

De l'utilisation du plastique en paléontologie végétale

par S. LECLERCQ et M. DISCRY

Résumé. — *L'étude anatomique de plantes fossiles imprégnées par une substance minérale opaque, nécessitant l'examen en lumière réfléchie, a été facilitée par l'inclusion des spécimens dans du plastique transparent.*

Deux techniques d'inclusion sont exposées.

L'utilisation de différentes formes du plastique dans les sciences biologiques s'étend de plus en plus; la paléobotanique y a eu recours avec succès dans l'étude de spécimens d'âge dévonien.

En général, les végétaux du dévonien sont conservés à l'état d'empreintes seulement, et ce n'est qu'en cas d'imprégnation de leurs tissus par une substance minérale, que l'étude anatomique est possible. Parmi les substances minérales favorables à cet état de fossilisation, les plus communes sont la silice, les carbonates (calcite et dolomite), les oxydes et les sulfures de fer. Si certaines d'entre elles permettent l'examen des spécimens par transparence au moyen de lames minces, les autres, appartenant soit au groupe des minéraux opaques, soit manquant de transparence parce que chargées de résidus organiques, impliquent l'étude en sections polies. Or, le plus souvent, ce sont des complexes à base de fer qui imprègnent les végétaux du Dévonien. Dès lors, un durcissement préalable des spécimens s'impose avant de pouvoir appliquer les techniques d'enrobage dans une matière support, et ensuite celles du polissage.

A l'occasion de l'étude d'une fougère du dévonien supérieur, dont certains axes présentent de la structure, la technique exposée ci-après a été utilisée. Le durcissement des échantillons a été obtenu par une pénétration progressive du baume de Canada selon la manière suivante : a) 12 heures d'immersion dans le xylol pur ; b) trois jours dans un mélange de baume 1/4 et xylol 3/4 ; c) ensuite évaporation activée durant trois ou quatre heures sur platine chauffée à 90° C, jusqu'à ce que le baume devienne

jaune doré (pas brun) et légèrement cassant après refroidissement ;
d) prélèvement à chaud des fragments consolidés qui sont ensuite débarrassés de l'excès de baume à l'aide d'aiguilles chauffées.

L'utilisation du plastique transparent comme matière enrobante semblait toute indiquée puisqu'elle permet un repérage exact du spécimen après son inclusion et offre la possibilité d'établir avec précision l'orientation des surfaces à polir. Toutefois, les appareils utilisés à ce genre d'enchassement sont étudiés à des fins d'applications métallographiques et minéralogiques pour lesquelles les échantillons peuvent résister sans inconvénient à des températures et à des pressions que supporteraient mal les fossiles durcis au baume de Canada si l'on ne prenait certaines précautions.

I.

En principe, une presse à bakéliser se compose de plusieurs moules de diamètre variant de 1 à 3 pouces. Le moule a la forme d'un tube cylindrique qui reçoit deux poinçons : celui du bas sert de fond à la pièce et celui du dessus est destiné à transmettre, au produit déposé dans le moule, la pression nécessaire à sa polymérisation. Cette pression est réalisée par une presse hydraulique pouvant fournir plusieurs tonnes. La polymérisation a lieu à une température déterminée obtenue au moyen d'un four électrique cylindrique qui embrasse le moule. Deux appareils de contrôle sont prévus : un thermomètre (canne pyrométrique) et un manomètre. Il existe de nombreux types de résines ; dans le cas qui nous occupe, celle qui fut utilisée est pulvérulente, c'est du méthacrylate de méthyle. Etant donné les dimensions réduites des échantillons à inclure (2 à 5 mm de large, 5 à 7 mm de long), le moule de 1 1/4 pouce a donné les meilleurs résultats. Une couche de résine égale au 1/3 du volume total est déposée dans le fond du moule (le poinçon inférieur ayant été mis en place), puis le spécimen est placé horizontalement sur la poudre de résine et recouvert ensuite des 2/3 restant du volume. Le poinçon supérieur est alors introduit et le tout est mis en presse, le four cylindrique ayant été placé autour du moule. Une pression de départ de 150 livres est appliquée et le four mis sous tension jusqu'à ce que la température du moule atteigne 110 à 120° C. La polymérisation complète du produit doit être atteinte d'une façon

progressive en une vingtaine de minutes. A ce moment, le four est écarté du moule et une pression de 4000 livres est appliquée et maintenue jusqu'à refroidissement à 80° C. Le démoulage se fait ensuite en éjectant le bloc de plastique et les deux poinçons du cylindre.

Le débitage des cylindres de plastique ainsi obtenus se fait à la fraiseuse avec une fraise-scie de 150 mm de diamètre, à fine denture, tournant à la vitesse de 95 tours/minute. La lubrification s'effectue au moyen d'alcool à brûler.

Le dégrossissage et le polissage sont obtenus suivant les techniques utilisées en minéralogie : carborandum 320, puis 800 ; émeri anglais BM 303 1/2 avec glycérine, sur papier d'étain ; alumine n° 3 en suspension dans l'eau sur drap de billard puis sur drap AB « Microcloth » de Buehler.

Précautions à prendre. — a) Ne pas placer l'échantillon verticalement dans le moule, car au moment de la mise sous pression (2 tonnes), il se crée des mouvements internes au sein de la matière, dont les directions sont principalement perpendiculaires à l'axe du moule, ce qui a pour conséquence de déplacer obliquement l'échantillon.

b) Le spécimen placé horizontalement ne doit pas dépasser 1/4 du diamètre du moule, faute de quoi, les courants dont il est question en « a » ont malgré tout tendance à le cintrer et à le briser.

c) Pour faciliter le repérage de la coupe à effectuer à la fraiseuse, le sommet des spécimens les plus petits est indiqué lors de leur dépôt sur la résine par une parcelle de roche placée en regard.

d) Préalablement à la phase du polissage sur draps, il convient de « casser » les arrêtes du bloc dégrossi, afin d'éviter la détérioration de la surface de drap.

e) Les échantillons sont prélevés suivant la fissuration naturelle de l'axe, ou au moyen d'un tour de dentiste, à l'aide de meulettes en corindon.

Nous tenons à remercier M. Legraye, professeur de Géologie Appliquée, de l'obligeance avec laquelle il a mis à notre disposition la presse à bakéliser de son service. Merci aussi à son chef de travaux, M. Pierre Evrard, qui a eu l'amabilité de nous initier

aux manipulations de l'appareil, évitant ainsi les déboires inévitables de la mise au point d'une technique.

II.

Nous tenons à donner ci-après une technique d'inclusion à froid qui a l'avantage de ne pas nécessiter la mise sous pression des échantillons. Elle nous a été très obligeamment communiquée par M. P. J. Michel, ingénieur-chimiste aux A. C. E. C., que nous remercions pour son aimable collaboration. M. P. J. Michel a appliqué sa méthode à des cas relevant de la stomatologie ⁽¹⁾ et a bien voulu faire deux essais sur notre matériel.

La résine utilisée est un polyester d'allyle copolymérisé au styrène et désignée dans le commerce sous l'appellation **Marco 26 C**. Elle ne peut être appliquée comme telle et doit être préparée au moment de s'en servir.

Technique. — 1) Immersion du spécimen dans de l'alcool absolu ; durée une heure (pour les échantillons ne dépassant pas 5 à 10 mm de long et 2 à 3 mm de large).

2) Immersion du spécimen dans un mélange à parties égales d'alcool absolu et de styrène : 2 à 3 heures.

3) Durant l'immersion du « 2 », préparer la quantité nécessaire du mélange résineux de la façon suivante, et dans l'ordre indiqué : dissoudre 48 centigrammes d'hydrocyclohexyl peroxyde (HCH) dans 4 cc. de styrène, pour 20 cc. de résine ajoutée en dernier lieu.

4) Prélever la moitié du mélange obtenu et le verser dans un moule approprié aux dimensions de l'objet à inclure.

5) Placer le moule dans une étuve chauffée à 60° C jusqu'à la prise en gel du mélange résineux.

6) Retirer le moule de l'étuve et déposer le spécimen qui jusqu'alors est resté immergé dans le mélange alcool-styrène (voir « 2 »).

7) Introduire le tout sous une cloche à vide pourvue à sa partie supérieure d'une ampoule à robinet dans laquelle la seconde moitié du mélange résineux (voir « 3 ») a été versée.

⁽¹⁾ P. J. MICHEL et H. BRABANT. — Un nouveau procédé de conservation des pièces anatomiques. *Archives de Stomatologie*, n° 1, janvier 1950.

8) Faire le vide sous la cloche ; laisser couler lentement dans le moule la résine contenue dans l'ampoule ; fermer le robinet ; maintenir le vide pendant trente minutes de façon à faciliter la pénétration du mélange au sein du spécimen et de dégazer complètement la résine fraîchement versée.

9) Replacer le moule à l'étuve chauffée cette fois à 80° C et l'y laisser une douzaine d'heures.

10) Démouler. En cas d'adhérence, plonger le moule quelques instants dans l'eau bouillante.

11) Ne pas s'inquiéter du fait que la surface de la résine reste poissante et s'enfonce sous la pression de l'ongle, la polymérisation ne se poursuivant pas au contact de l'air. Il suffit d'enlever cette pellicule, non polymérisée, à la polisseuse, en employant du carborandum n° 320, sur disque de fonte.

12) Les opérations ultérieures, sciage du bloc de plastique et polissage, sont réalisées suivant les techniques habituelles (voir première technique). Toutefois, la lubrification de la scie n'est plus nécessaire, bien que sa vitesse de rotation atteigne 375 tours/minute, en raison de la plus grande résistance de ce plastique durcissant.

Les inclusions obtenues par ce second procédé présentent l'avantage de ne pas nécessiter l'achat d'appareils spéciaux et coûteux, et offrent la possibilité d'enrobages de spécimens dépassant le diamètre habituel.