

## Composition géologique de la montagne de Bray

---

Les grands travaux exécutés par l'Etat sur notre sol, outre l'intérêt général qui les fait entreprendre, présentent un intérêt particulier qu'il peut être utile de signaler au passage.

C'est ainsi que les travaux du tunnel de Bray, tunnel creusé à grands frais pour joindre l'Aisne à l'Oise et raccourcir le trajet, en évitant le passage par Soissons, nous ont fait connaître la composition géologique de la Montagne d'Abias sous laquelle il est creusé.

Pour l'étude, on a fait plusieurs sondages et l'on a pu ainsi constater l'épaisseur des différentes couches de terrains.

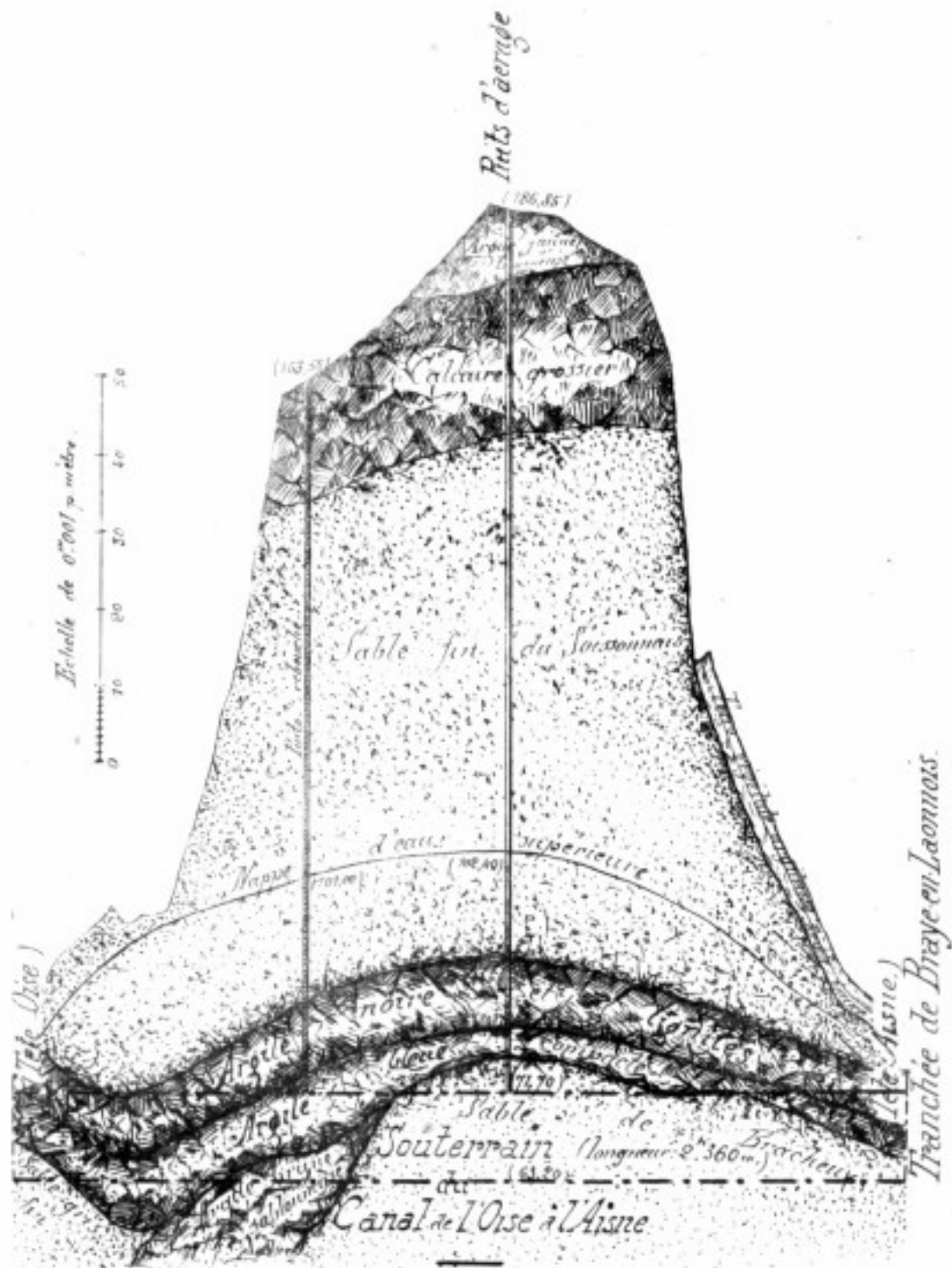
Déjà l'on connaissait les étages de la montagne de Rilly, près de Reims, des hauteurs de Compiègne et de Noyon et ceux de la montagne de Laon, qui se trouve au milieu, et l'on avait remarqué une ressemblance frappante entre les trois points.

Ces terrains font partie de l'étage inférieur du groupe tertiaire appelé Eocène.

Ils reposent en bas sur la craie, et sont surmontés en haut par le calcaire grossier, calcaire à nummulites.

Quant aux couches intermédiaires elles varient suivant les lieux ; ainsi à Paris l'argile plastique constitue une masse importante,

Ici, ces argiles forment ce qu'on nomme les lignites



Coupe géologique de la Montagne d'Abriat C<sup>ne</sup> de Braye.

et plus spécialement les lignites du Soissonnais, car elles sont très abondantes dans les environs de Soissons.

Ces lignites reposent entre deux lits considérables de sables marins, dits sables de Bracheux. La masse inférieure reposant sur la craie, acquiert souvent de 30 à 40 mètres de puissance, mais ces couches sont excessivement variables.

On les appelle sable de Bracheux parce qu'on en a rencontré une quantité à Bracheux près de Beauvais.

La partie supérieure aux lignites est encore composée de sables marins, cependant ils sont parfois associés à des fossiles d'eau douce. Leur épaisseur varie depuis 30 jusqu'à 100 mètres. On les désigne sous le nom de sables de Cuise, (de Cuise La Motte, près Compiègne.)

Au-dessus est le calcaire grossier.

A l'Est, vers Reims et Epernay, les coteaux sont formés :

de sables marins ou de Bracheux.

de lignites,

de sables sans fossiles.

et de calcaire grossier.

Absolument comme dans le Soissonnais.

Nous ne donnerons pas autrement la composition particulière de ces divers terrains, ni des fossiles qu'on y rencontre.

Bornons-nous à constater que les couches des environs de Compiègne, celles de la montagne de Laon, et celles de Reims correspondaient lors de leur formation.

Toujours le sable de Bracheux est supérieur ou adossé à la craie. La craie formait une espèce de cordon littoral que l'on peut suivre régulièrement, depuis Rilly, Vertus, Sezanne, Fère Champenoise d'un côté, — de l'autre, vers l'Ouest, jusqu'à Chartres, Dreux, etc.

Eh bien ! les récentes constatations, faites lors du percement du tunnel, viennent pleinement confirmer les observations précédentes.

La montagne de Bray est composée de terrains semblables à ceux de Reims, de Laon et de Compiègne.

L'épaisseur seule des couches offre quelques variantes.

Comme on n'a point sondé jusqu'à la craie, nous ne pouvons donner l'importance des sables qui viennent au-dessus.

Nous partons seulement du sol du canal.

Là, on trouve d'abord le sable de Bracheux de 10 à 12 mètres.

Puis, au-dessus, une langue d'argile brune sablonneuse, adossée aux sables.

Une couche d'argile bleue compacte de 2 à 5 mètres.

Argile noire et lignites, 4 à 9 mètres.

Au-dessus, le sable fin de Cuise ou du Soissonnais, en masse d'environ 75 mètres.

Cette couche de sable est traversée à 15 ou 18 mètres de sa base par une nappe d'eau qui s'écoule de chaque côté de la montagne.

Puis vient le calcaire grossier, environ 18 à 20 mètres.

Et au-dessus une argile jaune, glimoneuse, de 5 à 8 mètres, qui forme le sommet de la montagne, à une altitude de 185 m. 85.

ette argile jaune n'a qu'une faible épaisseur sur les flancs de la colline et elle est recouverte par une couche de terre végétale argileuse.

Voici le tableau des différentes couches ;

Argile gaune glimoneuse . . .	40 mètres
Calcaire grossier . . . . .	18 id.
Sable fin du Soissonnais . . .	} 66 id.
—> Nappe d'eau supérieure.	
Sable fin du Soissonnais . . .	} 9 id.
Argile noire et lignite. . . .	
Argile bleue compacte . . .	4 à 9 id.
Sable de Bracheux.	

La coupe que nous donnons ci-contre montre bien les gisements et leur importance. — Elle suffit pour expliquer ce que nous venons de dire.

Pour terminer cette note, nous la complétons par quelques détails en dehors de ce qui nous occupe.

Le canal souterrain a une longueur de 2.360 mètres depuis la tranchée de Chevreigny (tête Oise) jusqu'à la tranchée de Braye-en-Laonnois (tête Aisne).

C'est sur cette longueur que les deux puits ont été percés pour les sondages, comme on le voit sur le plan. L'un de ces puits sert encore de cheminée.

Dans une majeure partie de sa longueur, le canal a été creusé dans la couche de sable de Bracheux, mais du côté de la *tête Oise*, il traverse un banc compact d'argile bleue et noire et de lignite. C'est là que l'on a rencontré les plus grandes difficultés matérielles de construction.

De ce côté, l'attaque des travaux s'est faite, après bien des essais, à l'aide de l'air *que l'on comprime* puissamment et qu'on laisse échapper ensuite dans l'endroit du souterrain qu'il s'agit de creuser et où il soutient les terres molles et l'eau qui sans cela formeraient de la boue.

Ce travail, très simple en théorie, se fait au moyen d'un ensemble de machines dont l'aspect est véritablement formidable, par la ressemblance qu'il offre avec une batterie d'artillerie, pièce de fort calibre, mitrailleuse et caissons. Qu'on en juge : six *compresseurs*, mus par autant de machines à vapeur, font jouer simultanément les pistons de leurs doubles pompes, qui aspirent l'air ambiant et le refoulent aussitôt dans d'immenses réservoirs métalliques où il est comprimé, d'où on le fait communiquer, au moyen de conduites ad hoc, dans la partie du souterrain attaquée, et où il exerce, sur toutes les surfaces avec lesquelles il est en contact, une pression qui atteint plus de *un kilogramme*

*par centimètre carré* (une atmosphère). Ce singulier phénomène est bien fait pour attirer les curieux.

Les ouvriers pénètrent dans la chambre où ils travaillent dans l'air comprimé, au moyen d'écluses à air (ils en sortent de même) disposées dans l'épaisseur d'un puissant barrage maçonné qui retient l'air comprimé dans l'intérieur du souterrain en construction. Ils s'y meuvent aussi à l'aise que dans les conditions ordinaires.

Grâce à ce moyen héroïque on peut prévoir, maintenant, la fin d'un travail exceptionnellement difficile et qui avait rendu vaines toutes les ressources de nos habiles et savants ingénieurs.

C'est avec intention que nous avons prononcé le mot héroïque : c'est en effet, en exposant jusqu'à son dernier écu, que M. Maurel, qui a osé entreprendre ces difficiles travaux, à *forfait*, a atteint, à force de science, d'essais et de persévérance, les suaves perspectives d'une réalisation qui n'est plus douteuse à cette heure.

L'usine de Braye, car c'en est une, est admirablement installée : les deux cents chevaux vapeur de ses six superbes machines font mouvoir nuit et jour, non-seulement les compresseurs d'air, mais encore l'une d'elles, de 30 chevaux, donne la lumière électrique partout où besoin est dans le souterrain.

L'accès des travaux est des plus faciles ; nous engageons vivement les hommes compétents à aller les visiter : ils y trouveront certainement bon accueil et profit.

Nous ne parlerons pas du déplorable accident qui eut lieu le 18 août 1884 et a coûté la vie à 17 ouvriers.

Quant aux travaux exécutés du côté de l'Aisne, ils sont aussi compliqués et aussi hérissés de difficultés de toute nature.

Si le souterrain a présenté des difficultés à son entrée de ce côté, la tranchée qui le précède et qui atteint une

profondeur de 15 mètres sur plusieurs centaines de mètres de longueur, en a présenté aussi ; et nous ne savons ce que l'on doit admirer le plus de la lutte à ciel libre contre les coteaux voisins dont le glissement est sollicité dans la coupure qui les sépare par le banc de glaise qui les réunissait avant le travail, ou de celle du mineur qui fouille, la lampe à la main, les entrailles de la montagne pour les étudier, s'y creuser un passage, et finalement, s'y installer et construire cette immense nef dont les dimensions étonnent les yeux accoutumés à ne voir que des tunnels de moindres dimensions, les tunnels de chemins de fer.

En effet, la tranchée a été envahie plus d'une fois par des éboulements considérables et, récemment, encore elle était comblée en un point par le déplacement d'un mamelon qui a entraîné avec lui route et fossés, jusqu'au ruisseau de décharge d'un moulin voisin.

Les difficultés que l'on rencontra à Braye sont donc multiples et incessantes.

On a rencontré d'abord, se dessinant sur le plan du talus d'immenses arceaux qui ressemblent à une simple décoration en mosaïque des talus. Hélas ! ces décorateurs ne sont que les témoins d'un travail d'une difficulté inouïe que l'on a dû exécuter pour enrayer le glissement du coteau de l'Épinette qui avait annoncé sa mauvaise intention par une série de petits éboulements et des crevasses.

Les ingénieurs, convaincus de ces dispositions hostiles par une série de sondages convenablement disposés, surent conduire à la montagne un réseau de drains assez puissants pour en absorber toutes les eaux attirées par la coupure du canal et les conduire dans celle-ci au moyen de conduits habilement ménagés entre les arceaux dont nous avons parlé, lesquels reposent en voûtes sur de profonds éperons et forment

avec eux un solide rempart contre la masse de terre qui était déjà en partie en mouvement.

Les drains, en termes du métier, se nomment parait-il, des *pierrées*. Ce sont des tranchées que l'on creuse verticalement jusqu'au dessous de la couche humide qu'il s'agit de drainer et qu'à cet effet on remplit de pierres jetées simplement à la main. Après avoir ménagé au fond un conduit d'écoulement, quelques unes ont été descendues à 10 et 12 mètres de profondeur.

Tous les rameaux sont reliés par une galerie générale qui communique aux barbacanes ménagées dans le rempart maçonné.

Grâce à ces couteux, mais aussi puissants moyens de résistance, la montagne reste en place et c'est ce qu'elle a de mieux à faire dans l'intérêt de tout le monde.

Ces immenses travaux de conservation se prolongent jusqu'à l'entrée du souterrain qu'ils annoncent majestueusement. Ils n'ont pas été pourtant exécutés par le même entrepreneur, mais il n'en méritent pas moins les éloges des hommes compétents qui ne les ménagent pas, du reste.

On nous a cité entre autres les noms de MM. Vermandon et C<sup>ie</sup>, qui ont entrepris la majeure partie des travaux du canal dans la vallée de l'Aisne.

L'emplacement du cours d'eau qui alimente les moulins que l'on aperçoit à droite et à gauche de la tranchée de Bray, a fixé celui de l'entrée du souterrain du côté de l'Aisne. Cette entrée se trouve donc au point le plus bas du fond de la vallée, et, à 15 mètres plus bas encore, se trouve le radier de l'ouvrage que nous avons visité, c'est-à-dire à l'attitude de 63 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Le sommet de la montagne étant de 190 mètres, le maximum du volume à franchir a donc une épaisseur



de 127 mètres. La partie de cette masse que l'on perfore en ce moment oppose des difficultés d'autant plus grandes que les sédiments de la base sont composés de sables fluents et de graviers faciles à se désagréger par les eaux qui filtrent à travers la montagne et se précipite dans le vide des excavations.

Tel est le terrain dans lequel l'entrepreneur a dû creuser son premier puits d'attaque, et la tranchée blindée dans laquelle il a installé le plan incliné ainsi que le monte-charge qui devait servir aux transports des déblais et à l'apport des matériaux. Ces installations coûteuses ont été renouvelées plusieurs fois à mesure de l'avancement des travaux de la tranchée qui précède le souterrain, et elles occupent aujourd'hui un développement considérable. Elles sont d'ailleurs reliées d'une façon fort ingénieuse à une carrière voisine située au sommet d'un contre-fort de la montagne, par un câble aérien sans fin, de telle sorte que la pierre débitée au-dessus de la *mutte* et jetée dans un bac suspendu au câble, arrive par le seul effet de son poids, au pallier du monte-charge d'où elle est versée dans un wagonnet, puis envoyée au fond du souterrain où elle est employée.

Bien que l'accès des travaux ne soit pas facile à obtenir, en raison des dangers que couraient des curieux inexpérimentés, nous avons pu visiter les diverses parties des *avancements* jusqu'à leur point extrême, point où le secours du ventilateur était devenu indispensable pour travailler dans les galeries; nous pouvons donc en parler de visu.

Pendant longtemps, le terrain reconstruit était tellement fluide que l'on ne pouvait avancer qu'en ayant soin de coffrer les parois des galeries et de calfater les joints avec du foin et qu'en se protégeant de face par un bouclier contre l'irruption de la vase.

D'après les explications que nous avons recueillies, M. Maurel a commencé par l'ouverture d'une première galerie correspondant au *cerveau* de la voûte qui a, comme nous l'avons dit déjà, 8 mètres de diamètre. Cette galerie, semblable aux galeries que l'on voit dans les mines de charbon, se fait à l'instar de celles-ci à la différence près que les pièces de bois employées dans le souterrain ont de beaucoup plus fortes dimensions, eu égard au service que l'on en attend. Cette première galerie est accompagnée, à droite et à gauche de deux autres galeries dites d'assainissement, au moyen desquelles on enfonce, aussi profondément que possible, des *drains* chargés de recueillir la plus grande partie de l'eau renfermée dans la masse de terre où l'on travaille et d'en permettre l'extraction au dehors. Le *stross* assaini, on procède à l'*abatage en grand* afin de construire la voûte de la calotte.

Deux autres galeries sont ensuite ouvertes au-dessous de celles d'assainissement ou des reins, et servent à l'établissement des pieds droits ou culées, qui s'exécutent ainsi en sous-œuvre.

A mesure de la construction de la voûte et de ses culées, on enlève le *stross*, qui obstrue la partie centrale, et on ferme l'anneau par la voûte concave du radier, que termine la section ovoïde du souterrain. Cette terminaison ne s'obtient généralement que par l'établissement d'une dixième galerie...!

Selon la nature des difficultés rencontrées, les ingénieurs, qui suivaient le travail, pied à pied, exigèrent la construction du tunnel maçonné, tantôt par la calotte, tantôt par les pieds droits. Les hommes compétents se rendent parfaitement compte de ces variations dans l'attaque; elles s'expliquent soit par le besoin de résister à la dilatation de l'argile mise en

contact avec l'air atmosphérique, soit par la nécessité de lutter contre les sous pressions des sables bouillants ou les infiltrations latérales.

Comme on voit, aucun système préconçu ne pouvait être appliqué dans un terrain, qui réservait des surprises journalières, et, pendant longtemps, on a pu croire que l'entrepreneur, dont nous narrons incomplètement les épreuves, avait entrepris une nouvelle *toile de Pénélope*.

On peut perforer le rocher le plus dur en toute sécurité, c'est une affaire de temps ; on peut trancher dans la craie, dans le tuf, dans l'argile même avec plus ou moins de facilité, c'est du moins une affaire d'argent ; mais se faire un passage dans la vase, dans la boue, en quelque sorte, cela s'était rarement vu, et à ce point de vue, le travail exécuté du côté de l'Aisne par les moyens ordinaires, stimulés par une attention soutenue et une énergie rare, ce la ne nous étonne pas moins que celui exécuté en ce moment du côté de l'Oise avec l'aide de la physique à grand renfort de machines effrayantes à voir, mais, hélas ! nécessaires.

Le souterrain de Braye compte déjà, par les difficultés vaincues, parmi les travaux les plus remarquables dans ce genre qui aient été entrepris, non-seulement en France, mais dans le monde.

Le tunnel sous la baie d'Hudson, en Amérique, a marqué le premier essai de l'emploi de l'air comprimé pour traverser des terrains fusibles, mais cet essai a coûté des vies d'hommes et des désastres financiers. Il est donné à notre département de voir accomplir une œuvre moins gigantesque quant aux proportions, mais peut-être aussi difficile, à l'honneur de nos habiles ingénieurs et à celui de l'infatigable entrepreneur, ingénieur lui-même, qui a osé en assumer

toute la responsabilité et exposer, pour son succès, une fortune laborieusement acquise dans des travaux, sinon aussi périlleux, du moins fort remarquables.

La séance est levée à 5 heures.

*Le Président* : CHORON,

*Le Secrétaire* : l'abbé PÉCHEUR.

