ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 885.712

Classif. Internat. : C04B

Mis en lecture le : 14 -04- 1981

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu le procès-verbal dressé le 14 octobre 1980 *à* 15 *h.* 10

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — *Il est délivré à* la Sté dite : UNION DES PRODUCTEURS BELGES DE CHAUX, CALCAIRES, DOLOMIES et PRODUITS CONNEXES (U.C.C.I Société Coopérative,
61 rue du Trône , 1050 Bruxelles,
repr. par les Bureaux Vander Haeghen à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé de fabrication d'un matériau de construction,

T. 39 - D

Article 2. — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 14 avril 1981

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

L. SALPETEUR
Directeur

88712

4322/25995 DB

DESCRIPTION

jointe à une demande de

BREVET BELGE

déposée par:

UNION DES PRODUCTEURS BELGES DE CHAUX, CALCAIRES, DOLOMIES ET PRODUITS CONNEXES (U.C.C.D.) Société Coopérative

ayant pour objet: **Procédé de fabrication d'un matériau de construction**

Qualification proposée: **BREVET D'INVENTION**

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un élément de construction analogue à une brique, un bloc ou à tout autre élément de forme quelconque.

On sait que les gypses résiduaires, tel le phosphogypse, sous- produit de la fabrication d'acide phosphorique, ou le sulfogypse, résidu de la désulfuration des gaz résiduaires à la chaux, ne trouvent que peu de débouchés.

Généralement, on se résigne soit à les mettre au terril , soit à les stocker à l'état humide dans des bassins, ce qui constitue une solution coûteuse.

Par ailleurs, l'accroissement de l'utilisation du charbon pour la production d'énergie électrique produit des quantités importantes de cendres volantes. Celles-ci, constituées de fines particules à base de silice, d'alumine et d'oxyde de fer, sont transportées par les fumées et captées dans des dépoussiéreurs électrostatiques.

Les propriétés pouzzolaniques des cendres volantes sont bien connues. En présence d'eau et à température ordinaire, ces cendres fixent la chaux pour donner des composés stables ayant des propriétés hydrauliques.

On connaît l'action sulfo-calcique des mélanges de cendres volantes , de sulfate de calcium et de chaux hy-

dratée. Dans ce cas, le sulfate de calcium se combine avec les éléments des cendres volantes pour former du trisulfoaluminate de calcium ou ettringite, de l'hydroxyde d'aluminium ainsi que du silicate de calcium hydraté.

Ce type de réaction a donné lieu à des applications intéressantes dans le domaine de la construction routière. Des mélanges de cendres volantes, de chaux hydratée et de gypses résiduaires, en particulier de sulfogypse , obtenu par absorption du dioxyde de soufre sur la chaux et composé essentiellement de sulfites et sulfates de calcium hydratés ont été utilisés comme couches de fondation pour la construction de routes, de parkings et de remblais.

L'effet de durcissement à température ordinaire est lent et se prolonge durant plusieurs mois.

La résistance obtenue dépend de la composition du mélange, des propriétés pouzzolaniques des cendres volantes et du degré de compactage des matériaux.

La présente invention concerne une application nouvelle et originale de mélanges à base de cendres volantes, de gypses résiduaires (phosphogypse ou sulfogypse) et de chaux.

Dans le présent mémoire, le terme '' chaux '' désigne tout composé contenant des oxydes et hydroxydes d'un métal alcalino-terreux comme par exemple la chaux vive - CaO, la chaux hydratée - $Ca(OH)_2$, les chaux dolomitiques - CaO-MgO - $Ca(OH)_2$-MgO - $Ca(OH)_2$-$Mg(OH)_2$.

Quant aux termes '' gypse résiduaire '', ils désignent, dans le présent mémoire, les matériaux contenant

principalement du sulfate de calcium hydraté $CaSO_4$ $2H_2O$ et/ou du sulfite de calcium hydraté - $CaSO_3$ $1/2$ H_2O.

La présente invention est relative à un procédé de fabrication d'un élément de construction caractérisé essentiellement en ce qu'on mélange des cendres volantes, du gypse résiduaire et de la chaux avec de l'eau, on met ce mélange en forme et on soumet le mélange mis en forme à une cuisson dans une atmosphère saturée en humidité.

Suivant une particularité de l'invention, on mélang des cendres volantes, du gypse résiduaire et de la chaux avec de l'eau, de manière à obtenir un mélange contenant environ 60 à 95 % en poids de matières solides, ces dernières étant avantageusement constituées par un mélange de 0,5 à 30 % en poids de chaux, de 9 à 94 % en poids de cendres volantes et de 5 à 90 % en poids de gypse résiduaire. De préférence, la composition du mélange est de 5 à 10 % en poids de chaux, de 20 à 30 % en poids de cendres volantes et de 40 à 75 % en poids de gypse résiduaire.

Suivant une autre particularité de l'invention, la cuisson du mélange mis en forme s'effectue à une température supérieure à environ 50°C, éventuellement sous une pression supérieure à la pression atmosphérique. La mise en forme du mélange susdit peut s'effectuer par pressage ou vibro-compaction .

Le mélange initial des trois constituants s'exécute de préférence dans un mélangeur à arbres ou à couteaux. L'utilisation de chaux vive est bénéfique car la chaleur d'hydratation de l'oxyde de calcium augmente la tempéra-

ture du mélange et favorise la réaction pouzzolanique ainsi que le durcissement du matériau.

Le mélange desdits constituants est mis en forme au moyen d'une presse ou par vibro-compaction à la table à secousses.

Suivant encore une autre particularité de l'invention, les éléments mis en forme sont soumis à une cuisson dans une étuve dont l'atmosphère est saturée en eau et la pression comprise entre 1 et 16 atmosphères ; la durée de la cuisson est variable et peut aller de 1 à 48 heures.

Au mélange des trois constituants précités peuvent être incorporées d'autres matières, telles que des produits de charge ou des produits visant à améliorer les propriétés mécaniques des produits finale cuits . Comme exemples de telles autres matières, on peut citer le sable et les aggrégats pierreux.

D'autres particularités du procédé suivant l'invention apparaissent dans la description suivante d'exemples d'application du procédé :

Exemple 1

Une boue (sulfogypse) provenant de la désulfuration de gaz à la chaux dont la composition en matière solide est de : 50,3 % de $CaSO_3$ 1/2 H_2O

37,7 % de $CaSO_4$ 2 H_2O

12,0 % de $CaCO_3$

a été mélangée à une cendre volante provenant du captage des poussières d'un gaz de combustion d'une centrale électrique au charbon dont la composition était la suivante :

98712

Perte au feu (1050°C)	4,28 %
Silice (SiO_2)	50,49
Oxyde de fer (Fe_2O_3)	7,57
Oxyde d'aluminium (Al_2O_3)	33,57
Oxyde de calcium (CaO)	2,31
Oxyde de magnésium (MgO)	1,31
Non dosés	0,47

On a ajouté une chaux vive contenant environ 95 % d'oxyde de calcium, ainsi que de l'eau, en sorte que la composition globale du mélange, après extinction complète de la chaux, était la suivante :

44,3 % de boue

23,9 % de cendres volantes

6,0 % de chaux éteinte

25,8 % d'eau libre.

Après 10 minutes de malaxage, la température de la masse était de 60°C.

Le mélange a été ensuite versé dans un moule de forme cylindrique et soumis par pressage à une compression de 30 N/mm^2 pendant une minute.

Après démoulage, le cylindre moulé a été porté dans une étuve à une température de 80°C sous une atmosphère saturée en humidité pendant 16 heures.

Après 7 jours et 28 jours de conservation à l'air ambiant du laboratoire (20°C et 60 % d'humidité relative) les résistances à la compression étaient respectivement de 12,6 et 17,0 N/mm^2. La masse volumique du matériau était de 1,3. Ces résultats sont très intéressants, si on les compare à la fabrication d'un matériau traditionnel

comme la brique d'argile dont la résistance à la compression est de 20 N/mm^2 pour une masse volumique comprise entre 2,0 et 2,4.

Exemples 2 à 5

A partir du mélange de l'exemple 1, une série d'essais ont été menés dans les conditions ci-après :

Moulage sans compression : le mélange a été étalé dans le moule et tassé par vibro-compaction à la table à secouss

Moulage avec compression : Après étalement le mélange a ét soumis à une compression de 30 N/mm^2 pendant une minute.

Etuvage : les cylindres moulés ont été placés dans une étuve à 80°C et sous une atmosphère saturée en eau pendant 16 heures.

Le tableau ci-après résume l'ensemble des résultats obtenus.

Exemple	Mode opératoire		Résistance à la com pression (N/mm^2)	
			7 jours	28 jours
2	Sans étuvage	Sans compression	1,4	3,4
3	Sans étuvage	Avec compression	1,3	6,5
4	Avec étuvage	Sans compression	9,5	10,6
5	Avec étuvage	Avec compression	12,6	17,0

Le procédé selon l'invention est avantageux parce que l'élément de construction est obtenu à partir de sous-produits peu coûteux, que la quantité de chaux utilisée est faible, qu'il possède une résistance à l'écrasement remarquable eu égard à la valeur de la masse volumique,

que l'opération d'étuvage ne nécessite qu'une faible quantité d'énergie.

En outre, le procédé n'exige pour sa mise en oeuvre que des appareils simples et peu coûteux.

Il est évident que l'invention n'est pas limitée aux détails décrits dans le présent mémoire et que des modifications peuvent être apportées à ces détails sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Procédé de fabrication d'un élément de construction, tel qu'une brique, un bloc ou tout autre élément de forme quelconque, caractérisé en ce qu'on mélange des cendres volantes, du gypse résiduaire et de la chaux avec de l'eau , on met ce mélange en forme et on soumet le mélange mis en forme à une cuisson dans une atmosphère saturée en humidité.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le mélange de matières solides et d'eau contient de 60 à 95 % en poids de matières solides.

3.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les matières solides sont constituées par un mélange d'environ 0,5 à 30 % en poids de chaux, d'environ 9 à 94 % en poids de cendres volantes et d'environ 5 à 90 % en poids de gypse résiduaire.

4.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les matières solides sont constituées d'environ 5 à 10 % en poids de chaux, d'environ 20 à 30 % en poids de cendres volantes et d'environ 40 à 75 % en poids de gypse résiduaire.

5.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on soumet le mélange susdit à une mise en forme dans un moule par compactage à la presse ou par vibro-compaction sur une table à secousses.

6.- Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément en forme est soumis à cuisson dans une étuve contenant une atmosphère saturée en eau dans laquelle règne une

pression allant de 1 à 16 atmosphères.

7.- Procédé suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la cuisson en étuve a une durée allant de 1 à 48 heures environ.

BRUXELLES, le 14 OCT. 1980
P. Pon Union des Producteurs Belges de Chaux Calcaires, Dolomies et Produits Connexes (U.C.D.) Société Coopérative
P. Pon BUREAU VANDER HAEGHEN