

PHOSPHATES DE CHAUX

LES NOUVEAUX GISEMENTS DE LA HESBAYE (1)

Dans des mémoires de la plus haute importance qu'il publia dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*, en 1884 et en 1885, M. Max Lohest, ingénieur et assistant de géologie à l'Université de Liège, attira pour la première fois l'attention sur la présence en Hesbaye de gisements de phosphate de chaux. Il étudia la question au point de vue purement scientifique et c'est la publication de ces mémoires qui provoqua ce mouvement industriel extraordinaire que chacun de nous peut constater, en se promenant à quelques kilomètres de Liège sur le plateau hesbayen, entre Rocour, Vottem et Liers. Commencée il y a à peine plus d'un an, et quoique bien rudimentaire encore, cette exploitation est déjà faite en ce moment par une dizaine de particuliers ou de sociétés belges et étrangères, sur une surface de plusieurs centaines d'hectares. Rien de plus curieux que de voir cette énorme étendue de terrain, couverte de céréales il y a quelques mois, et présentant aujourd'hui l'aspect d'un vaste campement : de nombreuses huttes de bois, distantes de 25 à 30 mètres, correspondant chacune à un puits d'extraction, et des centaines de trous d'essai disséminés partout. C'est une véritable fièvre industrielle qui n'en est encore qu'à ses débuts et qui ne manquera pas de prendre de plus grandes proportions dans un délai très rapproché ; car tous les jours de nouveaux champs sont explorés et de nouvelles sociétés d'exploitation constituées. C'est l'âge d'or pour les propriétaires de la Hesbaye, auxquels on fait journellement les propositions les plus inespérées. Certains d'entre eux ont, paraît-il, loué leurs terrains pour une période de six à huit ans, à raison de seize à vingt mille francs l'hectare. Je

(1) Comme suite aux instructives Leçons de M. le Prof. *Gosselet* sur le Phosphate de chaux, nous croyons intéressant de mettre sous les yeux des lecteurs du Bulletin quelques *extraits* d'un article publié dans le supplément au n° des 22 et 23 février 1890 du *Journal de Liège*, et relatif aux nouveaux gisements de phosphates récemment découverts et exploités en Hesbaye. Bien que non signé, cet article donne une bonne idée de la question qu'il traite et il émane assurément d'un spécialiste bien au courant des découvertes et des travaux auxquels ont donné lieu les dépôts phosphatés de la Hesbaye.

dis *loué*; car, après cette période, qui suffit pour terminer l'exploitation de la couche de phosphate, les terrains seront rendus aux propriétaires dans leur état primitif.

Tout ce mouvement industriel important doit donc encore, comme on le voit, son origine à des études de science pure. Nous aimons à rappeler pareil fait, si souvent constaté.

D'importants gisements de phosphate de chaux s'étaient révélés, depuis quelque temps déjà, dans le terrain crétacé du Hainaut, pour nous en tenir à la Belgique. La similitude des formations géologiques du Hainaut avec celles de notre province amena dès lors les géologues à supposer, dans la province de Liège, l'existence possible de dépôts analogues à ceux de Cibly (Hainaut). La question fut soulevée par les membres de la Société malacologique de Belgique, réunis à Maestricht en 1882, et par les membres de la Société géologique de Belgique, réunis à Visé l'année suivante. A partir de cette époque, des recherches furent entreprises en plusieurs points des provinces de Liège et de Limbourg.

M. Lohest fit des fouilles dans les environs de Visé et de Maestricht; mais la teneur en phosphate des échantillons recueillis était trop minime (2 à 7 p. c.).

Au commencement de 1884, M. Verwins ayant analysé les eaux alimentaires de Liège y découvrit une faible quantité de phosphate de chaux. Or, ces eaux, comme on le sait, proviennent de galeries creusées dans la craie blanche de la Hesbaye.

A la même époque, M. Lohest se joignit à MM. Francken et Pasque, pour entreprendre avec eux une série de recherches nouvelles à Alleur. Ces travaux, qui firent constater la présence d'amas phosphatés à Ans, à Alleurs et à Liers, furent communiqués à la Société géologique le 18 mai 1884.

Dans la séance du 20 juillet 1884, M. le professeur Dewalque, notre savant concitoyen, indiqua une extension considérable des dépôts phosphatés d'Alleur, reconnus par lui dans la zone comprise entre la vallée du Geer et celle de la Mehaigne.

En septembre 1884, M. Francken a également observé la présence de phosphate de chaux au-dessus du terrain crétacé du pays de Herve, et, en octobre de la même année, M. Petermann a annoncé l'existence d'un phosphate terreux aux environs de Tongres.

Ces divers résultats prouvaient évidemment une chose importante : la possibilité de rencontrer des dépôts de phosphate partout où l'on trouve le terrain crétacé du Limbourg.

C'est ce qui engagea M. Lohest à poursuivre plus loin ses investigations, en étudiant de près le sol de la Hesbaye.

..

En Hesbaye, on rencontre, après sept à seize mètres de limon et de sable, une couche de sept mètres environ de silex. Les silex de cette assise forment une masse de grande résistance, dans laquelle on peut chamberer hardiment, sans crainte d'éboulement. Les interstices sont remplis par un sable argileux, contenant jusqu'à 24 p. c. de phosphate de chaux. Vers la partie inférieure de cette couche, les silex diminuent graduellement de grosseur, en même temps qu'ils deviennent plus rares et cimentés, en quelque sorte, par une masse plus importante d'une terre argileuse, de couleur peu foncée, souvent d'un gris jaunâtre, quelquefois verte, assez plastique, et blanchissant par la dessiccation. Vue au microscope, cette terre se montre formée d'une pâte d'argile plastique, dans laquelle sont disséminés des grains de phosphate de chaux. De plus, on y trouve souvent une très grande quantité de masses plus volumineuses (nodules) de phosphate de chaux, qui constituent environ 30 à 50 p. c. de la couche. Cette partie des amas phosphatés est d'une épaisseur très variable, atteignant 50 à 60 centimètres en certains points et se réduisant dans d'autres points à quelques centimètres seulement.

C'est cette couche, qui repose sur la marne, que l'on exploite. Comme on le voit, le phosphate de chaux remplit des poches irrégulières, creusées dans la marne et recouvertes par une couche de silex, de plusieurs mètres d'épaisseur.

..

Ces débris et ces restes d'animaux disparus depuis des milliers de siècles contribuent aujourd'hui au développement d'êtres nouveaux. La poussière d'organismes, qui a fini par constituer la marne et le phosphate de chaux en Hesbaye, est, en effet, comme nous l'avons dit plus haut, d'une utilité considérable pour l'amendement des terres.

Mais la proportion de phosphate, disséminée dans les craies du

Limbourg, a été trouvée trop faible pour qu'on songe à l'extraire. Enrichir ces craies dans le but d'augmenter leur teneur en phosphate de chaux serait une opération ruineuse, dans l'état actuel de nos moyens industriels. Mais ce travail que nul n'oserait tenter, la nature l'a produit lentement. Les eaux pluviales, en circulant sur le sous-sol du pays, après son émergence du fond des mers crétacées, où il s'était déposé, ont fini par dissoudre la craie, grâce à l'action de l'acide carbonique qu'elles renfermaient : comme résidus, elles ont laissé les silex et les phosphates, moins solubles que la craie.

C'est ainsi que la couche de silex et de phosphate de chaux de la Hesbaye, qui est épaisse de 7 à 8 mètres, représente certainement une couche disparue de 50 mètres de craie, dans laquelle silex et phosphate étaient disséminés, et qu'ont lentement dissoute les eaux pluviales pendant une période de temps que l'on peut estimer par le calcul à plus de 850,000 ans. Cette action, d'ailleurs, se continue encore actuellement.

*

**

L'exploitation de ces dépôts en Hesbaye est assez simple. On fore des puits nombreux, distants de 25 à 30 mètres et profonds de 20 à 25 mètres, jusqu'à ce que l'on rencontre la partie inférieure de l'assise de silex; puis on creuse des galeries, que l'on étançonne de pièces de bois au fur et à mesure que l'on avance. Le phosphate est ramené à la surface à l'aide d'un treuil.

En Hesbaye, ces amas n'ont guère que cinquante centimètres d'épaisseur. Grâce au mode d'exploitation que l'on emploie, on pourra combler les galeries creusées et le sol sera ensuite rendu à la culture.

Pendant le travail d'exploitation, une certaine quantité de marne, sous-jacente à la couche de phosphate, est enlevée : on la déverse à la surface du sol avoisinant, qu'elle sert à amender pour l'avenir. Cette marne appartient au propriétaire du terrain.

*

**

Sous la forme où on le recueille dans les exploitations qui viennent de s'ériger dans nos environs, le phosphate de chaux ne peut guère être absorbé et utilisé par les plantes : il constitue du *phosphate tricalcique*.

Pour en faire comprendre les motifs, qu'il me soit permis de faire

une courte digression sur la façon dont s'accomplissent, chez les végétaux, les diverses fonctions, dont l'ensemble constitue leur *nutrition*.

Les plantes puisent, dans le milieu où elles vivent, les matériaux nécessaires à leur développement et à la formation de leurs organes (1).

Elles empruntent à l'air son oxygène, qui pénètre dans la profondeur de leurs tissus, y modifie les principes existants ou en produit de nouveaux, transforme en acide carbonique le carbone mis en liberté par ces réactions intimes, et amène son expulsion dans l'atmosphère (*respiration*).

Les plantes tirent du sol les matériaux *en dissolution dans l'eau*, qui imprègnent leurs racines (*absorption*). Ces matériaux dissous sont absorbés par les radicules, ramifications de la racine et constituent la *sève*; de là ils s'élèvent dans les feuilles, pour y être élaborés, et se rendre ensuite aux points où ils doivent être employés ou mis en réserve.

Ces derniers phénomènes ont pour résultat la *circulation* de la sève.

Comme les matériaux absorbés sont dissous dans une quantité d'eau supérieure à celle qui peut être retenue dans la plante, l'excès de cette eau est rejeté par les feuilles, sous forme de vapeur (*transpiration*). Enfin, les principes absorbés se combinent aux éléments préexistants, dont ils déterminent la multiplication ou l'accroissement (*assimilation*).

..

Comme on le voit, la nutrition végétale comprend plusieurs actes successifs ou simultanés, dont le principal est l'absorption des éléments du sol par les racines.

Ces éléments du sol sont ou bien de nature organique ou bien de nature inorganique. Organiques, ils sont fournis par les substances végétales ou animales qui se détruisent dans le sol, sous l'influence de l'air et des microbes qu'il renferme, sous l'influence de l'eau, de la température, et qui produisent des composés ammoniacaux, de l'humus, de l'acide carbonique, etc. Ces composés provenant des matières organiques du sol, sont absorbés directement par la plante ou subissent des modifications diverses et facilitent la dissolution des matériaux terreux, de nature inorganique : nous y reviendrons tout à l'heure.

De même, pour être absorbées par les plantes, les substances inorga-

(1) D'après CAUVET. Cours élémentaire de Botanique, Paris, 1879.

ganiques doivent être solubles dans l'eau. Or, le phosphate tricalcique est insoluble.

Pour le rendre soluble, on le réduit en poudre fine et on le mélange à une certaine quantité d'acide : cette manipulation chimique, qui se réalise dans des usines spéciales, dont plusieurs existent dans le Hainaut, transforme la phosphate tricalcique en *phosphate monocalcique* ou *superphosphate*, soluble dans l'eau et, par conséquent, assimilable par la plante.

*
**

Est-ce à dire cependant que l'on ne pourrait se servir directement comme engrais du minerai tel qu'on l'extrait, après l'avoir réduit en poudre fine ?

L'expérience a démontré que les sels inorganiques insolubles dans l'eau, et parmi eux le phosphate tricalcique, se dissolvent dans l'eau à la faveur de l'acide carbonique, formé surtout par la décomposition de l'humus dans le sol. Mais cette dissolution se fait avec lenteur et ainsi s'explique la nécessité de laisser au sol le temps de reconstituer ses principes solubles, soit par le repos, soit par une succession bien combinée de cultures, qui empruntent à la terre des matériaux différents.

D'un autre côté, l'expérience a aussi prouvé que, grâce à l'*acidité* du tissu formant les extrémités des radicelles des plantes, ces organes peuvent absorber, après les avoir rendus solubles, certains sels minéraux et notamment le phosphate tricalcique. Il se produit donc en miniature, aux points de contact des radicelles, avec cette substance minérale, la même transformation chimique que nous produisons dans nos usines en le traitant par un acide : le phosphate tricalcique insoluble se transforme en phosphate monocalcique soluble, qui est ensuite absorbé par les radicelles. Mais on comprend que ce travail physiologique supplémentaire imposé à la plante doive nuire à son développement et qu'il y a un énorme avantage pour elle à trouver directement sa nourriture toute préparée, c'est-à-dire à trouver dans le sol du phosphate soluble.

M. Raulin, dans une communication qu'il a adressée à l'Académie des sciences de Paris en août 1889, a fait connaître les résultats des recherches entreprises par lui sur cette question, à la station agronomique du Rhône. Il dit que, dans la pratique agricole, on peut employer le phosphate naturel tricalcique *concurrément* avec le phosphate industriel ou monocalcique, à la condition d'appliquer le premier à haute dose (1), variable avec les espèces végétales et la

(1) Cinq ou six fois la dose habituelle.

nature du terrain, pendant les premières années, jusqu'à ce qu'il ait suffisamment augmenté la richesse naturelle du sol en phosphate pour que la dose normale maintienne les récoltes à un niveau élevé.

..

Cette étude, nécessairement trop écourtée, montre quelle valeur considérable représente pour notre pays le phosphate de Hesbaye. Le minerai vaut actuellement 15 à 25 francs la tonne, suivant sa richesse, et l'on peut, en moyenne, estimer le rendement de chaque hectare à environ 100,000 francs. La plus grande difficulté rencontrée jusqu'à ce jour réside dans l'irrégularité considérable des gisements et dans la variation de leur teneur en phosphate.

