcioarei (raionul Vișău, reg. Maramureș), *Studia Univ. "Babeș-Bolyai", ser. Biol.*, **1**: 53-55.
44. Pop, E., Sălăgeanu, N., 1965, *Monumente ale naturii din România*, Ed. Meridiane, București.
45. Pott, R., 2000, Palaeoclimate and vegetation – long-term vegetation dynamics in central Europe with particular reference to beech, *Phytocoenol.*, **3**, (3-4): 285-333.
46. Ralska-Jasiewiczowa, M., Latalowa, M., 1996, Poland, în: Berglund, B., Birks, H.J.B., Ralska-Jasiewiczowa, M., Wright (Eds.), "*Palaeoecological Events During the Last 15000 Years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*", John Wiley & Sons Ltd., New York: 403-472.
47. Reille, M., Tanțău, I., Beaulieu, J.L. de, Fărcaș, S., Goslar, T., Paterne, M., 2002, Vegetation history in the Eastern Romanian Carpathes: pollen analysis of two sequences from the Mohoș crater, *Veg. Hist. and Archaeobot.*, Germany (under press).
48. Rösch, M., Fischer, E., 2000, A radiocarbon dated Holocene pollen profile from the Banat mountains (Southwestern Carpathians, Romania), *Flora*, **195**: 277-286.
49. Šercelj, A., 1966, Pelodne analize pleistocenskih in holocenskih sedimentov Ljublanskega barja, *Slov. Akad. Znan. Umet., Razprave Diss.* (Ljubljana), **9**: 431-472.
50. Tonkov, S., Bozilova, E., 1992, Palaeoecological investigation of Tschokljovo marsh (Konjavka mountain), *Ann. de l'Univ. de Sofia, Fac. de Biol.*, **83**, 2: 5-16.
51. Willis, K.J., 1992b, The late Quaternary vegetational history of northwest Greece. II. Rezina marsh, *New Phytol.*, **121**: 119-138.

52. Willis, K.J., Rudner, E., Sümegi, P., 2000, The Full-Glacial Forests of Central and Southeastern Europe, *Quat. Res.*, **53**: 203-213.
53. *** *Flora Republicii Populare Române*, 1952, Ed. Acad. R.P.R., I, București.
54. *** *Vegetația României*, 1992, Ed. Tehn. Agr., București.

ISTORIA HOLOCENĂ A FAGULUI ÎN ROMÂNIA

(Rezumat)

Absența fagului în România, atestată de datări C^{14} , în intervalul cuprins între interstadiul Paudorf (± 27.000 B.P.) și Subboreal (± 4.000 B.P.) este o concluzie esențială a analizelor palinologice efectuate în sedimente pleistocene și holocene din România. Atestările holocene anterioare Subborealului, izolate și cu valori reduse, fără semnificație fitoistorică, certifică ideea absenței refugiilor glaciare pentru fag în Carpații românești.

Fenomenele fitoistorice desfășurate la sud de Dunăre sugerează că migrația timpurie a elementelor termofile (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* etc.) și apoi a carpenului (*Carpinus*) și fagului (*Fagus*), din refugiile lor glaciare anatolo-balcanice spre nord, s-a petrecut prin culoarul Peninsulei Balcanice.

Informațiile palinologice cunoscute din România, cu excepția Dobrogei atestă prezența certă a fagului în structurile silvestre de acum ± 4.000 de ani. Expansiunea sa a avut loc puțin mai târziu, a doua parte a Subborealului (3.500 B.P.); arealul său maxim s-a constituit în timpul Subatlanticului, probabil cu două maxime (± 2.800 și 1.000 B.P.).

Făgetele din România sunt mult mai tardive decât cele din Europa Centrală, de la nord și nord-est de Alpi, sau decât cele din sud-estul și estul Peninsulei Balcanice. Apariția întârziată a făgetelor în România, în raport cu cele din regiunile central-europene și sud-sud-vest-balcanice este o realitate fitoistorică, stabilită inițial prin metoda palinologică și confirmată, mai recent, cu C^{14} . Imigrarea fagului în vastul areal carpato-danubian s-a petrecut prin mai multe culoare colinar-montane.

Zona colinar-montană sud-vestică a României este prioritară, deoarece este în contact direct cu culoarul montan sloveno-croato-sârb; această rută sud-estică este mult mai scurtă (± 600 km) decât cea nord-estică, "alpino-sudeto-nord-carpatică" (± 950 km).

Este posibil ca fagul să fi migrat, în pădurile din nordul Dunării, în sud-estul României, pe aceeași rută ca și carpenul. Este ruta sud-est-carpatică a sosirii fagului.

Deoarece fitoistoria României are un caracter unitar credem că atât în sudul cât și în restul lanțului carpatic românesc, s-au format aceleași tipuri de păduri de fag. Diferențele constau în constituirea lor, mai timpurie sau mai tardivă decât cea a brădetelor și în limita lor altitudinală.