

LE RÔLE DE CERTAINES PLANTES RIPARIENNES DANS LA FORMATION DE CONCRÉTIIONS ARGILEUSES (*)

par

Jacques ROUSSEAU

I — INTRODUCTION

Les concrétions tubuleuses qui font l'objet de ce travail proviennent de la baie de Bellechasse (Saint-Vallier, comté de Bellechasse). Ces cylindres argileux, auxquels s'ajoutaient quelques fossiles pléistocènes arrachés à la berge par la vague, occupaient plus d'un arpent du cordon littoral, qui marque le niveau des hautes marées (fig. 1). Cette formation, de couleur ocre, contrastait beaucoup avec l'argile gris bleuâtre de la zone intercotidale et de la berge.

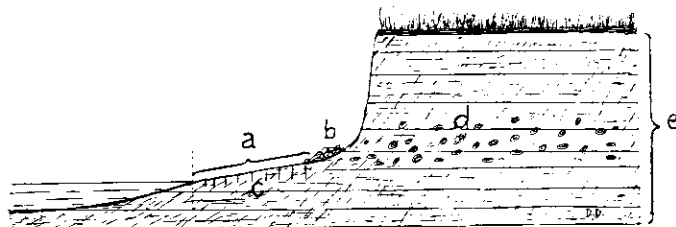


FIG. 1.—Coupe schématique de la berge du Saint-Laurent dans la baie de Bellechasse. Les diverses zones intéressant le travail sont projetées sur un même plan. a) Zone intercotidale. b) Cordon littoral occupé par les rhizoconcrétions. c) Concrétions en formation. — d'Assise fossilifère pléistocène. e) Strates d'argile gris bleuâtre.

II — DESCRIPTION DES CONCRÉTIIONS

Ces conerétions d'ocre jaune sont d'un grain très fin. La majorité consistent en de petits cylindres simples, longs de 5 à 75 mm., larges de 2 à 15 mm., et perforés longitudinalement (fig. 3). Le canal central a de 1 à 2 mm. de diamètre (fig. 2a).

(*) Extrait, avec changement de pagination, du *Naturaliste canadien*, 62 : 99-105. 1935.

De très rares spécimens sont bifurqués (fig. 2b) ; dans certains cas toutefois, la bifurcation n'intéresse que le canal central et ne se manifeste aucunement à l'extérieur (fig. 2c). D'autres spécimens, plus rares encore, sont traversés par deux canaux ; cependant ces dernières concrétions n'en sont pas moins nettement

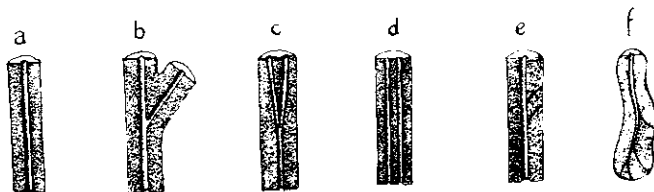


FIG. 2.— Coupe schématique de quelques rhizoconcrétions.

cylindriques (fig. 2d). Outre le canal primaire, large de 1-2 mm., il se trouve souvent des canaux secondaires, reliés au canal primaire, et ayant un diamètre de moins de 0.2 mm. (figs 2e et 2f). Plusieurs cylindres argileux renferment des débris de racine (fig. 3, au centre). La nature de ces pièces ne fait donc aucun doute et il y a lieu de leur appliquer le terme de *rhizoconcrétion* suggéré par Kindle (1). En dehors de ces types ordinaires de concrétions tubuleuses, il s'est présenté un cas particulièrement remarquable (fig. 3, à gauche, en bas). Il s'agit d'une concrétion abondamment ramifiée et se profilant en relief sur la face supérieure d'un caillou granitique. Ce caillou avait 15 cm. de long.

III—AGE ET FORMATION DES RHIZOCONCRÉTIONS DE ST-VALLIER

Dans le cordon littoral occupé par les rhizoconcrétions, se trouvaient des coquillages pléistocènes arrachés à la falaise par la vague déferlante. On y trouvait notamment : un Brachyopode, *Hemithyris psittacea* L. ; un Pélécyopode, *Macoma calcarea* Chemnitz ; deux Gastéropodes, *Neptunea despecta tornata* Gould, et *Aporrhais occidentalis* Beck ; un Cirripède, *Balanus* sp. Ces éléments pouvaient suggérer que les concrétions étaient également d'âge pléistocène.

(1) KINDLE, E. M., Range and distribution of certain types of Canadian pleistocene concretions. *Bull. Geol. Soc. America*, 34 : 609-648. 1923.

L'examen d'une autre portion de la zone intercotidale, quelques arpents en aval, où le tapis végétal gazonnant, épais de 15 cm. environ, avait été arraché par les glaces, et l'argile mise à nu, suggéra la solution du problème. La zone d'argile mise à nu était parcourue verticalement par un certain nombre de racines noires. La plage contiguë demeurée intacte, permettait d'identifier ces



FIG. 3.— Rhizoconcrétions de Saint-Vallier. Dans la partie supérieure, différents types. Noter deux spécimens dont la cavité centrale est encore occupée par un fragment de racine. En bas, à gauche : caillou granitique recouvert d'une concrétion ramifiée. En bas, à droite : fragment d'argile où l'on peut noter que les cavités occupées par des racines sont entourées d'une zone de teinte plus foncée.

racines à celles du *Scirpus rufus* (Huds.) Schrad. (6 juillet 1926, Rousseau 25190) et du *Juncus balticus* Willd. var. *littoralis* Engelm. (Rousseau 25846.)

Les racines de cette formation gazonnante ne pénètrent généralement pas au delà de 15 cm. Elles rayonnent en tous sens

dans la vase de la surface et y forment un réseau très serré. Il en résulte un véritable feutrage. Seules quelques racines s'aventurent dans les strates d'argile durcie. Il y a si peu de cohésion entre le feutrage superficiel et la strate supérieure d'argile que les glaces peuvent facilement faire des trouées dans le tapis de végétation et exposer l'argile.

Dans ces trouées, plusieurs racines étaient entourées d'une zone ocreuse (fig. 3, à droite, en bas, et fig. 4) occupant un rayon de 1-2 mm. Les parcelles d'argile ocreuse ont plus de cohésion que celles de l'argile ordinaire. Aussi la vague arrive facilement à isoler ces concrétions cylindriques.

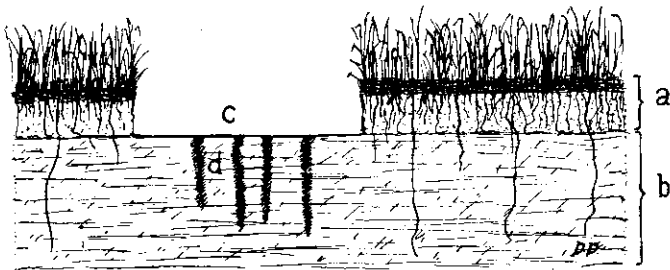


FIG. 4.— Formation des rhizoconcrétions de Saint-Vallier. a) Vase de surface parcourue par un réseau complexe de racines. b) Strates d'argile pléistocène traversées par quelques racines. c) Zone découverte par les glaces. d) formation de concrétions ocreuses autour des racines.

La formation des rhizoconcrétions de St-Vallier pourrait se ramener aux opérations suivantes : 1° Les racines de *Juncus balticus* et de *Scirpus rufus* pénètrent dans l'argile et se décomposent lorsqu'elles sont séparées de la plante, après que le tapis gazonnant a été arraché par les glaces. Ces racines se trouvent dans un habitat éminemment propre à la décomposition. Comme cet habitat est baigné par la marée deux fois par jour, puis exposé souvent au soleil à marée basse, il peut s'y former aisément un milieu de culture qui accélère la putréfaction de la cellulose. 2° Dans la zone contiguë d'argile, la teinte bleuâtre du sulfure de fer très divisé fait place à la teinte rouille de l'oxyde de fer. Cette oxydation est causée vraisemblablement par la putréfaction qui s'accompa-

gne naturellement de production d'acide. Il semble nécessaire, après observation, d'éliminer l'hypothèse, possible a priori, qui voudrait que l'oxydation se fasse du vivant de la plante. Dans ce cas, elle serait due soit à l'action des bactéries nitrifiantes, soit à l'absorption du soufre par la plante. Mais il ne s'est présenté aucun cas où une zone teintée d'ocre entourait des racines vivantes. 3° L'oxydation de l'argile s'accompagne de consolidation. 4° La vague, lavant la surface de la glaise, érode les parties les plus molles et isole les concrétions tubuleuse que la marée réunit sur le cordon littoral. Cette action de l'eau fait disparaître en même temps les débris de racines et laisse libre la cavité centrale.

IV — NOMENCLATURE

Il ne semble pas que ces concrétions de formation actuelle aient attiré beaucoup l'attention des géologues (2). Par contre, les rhizoconcrétions provenant du pléistocène ou de terrains plus anciens furent l'objet de travaux plus nombreux.

Il est intéressant de situer dans la nomenclature générale des concrétions les pièces qui font l'objet du présent travail. Todd nomma *accrétion* (3) un type de concrétion s'accroissant de l'intérieur vers l'extérieur ; le terme *incrétion*, au contraire, est réservé aux cas où la croissance procède de l'extérieur vers l'intérieur, par exemple dans les cavités laissées par des racines après décomposition. Les concrétions de Saint-Vallier ne sont ni des accrétions ni des incrétions, parce qu'elles ne proviennent pas du dépôt de substances étrangères, mais d'une transformation chimique des matériaux qui se trouvaient sur place. D'autre part, Hill donna

(2) Depuis la préparation de ce travail, j'ai pris connaissance d'une autre étude de KINDLE, A note on Rhizocretions, *Journ. Geol.*, 33: 744-746. 1925. C'est la description d'un type de rhizoconcrétion de carbonate de chaux et de sable quartzeux se formant actuellement sur des racines vivantes de bouleau. Kindle croit que leur formation est due à des bactéries ou des champignons épiphytiques. L'on notera que dans ce travail le terme *rhizoconcrétion* est muée en celui, plus bref, de *rhizoérétion*. Ces concrétions diffèrent, quant à leur formation, de celles de Saint-Vallier.

(3) TODD, J. E., Concretions and their geological effects. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 14 : 353-360. 1903.

à ces spécimens cylindriques le nom de *rhizomorphe* (4), et Kindle, celui de *rhizoconcrétion* (5). Il semble préférable de retenir le dernier terme seul.

Considérant ces cylindres argileux à un autre point de vue, celui de leur âge relatif, nous pourrions, avec Tarr, les nommer des concrétions *épigénétiques* (6). Ces concrétions, en effet, sont celles qui se forment postérieurement à la sédimentation des couches adjacentes. Les concrétions *syngénétiques*, au contraire, se développent en même temps qu'a lieu la sédimentation.

De son côté, Richardson (7) reconnaît trois divisions dans l'âge relatif des concrétions. Les concrétions *contemporaines* sont celles qui se forment au moment de la sédimentation (i. e. concrétions syngénétiques de Tarr). Les concrétions *pénécontemporaines* se développent près de la surface de dépôts formés peu de temps auparavant. Enfin, les concrétions *subséquentes* se forment une fois la sédimentation terminée et la consolidation plus ou moins avancée. (Ces deux derniers types de concrétions sont l'analogie des concrétions épigénétiques de Tarr). On pourrait évidemment rapporter aux concrétions *pénécontemporaines* celles qui font l'objet de cette note, car elles se forment à la surface de dépôts pléistocènes non consolidés.

Les concrétions épigénétiques de Tarr se divisent en concrétions *déplacives* et en concrétions *remplacives* (8). Les formations subséquentes de Richardson (dont les concrétions pénécotemporaines ne sont qu'une variété) de même (9). Chez celles de formation déplacive, les matériaux originaux ont été refoulés pour faire

(4) HILL, William: Flint and chert. *Proc. Geol. Ass.*, 22 : 61-94. 1911.

(5) KINDLE, E. M., op. cit. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 34 : 609-648. 1923.

(6) TARR, A., Syngenetic origin of concretions in shale. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 32 : 373-384. 1921.

(7) RICHARDSON, W. Alfred, The relative age of concretions. *The Geological Magazine* (London), 58 : 114-124. 1921.

(8) TARR, W. A., and TWENHOFEL, W. H., in TWENHOFEL, Treatise on sedimentation. 2e éd. p. 709. Baltimore, Williams & Wilkins Co. 1932.

(9) RICHARDSON, W. A., op. cit. « Further, if the concretions were formed subsequently to the main deposit its attitude to the mother-rock must have been either : (a) *displacive*. The original material has been pushed aside to make room for the latter. Or (b) *replacive*. The original material has been carried away in solution, and the new deposited progressively in its place. »

place aux nouvelles substances entrant dans la composition des concrétions. Chez celles de formation remplacive, les matériaux originaux, disparus par dissolution, ont été remplacés par de nouvelles substances qui se sont graduellement déposées à leur place. Ces subdivisions ne tiennent compte que des concrétions qui résultent d'apport de matière étrangère. Les rhizoconcrétions de Saint-Vallier, ainsi qu'on l'a vu, ont une toute autre origine: elles doivent leur formation à l'oxydation de l'argile sous l'action du noyau central, la racine. N'y aurait-il pas lieu d'ajouter aux concrétions déplacives et remplacives un troisième groupe où trouveraient place les concrétions dues à une transformation chimique de la matière originale sous l'action du noyau central (10)?

V — RÉSUMÉ

Les concrétions étudiées dans ce travail ont une origine actuelle. Elles se forment au niveau du sol, dans la zone intercotidale d'une partie du rivage du Saint-Laurent. Les noyaux, responsables de la formation de ces concrétions, sont des racines de *Scirpus rufus* et de *Juncus balticus* var. *littoralis*. Les racines s'enfoncent dans l'argile bleuâtre. La putréfaction des débris de racines détermine une oxydation de l'argile, et il en résulte des cylindres d'ocre plus résistants que l'argile ordinaire. L'action périodique des vagues de marées isole les concrétions. Les plus fortes marées les portent ensuite sur la partie supérieure du littoral (11).

(10) L'auteur remercie messieurs W. H. Twenhofel, de l'University of Wisconsin, E. M. Kindle, du Musée National du Canada et Jules Labarre, de l'Université de Montréal, qui lui ont prêté assistance; L. L. Russell et A. LaRocque, du Musée National du Canada, qui ont identifié les fossiles; mademoiselle D. Dubreuil, l'auteur des illustrations qui accompagnent le travail.

(11) Ce travail a été présenté au premier congrès de l'ACFAS, en novembre 1933.