

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 7 (1881)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Le tube atmosphérique du puits Hottinguer dans les houillères d'Épinac  
**Autor:** Gonin, Louis  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-8662>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## LE TUBE ATMOSPHÉRIQUE DU Puits HOTTINGUER

DANS LES HOUILLÈRES D'ÉPINAC

Il vient d'être établi récemment dans les mines de houille d'Épinac (Saône-et-Loire) un nouveau puits dont la profondeur dépasse aujourd'hui 600 mètres et sera poussée plus tard jusqu'à 800 et même jusqu'à 1000 mètres au-dessous de la surface du sol. Ce puits ouvre à l'exploitation des gisements houillers dont la richesse est évaluée à 400 millions d'hectolitres sur un champ de 400 hectares.

Le directeur de la Société anonyme des houillères et du chemin de fer d'Épinac, M. Zulma Blanchet, a consacré des efforts persévérants et couronnés de succès à introduire pour l'exploitation de ce puits et des galeries de mine auxquelles il aboutit, un système nouveau de traction verticale, que nous avons eu le privilège de visiter au mois d'août dernier et que nous nous proposons de faire connaître à nos lecteurs.

Il s'agit du système atmosphérique pour l'exploitation des mines à toute profondeur, procédé indiqué dès 1855 par M. L. Gruner, alors directeur de l'école des mines de Saint-Etienne, et réalisé pour la première fois par M. Blanchet.

L'étude de cette nouvelle application a été dictée par le désir, ou plutôt par la nécessité, de substituer aux câbles, pour l'exploitation des puits très profonds, des moyens

plus puissants, plus économiques dans l'emploi des forces, inspirant plus de sécurité et servant en même temps à l'aération de la mine.

M. Blanchet avait soumis à l'exposition de Lyon, en 1872, un premier spécimen du tube qu'il projetait d'établir à Épinac. Ce tube d'essai avait un diamètre de 16 cm. et une hauteur de 29 mètres.

Le moteur était une machine à vapeur de douze chevaux qui commandait deux cylindres à vent de 0<sup>m</sup>30 de diamètre et de 0<sup>m</sup>38 de course.

Les expériences préparatoires faites avec ce tube d'essai ont démontré que l'appareil élevait une charge totale de 120 kilog. avec une vitesse de 6 mètres par seconde. C'est un travail de 720 kilogrammètres ou de 9,6 chevaux-vapeur sur 12 employés, soit un rendement de près de 80 % qu'on n'obtient pas avec le câble. — Le frottement était d'environ 10 %.

Au moyen des résultats acquis par ces essais, M. Blanchet pouvait, dès 1872, annoncer à la Compagnie d'Épinac que l'adoption du système atmosphérique dans le puits Hottinguer permettrait de réaliser de nombreux avantages, au nombre desquels étaient un avancement de cinq années dans la mise en exploitation de la mine, une économie considérable sur la traction et l'entretien comparativement à l'emploi des câbles, l'aération de la mine, l'expulsion du grisou, avantages que l'expérience a réalisés comme nous le verrons plus loin.

M. Blanchet a eu le bonheur de voir ses vues adoptées et d'être soutenu par les administrateurs de la Compagnie d'Épinac dans ses efforts persévérants.

*Puits.* — Le puits Hottinguer a une section circulaire de 4<sup>m</sup>25 de diamètre. Il descend à une profondeur de 603<sup>m</sup>50.

Dans cette section circulaire se trouvent ménagés les espaces suffisants pour y loger :

1<sup>o</sup> Le premier tube atmosphérique, actuellement en place, dont le diamètre intérieur est de 1<sup>m</sup>60.

2<sup>o</sup> Deux cages de service auxiliaire à câble.

3<sup>o</sup> Un tuyau d'échappement.

4<sup>o</sup> Des échelles.

5<sup>o</sup> Un deuxième tube, semblable au premier, si l'on adopte le système de tubes conjugués, ou un compartiment d'aération, si l'on se borne au système de tube simple, comme il existe en ce moment.

*Tube.* — Le tube est formé d'anneaux ou viroles en tôle de 1<sup>m</sup>30 de hauteur et de 7 à 8 mm. d'épaisseur. Les joints longitudinaux sont formés par des couvre-joints de 16 cm. de largeur et de 7 mm. d'épaisseur. Les joints transversaux sont formés de cornières de 65 mm. de côté et de 14 mm. d'épaisseur. Les rivets sont à tête fraisée dans l'intérieur du tube.

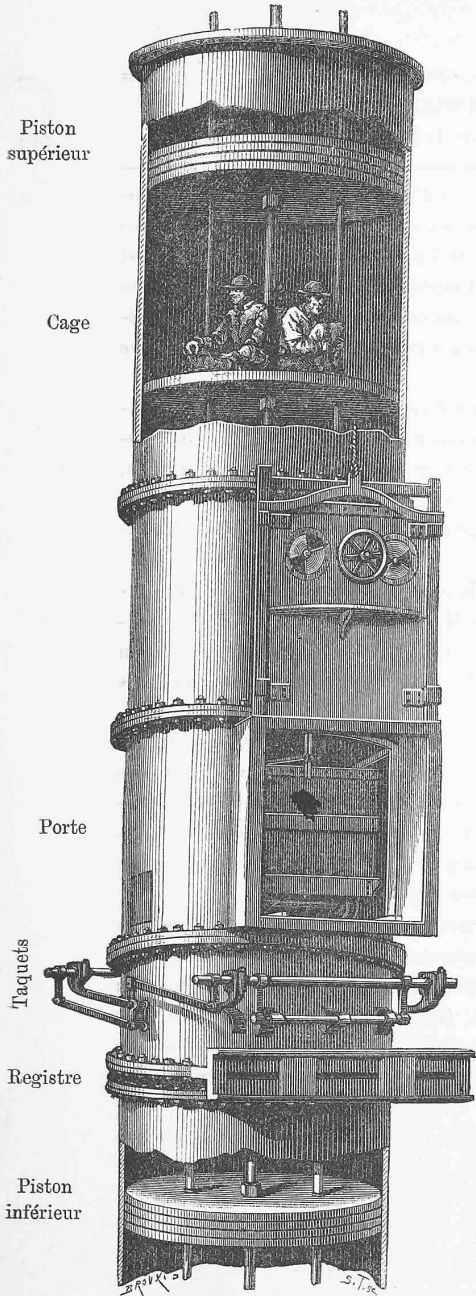
Les cornières reliant entre elles les viroles successives sont percées de 60 trous recevant 60 boulons d'assemblage de 18 mm. de diamètre.

La colonne du tube a un poids total de 245 500 kilog. pour une longueur de 603<sup>m</sup>30 ou de 407 kilog. par mètre courant.

Le tube est suspendu de 3 mètres en 3 mètres de distance à des cadres en charpente engagés dans les parois du puits.

A différentes distances le tube est formé de viroles spéciales, disposées les unes pour recevoir des portes, d'autres des taquets d'arrêt, d'autres encore des registres au moyen desquels on peut fermer le tube à une hauteur déterminée, d'autres des clapets pour prise ou échappement d'air ; d'autres viroles portent des touches servant à accuser le passage du piston en un point donné.

Enfin les viroles dites de raccord, semblables aux viroles ordinaires, ont des hauteurs variables pour raccorder les parties de la colonne que séparent les viroles spéciales à portes ou à taquets.



Le tube n'est pas alésé à l'intérieur; le graissage du piston se fait simplement à l'eau de savon légèrement chargée d'huile. — La garniture du piston se compose de cuir derrière lequel agissent 48 segments de bois ou de métal creux poussés par 96 ressorts au fil de laiton.

*Train.* — Le train se compose d'une cage à neuf étages suspendue à un double piston supérieur et superposée à un second piston simple à l'aval.

Les neuf étages correspondent, trois par trois, à trois étages de galeries de mines ou recettes, soit à trois portes pratiquées au bas du tube. Tout cet ensemble est long de 16 mètres.

L'introduction des wagonnets chargés de houille dans la cage se fait en trois manœuvres. On charge premièrement les étages 1, 4 et 7 de la cage; puis on fait monter le piston de la hauteur correspondant à un étage; on charge ensuite les étages 2, 5 et 8; puis par un troisième mouvement on amène les étages 3, 6 et 9 de la cage devant les recettes et on achève la charge.

Le train est fixé dans chacune de ces stations successives au moyen des taquets d'arrêt.

*Ascension.* — Quand le chargement est achevé, on retire les taquets, on ferme les portes des galeries, on ouvre le registre d'admission d'air et la machine pneumatique est mise en mouvement. Le train s'élève avec une vitesse qui dépend de la quantité d'air avalée par les cylindres aspirateurs.

Au haut du tube, le train trouve trois portes correspondant aux gares de déchargement, et la manœuvre s'y fait successivement comme aux recettes.

*Descente.* — Pour descendre un train, toutes les portes du tube sont fermées; les taquets sont rentrés dans leurs boîtes à étoupes, les registres sont fermés, excepté celui du tuyau d'échappement, la communication avec la machine pneumatique est interrompue.

L'air est donné au-dessus du train par les robinets d'admission et le train arrive au fond du tube où il est arrêté par l'air comprimé; le piston fermerait de lui-même le registre d'échappement, s'il n'avait pas été déjà fermé par les mécaniciens.

On doit d'ailleurs faire observer que le train s'arrêterait de lui-même après avoir passé la virole à clapet d'échappement en comprimant l'air contenu entre cette virole et le fond du tube.

*Charge transportée.* — La charge d'un train se compose des poids suivants :

Piston.....	1375 k
Cage.....	1400
Chariots.....	2250
<hr/>	
Poids mort du train vide.....	5025 k
Poids utile en charbon.....	4500
Poids total du train.....	9525 k

La section du tube, soit l'aire du tube, étant  $\pi \frac{1.60^2}{4} = 2$  mètres carrés ou à 20000 cm. carrés, il suffit de produire une dépression un peu supérieure à  $\frac{9525}{20000}$ , soit à une demi-atmosphère pour enlever le train avec une vitesse qui dépend de la capacité des cylindres de la machine aspirante et de la rapidité de sa marche.

M. Blanchet a publié dans les *Annales des mines* (livraison de septembre-octobre 1878) une notice complète d'où nous

extrayons les détails contenus dans cette communication, et à laquelle nous renvoyons le lecteur pour de plus amples informations, et en particulier pour tout ce qui concerne la partie théorique de cette application. Nous en donnerons d'ailleurs un extrait dans un prochain numéro de ce Bulletin, avec planches.

Le premier essai du système a été fait au puits Hottinguer le 23 juillet 1876 par l'auteur du système et trois voyageurs; le lendemain le voyage a été répété dans les mêmes conditions par six personnes, au nombre desquelles se trouvait M. Jutier, ingénieur en chef des mines à Châlons-sur-Saône.

Ces premiers essais, et l'exploitation jusqu'à ce jour, ont lieu en utilisant, comme moteur provisoire, une machine pneumatique composée de deux cylindres verticaux de 1<sup>m</sup>60 de diamètre et de 0<sup>m</sup>60 de course, commandés au moyen d'engrenages par une machine à vapeur de 64 chevaux à un seul cylindre horizontal de 0<sup>m</sup>50 de diamètre et de 1<sup>m</sup>20 de course, qui servait auparavant à faire marcher des câbles. À l'aide de cette machine un train remonte du fond à la surface en 18 ou 20 minutes, soit à une vitesse d'environ 50 cm. à la seconde.

L'expérience acquise sur le tube construit au diamètre de 1<sup>m</sup>60 a fait reconnaître que le frottement du piston est presque nul. En outre le rendement du travail théorique de la vapeur, qui n'était que de 16 % en poids utile lorsque le moteur était attelé à des câbles, est devenu de 28 % ou a été presque doublé par l'adoption du système atmosphérique. Il sera de 36 % avec la machine définitive.

La machine définitive, actuellement en cours de montage, aura une force de 739 chevaux et permettra de faire cette ascension avec une vitesse dix fois plus grande.

Les cylindres à vent de cette nouvelle machine ont un diamètre de 2<sup>m</sup>884 et une course de 1<sup>m</sup>20.

Les calculs de la notice du M. Blanchet se terminent par les conclusions suivantes :

« Pour un voyage à 1000 mètres, la machine consommera 540 kil. d'eau et 108 kil. de houille. Sa dépense en charbon sera ainsi de 2,4 à 3 pour cent de son extraction utile.

» En comptant sur 100 trains par jour, soit sur une exploitation de 450 tonnes, il lui faudra 54 tonnes d'eau et 13 1/2 tonnes de houille, soit 30 kil. de houille par tonne de houille.

» Avec des câbles, la dépense en charbon à 1000 mètres serait de 10 pour cent de l'extraction. Pour une extraction de 450 tonnes, il faudrait donc brûler 45 tonnes de houille, soit 100 kil. par tonne utile extraite.

» Le système atmosphérique donne ainsi par tonne extraite une économie de charbon de 70 kil., soit 0 fr. 70 c. par tonne en évaluant ce charbon à 10 fr. la tonne.

» 0 fr. 70 c. d'économie appliquée à une production quotidienne de 450 tonnes, et pendant une année de 280 jours, fait une économie totale en un an de 88000 fr., sans compter la suppression des câbles. »

L'adoption du système atmosphérique dans les mines de houille permet donc d'obtenir de nombreux avantages, parmi les plus importants desquels on peut citer :

1° La possibilité d'exploiter des mines à toute profondeur.

2° La suppression des câbles et par conséquent augmentation de sécurité.

3° Une économie de force motrice.

4<sup>e</sup> L'augmentation de la production journalière.

5<sup>e</sup> L'aéragé activé, l'abaissement de la température et l'expulsion facilitée du grison.

Vivement intéressé par la visite que j'ai faite au puits Hottinguer, le 14 août 1880, je ne puis résister au désir d'en entretenir notre Société et d'inviter nos collègues à visiter le plus grand, et en même temps le plus simple, des ascenseurs qui aient été établis jusqu'à ce jour.

Je désire, par cette description abrégée et bien incomplète de cette œuvre nouvelle, rendre hommage au génie de l'homme qui l'a menée à bonne fin, et exprimer de nouveau à M. Blanchet, son auteur, et à M. l'ingénieur en chef Jutier, toute ma reconnaissance pour leur bienveillant accueil.

(A suivre.)

LOUIS GONIN

## RAPPORT

SUR LES

### CARRIÈRES D'AGIEZ ET MONTCHERAND

PRÈS D'ORBE

Dans la séance du 12 février 1881, la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes a pris connaissance de divers échantillons de pierre blanche dite « banc royal » et provenant des carrières récemment ouvertes à Agiez par MM. Chamorel et Southwell, et à Montcherand par MM. Rouge, Rochat et Melley; elle a entendu les explications de ces messieurs, pris connaissance du résultat des essais de résistance faits à l'établissement fédéral d'essais à Zurich, en ce qui concerne la carrière d'Agiez, et désigné une commission ainsi composée pour examiner ces carrières et rapporter :

MM. J. Meyer, ing. en chef de la Suisse Occidentale.

G. de Molin, ingénieur.

J. Verrey, père, architecte.

Maurhoffer »

Bezencenet »

Cette commission a visité les carrières le 26 février et s'est réunie de nouveau le 5 mars, et elle a l'honneur, M. le président et messieurs, de vous présenter son rapport.

La commission a d'abord visité les carrières d'Agiez sur la rive droite de l'Orbe dans la matinée, puis, dans l'après-midi, celles de Montcherand sur la rive gauche de l'Orbe.

#### *Situation et gisement.*

Les bancs, dans lesquels ces carrières sont ouvertes, consistent en un calcaire blanc légèrement coloré en jaune, à grain fin, doux au toucher et tendre; sa stratification est presque horizontale; la gorge abrupte dans laquelle coule la rivière de l'Orbe, à une profondeur de 70 à 80 mètres, paraît s'être creusée par érosion dans ces couches, que nous croyons appartenir au néocomien supérieur, appelé plus spécialement *urgonien* (d'Orbigny). Nous n'avons pas pu vérifier exactement si la gorge était, dans toute sa profondeur, creusée dans ces couches, ou si la partie inférieure ne se trouve pas dans le néocomien proprement dit ou dans le valangien, roches plus dures qu'on trouve dans la contrée, entre autres à Ferreyres près de La Sarraz et au Mauremont; mais, dans tous les cas, la puissance de ces couches est

très considérable, de même que leur étendue, qui est de plusieurs kilomètres carrés; c'est, au point de vue qui nous occupe, une considération importante. Il en résulte que, d'un côté comme de l'autre de l'Orbe, le gisement peut être considéré comme inépuisable. Il ressort de ce que nous avons dit ci-dessus que, sur les deux rives de l'Orbe, la formation est identique et que, tout en tenant compte des diversités physiques de couleur, de grain, de dureté et d'homogénéité que présente toujours une même formation géologique suivant où on la considère, il est parfaitement possible de trouver sur les deux rives des bancs absolument identiques.

En ce qui concerne la carrière d'Agiez, sa situation est la suivante: Elle est distante d'environ 750 mètres du village d'Agiez, où passe la route d'Orbe à Romainmotier; elle est reliée au village par une route nouvellement établie par les propriétaires de la carrière sur une longueur de 700 mètres environ, route très viable et ne présentant pas de fortes déclivités. La carrière est située à la cote de 540 mètres environ au-dessus du niveau de la mer et sur le flanc de la gorge de l'Orbe. Elle est exploitée dans une grotte qui provenait de précédentes exploitations et avait été comblée de détritrus. Elle est distante de 5 kilomètres de la gare d'Arnex sur la ligne de Jougne (altitude, 556 mètres), en passant par la route d'Orbe à Romainmotier jusqu'à sa bifurcation près d'Orbe avec celle de La Sarraz à Orbe, qu'on suit ensuite. Ces routes sont excellentes. Une route directe d'Agiez à Arnex, dont la construction serait facile et qui n'aurait pas de contre-pente et une faible rampe, n'aurait que 3,8 km. de longueur. D'Agiez (carrière) à la station de Croy (altitude, 645 mètres), la distance est de 4,500 km., et à la station de Chavornay (altitude, 450 mètres) cette distance est de 6,200 km., en passant par Orbe et en descendant constamment, sauf une contre-rampe d'un kilomètre en sortant du village d'Agiez. Dans les deux dernières directions, on utilise aussi de bonnes routes cantonales.

La carrière de Montcherand est située à environ 2,500 km. au-dessus du village de Montcherand, à la cote 640 mètres environ, et à une petite distance de la route de première classe d'Orbe à Pontarlier, avec laquelle il sera très facile de la relier par une bonne route d'accès. La seule gare qui desserve cette carrière est celle de Chavornay, distante de 8,5 km. à la descente en passant par Orbe. Elle est séparée de Croy et d'Arnex par la gorge de l'Orbe.

#### *Etat des carrières.*

La carrière d'Agiez était en pleine exploitation; la commission y a vu extraire des blocs de grandes dimensions. Elle était attaquée depuis l'automne de 1880. A la carrière de Montcherand, on commençait seulement à attaquer depuis quelques semaines, mais, ainsi que nous l'avons dit plus haut, il est hors de doute qu'on n'y trouve aussi la même nature de pierre.

#### *Qualité de la pierre.*

Cette pierre blanche est d'une excellente qualité, douce, à grain fin, homogène, d'une belle couleur blanche légèrement jaunâtre; elle se laisse facilement travailler à la scie, au rabot et au tour, et se prête admirablement à la décoration. Elle remplacera très avantageusement les pierres blanches dites *banc royal* de provenance française qu'on a beaucoup employées chez nous, entre autres à Genève et à Zurich, telles que les pierres de Saint-Paul-