HAL
open science

Le crétacé, une révolution floristique et écologique

Bernard Gomez

To cite this version:

Bernard Gomez. Le crétacé, une révolution floristique et écologique. La Garance Voyageuse, 2005, 71, pp.47-51. hal-00085366

HAL Id: hal-00085366

https://hal.science/hal-00085366v1

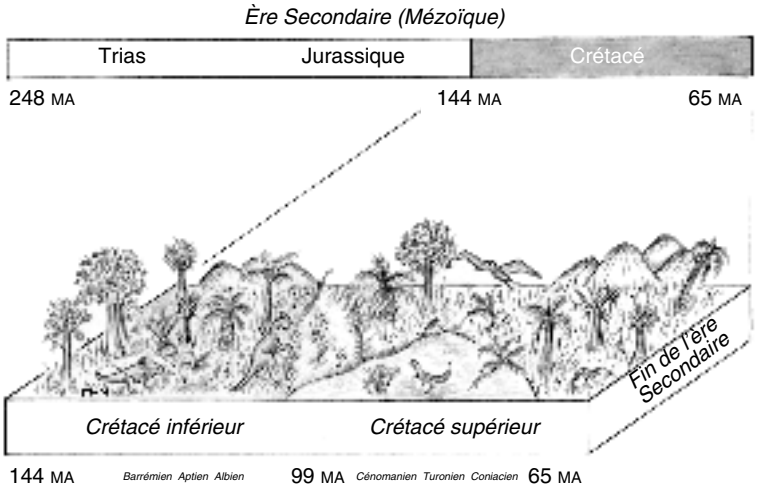
Submitted on 12 Feb 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le Crétacé, une révolution floristique et écologique

Dernière grande division de l'Ère Secondaire, le Crétacé, qui s'étale de – 144 à – 65 millions d'années, est marqué par l'apparition des plantes à fleurs. Une fabuleuse invention qui ne va cesser de prendre de l'ampleur…



Pourrions-nous imaginer de vivre dans un monde sans plantes à fleurs ? Aujourd'hui, les Angiospermes représentent environ 85 % de la richesse spécifique des plantes vasculaires. Hormis d'être d'une nécessité vitale dans l'alimentation des populations animales et humaines, elles jouent un rôle clé non seulement dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes terrestres mais également dans le stockage du carbone atmosphérique.

Les plus anciennes archives des Angiospermes consistent en de petits pollens dispersés, datant d'il y a un peu plus de 130 millions d'années (MA). En Europe, de tels pollens ont été isolés dans des sédiments en Angleterre et en Italie. Cependant, la compréhension de l'histoire des débuts des Angiospermes s'appuie surtout sur des fossiles de plus grandes dimensions. Alors que depuis 150 ans, les spécialistes ont surtout collecté et étudié des structures pluricentimétriques (les macrorestes ou mégarestes), depuis peu et de plus en plus souvent les paléobotanistes s'intéressent à des débris organiques de moindre dimension de 100 µm à 2 cm extraits par dissolutions des sédiments par des produits chimiques (eau oxygénée, acide chlorhydrique, acide fluorhydrique), les mésorestes. Ceux-ci révèlent depuis une vingtaine d'années une diversité insoupçonnée et un enregistrement plus continu à la fois dans le temps et dans l'espace.

Le Barrémien et l'Aptien (– 127 à – 112 Ma), une évolution camouflée

Les flores du début du Crétacé inférieur conservent un cachet jurassique. Le Barrémien-Aptien de Bernissart en Belgique et de Féron-Glageon dans le Nord de la France reste dominé par des fougères (*Cladophlebis*, *Onychiopsis*, *Sphenopteris*, *Weichselia*, etc.) et des conifères (*Brachyphyllum*, *Elatides*, *Frenelopsis*, *Pagiophyllum*, *Sphenolepis*, etc.) (figures 1 et 2). Les Cycadales (*Nilssonia*), les Ginkgoales (*Ginkgoites*) se maintiennent, ainsi que des ordres éteints de nos jours comme les Bennettitales (*Zamites*) et les Caytoniales (*Sagenopteris*). À Bernissart, dans le « Cran aux Iguanodons », seule la découverte récente d'un grain de pollen proche de *Stellatopollis hughesii* témoigne de la présence d'Angiospermes. Cependant, dans les pays limitrophes, en Angleterre, en Espagne et au Portugal, des formes variées et des diversités élevées sont décrites. En Angleterre, des faciès argileux wealdiens (Hauterivien et Barrémien) du Surrey et du Sussex (Sud de l'Angleterre) ont livré *Bevhalstia pebja* interprétée comme proche de certaines Chloranthacées actuelles (famille des guis). Dans les systèmes lacustres du Barrémien au Montsec (Pyrénées-Orientales) et à Las Hoyas (chaîne Ibérique) plusieurs formes d'Angiospermes aquatiques ont été collectées : de très abondantes *Montsechia vidali* qui portent des graines de *Spermatites* et dans une moindre part des *Proteaephyllum reniforme* et *Ranunculus ferreri* semblent limitées aux bords de lacs en permanence **oligotrophes**. Au Portugal, des étamines, des fleurs, des fruits et des graines très diversifiées et bien préservées, incluant des représentants des Gnétales, de Monocotylédones (Arécacées, la famille des palmiers) et des Eudicotylédones du groupe primitif ANITA (c'est-à-dire Amborellacées, Nymphaeales, Trimeniacées, Schisandracées et Austrobaileyacées) sont connus à l'Aptien basal (vers -120 MA).

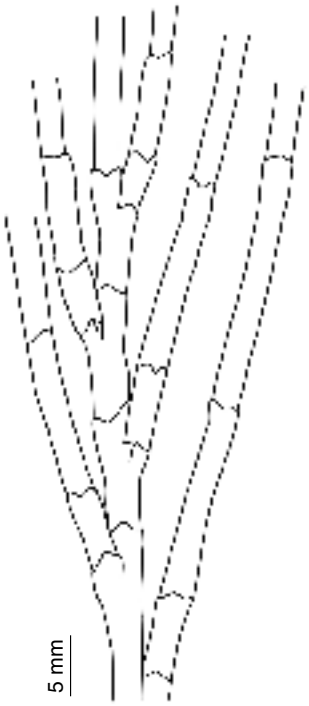


Figure 1. Axes plusieurs fois ramifiés de Frenelopsis.

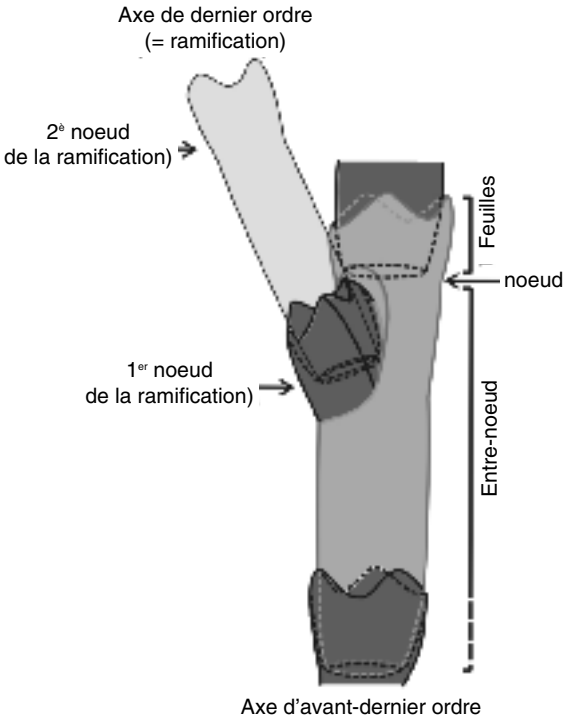


Figure 2. Structure d'un article de Frenelopsis *et mode de ramification (dessins de Véronique Daviero-Gomez).*

Malheureusement, les sites et les spécimens restent très anecdotiques en Europe occidentale. Les études de telles structures reproductrices se sont surtout intéressées à la systématique et à la phylogénie. Les liens avec leurs parties végétatives (anatomie, structure et architecture des feuilles et des axes) et les interactions écologiques et environnementales restent à explorer.

L'Albien et le Cénomanien (– 112 à – 93 Ma), une diversité révélée à l'échelle du globe

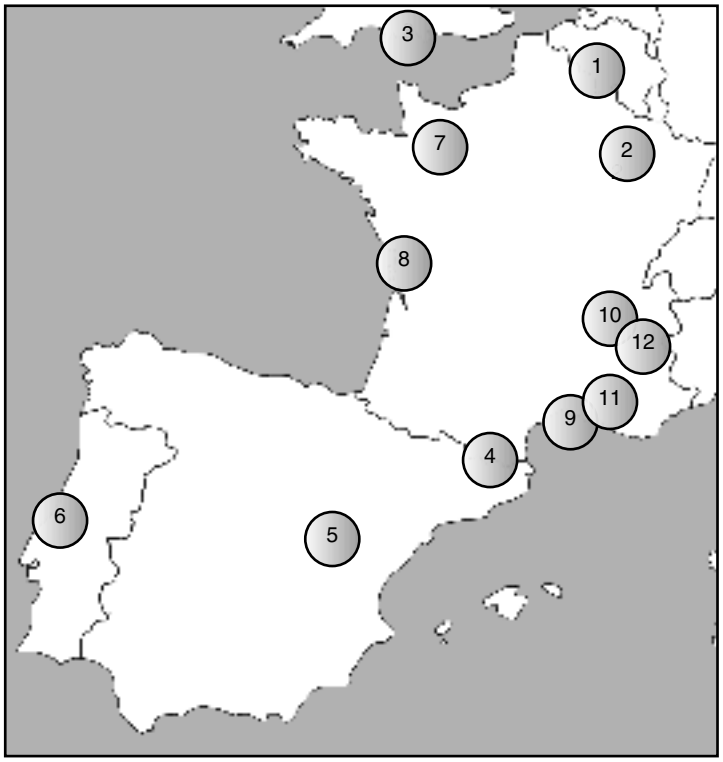
En France, d'importants dépôts littoraux avec des végétaux fossiles continentaux bien préservés ont eu lieu en bordures du Massif armoricain, du Massif central et en Provence.

Dans l'Ouest, à quelques kilomètres au Nord d'Angers, à Écouflant, sur le site de la carrière du Brouillard, des argiles du Cénomanien inférieur ont livré des bois et des feuilles fossiles abondants et diversifiés avec la préservation des nervations et des cuticules (revêtement protecteur des organes aériens en contact direct avec l'atmosphère, aussi d'un grand intérêt pour les identifier). Des fougères, des Coniférales (B*rachyphyllum*, G*einitzia*, F*renelopsis alata* et ses organes reproducteurs), des Cycadales (D*ioonites*), des Ginkgoales et des Angiospermes se développaient dans un lagon saumâtre côtier.

Des faciès littoraux de l'Albien terminal et du Cénomanien affleurent largement sur les côtes de Charente-Maritime (Sud-Ouest de la France), notamment sur l'île d'Aix, près de Fouras, et dans les terres sur les communes d'Archingeay et de Tonnay-Charente. Les argiles feuilletées et à grains très fins contiennent des mésorestes et/ou des mégarestes dont les microstructures cellulaires sont préservées sous forme de cuticules ou de moulages à la surface des sédiments. Les études préliminaires montrent des flores très diversifiées incluant des fougères (dont W*eichselia reticulata* et une forme proche d'une osmonde), des Coniférales (parmi lesquelles des rameaux feuillés de F*renelopsis alata*, de G*lenrosa*, et de G*einitzia reichenbachii*, des bois de A*gathoxylon*, B*rachyoxylon*, P*odocarpoxylon*, P*rotopodocarpoxylon*, ainsi que divers cônes mâles et femelles, et des écailles ovulifères), des Cycadales, des Ginkgoales (feuilles de N*ehvizdya andegavense*, bois de G*inkgoxylon*), et des Angiospermes Eudicotylédones (incluant des feuilles très diversifiées – plus de 21 types de feuilles différents – des fleurs et des fragments d'étamines contenant des pollens similaires à C*lavatipollenites hughesii* et rapprochés des Chloranthacées ; figure 3).

L'existence, la distribution et le maintien d'une diversité élevée en espèces étaient fortement contraints par la complexité des environnements et les perturbations. Il semble que dans cet estuaire se succédaient des mangroves à conifères **halophiles** (F*renelopsis* et G*lenrosa*), des marécages plus ou moins saumâtres avec en particulier des représentants primitifs des Lauracées (M*yrtophyllum angustum*), et des cours d'eau et des mares d'eau douce où les Angiospermes Eudicotylédones étaient les plus diversifiées en terme de richesse spécifique sans pour autant encore dominer en terme d'abondance (quantité de restes fossiles produits). Ces végétations se développaient sous climat subtropical, sans gel, à saison sèche marquée, pendant laquelle tombaient les organes trouvés fossilisés.

La diversité en terme de richesse spécifique qui s'exprime chez les Angiospermes Eudicotylédones durant l'Albien-Cénomanien basal n'est pas propre à l'Europe occidentale, mais bien un événement



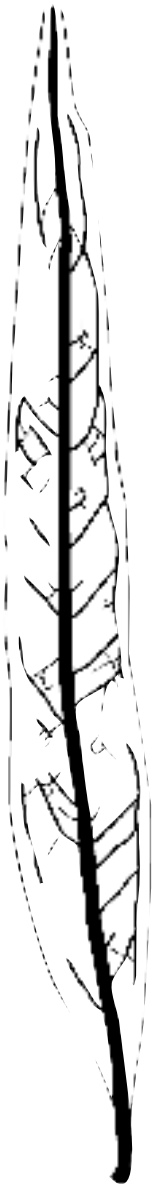
1, B*arrémien-Aptien du Cran aux Iguanodons* (B*ernissart*, B*elgique*) ;
2,B*arrémien de Féron-Glageon* (F*éron-Glageon*, NE F*rance*) ;
3, H*auterivien-Barrémien du Surrey et du Sussex* (S A*ngleterre*) ;
4, B*arrémien du Montsec* (S*anta Maria de Meía*, L*leida*, NE E*spagne*) ;
5, B*arrémien de Las Hoyas* (C*uenca*, E*spagne*) ;
6, A*ptien basal du Portugal* ;
7, C*énomanien inférieur de la carrière du* B*rouillard* (E*couflant*, NO F*rance*) ;
8, A*lbien terminal et Cénomanien de Charente-Maritime* (*île d'*A*ix*, *île Madame*, F*ouras*, A*rchingeay-Les Nouillers et Tonnay-Charente*, C*harente-Maritime*, SO F*rance*) ;
9, T*uronien supérieur de la mine de La Charbonnière* (L*a Mède*, B*ouches-du-Rhône*, SE F*rance*) ;
10, T*uronien supérieur de la carrière de Sabran* (S*abran*, G*ard*, SE F*rance*) ;
11, T*uronien supérieur du Massif d'Allauch* (R*oquevaire*, B*ouches-du-Rhône*, SE F*rance*) ;
12, C*oniacien inférieur de la Tranchée Derbèze* (B*agnols-sur-Cèze*, G*ard*, SE F*rance*).

Les mots pour le dire

✔ ***oligotrophe*** *: adj., pauvre en éléments nutritifs et ne permettant qu'une activité biologique réduite.*

✔ ***halophile*** *: adj., se dit d'un organisme tolérant au sel.*

planétaire. Il demeure de nos jours, comme l'avait écrit Charles Darwin, un « abominable mystère ». Beaucoup d'explications ont été avancées depuis : des changements climatiques (températures et concentrations atmosphériques du dioxyde de carbone notamment) et/ou biologiques (une plus grande efficacité dans la reproduction notamment en liaison avec la pollinisation par les insectes, la dissémination plus efficace des graines ou la croissance plus rapide des plants et donc les conquêtes de nouvelles niches).



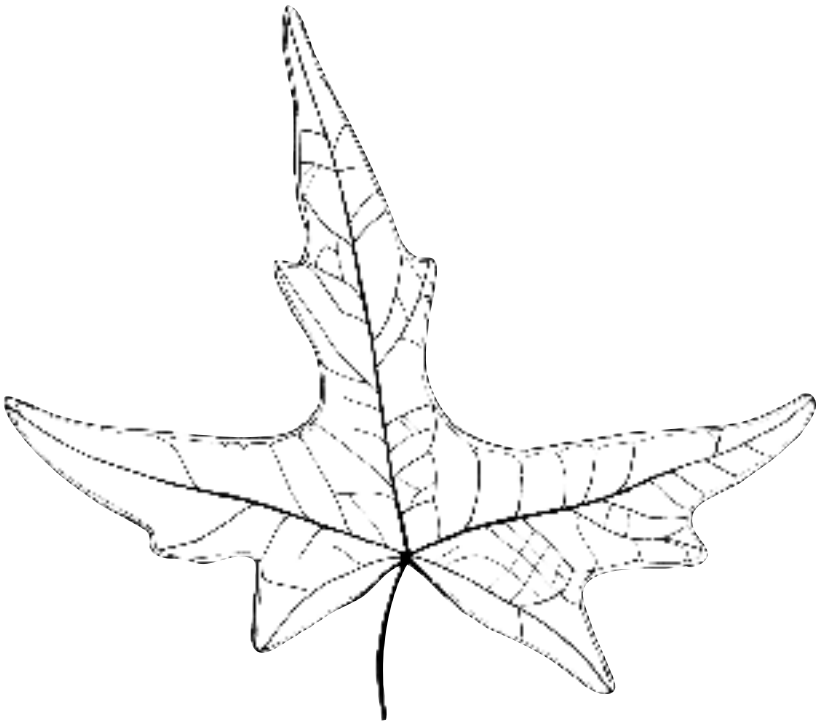
Le Turonien-Coniacien (– 93 à – 85 Ma), l'heure de l'épanouissement dans une terre contrastée

La flore du Turonien supérieur de La Charbonnière à La Mède (Bouches-du-Rhône) est connue depuis la fin du XIXe siècle. Saporta et Marion ont distingué quatre fougères (*Comptoniopteris*), six conifères (*Cunninghamites*, *Podozamites*, *Sequoia*, *Sphenolepis*, *Thuyites*, *Widdringtonites*), une Angiosperme Monocotylédone (*Dracaenites*), mais ce sont surtout les Eudicotylédones qui dominent non seulement en terme de richesse mais aussi en abondance avec un total de seize taxa (*Celastrophyllum*, *Cesalpinites*, *Dewalquea*, *Dryophyllum*, *Magnolia*, *Menispermum*, *Myrica*, *Proteophyllum*, *Salix*, *Sapindophyllum*, *Viburnum* ou *Styrax*...). Les argiles à lignite contenant ces fossiles se sont vraisemblablement déposées dans une mare non loin de la côte.

Du même âge, les sables de Sabran (Gard) contiennent des lentilles d'argiles avec de nombreux restes de feuilles et de fruits et de rares troncs fossiles. Parmi ces restes, les Angiospermes Eudicotylédones sont nettement prépondérantes et se rapportent à une dizaine de familles : *Dewalquea* prédomine sur des formes proches des Araliacées (*Aralia*), Celastracées (*Celastrophyllum*), Fagacées (*Dryophyllum*), Lauracées (*Sassafras*), Magnoliacées (*Liriodendron*), Menispermacées (*Menispermites*), Moracées (*Ficus*), Sterculiacées (*Pseudoprotophyllum*) et Ulmacées (*Zelkova*). Par ailleurs, les fougères sont rares et fragmentaires, et les conifères sont à peine plus nombreux. Ces flores suggèrent un climat assez chaud et humide de type subtropical. Les végétations occupaient des lagunes littorales dans un milieu de type deltaïque avec possiblement une forêt de substrat sec en second plan.

Reconstitution paléoenvironnementale d'un paysage de la région sisteronaise (Alpes de Haute-Provence) à l'Albien moyen et milieu de vie du dinosaure Genusaurus sisteronis
(peinture de Bernard Nicolas, avec l'aimable autorisation du Musée Terre et temps de Sisteron).

Des végétaux fossiles sont préservés dans un grès du Massif d'Allauch (Roquevaire, Bouches-du-Rhône). Cette paléoflore se compose de cinq fougères (*Cladophlebis*), une Ptéridospermale (*Cycadopteris*), trois conifères (*Frenelopsis*, *Geinitzia*, *Sphenolepis*), une Angiosperme Monocotylédone et huit Eudicotylédones. L'association contraste nettement avec les précédentes flores turoniennes



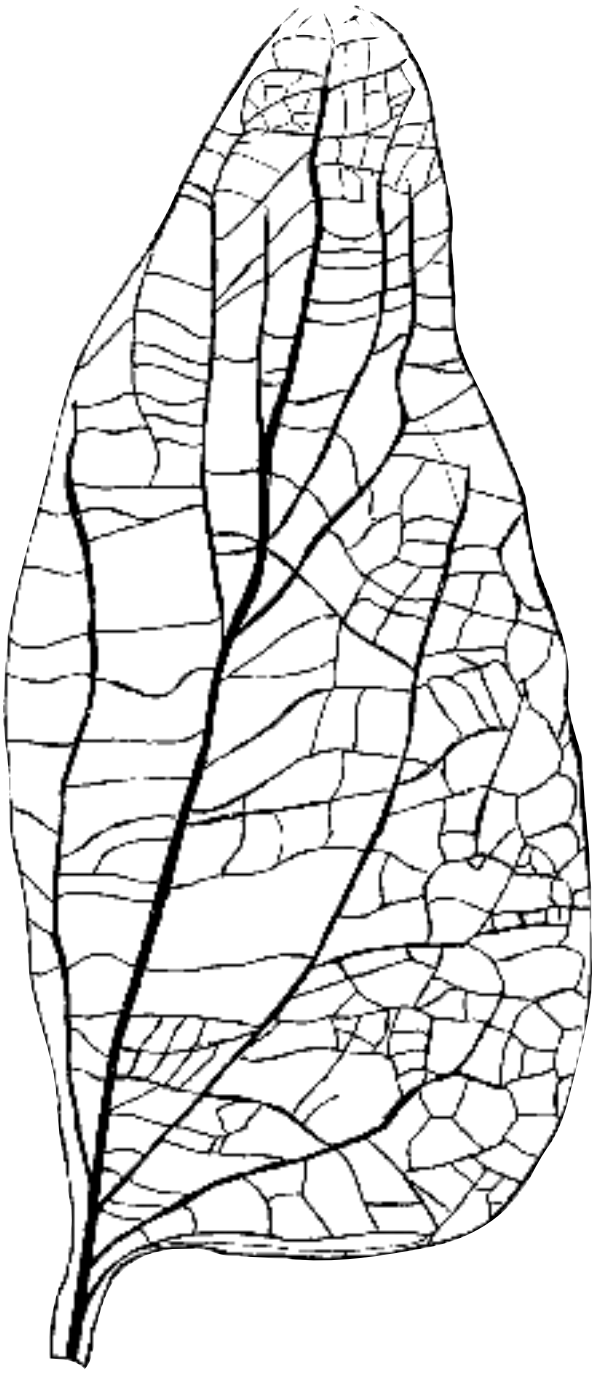


Figure 3. Quelques-unes des feuilles d'Angiospermes Eudicotylédones du Cénomanien basal charentais
(dessins de Clément Coiffard et Tiphaine Le Diouron).

par la faible richesse des Eudicotylédones et par leur faible abondance (tout au plus un échantillon par forme contrairement aux autres taxa collectés). Elle caractérise sans doute des conditions particulières (plus sèches ?) pour le Sud de la France, ces conditions paraissant aussi exister dans le Nord de l'Italie à la même époque.

La flore de la Tranchée Derbèze à Bagnols-sur-Cèze (Gard), initialement attribuée au Turonien supérieur, est aujourd'hui considérée comme du Coniacien inférieur. À la fin du XIXe siècle, Marion a décrit des fougères (*Comptoniopteris*, *Lomatopteris*), des conifères (*Araucaria*, *Cyparissidium*, *Frenelopsis*) et des Angiospermes Monocotylédones (*Dracaenites*, *Palaeorachis*) et Eudicotylédones (*Cocculus*, *Euphorbiophyllum*, *Laurus*, *Leguminosites*, *Myrtophyllum*, *Polytaenia*, *Sapindites*, *Sapotacites*).

Les descriptions de ces flores sont anciennes et nécessitent la révision de nombreux genres et espèces, de même que les définitions des environnements de vie de ces plantes. Il faut en particulier souligner que nombres d'entre-elles ont été assignées, sans doute un peu rapidement, à des genres actuels.

De nombreux gisements à mégarestes et mésorestes de végétaux fossiles appartenant à l'intervalle Barrémien-Coniacien sont désormais connus en Europe occidentale. Un travail de longue haleine reste à faire sur la taxonomie, la systématique, mais aussi pour comprendre les écologies, les environnements et les climats, et offrir ainsi une opportunité d'élucider enfin les mystères de l'évolution initiale des Angiospermes et leur succès planétaire. ■

Texte : Bernard Gomez
(Géosciences, Université de Rennes 1)
Dessins : Clément Coiffard,
Véronique Daviero-Gomez,
Tiphaine Le Diouron
et Bernard Nicolas