

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

**Artikel:** Rapport sur les carrières d'Agiez et Montcherand près d'Orbe  
**Autor:** Meyer, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-8663>

### **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>**

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-

Trois-Châteaux, près de Tarascon, de Charentenay, de Courson, de Tours, etc., qu'on faisait venir à grands frais.

Les essais faits dans l'établissement officiel fédéral au Polytechnicum de Zurich, par M. le professeur Tetmayer, essais qui jusqu'ici n'ont porté que sur la pierre extraite à Agiez et non encore sur celle de Montcherand, confirment complètement la bonne qualité de cette pierre.

1° Le poids spécifique a été déterminé à 2200 kilog.

2° L'analyse chimique a donné le résultat ci-après. Pour cent parties :

Chaux .....	55.36
Acide carbonique.....	43.87
Eau.....	0.06
Oxyde de fer et argile (alumine).	0.60
Résidu (insoluble).....	0.24
	100.13

C'est donc un carbonate de chaux très pur; l'absence complète de magnésie le rend précieux pour les usages chimiques (eaux gazeuses, etc.); il peut être aussi avantageusement employé comme addition pour la fabrication des ciments artificiels.

3° Les essais de résistance à l'écrasement ont porté sur cinq échantillons d'un décimètre cube. On ne remarqua pas de fissures avant l'écrasement qui se produisit sous des charges par centimètres carrés de 243 kg., 235 kg., 240 kg., 214 kg., 244 kg., donc : *maximum* .... 244 kg. par cm<sup>2</sup>  
*minimum*..... 214 »  
*moyenne* ..... 235 »

Nous avons eu sous les yeux des certificats authentiques des essais faits sur divers matériaux similaires, soit au Conservatoire des arts et métiers de Paris, par M. Tresca, sous la direction du général Morin, soit par M. l'ingénieur en chef Michelot, au bureau des essais et recherches statistiques de l'administration des ponts et chaussées. Nous avons également consulté le résultat des essais faits à Zurich, en 1878, par M. de Muralt, ingénieur, sur les échantillons de la collection de matériaux suisses de construction exposés à Paris en 1878, par la Société des ingénieurs et des architectes.

Ces résultats ont été mis dans le tableau comparatif ci-après en regard de la pierre d'Agiez :

Il résulte donc que cette pierre présente une résistance supérieure à tous les matériaux similaires employés jusqu'ici pour les mêmes usages; il serait intéressant de continuer ces essais sur d'autres échantillons des carrières d'Agiez et sur des échantillons de celles de Montcherand non essayés jusqu'ici. Nous ne doutons pas de leur concordance, qui établira d'une manière indubitable leur qualité.

Un autre indice de sa bonne qualité est l'excellent état de conservation qu'elle dénote à l'usage. Cette pierre a été employée au moyen âge à la construction de l'église de l'abbaye de Romainmotier; votre commission ne l'a pas visitée en corps, mais plusieurs de ses membres l'ont vue isolément et ont pu s'assurer de l'excellent état de conservation des chapiteaux et colonnettes. Votre commission a examiné à Agiez une voussure de porte de grange portant la date de 1559 et où les arrêtes et les coups de ciseaux étaient parfaitement intacts. Il en est de même de la porte de la préfecture d'Orbe qui, d'après son style, remonterait au commencement du XVII<sup>e</sup> siècle.

Cependant, dans ces diverses constructions, la pierre a pris

une teinte jaune se rapprochant beaucoup de celle de la pierre jaune du Jura (Neuchâtel, Ferreyes, Mauremont, etc.). Il a suffi de gratter avec l'ongle et d'enlever une couche d'une petite fraction de millimètres pour retrouver la même teinte blanche que nous avons constatée en carrière. Combien de temps ces pierres ont-elles mis pour jaunir? C'est ce qu'il est impossible de fixer.

On trouvera quelquefois dans certains blocs quelques poches ou rognons cristallins qui ne devront cependant pas effrayer l'architecte.

DÉSIGNATION DES PIERRES	Premières fissures.	Rupture.	Poids spécifique.
Banc franc de Charentenay (Yonne, France).....	403.69	123.24	2100
Banc franc de Courson .....	86.67	137.02	4910
Roche dure de Ravière .....	216.63	227.63	2190
Roche de Pargny (Aisne, France), très assimilable à celle d'Agiez.....	131.00	225.00	—
Vergelé de l'Abbaye du Val (Seine-et-Oise).....	44.70	64.30	1727
<b>Banc royal d'Agiez (Vaud, Suisse).....</b>	—	<b>235.00</b>	<b>2200</b>
St-Paul-Trois-Châteaux { La Barrière.....	—	75.00	2310
{ Tarascon.....	40.00	83.00	2410
Molasse d'Ostermündingen (Berne).....	407.00	168.00	2530
Molasse de Fribourg.....	427.00	179.00	2480
Pierre de Hauterive (Neuchâtel).....	91.00	150.00	2510
Vergelé de Travers.....	—	42.00	2380
Injoux (Ain, France).....	—	121.00	1997

*Facilité d'exploitation.*

Comme nous l'avons dit, les deux carrières peuvent être desservies par de bons chemins, établis déjà pour celle d'Agiez. Pour les deux carrières aussi, soit la rivière de l'Orbe, soit ses affluents latéraux, fourniraient facilement une force motrice plus que suffisante, qui serait transmise par câbles ou par air comprimé et pourrait actionner une installation mécanique, pour forage, sciage, taillage et tournage mécanique, qui abaisserait beaucoup le prix de revient si la production est considérable. Cette idée d'installation mécanique suggère aussi celle d'exploitation commune et de suppression de concurrence.

*Usages.*

Ces roches peuvent remplacer avantageusement la molasse, surtout les pierres blanches d'origine française qu'on a fait venir à grands frais, et qui, ces dernières surtout, se prêtent si bien à la décoration artistique des façades. Il est donc à désirer qu'on renonce à aller chercher plus loin ce que nous avons tout près.

Nous mentionnons encore que la poussière de cette roche, mieux que celle des roches calcaires dures et que celles qu'on tirait de France, et en raison de la pureté et de la grande quantité d'acide carbonique, se prête tout particulièrement à la fabrication des eaux gazeuses, et nous rappelons leur emploi déjà indiqué comme addition aux argiles pour la fabrication des ciments artificiels.

Lausanne, le 8 mars 1881.

Le rapporteur,	Les membres de la commission,
J. MEYER.	L. BEZENGENET.
	C. MAURHOFFER.
	G. DE MOLIN.
	J. VERREY.

## NOTICE SUR LA TRACTION

PAR LE MOYEN DE LOCOMOTIVES A AIR COMPRIMÉ<sup>1</sup>*Système Mékarski.*

Le système Mékarski consiste à employer, pour actionner des locomotives ou des voitures automotrices, de l'air comprimé à la pression de 30 atmosphères et logé dans des réservoirs en tôle d'acier.

Cette compression est produite au moyen de moteurs fixes. Elle n'est portée à ce haut degré que pour diminuer le volume des réservoirs mobiles; car l'air qui en sort est préalablement détendu jusqu'à la pression de 6 atmosphères, et, en même temps, réchauffé avant d'être introduit dans les cylindres moteurs. D'après M. Mékarski (lettre du 31 oct. 1877), la quantité d'air comprimé exigée pour la traction sur un tramway en état ordinaire d'entretien est de un kilogramme par tonne de charge et par kilomètre, le frottement sur les rails d'un tramway étant d'environ 10 à 12 kilogrammes par tonne.

Ce chiffre doit être augmenté sur les rampes et diminué sur les pentes de 0<sup>k</sup>080 par kilomètre et par millimètre d'inclinaison ou, ce qui revient au même, de 80 grammes par mètre de hauteur rachetée.

On calculera donc comme suit la dépense d'air d'après le profil en long de la voie :

$$q = [ 1 \text{ kg.} \times (\Sigma l - \Sigma l') + 0,080 \Sigma h ] T$$

expression dans laquelle les termes ont les valeurs suivantes :

- $q =$ , poids de l'air à dépenser dans le parcours indiqué;
- $\Sigma l$ , la longueur totale du parcours, en kilomètres;
- $\Sigma l'$ , la somme des parcours à la descente, avec pente égale ou supérieure à 0,0125;
- $\Sigma h$ , somme des montées, en mètres;

<sup>1</sup> Consulter : *Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes*, année 1877. — *The Engineer*, 4 mars 1881. — Kinnear Clark, traduit par O. Chemin; *Tramways*.

T, le poids du train, c'est-à-dire de la voiture automobile ou de la locomotive avec la voiture qui y est attelée, poids indiqué en tonnes.

Il faut, en outre, que l'air approvisionné pour chaque course dans le réservoir de la locomotive excède la consommation requise dans la proportion de 6 à 5, pour qu'à la fin du voyage l'air ait encore la pression de 6 atmosphères voulue pour la marche.

Ainsi le volume du réservoir mobile sera égal à  $V = \frac{6}{5} q$ .

Le principe des longueurs virtuelles s'applique donc avec avantage à ce calcul, en majorant les longueurs parcourues d'une quantité égale à quatre-vingt fois la somme des hauteurs franchies.

La force motrice nécessaire pour comprimer de l'air à trente atmosphères a été indiquée comme suit, par M. Mékarski.

Une force d'un cheval comprime en une heure :

6 kilogrammes d'air (lettre déjà citée du 31 octobre 1877).  
8 » » (notice de novembre 1878).

La consommation de 1 kg. d'air par tonne et par kilomètre horizontal paraît s'être abaissée à 800 à 900 grammes, ainsi que cela résulte d'indications verbales reçues de M. Mékarski lui-même en novembre 1879 et des données suivantes extraites d'une lettre de M. Lheureux, ingénieur de la maison Oriolle à Nantes, en date du 23 juillet 1880 :

Sur le tramway de cette ville, exploité d'après le système Mékarski, des mécaniciens habiles ne dépensent que 65 + 20 kg. = 85 kg. d'air pour faire un trajet de 12400 mètres, ce qui fait  $\frac{85}{12^k,4} = 6 \text{ kg. } 85$  par kilomètre et par train.

La notice publiée en 1878, déjà citée, nous apprend que la voiture automobile en usage à Nantes pèse 8 tonnes (avec sa charge). La dépense d'air par kilomètre et par tonne ne serait ainsi que de  $\frac{6,85}{8} = 0 \text{ kg. } 856$ .

*Système Beaumont.*

L'*Eisenbahn* du 6 novembre 1880 contient sur ce système, qui vient d'être expérimenté près de Londres, des informations dont nous tirons les résultats ci-après :

L'air est emmagasiné sous une tension de 70 atmosphères dans le réservoir de la locomotive. Il se détend en passant par trois cylindres successifs, ensorte que la détente est utilisée en entier de 70 atmosphères à 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> atmosphères.

Une machine locomotive de 10 tonnes, portant un approvisionnement de 100 pieds cubes anglais, a parcouru 26 kilomètres, l'air se détendant de 70 à 40 atmosphères, et le retour sur le même trajet, l'air se détendant de 40 à 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> atmosphères.

Voici approximativement le résultat obtenu par cette expérience en air consommé par tonne et par kilomètre :

100 pieds cubes anglais = 100 × 0,3048<sup>3</sup> = 2<sup>m</sup>3 832.

L'air comprimé à 70 atmosphères, à températures égales, doit peser 70 × 1 kg. 293 = 90, kg. 510 par mètre cube.

L'approvisionnement d'air, au départ, avait donc un poids de 2<sup>m</sup>3 832 × 90 kg. 520 = 256 kg. 8.

A la rentrée de la machine, il restait 2<sup>m</sup>3 832 d'air à 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> atmosphères pesant chacun 7 kg. 111 ou en tout 2<sup>m</sup>3 832 × 7 kg. 111 = 20 kg. 1.

La consommation pendant la course est donc de 256 kg. 8