Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2887496 A1 2015/10/08

(21) **2 887 496**

(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN**
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) **A1**

(22) **Date de dépôt/Filing Date:** 2015/04/07

(41) **Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.:** 2015/10/08

(30) **Priorité/Priority:** 2014/04/08 (FR14/53098)

(51) **Cl.Int./Int.Cl.** ***C04B 40/06*** (2006.01),
B28C 5/46 (2006.01), ***C04B 28/02*** (2006.01),
G21F 9/36 (2006.01)

(71) **Demandeur/Applicant:**
SOLETANCHE FREYSSINET, FR

(72) **Inventeurs/Inventors:**
CHANIAT, ALAIN, FR;
BOTTI, DIDIER JEAN, FR;
SARRAF, RIAD, FR;
HONNORAT, CHRISTIAN, FR

(74) **Agent:** NORTON ROSE FULBRIGHT CANADA LLP/S.E.N.C.R.L., S.R.L.

(54) **Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN COULIS POUR BETON**
(54) **Title: FABRICATION PROCESS OF GROUT FOR CONCRETE**

(57) **Abrégé/Abstract:**
La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un coulis pour béton, comprenant une étape d'un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, caractérisé en ce que le procédé comprend une étape de surgélation de l'eau sous forme solide

ABREGE DESCRIPTIF

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un coulis pour béton, comprenant une étape d'un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, caractérisé en ce que le procédé comprend une étape de surgélation de l'eau sous forme solide

PROCEDE DE FABRICATION D'UN COULIS POUR BETON

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un coulis pour béton.

Elle trouve son application dans des domaines variés tels que le bâtiment, le génie civil, ou encore dans le secteur nucléaire.

Il est connu qu'un coulis pour béton est obtenu par mélange d'un liant hydraulique, sous forme solide granuleuse, et d'eau sous forme liquide ; le liant hydraulique se durcit alors progressivement, du fait de son contact avec l'eau. On appelle durée pratique d'utilisation le temps pendant lequel le coulis n'est pas complètement durci. La durée pratique d'utilisation est variable, de quelques minutes à quelques jours.

Un tel procédé de fabrication connu présente de multiples inconvénients, du fait en particulier du durcissement progressif et irréversible du mélange de liant hydraulique et d'eau.

En effet, si le coulis est préparé loin du lieu dans lequel il est utilisé, par exemple un chantier, alors son acheminement est complexe, requiert au minimum un camion toupie et implique que le coulis soit livré avant la fin de la durée pratique d'utilisation, ce qui rend délicat les transports sur une longue distance. De plus, chaque élément mis en contact avec le béton (comme des camions toupies, des tuyauteries) est sali par le béton et doit être nettoyé, ce qui génère encore des coûts et du temps supplémentaires.

On peut éventuellement recourir à l'ajout dans le coulis d'un retardateur de prise, qui a pour effet d'augmenter la durée pratique d'utilisation. Néanmoins, la présence d'un tel retardateur augmente la quantité de matières organiques. Le rayonnement solaire fait subir une radiolyse à ces matières organiques, ce qui produit de l'hydrogène sous forme gazeuse, et modifie de façon indue les propriétés du béton obtenu.

Un autre inconvénient réside dans le fait qu'il peut être nécessaire de

prélever des échantillons du coulis afin d'en contrôler les propriétés mécaniques et physico-chimiques. C'est le cas par exemple dans le secteur nucléaire, pour le stockage de déchets nucléaires dans des colis par enrobage de béton où il est primordial de maîtriser les propriétés des déchets enrobés. Or, du fait du durcissement du coulis, un tel contrôle devrait être presque simultané à la fabrication du coulis, ce qui n'est pas toujours possible, et les propriétés physico-chimiques évoluant avec le temps, les tests effectués bien après l'enrobage ne permettent pas de déterminer quelles étaient les propriétés au moment de l'enrobage.

De plus, si le coulis est fabriqué directement sur son lieu d'utilisation, il est possible que l'eau contienne des éléments polluants, et, dans ce cas, la qualité du béton obtenu peut s'avérer médiocre.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients présentés ci-dessus.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un coulis pour béton, comprenant une étape d'un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, le procédé comprenant une étape de surgélation de l'eau sous forme solide.

Grâce à l'invention, le coulis peut être préparé bien avant son utilisation, et stocké à une température suffisamment basse pour que l'eau reste sous forme solide, ce qui permet de s'affranchir de la durée pratique d'utilisation.

En particulier, le transport est simplifié puisque, le béton étant déplacé sous forme surgelée, ne risque pas de commencer à prendre. De plus, tant que le béton reste sous forme surgelée, il ne salit pas les éléments avec lesquels il est mis en contact, ce qui évite des nettoyages longs et fastidieux.

De plus, du fait de la préparation anticipée du coulis, il n'est plus nécessaire de recourir à un retardateur de prise.

Par ailleurs, les caractéristiques du béton surgelé peuvent être connues

et maîtrisées à tout moment, ce qui est particulièrement adapté dans le cas des déchets nucléaires enrobés.

La logistique en est aussi grandement simplifiée, puisqu'il est possible de centraliser la fabrication du coulis sur un seul emplacement. Cette centralisation de la fabrication du coulis permet d'assurer la qualité du béton obtenu, en particulier grâce au contrôle possible de la qualité de l'eau.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre et qui est purement illustrative.

Le procédé de fabrication d'un coulis pour béton selon l'invention comprend une étape d'un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, et est caractérisé en ce que le procédé comprend une étape de surgélation de l'eau sous forme solide.

Par surgélation, on entend refroidissement de l'eau à une température suffisamment basse pour que l'eau soit sous forme solide.

De préférence, cette température, dite température de surgélation de l'eau, est inférieure ou égale à 0°Celsius, de préférence à une température inférieure ou égale à -18°Celsius.

Ces températures basses permettent d'assurer que la réaction chimique de prise hydraulique du liant est figée.

Le liant hydraulique est d'origine minérale et/ou est un biomatériau, tel que par exemple du ciment.

Le liant hydraulique se présente sous forme de poudre, c'est-à-dire qu'il est constitué de particules solides.

Avantageusement, le procédé de fabrication comprend une étape de refroidissement du liant hydraulique à une température sensiblement égale à la température de surgélation de l'eau. Cette étape permet de raccourcir le temps de thermalisation du mélange comprenant le liant hydraulique et l'eau, puisque l'eau et le liant sont à la même température.

Selon un premier mode de réalisation, l'eau est solidifiée préalablement à l'étape de mélange. Puis, l'eau solidifiée est réduite en poudre. Par poudre, on entend que l'eau est sous forme de particules solides.

Avantageusement, la poudre d'eau présente une granularité du même ordre de grandeur que la granularité du liant hydraulique.

Ainsi, le mélange entre le liant et l'eau est un mélange de granularité homogène.

Alternativement, la poudre d'eau présente une granularité inférieure à la granulométrie du liant hydraulique.

Dans ce cas, il est possible de figer plus vite la réaction chimique de prise du liant hydraulique par l'eau.

La granularité du liant hydraulique est variable, et peut comprendre des particules de taille de l'ordre d'une quelques centaines de micromètres à moins d'un micromètre.

Selon un deuxième mode de réalisation, l'étape de surgélation a lieu concomitamment à l'étape de mélange.

Ainsi, la réaction chimique de prise hydraulique a commencé et est figée par le froid, et c'est le mélange du liant et d'eau qui est solidifié.

Ensuite, le procédé comprend une étape de mise en poudre du mélange solidifié. Par poudre, on entend que le mélange d'eau et de liant en partie déjà pris est constitué de particules solides.

L'étape de mise en poudre peut être par exemple une étape de broyage.

Le procédé de fabrication, selon le premier ou selon le deuxième mode de réalisation, comprend avantageusement une étape d'ajout d'un ou plusieurs adjuvants, comme par exemple un adjuvant hydrofuge.

Le procédé peut comprendre une étape de stockage du coulis à basse température, inférieure ou égale à 0°Celsius, de préférence inférieure ou

égale à -18°Celsius. Cette étape permet une utilisation différée du coulis.

Avantageusement, le procédé de fabrication comprend une étape de réchauffement du mélange de liant hydraulique et d'eau solide, à une température suffisamment haute pour que l'eau devienne liquide, cette étape étant postérieure à l'étape de mélange et à l'étape de surgélation. Cette étape permet l'utilisation immédiate du coulis liquide.

Le coulis peut par exemple être réchauffé naturellement par thermalisation avec l'air ambiant ou réchauffé de façon forcée, par action de cannes chauffantes ou par rayonnement infrarouge ou microondes.

La présente invention a également pour objet un coulis pour béton comprenant un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, dans lequel l'eau est sous forme solide.

Avantageusement, comme déjà expliqué, le mélange comprend un ou plusieurs adjuvants.

La présente invention trouve une application particulièrement intéressante dans l'enrobage et le confinement d'un ou plusieurs matériaux. Il est ainsi possible d'enrober un déchet nucléaire.

Cette application permet donc de stocker des déchets nucléaires sous forme de colis, les déchets nucléaires ayant été enrobés dans le coulis réchauffé.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un coulis pour béton, comprenant une étape d'un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, le procédé comprenant une étape de surgélation de l'eau sous forme solide.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, au cours de l'étape de surgélation, l'eau est maintenue à une température inférieure à 0°Celsius, de préférence à une température inférieure ou égale à -18°Celsius.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel l'eau est solidifiée préalablement à l'étape de mélange.

4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel l'eau solidifiée est réduite en poudre.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel la poudre d'eau présente une granularité du même ordre de grandeur que la granularité du liant hydraulique.

6. Procédé selon la revendication 4, dans lequel la poudre d'eau présente une granularité inférieure à la granularité du liant hydraulique.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel l'étape de surgélation a lieu simultanément à l'étape de mélange.

8. Procédé selon la revendication 7, comprenant une étape de mise en poudre du mélange solidifié.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant une étape d'ajout d'un adjuvant.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une étape de stockage du coulis à basse température, inférieure ou égale à 0°Celsius, de préférence inférieure ou égale à -18°Celsius.

11. Procédé de fabrication d'un coulis selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une étape de réchauffement du mélange de liant hydraulique et d'eau solide, à une température suffisamment haute pour que l'eau devienne liquide, cette étape étant postérieure à l'étape de mélange et à l'étape de surgélation.

12. Coulis pour béton comprenant un mélange d'un liant hydraulique et d'eau, dans lequel l'eau est sous forme solide.

13. Coulis pour béton selon la revendication 12, dans lequel le mélange comprend un ou plusieurs adjuvants.

14. Utilisation du coulis selon l'une des revendications 12 et 13 pour l'enrobage de déchet nucléaire.