(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** ***3 000 060***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **12 62471**

(51) Int Cl[8] : ***C 04 B 28/00*** *(2013.01), C 04 B 38/10*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 20.12.12.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 27.06.14 Bulletin 14/26.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *SAINT-GOBAIN WEBER* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** NORDEN GEIR et BERGER TRYGVE.

(73) **Titulaire(s) :** SAINT-GOBAIN WEBER.

(74) **Mandataire(s) :** SAINT-GOBAIN RECHERCHE.

(54) COMPOSITION DE BETON OU MORTIER ALLEGE COMPRENANT UNE MOUSSE AQUEUSE.

(57) La présente invention porte sur une composition de béton ou mortier frais présentant une masse volumique à l'état frais comprise entre 500 et 1400 kg/m^3, comprenant au moins :

-des granulats allégés de masse volumique comprise entre 400 et 1000 kg/m^3,

-un liant minéral choisi parmi les liants hydrauliques, les sources de sulfates de calcium et la chaux,

-une mousse aqueuse, et -de l'eau.

FR 3 000 060 - A1

COMPOSITION DE BÉTON OU MORTIER ALLEGÉ COMPRENANT UNE MOUSSE AQUEUSE

La présente invention concerne une composition de béton ou mortier frais allégé, son procédé de préparation, ainsi que des produits susceptibles d'être obtenus à partir d'une telle composition durcie, et leurs procédés de fabrication.

De nombreux travaux dans le domaine de la construction portent actuellement sur la recherche de matériaux et produits allégés, qui, étant moins denses, exercent moins de contraintes sur le support sur lequel ils sont déposés et permettent ainsi d'obtenir des structures plus légères. Il reste toutefois important que ces matériaux gardent de bonnes propriétés tant mécaniques (tenue mécanique, résistance aux chocs, résistance aux divers stress mécaniques) que thermiques.

Les bétons ou mortiers sont composés de granulats et/ou sables agglomérés par un liant. Dans les bétons courants, les granulats sont des grains de pierre, graviers ou sable. Le mortier se distingue du béton par la taille des granulats présents dans sa composition, puisqu'un mortier est composé de sables ou granulats fins agglomérés par un liant. Si les granulats ont un diamètre moyen supérieur à 8 mm, on parlera de béton. Si leur diamètre est inférieur à 8 mm, on parlera de mortier. Un béton léger est caractérisé par une densité plus faible qu'un béton courant, soit par son caractère caverneux, soit par utilisation de granulats légers tels que les argiles expansées, les schistes expansés, des pouzzolanes, des pierres ponces, des polystyrènes expansés, des cénosphères notamment de cendres volantes, du verre expansé, de la vermiculite ou de la perlite. Alors qu'un béton courant a une masse volumique d'environ 2300 kg/m^3, un béton léger se caractérise de façon classique par une masse volumique inférieure à 1800 kg/m^3. De la même manière, un mortier allégé comprend les mêmes types de granulats légers.

C'est dans ce cadre de recherche de nouveaux matériaux allégés et performants mécaniquement et thermiquement que s'inscrit la présente invention.

La présente invention porte sur une composition de béton ou mortier frais allégé, c'est-à-dire dont la masse volumique est comprise entre 500 et 1400 kg/m^3, permettant d'obtenir des produits durcis légers, dont la résistance mécanique est notamment améliorée par rapport à des produits connus comprenant des granulats allégés.

L'invention a pour objet une composition de béton ou mortier frais présentant une masse volumique à l'état frais comprise entre 500 et 1400 kg/m^3, comprenant au moins :

-des granulats légers de masse volumique comprise entre 400 et 1000 kg/m^3,

-un liant minéral choisi parmi les liants hydrauliques, les sources de sulfates de calcium et la chaux,

-une mousse aqueuse, et

-de l'eau.

Grâce à cette composition, les inventeurs ont montré qu'il était possible d'obtenir des produits durcis légers, présentant de très bonnes performances mécaniques et d'isolant thermique. La réalisation de produits préfabriqués à partir de cette composition présente notamment l'avantage d'être facile à mettre en œuvre. En effet, la composition décrite possède une viscosité et une maniabilité telles qu'il est possible de la verser dans des moules ou coffrage puis de démouler facilement et rapidement les produits obtenus, puisqu'ils ont une tenue suffisante pour être démoulés à l'état frais, sans adhérer au moule.

Le terme de « mousse aqueuse » au sens de la présente invention définit tout type de mousse obtenu par un empilement désordonné de bulles de gaz dans une phase aqueuse, en particulier dans un liquide d'aspect savonneux. Un tel liquide d'aspect savonneux comprend de l'eau et au moins un composé tensioactif.

L'association d'une mousse aqueuse avec des agrégats légers permet d'obtenir des structures de béton ou mortier poreuses, de faible densité, dans lesquelles la porosité est distribuée de façon homogène. Malgré une porosité élevée, ces structures montrent une bonne étanchéité à l'air et une excellente résistance à la compression.

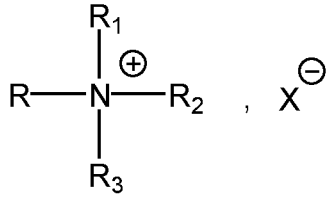
Les masses volumiques de la composition de mortier ou béton selon la présente invention sont mesurées à l'état frais, c'est-à-dire une fois que la composition comprend la mousse aqueuse et l'eau.
Des mesures de masse volumiques peuvent également être effectuées sur des produits secs, après séchage et durcissement.

La composition de béton ou mortier léger selon la présente invention comprend des granulats allégés préférentiellement choisis parmi les argiles, verres ou schistes expansés, possédant une masse volumique des particules comprise entre 300 et 1000 kg/m^3, de préférence entre 400 et 600 kg/m^3.

La composition selon la présente invention peut comprendre, en plus des granulats allégés, jusqu'à 20% en volume de granulats naturels ou artificiels dont la masse volumique des particules est supérieure à 2300 kg/m^3.
La quantité totale de granulats représente entre 30 et 90% en volume, de préférence entre 50 et 70% en volume de la composition selon la présente invention.

De façon préférée, ladite mousse aqueuse comprend le mélange des composés suivants :

a) au moins un sel de tensioactif cationique sélectionné parmi l'un des composés suivants de formule générale :



(I)

pour laquelle R est une chaîne aliphatique de 8 à 24 atomes de carbones ; R_1 est un groupement sélectionné parmi les alkyles comportant 1 à 16 atomes de carbones, les hydroxyalkyles comportant 1 à 16 atomes de carbones, un groupement benzyle, un groupement qui, pris ensemble avec l'azote de la formule (I), donne un hétérocycle éventuellement substitué par au moins un atome de fluor ; R_2 et R_3 sont sélectionnés parmi les groupements constitués d'un groupement alkyle comportant 1 à 6 atomes de carbones, les hydroxyalkyles comportant 1 à 6 atomes de carbones, un atome d'hydrogène, un groupement benzyle, un groupement qui, pris ensemble avec l'azote de la formule (I), donne un hétérocycle éventuellement substitué par au moins atome de fluor ; et X^- est un contre anion,

b) au moins un sel de tensioactif anionique sélectionné parmi l'un des composés suivants de formule générale (II) :

$$R\text{-}X^-, Y^+ \quad (II)$$

pour lequel R est une chaîne aliphatique de 10 à 24 atomes de carbones ; X^- est un groupement portant une charge négative sélectionné parmi les groupement carboxylate, sulfates et phosphate ; et Y^+ est un contre cation sélectionné parmi les groupements ammonium, sodium, potassium, calcium et magnésium ;

tel que le rapport de la teneur pondérale du sel de tensioactif cationique sur la teneur pondérale du sel de tensioactif anionique varie de 0.05 :1 à 15 :1, de préférence de 0.2 :1 à 5 :1, voire même de 0.4 :1 à 2.5 :1.

Ladite mousse aqueuse est formée d'un mélange d'au moins deux sels tensioactifs ioniques. Au sens de la présente invention, un « sel de tensioactif ionique » définit un tensioactif pris ensemble avec le contre-ion qui lui est associé.

Avantageusement, le sel de tensioactif cationique de la mousse aqueuse est sélectionné parmi les sels d'alkyltriméthyle ammonium contenant un groupement alkyle comportant 10 à 22 atomes de carbone, et est sélectionné de préférence parmi au moins l'un des composé suivants : le bromure (ou

chlorure) de dodécyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) de tetradecyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) d'hexadecyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) d'octadécyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) de cétyltriméthylammonium, le chlorure de cétylbenzyldimethylammonium, le bromure de cétyltriéthylammonium et le chlorure de tallowtriméthylammonium. De manière d'avantage préférée, le sel de tensioactif cationique est le chlorure de tallowtriméthylammonium.

De manière avantageuse, le sel de tensioactif anionique cité précédemment est sélectionné parmi au moins l'un des composés suivant : le stéarate d'ammonium, le stéarate de potassium, le stéarate de sodium, le stéarate de calcium et le stéarate de magnésium.

On peut également utiliser de manière alternative ou complémentaire des tensioactifs anioniques constitués d'un sel de métal alcalin d'un acide organique portant une chaîne aliphatique comportant 12 à 24 atomes de carbones, avantageusement un sel de sodium, de potassium ou d'ammonium (éventuellement substitué).

Le groupement X^- de la formule générale (II) peut être un groupement carboxylate, sulfate ou sulfonate. On peut citer des sels de carboxylates comportant 12 à 24 atomes de carbone, sélectionnés par exemple parmi les sels : de myristate, de palmitate, de stéarate, d'oléate, ou de la base conjuguée de l'acide béhénique ; et en particulier les anions sélectionnés dérivés du savon par hydrolyse de triglycéride (saponification). On peut citer également d'autres carboxylates tels que ceux issus du traitement des acides gras du suif, comprenant notamment du palmitate, du stéarate et de l'oléate. D'autres bases conjuguées d'acides gras peuvent également être utilisée comme par exemple les savons/gels douche comprenant des acides gras issus de sources naturelles telles que le suif, l'huile de coco ou bien encore l'huile de palme.

De préférence, les tensioactifs cationiques et anioniques de la mousse aqueuse sont compris dans deux phases aqueuses distinctes et sont mélangés dans les teneurs indiqués précédemment pour former la mousse. La préparation d'une telle mousse aqueuse est décrite dans la demande WO 96/25475.

Cette mousse aqueuse présente l'avantage de rester stable, notamment lors du mélange des différents constituants de la composition de béton ou mortier de la présente invention.
Les tensioactifs cationiques et anioniques peuvent être compris dans une seule et même phase aqueuse qui est agitée vigoureusement pour provoquer le moussage.

La mousse aqueuse peut également être préparée à partir de kits bicomposants commercialisés par la société Allied Foam (référencés 425 A et 510 B). De tels kits sont constitués d'un premier mélange aqueux contenant un tensioactif anionique et d'un second mélange aqueux comprenant un tensioactif cationique et un latex.

Le volume de mousse aqueuse présente dans la composition selon la présente invention représente entre 5 et 50%, de préférence entre 5 et 30%, du volume total de ladite composition.

Le liant minéral présent dans la composition selon la présente invention peut être un liant hydraulique choisi parmi les ciments Portland, les ciments alumineux, les ciments sulfoalumineux, les ciments bélitiques, les laitiers de haut fourneau, les ciments de mélange pouzzolaniques comprenant éventuellement des cendres volantes, des fumées de silice, du calcaire, du schiste calciné et/ou des pouzzolanes naturelles ou calcinées, seuls ou en mélange.
Il peut être également une source de sulfate de calcium et être choisi parmi le plâtre ou hémihydrate, le gypse et/ou l'anhydrite.
Il peut également être de la chaux.
Ces différents types de liants peuvent être utilisés seuls ou en mélange.
Le liant minéral représente 5 à 30% du poids total de la composition.

La composition selon la présente invention est une composition de mortier ou béton humide et comprend par conséquent de l'eau. La première fonction de l'eau de gâchage est d'assurer l'hydratation du liant minéral. La seconde est

de conférer au béton ou mortier la maniabilité suffisante pour qu'il puisse être mise en œuvre pour l'application souhaitée.

La quantité d'eau présente dans la composition dépend notamment des granulats utilisés. De façon classique, le rapport E_{eff}/C correspondant au rapport entre la quantité d'eau efficace et la quantité de liant minéral varie entre 0.2 et 0.8. L'eau efficace est l'eau qui sert à l'hydratation du liant minéral. Elle est différente de la quantité d'eau totale introduite dans la composition, puisqu'une partie de cette eau totale est absorbée par les granulats.

La composition de béton ou mortier selon la présente invention comprend avantageusement d'autres additifs ou adjuvants lui conférant des propriétés particulières. On citera par exemple les agents rhéologiques tels que les plastifiants ou les superplastifiants, les agents rétenteurs d'eau, les agents épaississants, les agents de protection biocides, des agents dispersants, des pigments, des accélérateurs et/ou retardateurs, et également d'autres agents permettant d'améliorer la prise, le durcissement et/ou la stabilité du mortier ou béton après application, d'ajuster la couleur, la maniabilité, la mise en œuvre ou l'imperméabilité.

La teneur en additifs et adjuvants varie classiquement entre 0,1 et 5% en poids par rapport au poids total de liant minéral présent dans la composition.

La composition peut également comprendre d'autres charges inertes, encore appelées fillers de type calcaires et/ou siliceuses.

La présente invention porte également sur le procédé de préparation de la composition de béton ou mortier allégé décrite précédemment.

Selon un premier mode de réalisation, ladite composition est préparée sur un même site, en mélangeant dans un ordre quelconque dans un malaxeur les différents constituants. Il est important, afin de maintenir la stabilité de la mousse aqueuse de réduire la vitesse de malaxage lorsque ladite mousse est introduite dans la composition. A titre d'exemple, la vitesse de rotation est réduite d'au moins 30%.

On peut par exemple procéder à un pré mélange des constituants pulvérulents, à savoir le liant minéral, les granulats et les éventuels additifs présents, avant d'ajouter la mousse aqueuse, l'eau et les autres additifs liquides éventuellement présents.

Selon un autre mode de réalisation, la préparation de la composition peut être réalisée sur deux sites différents.
Dans ce cas, un mélange des produits secs, à savoir des granulats, liant minéral et charges inertes ou additifs, est réalisé de façon classique dans un malaxeur. Le mélange ainsi obtenu est éventuellement stocké avant d'être transporté sur le site de préparation de la composition de béton ou mortier frais où l'ajout de la mousse aqueuse et de l'eau est ensuite réalisé, directement sur le site d'application de la composition.

Les produits de construction tels que des blocs de maçonnerie, des blocs de cheminée, des dalles, des linteaux ou des éléments de construction murale, obtenus après durcissement de la composition de béton ou mortier allégé décrite ci-dessus sont également un objet de la présente invention. Ces produits sont préférentiellement préfabriqués.

De façon très avantageuse, ces produits sont fabriqués par un procédé comprenant une étape de moulage de la composition ou préparée telle que décrite précédemment, dans laquelle ladite composition est versée ou extrudée dans un moule ou coffrage, par gravité et/ou en appliquant une force, immédiatement suivie par une étape de démoulage, et une étape de durcissement réalisée en dehors du moule.
La consistance de la composition selon la présente invention permet d'effectuer un démoulage immédiat du produit humide, en gardant la forme souhaitée en raison d'une bonne résistance de la composition même avant durcissement. Le démoulage est réalisé d'autant plus aisément que la composition selon la présente invention présente l'avantage de ne pas coller au moule.
Ce procédé de fabrication peut être mis en œuvre de façon avantageuse dans une machine vibrante de compactage de blocs (encore parfois appelée

pondeuse à blocs), ou dans tout autre dispositif de compactage automatique similaire.

Ainsi, par exemple, des blocs de construction peuvent être obtenus en versant la composition de béton ou mortier frais selon la présente invention dans une machine vibrante de compactage classiquement utilisée pour la formation de ces blocs. La durée de compactage est inférieure à 10 secondes, voire même inférieure à 5 secondes. Le bloc est ensuite extrait du moule de compaction et est laissé pour durcissement hors du moule pour une durée comprise entre 12 et 24 heures.

Selon un autre mode de réalisation, ces produits peuvent être fabriqués par un procédé comprenant une étape de moulage de ladite composition ou préparée telle que décrit précédemment, réalisée de préférence dans une machine vibrante de compactage de blocs ou dans tout autre dispositif de compactage équivalent automatique, dans laquelle ladite composition est versée ou extrudée dans un moule ou coffrage, par gravité et/ou en appliquant une force, une étape de durcissement réalisée dans le moule, suivie par une étape de démoulage de la composition durcie.

Pour fabriquer une dalle auto-nivelante, il est possible de verser ou de pomper directement ladite composition de béton ou mortier selon la présente invention sur la surface sur laquelle la dalle doit être formée et ensuite de la laisser durcir à l'air.

Les produits obtenus selon ces modes de réalisation présentent une bonne résistance mécanique pour une masse volumique faible. Ils ont une bonne étanchéité à l'air et possèdent de bonnes propriétés de conductivité thermique. Ils sont également caractérisés par une faible absorption d'eau lorsqu'ils sont placés, une fois durcis, en atmosphère humide.

Les produits secs obtenus ont une masse volumique inférieure à 1400 kg/m^3, voire de préférence inférieure à 1200 kg/m^3.

Les exemples ci-après illustrent l'invention sans en limiter la portée.

Exemples

Des éléments de blocs pour cheminée ont été fabriqués à partir de différentes compositions de bétons et des tests de résistance mécanique ont été réalisés sur les produits obtenus.

Préparation de la mousse aqueuse utilisée dans la composition selon la présente invention :
On utilise un kit fourni par la société Allied Foam (les pourcentages sont des teneurs pondérales calculées par rapport à la masse totale des compositions)

Composant 1 de référence commerciale 425A :
- Mélange de tensioactif cationique appartenant à la classe des alkyls à longues chaîne : 50-60%
- Mélange de tensioactif cationique phénoxyle non ionique : 10-20%
- Ethanol : 5-8%
- Eau : 12-35%

Composant 2 de référence commerciale 510B :
- Mélange de polymères acrylique : 25-35%
- Mélange de tensioactif anionique appartenant à la classe des acides gras : 15-30%
- Eau : 35-65%

La mousse est générée par un générateur de mousse commercialisé par la société Allied Foam.
Le composant 1 est dilué avec de l'eau dans les proportions suivantes : 4 parts de composant 1 sont mélangées avec 96 parts d'eau. Environ 16 parts du composant 2 sont introduites directement dans le réservoir prévu à cet effet.

Préparation de compositions de béton moussé :

Des compositions A à C ont été préparées en mélangeant les différents constituants listés ci-dessous (tableau 1) dans un malaxeur de type Haarup.

La première étape de mélange est effectuée avec une vitesse de rotation initiale: tous les constituants secs sont ajoutés et mélangés entre eux. L'eau est ensuite ajoutée, puis les additifs se présentant sous forme liquide sont introduits. Pendant une seconde étape de mélange au cours de laquelle la vitesse de rotation est réduite de 50 par rapport à la vitesse initiale, la mousse aqueuse est ajoutée. Le mélange est terminé après 2 min.

Tableau 1

	Composition A (comparative)	Composition B (comparative)	Composition C (selon l'invention)	Poids/volume
Masse volumique à sec	800	1000	750	
Ciment (CEM I 42,5 R)	**100**	200	205	kg
Leca 4-10 mm	1000	572	655	liter
Sable	300	384	0	liter
Leca 0-1,5 mm		262	320	liter
Leca 2,5-5 mm		268	467	liter
Allied Foam		0	2,8	kg
Rheobuild 1000		0	1,2	kg
Lignosulfonate			0,75	kg
eau	100	150	150	kg

1 m^3 de mélange est préparé.

Les différentes compositions obtenues ont chacune été versées dans une machine vibrante de compaction, référencée Columbia Model 50, pour blocs de construction. Les différents produits A à C sont respectivement obtenus à partir des compositions A et C décrites ci-dessus.

Les mesures de résistance à la compression ont été effectuées selon la norme EN 772-1.

Les résultats des tests sont donnés dans le tableau 2 donné ci-après.

Tableau 2

Produit (éléments de cheminée)	Poids (à 28 jours)	Masse volumique (kg/m^3)	Fuite d'air	Résistance à la compression à 28 jours en MPa
A (comparatif)	18	800	35	3-4
B (comparatif)	26-27	1000	7-9	3-4
C (selon l'invention)	16-18	650-750	<1	6

Les produits A et B obtenus à partir des compositions comparatives A et B n'ont pas permis d'obtenir des éléments de cheminée étanches à l'air. Les structures obtenues sont ouvertes et laissent passer l'air.

Le produit B a été obtenu à partir d'une composition proche de la composition A, mais comprenant une quantité plus importante de granulats fins, permettant de réduire la porosité. Afin d'améliorer l'étanchéité à l'air, on constate qu'il est nécessaire de densifier la structure interne en limitant la présence de vides dans celle-ci.

On note que l'étanchéité est nettement améliorée pour le produit C conforme à l'invention : le mélange de la mousse aqueuse et des granulats légers permet d'obtenir une structure qui est plus poreuse et donc plus légère que les structures classiques et également plus étanche à l'air.

Les résultats des tests de résistance à la compression montrent que le produit C selon l'invention a de meilleures performances mécaniques que les structures classiques sans mousse.

REVENDICATIONS

1. Composition de béton ou mortier frais présentant une masse volumique à l'état frais comprise entre 500 et 1400 kg/m^3, comprenant au moins :

-des granulats allégés de masse volumique comprise entre 400 et 1000 kg/m^3,

-un liant minéral choisi parmi les liants hydrauliques, les sources de sulfates de calcium et la chaux,

-une mousse aqueuse, et

-de l'eau.

2. Composition selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comprend des granulats allégés préférentiellement choisis parmi les argiles, verres ou schistes expansés, possédant une masse volumique des particules comprise entre 300 et 1000 kg/m^3, de préférence entre 400 et 600 kg/m^3.

3. Composition selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce qu'elle comprend jusqu'à 20% en volume de granulats naturels ou artificiels de masse volumique apparente supérieure à 2300 kg/m^3.

4. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la quantité totale de granulats représente entre 30 et 90%, de préférence entre 50 et 70% en volume de la composition.

5. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le volume de mousse aqueuse représente 5 à 50%, de préférence 5 à 30% du volume total de la composition.

6. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le liant minéral représente 5 à 30% du poids total de la composition.

7. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le liant minéral est choisi parmi

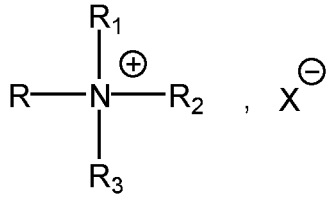
-les liants hydrauliques choisis parmi les ciments Portland, les ciments alumineux, les ciments sulfoalumineux, les ciments bélitiques, les laitiers de haut fourneau, les ciments de mélange pouzzolaniques comprenant éventuellement des cendres volantes, des fumées de silice, du calcaire, du schiste calciné et/ou des pouzzolanes naturelles ou calcinées, seuls ou en mélange

-les sources de sulfate de calcium telles que le plâtre ou hémihydrate, le gypse et/ou l'anhydrite, et/ou

-la chaux.

8. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que ladite mousse comprend le mélange des composés suivants :

a) au moins un sel de tensioactif cationique sélectionné parmi l'un des composés suivants de formule générale :



(I)

pour laquelle R est une chaîne aliphatique de 8 à 24 atomes de carbones ; R_1 est un groupement sélectionné parmi les alkyles comportant 1 à 16 atomes de carbones, les hydroxyalkyles comportant 1 à 16 atomes de carbones, un groupement benzyle, un groupement qui, pris ensemble avec l'azote de la formule (I), donne un hétérocycle éventuellement substitué par au moins un atome de fluor ; R_2 et R_3 sont sélectionnés parmi les groupements constitués d'un groupement alkyle comportant 1 à 6 atomes de carbones, les hydroxyalkyles comportant 1 à 6 atomes de carbones, un atome d'hydrogène, un groupement benzyle, un groupement qui, pris ensemble avec l'azote de la

formule (I), donne un hétérocycle éventuellement substitué par au moins atome de fluor ; et X^- est un contre anion,

b) au moins un sel de tensioactif anionique sélectionné parmi l'un des composés suivants de formule générale (II) :

$$R\text{-}X^-, Y^+ \quad (II)$$

pour lequel R est une chaîne aliphatique de 10 à 24 atomes de carbones ; X^- est un groupement portant une charge négative sélectionné parmi les groupement carboxylate, sulfates et phosphate ; et Y^+ est un contre cation sélectionné parmi les groupements ammonium, sodium, potassium, calcium et magnésium ; et

tel que le rapport de la teneur pondérale du sel de tensioactif cationique sur la teneur pondérale du sel de tensioactif anionique varie de 0.05 :1 à 15 :1, de préférence de 0.2 :1 à 5 :1, voire même de 0.4 :1 à 2.5 :1.

9. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que :

- le sel de tensioactif cationique de la mousse aqueuse est sélectionné parmi les sels d'alkyltriméthyle ammonium contenant un groupement alkyle comportant 10 à 22 atomes de carbone, et est sélectionné de préférence parmi au moins l'un des composé suivants : le bromure (ou chlorure) de dodécyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) de tetradecyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) d'hexadecyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) d'octadécyltriméthylammonium, le bromure (ou chlorure) de cétyltriméthylammonium, le chlorure de cétylbenzyldimethylammonium, le bromure de cétyltriéthylammonium et le chlorure de tallowtriméthylammonium, et de manière très préférée, le sel de tensioactif cationique est le chlorure de tallowtriméthylammonium, et
- le sel de tensioactif anionique est sélectionné parmi au moins l'un des composés suivants: le stéarate d'ammonium, le stéarate de potassium, le stéarate de sodium, le stéarate de calcium et le stéarate de magnésium.

10. Composition selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comprend en outre :
- des additifs ou adjuvants choisis parmi les agents rhéologiques tels que les plastifiants ou les superplastifiants, les agents rétenteurs d'eau, les agents épaississants, les agents de protection biocides, des agents dispersants, des pigments, des accélérateurs et/ou retardateurs, et également d'autres agents permettant d'améliorer la prise, le durcissement et/ou la stabilité du mortier ou béton après application, d'ajuster la couleur, la maniabilité, la mise en œuvre ou l'imperméabilité, et/ou :
- des charges inertes calcaires et/ou siliceuses.

11. Procédé de préparation d'une composition selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que les différents constituants sont mélangés dans un malaxeur, dans un ordre quelconque, la mousse aqueuse étant ajoutée avec une vitesse de malaxage réduite.

12. Procédé de préparation d'une composition selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'on prépare un mélange à sec comprenant les granulats, le liant minéral et les éventuels additifs et/ou charges inertes dans un malaxeur, ledit mélange étant ensuite éventuellement stocké, l'eau et la mousse aqueuse étant ajoutées au mélange à sec directement sur le site d'application de la composition.

13. Produits de construction, éventuellement préfabriqués, tels que des blocs de maçonnerie, des blocs de cheminée, des dalles, des linteaux ou des éléments de construction murale, obtenus après durcissement de la composition de béton ou mortier allégé selon l'une des revendications 1 à 10 ou préparée selon l'une des revendications 11 ou 12.

14. Procédé de fabrication de produits préfabriqués selon la revendication 13 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de moulage de la composition selon l'une des revendications 1 à 10 ou préparée selon l'une des revendications 11 ou 12, réalisée de préférence dans une machine vibrante de compactage de blocs ou dans tout autre dispositif de

compactage équivalent automatique, dans laquelle ladite composition est versée ou extrudée dans un moule ou coffrage, par gravité et/ou en appliquant une force, immédiatement suivie par une étape de démoulage, et une étape de durcissement réalisée en dehors du moule.

15. Procédé de fabrication de produits préfabriqués selon la revendication 13 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de moulage de la composition selon l'une des revendications 1 à 10 ou préparée selon l'une des revendications 11 ou 12, réalisée de préférence dans une machine vibrante de compactage de blocs ou dans tout autre dispositif de compactage équivalent automatique, dans laquelle ladite composition est versée ou extrudée dans un moule ou coffrage, par gravité et/ou en appliquant une force, une étape de durcissement réalisée dans le moule, suivie par une étape de démoulage de la composition durcie.

16. Procédé de fabrication de dalles autonivelantes selon la revendication 13 caractérisé en ce que la composition selon l'une des revendications 1 à 10 ou préparée selon l'une des revendications 11 ou 12 est versée ou pompée et appliquée sur une surface puis est laissée à durcir à l'air.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 776637
FR 1262471

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 2 364 962 A2 (CT D ETUDES ET DE RECH S DE L IND DU BETON MANUFACTURE [FR]) 14 septembre 2011 (2011-09-14)	1-7, 10-16	C04B28/00 C04B38/10
A	* alinéa [0019] * * exemples 1-4 * * revendications 1-13 *	8,9	
X	FR 2 933 091 A1 (LAFARGE SA [FR]) 1 janvier 2010 (2010-01-01) * page 6, ligne 5 - ligne 9 * * exemples 1-4 * * revendications 1-13 *	1-7, 10-16	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE (C A S), US, 7 octobre 1991 (1991-10-07), XP000318126, ISSN: 0009-2258 * abrégé *	1-16	
A	WO 2008/075973 A1 (BELLAMY LARRY ARTHUR [NZ]; MCSAVENEY LEONARD GEORGE [NZ]; MACKECHNIE J) 26 juin 2008 (2008-06-26) * revendications 1-61 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) C04B
A	DE 81 00 581 U1 (EGGE BAUSTOFFVERFAHRENSTECHNIK GMBH [DE]) 19 juin 1981 (1981-06-19) * revendications 1-8 *	1-16	
A	WO 2012/004335 A1 (ITALCEMENTI SPA [IT]; CANGIANO STEFANO [IT]; MORBI STEFANO [IT]) 12 janvier 2012 (2012-01-12) * revendications 1-13 *	1-16	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
4 septembre 2013	Burtan, M

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1262471 FA 776637

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 04-09-2013
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2364962 A2	14-09-2011	EP 2364962 A2	14-09-2011
		FR 2957073 A1	09-09-2011
FR 2933091 A1	01-01-2010	AUCUN	
WO 2008075973 A1	26-06-2008	AU 2007334736 A1	26-06-2008
		CN 101622111 A	06-01-2010
		EP 2117794 A1	18-11-2009
		NZ 552288 A	31-07-2009
		US 2010143696 A1	10-06-2010
		WO 2008075973 A1	26-06-2008
DE 8100581 U1	19-06-1981	AUCUN	
WO 2012004335 A1	12-01-2012	CA 2804546 A1	12-01-2012
		EP 2590905 A1	15-05-2013
		US 2013098270 A1	25-04-2013
		WO 2012004335 A1	12-01-2012

EPO FORM P0465