Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 60 (1934)
Heft: 1

Artikel: La nouvelle fabrique de ciment de Vernier
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-46352

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: 16.07.2025

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

60e année 6 janvier 1934 N° 1

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Rédaction : H. Demierre et J. Peitrequin, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *La nouvelle fabrique de ciment de Vernier.* — Architecture : *Les nouveaux locaux souterrains du Conservatoire national des Arts et Métiers, à Paris.* — *Dans la presse technique suisse.* — *La théorie et les turbines hydrauliques modernes,* par M. P. Oguey, professeur à l'Université de Lausanne. — Chronique : *Importants travaux sur le Viège-Zermatt.* — *A propos de deux livres récents.* — « *Littérature* » *architecturale.* — Bibliographie. — Carnet des concours.

La nouvelle fabrique de ciment de Vernier.

1. *Situation.*

L'usine que la *Société romande des Ciments Portland* (seule en dehors du cartel suisse) a construite à Vernier repose entièrement sur la marne glaciaire du plateau genevois, prise entre les deux chaînes de calcaire jurassique et crétacé de la Faucille et du Salève.

Les surfaces de contact de la marne et des calcaires étant sur sol français et le centre de consommation étant Genève-Ville, l'usine a trouvé sa place tout indiquée aux portes de celle-ci, à distance sensiblement égale des diverses sources de calcaire, à proximité immédiate des grandes voies de communication (*C. F. F.* et *P. L. M* et avec toutes les facilités techniques et commerciales.

Contrairement au principe généralement admis et grâce à l'extension toujours croissante du transport par route, c'est la matière première qui subit le plus de trajet, mais à tarif réduit, tandis que le consommateur s'approvisionne directement à l'usine, à toute heure, sans souci de stockage ni de manutention.

Topographiquement, elle occupe le trapèze compris entre la voie ferrée Genève-Bellegarde, l'embranchement de l'usine à gaz, la route cantonale Genève-Vernier et le Nant de l'Avanchet. Elle a greffé sur cet embranchement un raccordement particulier, qui sera prolongé à travers le Bois des Frères. Elle livre par fer et par eau (barques du lac). Enfin la future voie navigable du Rhône borde les terrains qu'elle possède en toute propriété. Le projet d'un port a déjà fait l'objet d'une étude spéciale.

2. *Matière crue.*

Le calcaire exploité actuellement au Salève (commune de Veyrier-Bossey) sur un front d'environ 150 m est dénommé « groise » dans la monographie de MM. les professeurs Joukowsky et Favre. Il se prête à l'extraction

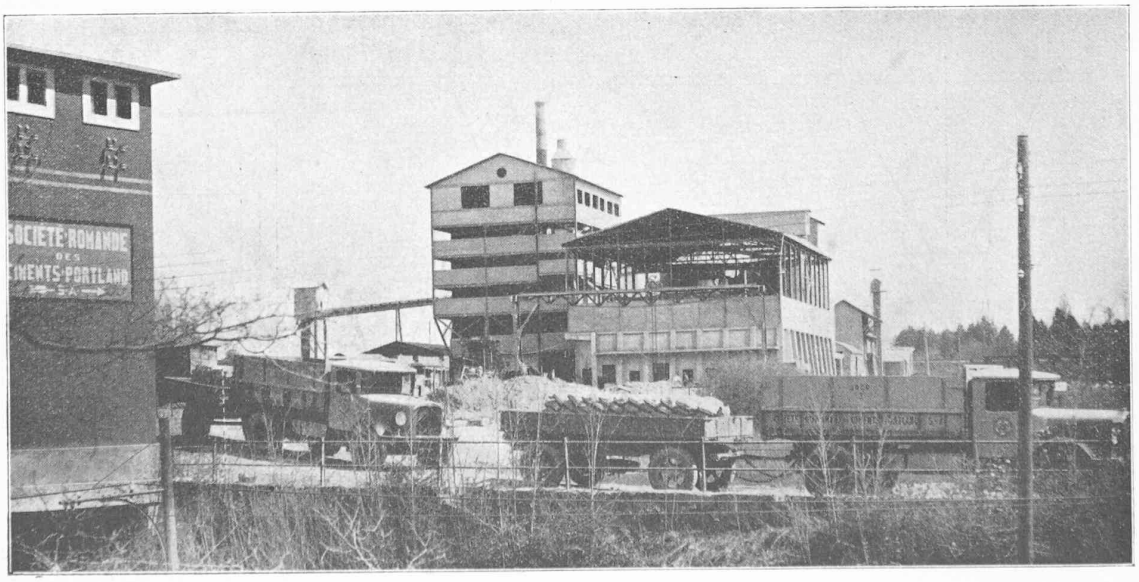

Fig. 1. — Vue générale de la fabrique de ciment de Vernier.

directe par pelle mécanique. Celle-ci est du dernier modèle *Orenstein et Koppel* à moteur Diesel et alimente trois camions *Saurer-Diesel* (100 ch) à remorques de 5 tonnes, lesquels déversent leurs bennes automatiques dans le silo du concasseur giratoire de l'usine.

Le calcaire représente les 75 % du mélange cru. Les 25 % restants sont de la marne du Bois des Frères (à 200 m de l'usine) exploitée par une pelle à vapeur *Menck* et déversée dans un laminoir à double paire de cylindres.

Les analyses des deux composantes séchées donnent les moyennes suivantes :

	Calcaire	Marne
Perte au feu	40,0	20,0
Silice	6,8	38,0
Alumine	1,3	11,0
Fer ferrique	0,7	7,0
Chaux	51,0	20,0
Magnésie	0,2	4,0

Ces deux composantes sont accumulées séparément dans les 4 silos montés à l'entrée des moulins à matière crue.

La marne est délayable. Le calcaire ne l'étant pas et l'humidité du mélange ne dépassant pas 7 %, le traitement a lieu par *voie sèche*. La farine a une composition variant suivant les données de la colonne de droite ci-dessous, celle de gauche donnant la composition théorique d'après les proportions indiquées plus haut :

	Farine théorique	Farine réelle
Perte au feu	35,0	34,0-36,0
Silice	14,6	12,5-15,0
Alumine	3,7	3,5- 4,0
Fer ferrique	2,3	2,0- 2,5
Chaux	43,3	42,5-44,5
Magnésie et non dosé	0,8	0,5- 1,0
Module hydraulique	2,1	
» silicique	2,4	
» aluminoferrique	1,6	

La marne peut être séchée préalablement, en hiver, dans un séchoir rotatif de construction *Arlod*, qui la rend par ruban souterrain au pied du laminoir. Pendant les 9 mois de saison normale elle passe telle quelle au moulin *Harding*, dont le paragraphe suivant explique les particularités.

3. *Installation de mouture crue* (fig. 2).

Fournie par la maison Krupp-Grusonwerk à Magdebourg, elle comprend :

a) le moulin proprement dit, à commande par réducteur, de 2,40 m de diamètre et 2,40 m de longueur, monté sur deux tourillons creux, livrant passage, celui d'amont aux noix humides, celui d'aval à l'air chaud chargé de farine grossière;

b) le *foyer*, entretenant dans le circuit une température d'environ 80° C, mesurée à la sortie du ventilateur *C*.

c) la *soufflerie* envoyant dans le moulin l'air de « balayage ».

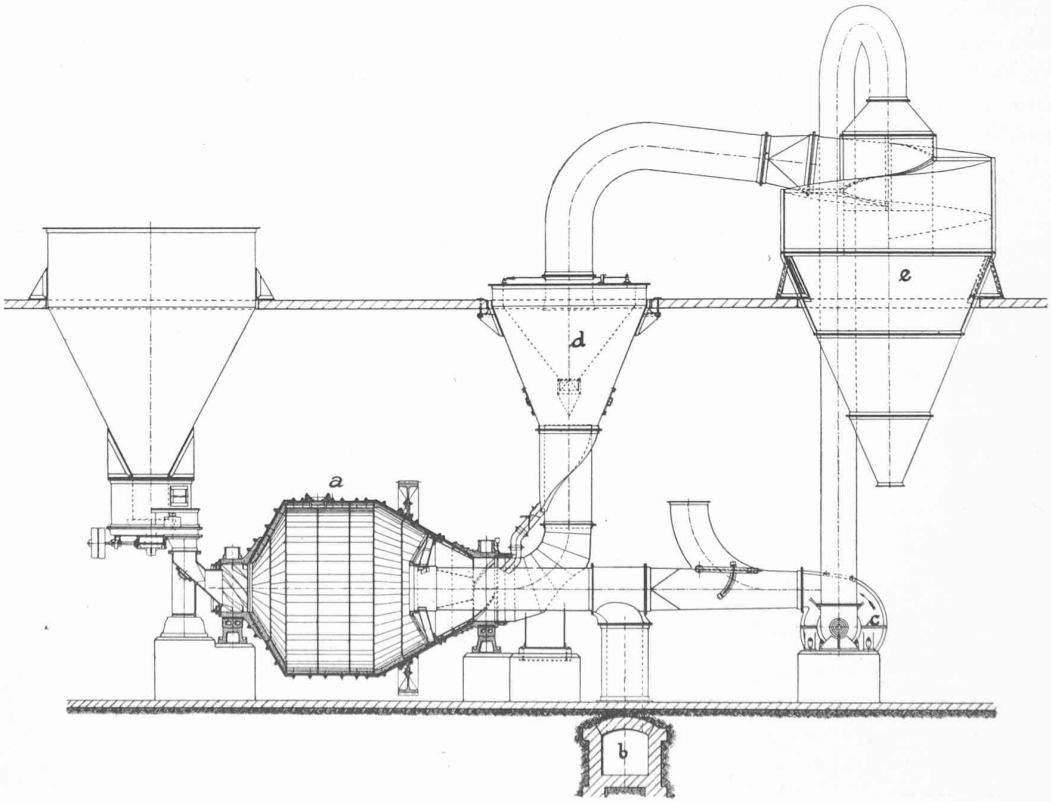

Fig. 2. — Installation de mouture crue.

Légende. — *a* = moulin ; *b* = foyer ; *c* = soufflerie ; *d* = séparateur ; *e* = cyclone.

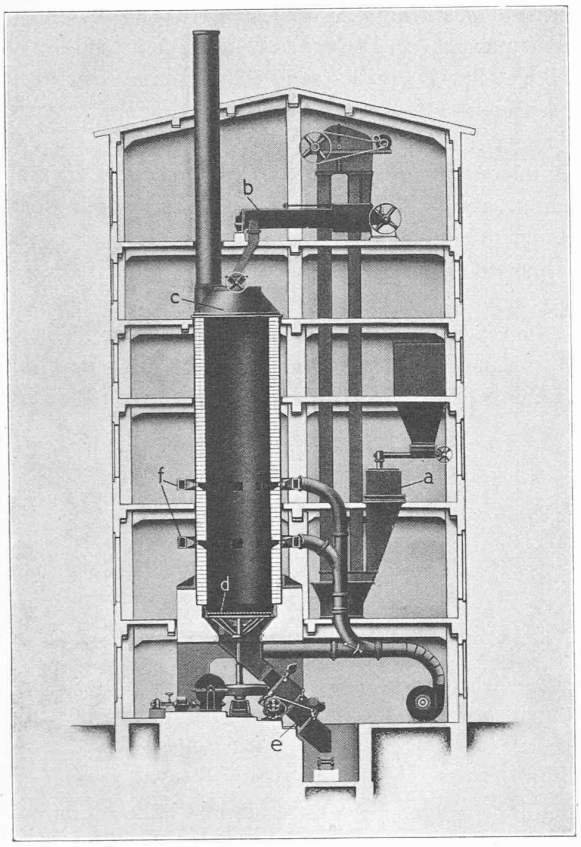

Fig. 3. — Four droit Krupp-Andreas.

Légende. — *a* = bascules automatiques ; *b* = malaxeur ; *c* = distributeur ; *d* = grille ; *e* = écluse ; *f* = couronnes de tuyères.

d) le *séparateur*, triant la farine grossière, qui retourne au moulin, de la farine fine, qui va au cyclone ;

e) le *cyclone*, qui précipite la farine fine à une finesse ne dépassant pas 10 % de résidu au tamis de 4900 mailles au cm².

Cette farine fine fait l'objet d'un premier prélèvement du laboratoire (titration du carbonate de chaux toutes les 2 heures).

Un *dépoussiérage*, fourni par la maison *Wolf-Buckau* à Magdebourg, et pris en dérivation sur le circuit de balayage, élimine la vapeur, en même temps que les poussières impalpables, et les précipite ensemble dans un filtre humide à l'état de boues bien diluées, qu'on récupère par pompage.

Les essais de garantie ont donné les résultats suivants :

Humidité des noix de calcaire et de marne	3,5 %
Production horaire de farine	8320 kg
Finesse (résidu sur 4900 mailles)	6 %
Energie consommée : moulin.	195 ch
soufflerie	57 »
dépoussiérage. . . .	5 »
	257 ch

Les bâtiments et le réseau électrique sont déjà prêts à recevoir une seconde installation plus puissante, dont les deux silos (en béton armé) ont été construits d'un seul bloc avec les deux premiers (coffrage glissant).

4. *Silos à farine crue.*

En quittant le cyclone du moulin Harding la farine crue passe aux 4 silos d'homogénéisation, qui sont à alimentation et à extraction double : la farine de mouture n'entre que dans un silo à la fois et toujours en échange avec la farine de brassage, déjà homogénisée. Les écarts de $CaCO_3$ que présente la mouture sont réduits d'autant plus énergiquement que cet apport est plus considérable. On dispose à cet effet d'un élévateur de mouture (débit moyen) et d'un élévateur de brassage (grand débit). Ce brassage se fait sur les 4 silos à la fois, tandis que le four ne s'alimente que sur les 3 qui ne reçoivent pas la mouture. Les vis d'extraction sont mues par moteurs-réducteurs à courant continu, afin d'obtenir un réglage très sensible, les silos les mieux homogénéisés étant réglés au débit maximum.

A la sortie des silos d'homogénisation la farine fait l'objet d'un second prélèvement par le laboratoire (titration également toutes les 2 heures).

Il y a donc au total une titration par heure, chaque heure impaire au moulin, chaque heure paire au silo. Pratiquement on peut compter réduire de 80 % l'erreur que fait apparaître la mouture ; par exemple une farine présentant des variations de 5 % à la mouture n'en présentera plus que de 1 % à la sortie des silos.

Le service de l'installation complète du *broyage* (concassage et mouture) de matière crue absorbe 1 ouvrier au

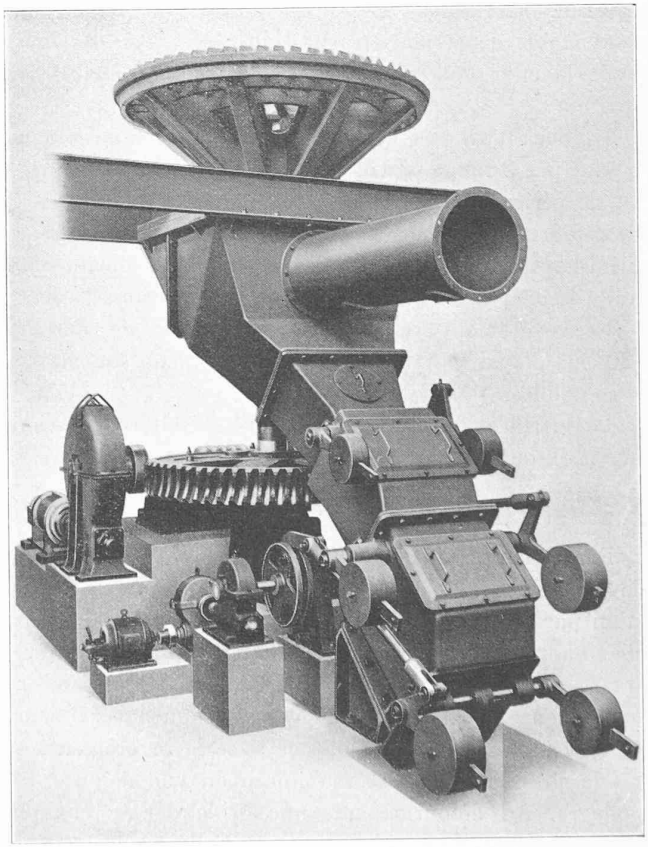

Fig. 4. — Défournement à écluse.

concasseur giratoire, 1 au laminoir et 1 au moulin Harding.

La production journalière de farine est de 200 tonnes, représentant 15 convois de calcaire et 5 de marne, et consommant 1 tonne de coke pour le séchage au Harding et environ 6600 kWh pour le broyage, soit 33 kWh par tonne de farine ou 50 kWh par tonne de clinker (1 tonne de farine produit 650 kg de clinker).

5. *Cuisson.*

Elle a lieu au four droit continu, du type *Krupp-Andreas*, à enfournement et défournement automatique (fig. 3).

La farine homogénisée entre dans un silo de pesage. Le combustible (poussier de coke de l'Usine à gaz de Genève) passé au laminoir à une paire de cylindres, entre dans l'autre silo de pesage. Chaque silo est équipé d'un doseur approprié, alimentant une bascule automatique *a*. Les deux balances sont conjuguées électriquement de telle sorte qu'à chaque pesée de 100 kg de farine corresponde une pesée de 12-14 kg de charbon. Le réglage du débit se fait sur le doseur à farine par disque à friction. Le produit de la double pesée passe au pétrin *b*, où il subit une humectation convenable (12-15 % d'eau) qui assure la récupération des boues du dépoussiérage du moulin et du four.

Les granules ainsi formés, contenant le combustible nécessaire à leur cuisson, descendent par gravité dans un distributeur *c*, à inclinaison variable et à sens de rotation réversible, destiné à assurer la répartition convenable de la matière sur toute la surface du four, dont la cuve comporte 2,50 m de diamètre et 10 de hauteur.

Le four est *soufflé* à haute pression (1000 mm de colonne d'eau) par 3 rangs de tuyères disposées symétriquement sur le périmètre. Le 1er rang, à la hauteur du dispositif de défournement, fournit 50-75 m³ par minute ; le 2me rang à mi-hauteur de la zone de vitrification, en fournit 100-150 ; le 3me, juste sous la zone de vitrification, 25-50.

Le revêtement réfractaire, en briques de bauxite (20 cm d'épaisseur) s'applique directement sur la tôle du cylindre.

La vitrification (environ 1500° C) se fait tout entière sur les 2 ou 3 premiers mètres de la partie supérieure.

6. *Clinker.*

Par la lente descente du bloc de clinker serré contre le revêtement, la zone de vitrification prend la forme d'un paraboloïde de révolution autour de l'axe du four, dessinant dans la section d'enfournement un cratère, d'où sortent les gaz chauds et la vapeur, tandis que l'incandescence apparaît seulement sur l'anneau extérieur, là où la matière est en contact avec le revêtement, et où la pression d'air est maximum en vue d'éviter les collages. Au défournement, une grille dentée conique (fig. 4), montée sur pivot central, désagrège continuellement, au cours de son lent mouvement de rotation, la masse déjà refroidie, dont les morceaux, ainsi effrités, gagnent par gravité l'écluse automatique à double vanne (fig. 3 *e* et fig. 4), qui les rend à l'air libre : un transporteur à secousses les reprend pour le silosage, à travers un concasseur à mâchoires.

Un dépoussiérage, du même type que celui du moulin Harding, assure le nettoyage des gaz chauds sortant du four, préalablement refroidis entre le cyclone et le filtre par une série d'« atomiseurs ». La quantité de poussière à abattre est d'environ 2 gr. par m³.

Le four produit 120 tonnes de clinker par 24 heures, avec une dépense de 1300 calories par kilog de clinker.

L'analyse d'une cuisson récente accusait :

Perte au feu	0,7
Silice	21,8
Alumine	6,0
Fer ferrique	3,3
Chaux	66,2
Magnésie	1,4
Anhydride sulfurique.	0,6

Le service du four est assuré par 3 ouvriers, dont un au pétrin, un à l'enfournement et un au combustible.

7. *Ciment.*

Le clinker gagne par élévateur une halle d'une contenance d'environ 600 wagons, équipée d'un monorail, dont la benne reprend les quantités nécessaires à la mouture. Le moulin à ciment est du type *Arlod* (Fives-Lille) à 3 chambres, alimenté par un silo à clinker et un silo à gypse, ayant chacun leur sole tournante.

Le ciment est accumulé dans des silos d'une capacité de 200 wagons et ensaché en sacs en papier à valve par une ensacheuse automatique à 3 becs, produisant 400 sacs à l'heure.

Le service de la mouture absorbe 1 ouvrier au monorail et 1 au moulin ; celui de l'ensachage 1 à la machine et 1 au berroc.

8. *Divers.*

L'*équipement électrique* a été fourni :

les transformateurs par *Sécheron* (20 000 : 380 volts) ;

les moteurs et réducteurs par *Brown, Boveri et Cie*.

Les *charpentes métalliques* sont des *Ateliers mécaniques de Vevey* et de *Giovanola Frères*, à Monthey.

Le plan général est dû à la maison *Krupp*.

Les plans de *maçonnerie, fondations, silos en béton armé* ont été dressés par les bureaux *Sarrasin*, de Lausanne et Genève.

Un tunnel au gabarit de 1,50 m sur 2 m conduit les eaux résiduelles au ruisseau de l'Avanchet et sert à inspecter les sous-sols.

Une station de *pompage* s'alimente à l'amont de ce ruisseau en eau industrielle pour toute l'usine.

(A suivre.)