

forges catalanes, l'air devant être introduit dans leurs foyers avec une vitesse de 100 mètres par seconde au moins, vitesse qui correspond à une hauteur de pèse-vent de 0^m,05; et nous avons vu qu'à Ratis, en la portant à 0^m,028, nous avons même dépassé le plus grand effet de la machine. Les bonnes forges catalanes de Vicdessos finissent leurs loupes avec une hauteur de 0^m,065. De plus, les machines à tonneaux renferment un grand espace d'où l'air ne peut être expulsé, espace que les Allemands nomment, dans les pompes, *espace nuisible* (*schaedlicher raum*): une partie de la force motrice est employée à y condenser et dilater alternativement l'air sans effet utile.

En dernier résultat, la machine à tonneaux ne peut être employée avec avantage que pour le service des feux de martinets, des chaufferies et affineries où l'on n'a pas besoin d'un vent très-fort; mais là, en comparant son effet produit avec l'effet dépensé, on ne peut se dispenser de conclure que c'est une *bonne machine soufflante*.

EXTRAIT D'UN MEMOIRE

SUR

LES MORTIERS HYDRAULIQUES;

Par M. le colonel du génie TREUSSART.

(Mémoire de l'Officier du génie, 7^e. numéro, 1824.)

Il y a beaucoup de pierres à chaux hydraulique dans les départemens du Haut et du Bas-Rhin. Les meilleures sont celles d'Obernai, de Werdt, de Bouxviller et d'Ingviller (1); elles sont aussi bonnes que celles de Metz. Quand elles sont calcinées convenablement, elles prennent une teinte de jaune foncé ou de gris cendré; lorsqu'on les cuit trop, elles deviennent bleu d'ardoise.

La chaux d'Obernai, arrosée d'une assez grande quantité d'eau pour la réduire en pâte, n'aug-

Chaux hydrauliques naturelles.

(1) Un échantillon de la pierre calcaire d'Obernai, envoyé au laboratoire de l'École des mines par M. le colonel Treussart, a été trouvé composé de :

Chaux	0,422	
Magnésie et fer	0,050	
Silice	0,105	} argile . . 0,148
Alumine	0,043	
Acid. carboniq. et eau	0,380	

1,000

Cette pierre ne diffère presque pas de celle de Metz.
P. B.

Tome IX, 4^e. livr.

55

mente pas de volume ; mais lorsqu'on l'éteint avec $\frac{1}{5}$ d'eau seulement, elle tombe en poudre, et son volume augmente d'environ $\frac{2}{5}$.

Les chaux hydrauliques donnent de mauvais mortiers avec du sable ; elles en donnent de bons avec du trass, et de beaucoup meilleurs avec un mélange de sable et de trass. Les proportions qui donnent les mortiers les plus résistans sont une partie de sable et une partie de trass, pour une partie de chaux éteinte en poudre ; mais on peut employer aussi avec avantage une partie de chaux éteinte en poudre, une $\frac{1}{2}$ de sable et 2 de trass.

Les chaux hydrauliques éteintes en poudre peuvent se conserver à l'air pendant quelque temps ; cependant elles perdent peu-à-peu leur propriété hydraulique : elles peuvent néanmoins servir encore à faire de bons mortiers, en unissant avec du trass.

J'ai trouvé que les chaux hydrauliques absorbent l'oxygène de l'air, et que l'absorption est beaucoup plus rapide lorsque la chaux est éteinte que lorsqu'elle ne l'est pas.

L'oxide de fer, l'oxide de manganèse et la magnésie, calcinés avec de la chaux éteinte, ne donnent pas de chaux hydraulique. Le peroxide de fer, employé dans la proportion de $\frac{2}{10}$, enlève à la chaux la propriété de s'éteindre avec chaleur. La silice, l'argile blanche et les terres ocreuses, donnent des chaux hydrauliques, mais qui ne durcissent que lentement et qui ne présentent qu'une faible résistance. On a répété l'essai en employant différentes terres à briques, et en suivant le procédé indiqué par M. Vicat, et on n'a obtenu aucun bon résultat.

Chaux
hydrauliques
artificielles.

J'ai fait cuire au four à chaux une pâte composée de 0,560 chaux, 0,246 silice, 0,078 alumine, et 0,114 oxide de fer, et qui, d'après les analyses de plusieurs chimistes, devait être identique avec la chaux de Boulogne ; mais je n'ai eu qu'une chaux hydraulique semblable à celle qu'on obtient avec les terres ocreuses. Ces résultats m'ont fait penser qu'il y avait dans la pierre de Boulogne quelques substances qui ont échappé aux chimistes : effectivement, j'y ai trouvé de la soude et quelquefois de la potasse. J'ai alors ajouté une très-petite quantité de soude à un mélange de chaux et d'argile, que j'ai fait cuire ensuite, et j'ai eu une chaux qui a durci dans l'espace de huit jours, et qui a pris une grande solidité. D'après cela, je suis porté à croire que les pierres calcaires de l'Alsace, qui donnent de bonnes chaux hydrauliques, ont reçu quelques modifications du muriate de soude contenu dans les eaux de la mer, qui paraissent avoir couvert les plaines où elles se trouvent.

La théorie des chaux hydrauliques n'est pas encore bien connue. Les bons résultats qu'on a obtenus en mêlant avec la chaux une certaine quantité de terre alumineuse et un peu de soude font espérer que les résultats seront meilleurs lorsque l'expérience aura fait connaître les proportions qu'il convient d'employer.

La pouzzolane et le trass donnent de très-bons mortiers hydrauliques avec les chaux communes. Ces substances ne paraissent être autre chose que des argiles d'une composition particulière, qui ont été recouvertes et calcinées par la lave des volcans. Elles perdent leurs propriétés

Pouzzolanes
et trass na-
turels et ar-
tificiels.

hydrauliques lorsqu'on les chauffe assez fortement pour les vitrifier. D'après les analyses qui en ont été faites, elles contiennent :

	Pouzzolanes.	Trass.
Silice.	0,35	0,57
Alumine	0,40	0,28
Chaux.	0,05	0,06
Oxide de fer.	0,20	0,08

La pouzzolane est un peu meilleure que le trass.

On peut très-aisément faire des pouzzolanes artificielles aussi bonnes que les pouzzolanes naturelles, en calcinant des argiles pures ou mêlées d'une quantité plus ou moins grande de carbonate de chaux. Les argiles pures n'acquièrent la propriété hydraulique que par une forte calcination. Lorsqu'elles contiennent environ un dixième ou une plus grande quantité de carbonate de chaux, elles acquièrent cette propriété à une faible chaleur, et elles la perdent au contraire à une chaleur plus forte. L'addition de quatre ou cinq centièmes de chaux à une terre argileuse pure produit un effet avantageux; mais les argiles toutes pures et blanches convenablement calcinées donnent aussi de bonnes pouzzolanes. On a essayé d'y ajouter de l'oxide de fer, et on a reconnu que cet oxide n'augmentait ni ne diminuait les propriétés hydrauliques de l'argile.

Le sable quarzeux, mêlé à de l'argile dans la proportion d'environ 60 sur 100, donne de meilleurs résultats què l'argile pure.

Pour fabriquer les trass ou les pouzzolanes factices, il faut corroyer les terres avec de l'eau,

de la même manière qu'on le fait pour les briques; si l'argile qu'on emploie contient plus d'un dixième de carbonate de chaux, on en fera de grosses briques, que l'on placera dans l'endroit où l'on met ordinairement les tuiles, qui sont exposées à un degré de chaleur moins grand que les briques; si l'argile ne contient presque pas de chaux, on en fera des briques de petit échantillon, et on les placera dans l'endroit où l'on met cuire les briques. En variant la grosseur des briques, et en les plaçant dans un endroit où elles reçoivent plus ou moins de chaleur, on peut toujours se servir de fours à briques pour la fabrication du trass factice.

Lorsque les briques ont été calcinées au degré convenable, il faut les broyer très-fin et les passer à travers un tamis de fil métallique très-serré: plus le trass est fin, mieux il vaut.

Les briques réfractaires de Sufflenheim, qui sont employées dans la fonderie de canons de Strasbourg, donnent de très-bon trass factice, même lorsqu'elles ont été exposées pendant longtemps à une chaleur très-grande dans les fourneaux à réverbère.

Le meilleur trass factice que l'on ait obtenu à Strasbourg provient d'une terre que l'on apporte de Francfort dans cette ville pour y faire de l'alun. Cette terre est très-noire; mais lorsqu'elle a été fortement calcinée, elle est parfaitement blanche: ce n'est que dans cet état qu'elle acquiert la propriété du trass (1).

On peut estimer que le trass factice coûtera,

(1) On a analysé, au laboratoire de l'École des mines,

en France, 25 à 30 francs le mètre cube, terme moyen.

Mortiers. Je dis qu'un mortier est dur lorsqu'en le pressant fortement avec le pouce on n'y fait aucune impression.

Voici comment on a mesuré la ténacité des mortiers. Lorsqu'ils ont été confectionnés, on les a placés dans de petites caisses de 0^m,15 de longueur sur 0^m,07 de largeur et autant de profondeur, et on les a plongés dans l'eau 12 heures après : à cette époque ils n'avaient acquis qu'une demi-consistance, ce qui a permis de juger le temps qu'ils ont mis à durcir. On les a laissés tous pendant un an dans l'eau. Au bout de ce temps on les a retirés, et on les a taillés de manière à former des parallépipèdes de 0^m,15 de longueur sur 0^m,05 d'équarrissage. On a ensuite placé ces parallépipèdes sur deux barres de fer horizontales, et distantes entre elles de 0^m,10, et on leur a fait supporter des poids appliqués sur leur milieu jusqu'à ce qu'ils se soient rompus. On a pris pour terme de comparaison les briques communes de Strasbourg.

Le tableau ci-après présente les résultats les plus importants, déduits de plus de mille expériences que j'ai faites sur les mortiers.

Les briques de Sufflenheim et l'argile de Francfort, sur la demande de M. le colonel Treussart. On y a trouvé :

	Sufflenheim.	Francfort.
Silice.	0,724.	0,500
Alumine.	0,118.	0,327
Magnésie.	0,020.	0,015
Oxide de fer	0,048.	trace.
Eau	0,078.	0,160
	0,988	1,002

P. B.

Nos. des mortiers.	COMPOSITION DES MORTIERS.	POIDS qu'ils ont supporté avant de se rompre.
	Briques communes de Strasbourg, taillées de la même dimension que les mortiers, et rompues de la même manière pour leur servir de terme de comparaison.	219 kil.
1.	Mortiers de chaux hydraulique naturelle et de chaux commune avec du trass et de la pouzzolane. Une partie de chaux d'Obernai éteinte en poudre, et deux parties de sable	De 55 à 192
2.	Une partie de chaux <i>idem</i> , une de sable et une de trass.	De 150 à 241
3.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de trass.	De 115 à 159
4.	Une partie de chaux <i>idem</i> , une de sable et une de pouzzolane.	213
5.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de pouzzolane.	198
6.	Une partie de chaux commune éteinte en poudre, une de sable et une de trass.	De 135 à 192
7.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de trass.	De 105 à 119
8.	Une partie de chaux <i>idem</i> , une de sable et une de pouzzolane.	227
9.	Une partie de chaux commune, et deux parties de pouzzolane.	211
10.	Galets de Boulogne, seuls.	De 49 à 72
11.	Un mortier de galets de Boulogne, seuls, très-fortement calcinés, et laissés à l'air pendant vingt jours sans les éteindre, avant d'en faire du mortier.	130
12.	Galets de Boulogne et une demi-partie de sable.	17
13.	Galets de Boulogne et une demi-	

N ^{os} . des mortiers	COMPOSITION DES MORTIERS.	POIDS qu'ils ont supporté avant de se rompre.
	partie de trass.	8 kil.
	<i>Mortiers de chaux hydrauliques factices.</i>	
14.	Une partie de chaux commune en pâte, qui a été recuite au four à chaux, en y mélangeant 0,2 de sable blanc broyé très-fin, et dont on a ensuite fait du mortier avec deux parties de sable.	16
15.	Une partie de chaux commune en pâte, qui a été recuite au four à chaux avec 0,2 de terre blanche très-alumineuse, et dont on a ensuite fait du mortier avec deux parties de sable.	De 20 à 60
16.	Une partie de chaux commune en pâte, qui a été recuite au four à chaux avec 0,2 d'ocre jaune, et dont on a ensuite fait du mortier avec deux parties de sable.	De 10 à 41
17.	Une partie de chaux commune en pâte, qui a été recuite au four à chaux avec 0,2 d'argile de Holsheim, et dont on a ensuite fait du mortier avec deux parties de sable.	De 85 à 98
18.	Une partie de chaux commune en pâte, qui a été recuite au four à chaux avec 0,2 de la même terre blanche que le n ^o . 15, à laquelle on a ajouté un peu d'eau chargée de carbonate de soude à 50°, et dont on a ensuite fait du mortier avec deux parties de sable.	76
19.	Une partie de chaux commune en pâte, qui a été recuite au four à chaux avec 0,2 de la même terre	

N ^{os} . des mortiers.	COMPOSITION DES MORTIERS.	POIDS qu'ils ont supporté avant de se rompre.
	blanche que le n ^o . 15, à laquelle on a ajouté un peu d'eau chargée de soude pure à 50°, et dont on a ensuite fait du mortier avec deux parties de sable.	137 kil.
	<small>NOTA. Depuis l'envoi des expériences ci-dessus, l'auteur a rompu des mortiers faits avec de la chaux hydraulique factice fabriquée à Paris par M. de Saint-Léger, d'après le procédé de M. Vicat. Cette chaux a été mise dans des bouteilles bien cachetées à sa sortie du four, pour être envoyée à Strasbourg : voici les résultats obtenus. Une partie de cette chaux, réduite en pâte aussitôt son arrivée et mise dans l'eau sans rien y ajouter, s'est rompue au bout d'un an sous le poids de 85 kilogrammes. La chaux d'Obernai et celle de Verdun, traitées de la même manière, supportent jusqu'à 220 kilogram. avant de se rompre. Un mortier fait immédiatement avec une partie de cette chaux et deux parties de sable a supporté 115 kilogrammes avant de se rompre. Un second mortier, fait dans les mêmes proportions et avec la même chaux qu'on avait éteinte en poudre et y versant le cinquième de son volume d'eau, et qu'on avait laissée à l'air pendant un mois, s'est rompu sous le poids de 55 kilogram. Un troisième mortier, fait de la même manière, avec la même chaux, qu'on a laissée s'éteindre d'elle-même à l'air, n'a plus supporté qu'un poids de 25 kilogrammes avant de se rompre. Enfin, cette chaux, après deux mois d'extinction, soit en poudre, soit à l'air, n'a plus donné (comme toutes les chaux hydrauliques naturelles qu'on a employées) que des mortiers très-peu hydrauliques, et qui se broyaient avec les doigts. Avec de la chaux commune et du trass factice, on n'a pas le même inconvénient; cette chaux donne encore de très-bons résultats long-temps après son extinction en poudre, et la résistance des mortiers est beaucoup plus grande.</small>	
	<i>Mortiers de chaux communes et de trass ou pouzzolanes factices.</i>	
20.	Une partie de chaux commune éteinte en poudre, et deux parties de ciment de briques de Strasbourg peu cuites.	150 kil.
21.	Une partie de chaux commune éteinte en poudre, et deux parties des mêmes briques bien cuites.	82

Nos. des mortiers.	COMPOSITION DES MORTIERS.	POIDS qu'ils ont supporté avant de se rompre
22.	Une partie de chaux commune éteinte en poudre, et deux parties de ciment de briques bien cuites, d'une autre tuilerie que les numéros précédens.	65 kil.
23.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de ciment du n°. 22, recuit à un rouge tendre pendant deux heures.	145
24.	Une partie de chaux commune et deux parties de terre de Holsheim, calcinée pendant douze heures dans un fourneau à réverbère, en tenant le creuset à un rouge tendre.	145
25.	Une partie de chaux commune, et deux parties de la même terre que le n°. 24, calcinée pendant le même temps, après avoir été mélangée avec un dixième de chaux.	77
<p>NOTA. Le trass factice du n°. 24, avec la chaux d'Obernai, a donné un mortier qui a supporté 200 kilogrammes; tandis que celui du n°. 25, avec la même chaux, s'est rompu sous le poids de 98 kilogrammes.</p>		
26.	Une partie de chaux commune en poudre, et deux parties de terre blanche très-alumineuse des environs de Cologne, qui a été calcinée dans un four à réverbère, en tenant les creusets à un rouge tendre pendant six heures.	190
27.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de la même terre que le n°. 37, qui a été calcinée de la même manière, après avoir été mélangée avec 0,4 de sable blanc broyé.	215

Nos. des mortiers.	COMPOSITION DES MORTIERS.	POIDS qu'ils ont supporté avant de se rompre.
28.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de la même terre que le numéro précédent, qui a été calcinée en même temps avec les briques dans le four à chaux, après l'avoir humectée avec le quart de son volume d'eau chargée de lessive de cendres à 50.	220 kil.
29.	Une partie de chaux commune éteinte en poudre, et deux parties de trass factice, fait avec des ardoises provenant des environs de Mayence, et qu'on a fait calciner dans un fourneau à réverbère, en tenant le creuset à un rouge tendre pendant dix heures.	205
30.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de ciment de briques réfractaires de Sufflenheim.	222
31.	Une partie de chaux <i>idem</i> , et deux parties de terre argileuse provenant des environs de Francfort, et dont on fait de l'alun à Strasbourg: cette terre, qui est noirâtre, a été calcinée au four à chaux jusqu'à ce qu'elle devint blanche; dans cet état, les résultats ont varié de.	192 à 263

Les mortiers faits avec la chaux d'Obernai et du sable durcissent généralement dans l'espace de dix à douze jours; les mortiers faits avec la même chaux et un mélange de sable et de trass durcissent dans l'espace de quatre ou cinq jours.

La chaux de Boulogne, n^o. 10, durcit en vingt-quatre heures; la même chaux, n^o. 12, a employé douze jours pour durcir.

Les mortiers, n^{os}. 15 et 16, ont durci en dix jours; le mortier, n^o. 19, en huit jours.

Des mortiers, n^{os}. 20 et 21, qui ont été faits avec des cimens qui contiennent beaucoup de chaux, le n^o. 20 a durci en onze jours, et le n^o. 21 n'est devenu dur qu'au bout de deux mois.

Les mortiers, n^{os}. 22 et 23, ont été faits avec des cimens qui ne contiennent pas de chaux; le n^o. 22 a durci en dix à douze jours, le n^o. 23 n'a durci qu'au bout de vingt jours.

Le durcissement des mortiers 26 et 27 a eu lieu dans l'espace de quinze jours.

Les mortiers 29, 30 et 31 ont été faits avec des cimens qui ne contenaient pas de chaux; ils ont durci en dix à douze jours.

Si l'on compare les mortiers faits avec la chaux hydraulique artificielle, avec ceux que l'on a préparés au moyen de la chaux commune et des trass factices, on verra que les meilleurs mortiers faits avec les chaux hydrauliques artificielles n'ont pas donné la moitié des résultats obtenus par le moyen des trass factices et de la chaux commune.

Dans l'état actuel de nos connaissances, on ne doit pas faire de chaux hydrauliques artificielles, attendu les circonstances suivantes: 1^o. elles reviendraient à un prix très-élevé dans les pays où

l'on est obligé de faire subir une seconde cuisson à la chaux, et par la difficulté de bien faire en grand le mélange d'argile; 2^o. toutes les terres argileuses ne sont pas propres à la confection des chaux hydrauliques; 3^o. ces chaux perdent facilement une grande partie de leurs propriétés hydrauliques par une cuisson un peu trop forte, et par l'action qu'elles exercent sur l'air, qui les ramène en peu de temps à l'état de chaux communes; 4^o. enfin, les résultats que l'on obtient par ce moyen, sont de beaucoup inférieurs à ceux qu'on peut obtenir d'une manière plus facile, au moyen des trass factices.

Les mortiers qui sont faits de la consistance des mortiers ordinaires, donnent de meilleurs résultats que ceux qui sont gâchés ferme. Il vaut mieux ne les immerger qu'après qu'ils ont acquis une certaine fermeté, qu'au moment même de leur confection.

Les bétons sont indispensables pour construire dans l'eau ou dans les lieux humides. On appelle ainsi le mélange qu'on fait de mortiers hydrauliques avec de gros graviers, des pierres, ou enfin des briques concassées de la grosseur d'un œuf. Les bétons qu'on a faits à Strasbourg ont été composés de six parties de recoupe de pierres ou de gros graviers, sur sept parties de mortier hydraulique. Lorsque le mélange est fait, on laisse reposer le béton jusqu'à ce qu'il ait pris une consistance assez ferme pour qu'on soit obligé de l'entamer avec la pioche, ce qui a lieu ordinairement au bout de vingt-quatre à trente-six heures. On descend alors le béton dans l'eau, et il se ramollit aussitôt. Au bout de quelques

Bétons.

heures, on le comprime légèrement avec une dame plate; on le laisse dans cet état, et l'on continue à faire de nouvelles assises. Lorsque le béton est bien fait, il a pris assez de consistance pour qu'on puisse commencer les maçonneries ordinaires, huit ou dix jours après qu'il a été coulé.

Plusieurs des expériences rapportées dans cet extrait confirment celles que M. Vicat avait faites précédemment, d'autres leur sont contraires. Cette différence peut provenir de la nature des substances qui ont été employées. Quoi qu'il en soit, je n'en rends pas moins justice aux utiles travaux de M. Vicat, qui a rendu un grand service à l'art des constructions, en publiant ses *Recherches sur les mortiers*.

Note sur la pouzzolane artificielle fabriquée par M. de Saint-Léger.

A l'époque où M. Vicat annonça à l'Institut qu'il avait trouvé le moyen de fabriquer de la pouzzolane supérieure à celle qui vient d'Italie, en calcinant des argiles à une température convenable sur des plaques de fer, M. Bruyère fit un grand nombre d'essais pour parvenir au même but par un procédé moins embarrassant et moins dispendieux. Il obtint de très-bons résultats, en faisant cuire au rouge cerise, pendant quelques heures, un mélange de trois parties d'argile et d'une partie de chaux commune éteinte et mesurée en pâte, et il fit employer avec succès plus d'un mètre cube de pouzzolane préparée de cette manière par MM. Vigoureux et Malet ses gendres.

A la fin de 1825, M. Bruyère pria M. de Saint-

Léger de répéter tous les essais qu'il avait faits, et de chercher un moyen de cuire les mélanges uniformément et économiquement. M. de Saint-Léger s'en occupa aussitôt, et il fit construire à cet effet un petit four, dans lequel il pouvait tenir au rouge cerise un pied cube de matière, et augmenter la chaleur à volonté. Il essaya plusieurs combinaisons d'argile de Passy et de Meudon, de chaux éteinte, de craie et de sable, et il ne tarda pas à se convaincre que le mélange qui donne les meilleurs résultats est précisément celui auquel M. Bruyère s'était arrêté: il a reconnu en même temps, 1^o. que le sable est toujours nuisible; 2^o. et que la craie peut remplacer la chaux éteinte dans les mélanges argilo-calcaires; mais que cependant les mortiers faits avec de la pouzzolane, dans laquelle il entre de la craie, ont l'inconvénient de se couvrir sans cesse d'une poudre blanche que le plus léger frottement en détache, inconvénient que ne présentent pas les mortiers préparés avec la pouzzolane composée de chaux et d'argile.

M. de Saint-Léger a imaginé depuis un fourneau, dans lequel il fait facilement cuire, de la manière la plus parfaite, 2 mètres cubes de pouzzolane par jour. Il fabrique maintenant cette matière en grand à Meudon; il a les moyens de la moudre et de la bluter, et il est en mesure de fournir à tous les besoins des consommateurs. Il en a fixé le prix à 50^f. le mètre cube; mais il espère qu'il pourra diminuer ce prix par la suite.

On peut faire d'excellens mortiers hydrauliques avec la pouzzolane factice, de trois manières.

- 1^o. Avec 3 parties de pouzzolane en poudre, et 1 partie de chaux commune, éteinte et mesurée en pâte.

Cemortier, immergé de suite, prend, en 4 heures une consistance telle qu'il supporte la tige d'essai de M. Vicat, et au bout de 12 à 15 heures, il est assez dur pour résister à un courant d'eau. Il revient à 58^f. le mètre cube.

- 2^o. Avec 2 parties de sable ,
1 partie de pouzzolane en poudre ,
et 1 partie de chaux hydraulique, éteinte et mesurée en pâte.

M. de Saint-Léger a employé ce mortier avec le plus grand succès dans plusieurs circonstances, et notamment pour rendre imperméables à l'eau les parois d'un bassin immergés pendant tout un hiver. L'opération a été achevée en 12 heures, et le bassin a parfaitement tenu l'eau immédiatement après. Ce mortier ne coûte que 35^f. le mètre cube.

- 3^o. Avec 2 parties de sable sec ,
1 partie de pouzzolane en poudre ,
1 partie de chaux hydraulique, pulvérisée vive et passée au tamis ,
2 parties d'eau.

On mélange toutes ces substances, et on les gâche pendant environ 5 minutes comme du plâtre : alors l'extinction de la chaux ayant eu lieu, le mortier se trouve avoir la consistance convenable pour l'emploi. Il acquiert en 3 ou 4 heures une grande solidité. Lorsqu'on l'applique en enduit, si l'ouvrier a soin de le lisser continuellement pendant ce temps, il parvient facilement à éviter la formation des gerçures, avantage qu'on n'obtient pas avec le *ciment romain*, parce qu'il se solidifie trop rapidement. Le mètre cube de ce mortier revient à 43 francs.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

SUR

LES TERRAINS DU DÉPARTEMENT DU CALVADOS,

PAR M. HERAULT,

Ingénieur en chef au Corps royal des Mines.

LE sol du département du Calvados, sous le rapport des substances minérales qu'il présente à sa surface, et dans l'état actuel de nos connaissances à cet égard, peut se diviser en dix parties.

1^o. GRANITE avec pegmatite et micaschiste subgranulaire. Ses couches se dirigent assez ordinairement du nord au sud, et elles plongent d'environ 80° vers l'ouest. Il est composé de mica noir, de quartz et de feldspath blancs; il offre souvent des taches plus foncées que le reste de la pierre, et qui sont presque toujours dues à l'accumulation des lamelles de mica dans ces parties. Il passe tantôt au granite à grain fin, et tantôt à la pegmatite; ou le rencontre quelquefois dans la commune du Gast, en *boules* formées de couches concentriques. Dans beaucoup d'endroits, il ne présente plus, par suite de l'altération de son feldspath, qu'une roche sans consistance, et dans d'autres, il se trouve réduit à l'état de sable grossier, par l'effet d'une décomposition plus complète de la même substance. La pegmatite