



## Le coulis

### 1. Introduction

Le présent Maçonnerie-Info a pour but de rassembler l'essentiel de ce que les concepteurs et constructeurs doivent connaître relativement au coulis utilisé dans certains ouvrages de maçonnerie, principalement des ouvrages en blocs de béton.

Le coulis est un mélange de liant, de granulats et d'eau d'une consistance suffisamment liquide pour être versé ou pompé dans les alvéoles des blocs de béton ou autres espaces similaires. La norme de référence est CSA A179-04, *Mortier et coulis pour la maçonnerie en éléments*.

À moins d'indication contraire du concepteur, aucun mortier ou béton ne peut être utilisé à la place du coulis (A371, 8.2.1.1).

### 2. Usages du coulis

#### 2.1 En maçonnerie non armée

Il est possible d'augmenter la résistance au feu ou l'indice de transmission du son d'un mur de blocs de béton en remplissant toutes les alvéoles de coulis ou de béton.

#### 2.2 En maçonnerie armée

L'expression « maçonnerie armée » est utilisée ici au sens large, c'est-à-dire de façon à comprendre non seulement la maçonnerie armée au sens de la norme CSA S304, mais également toute maçonnerie partiellement armée comportant des parties garnies d'armature noyée dans le coulis telles que des linteaux ou des chaînages horizontaux ou verticaux. Une maçonnerie comportant simplement de l'armature horizontale placée dans les joints horizontaux n'est pas considérée comme une maçonnerie armée.

### 3. Exigences de la norme

#### 3.1 Ingrédients

Comme on l'a vu ci-dessus, le coulis est constitué de ciment (note 1), d'eau et de granulats. Il peut aussi, selon la norme, contenir de la chaux hydratée, dans une proportion qui varie de 0 à 10 % du volume de ciment et qui est déterminée par le concepteur ou selon les performances requises.

#### 3.2 Types de coulis

La norme A179 reconnaît deux types de coulis, selon la granulométrie du granulats : le coulis fin et le coulis grossier. Il est à noter que le granulats, qu'il soit fin ou grossier, est toujours mesuré à l'état foisonné, c'est-à-dire humide et non tassé.

**Le coulis fin** est un coulis dans lequel le granulats est un sable à mortier (note 2). Le dosage est de 2,25 à 3 fois le volume total des liants.

**Le coulis grossier** est un coulis dont le dosage est le suivant : une proportion de sable à mortier de 2,25 à 3 fois le volume total des liants, plus une proportion de granulats (traversant le tamis de 14 mm) de 1 à 2 fois le volume total des liants. Ce coulis est utilisé exclusivement dans les alvéoles ou espaces mesurant au moins 50 mm dans leur plus petite dimension.

#### 3.3 Critères d'acceptation du coulis

L'appendice B1.2 de la norme A179 mentionne qu'il existe deux critères d'acceptation pour le dosage du

*Note 1 :* Les ciments hydrauliques composés peuvent contenir un, deux ou trois ajouts cimentaires (à deux ajouts ou trois composés, le ciment porte le nom de ciment ternaire et, à trois ajouts ou quatre composés, de ciment quaternaire). Le mélange est constitué de proportions variées de ciment portland (de type 10, 20, 30, 40 ou 50) et/ou de fumée de silice, et/ou de cendre volante, et/ou de laitier de haut fourneau. Référence : CSA A362 Ciments hydrauliques composés.

La présente publication est destinée aux professionnels de la construction, qui, forts de leur expérience et de leurs connaissances, peuvent assumer la responsabilité de l'usage qu'ils en feront et en conséquence l'I.M.Q. se dégage de toute forme de responsabilité.

ADMINISTRATION: 1465, Jean-Talon Est, C.P. 37303, Montréal (Québec) H2E 3B5 Tél.: (514) 252-4390

coulis : par les propriétés spécifiées et par les proportions des ingrédients.

Le dosage par les propriétés est utilisé pour le coulis prémalaxé prêt à l'emploi ou prémélangé à sec, et se base sur la résistance à la compression et l'affaissement du coulis. Le dosage par les proportions est utilisé pour le coulis préparé au chantier.

### 3.4 Adjuvants

La norme A179, section 5.5.1.1., spécifie qu'aucun adjuvant ne doit être ajouté au coulis à moins d'indication contraire du concepteur. Entre autres, il est interdit d'ajouter des antigels et des accélérateurs pour abaisser le point de congélation ou accélérer la prise (5.5.4).

Les adjuvants acceptés dans le coulis sont les plastifiants, les superplastifiants (qui sont des réducteurs d'eau) et les retardateurs de prise (A179, 5.5.2.). Il est aussi permis d'utiliser des agents expansifs et anti-retrait, malgré le fait qu'ils peuvent réduire le délai d'utilisation.

A179, 5.5.2.3 précise : « Les plastifiants, superplastifiants et adjuvants retardateurs ne peuvent être utilisés que dans les installations de mélange hors chantier, sauf autorisation contraire du concepteur ». Le fabricant doit alors certifier par écrit que l'adjuvant ou la combinaison d'adjuvants ajoutés ne nuit en rien aux différentes propriétés du coulis.

#### Mises en garde :

- 1) L'IMQ déconseille d'utiliser des retardateurs de prise.
- 2) Le chlorure de calcium est corrosif.
- 3) Il est difficile et délicat de mesurer des adjuvants au chantier.
- 4) Une incompatibilité des ingrédients peut être provoquée lors du mélange de divers adjuvants.

### 3.5 Fourniture du coulis

Le coulis peut être fourni sous trois formes :

- a) Le coulis prémalaxé prêt à l'emploi.
- b) Le coulis prémélangé à sec (l'eau est ajoutée au chantier).
- c) Le coulis entièrement dosé et malaxé au chantier.

---

**Note 2 :** La granulométrie du sable à mortier est décrite dans la norme A179, tableau 1.

---

### 3.6 Dosage

Quel que soit le mode de fabrication du coulis, les caractéristiques des ingrédients et la formule de dosage doivent être fournies au concepteur pour acceptation avant le début des travaux.

#### 3.6.1 Coulis dosé au chantier

Le dosage des ingrédients du coulis dosé au chantier se fait par la méthode des volumes.

La procédure à suivre est la suivante :

- a) Prendre les précautions habituelles pour obtenir un degré raisonnable de précision, notamment en utilisant une trémie ou des contenants de référence, pour obtenir des proportions constantes.
- b) Garder le matériel propre.

#### 3.6.2 Coulis prémélangé à sec

Les coulis du type prémélangé à sec contiennent, dans des proportions adéquates, tous les ingrédients secs nécessaires à l'obtention des propriétés recherchées par le concepteur.

### 3.7 Malaxage du coulis au chantier

#### 3.7.1 Malaxage du coulis dosé au chantier

On suggère la procédure suivante pour le malaxage du coulis :

- verser dans le malaxeur 75 % de l'eau;
- ajouter tous les matériaux cimentaires et environ la moitié du granulat ;
- malaxer pendant une ou deux minutes;
- ajouter le reste du granulat et de l'eau;
- terminer le malaxage (durée totale du malaxage : entre 5 à 10 minutes, selon A179, 6.2.2).

#### 3.7.2 Malaxage du coulis prémélangé à sec

Les fabricants sont tenus de fournir la procédure à suivre pour le malaxage.

#### 3.7.3 Quantité d'eau

La quantité d'eau nécessaire est celle qui permettra d'obtenir l'affaissement approprié, sans provoquer de ségrégation ou de ressuage excessif (A179, 4.2.1.2) tout en obtenant la résistance en compression désirée).

### 3.8 Contrôle de qualité

Une firme indépendante devrait vérifier tous les jours la résistance en compression et l'affaissement du coulis. La norme A179 spécifie que l'affaissement du coulis, mesuré selon CSA A23.2 – 5C, doit être entre 200 et 250 mm.

La résistance en compression se vérifie au moyen de prélèvements cylindriques de 100 mm de diamètre par 200 mm de longueur, comme indiqué dans CSA A23.2 – 3C.

**Puisque des variations mineures des conditions de fabrication au chantier peuvent modifier grandement les caractéristiques physiques du coulis, l'IMQ recommande fortement un contrôle de qualité suivi.**

## 4. Mise en place du coulis

L'armature spécifiée par le concepteur est installée avant la mise en place du coulis.

### 4.1 Cas des ouvrages de faible hauteur

La mise en place du coulis pour les ouvrages de faible hauteur (chaînages horizontaux ou linteaux de 200 mm, etc.) s'effectue facilement : le mélange étant très fluide, le remplissage est facile même sous l'armature.

### 4.2 Cas de la maçonnerie armée en général

La mise en place du coulis pour des travaux de maçonnerie armée ayant une certaine hauteur et comprenant des chaînages verticaux est plus difficile à exécuter. Pour obtenir un ouvrage de qualité, il faut éviter les espaces mal remplis autour des armatures.

Il existe deux méthodes de mise en place du coulis : par petites et par grandes levées.

La mise en place par **petites levées** est la plus couramment utilisée, en raison de sa facilité d'exécution.

La mise en place par **grandes levées** permet une exécution plus rapide de la maçonnerie ainsi que l'utilisation de barres d'armature plus longues (plusieurs chevauchements de barres sont ainsi évités). Par contre, une bonne mise en place du coulis est plus difficile à réaliser, surtout dans les murs relativement minces, en raison de la hauteur des espaces à remplir.

### 4.2.1 Mise en place par petites levées :

#### 4.2.1.1 Construction du mur de blocs :

- a) Ériger le mur par tranches d'au plus 1,5 m de hauteur ou 6 fois la largeur de l'espace à remplir.
- b) Aligner les alvéoles d'une assise à l'autre, de façon à créer des espaces verticaux continus d'au moins 50 mm sur 75 mm.
- c) Mettre du mortier sur les cloisons transversales des blocs lorsqu'elles sont contiguës à des alvéoles remplies de coulis, de façon à empêcher celui-ci de fuir quand une partie des alvéoles sont destinées à ne pas recevoir de coulis. Voir la figure 1.
- d) S'assurer qu'il ne tombe pas de débris dans les alvéoles.

4.2.1.2 Laisser durcir les joints de mortier de la tranche de mur (CSA A371, article 8.2.1.5).

4.2.1.3 Verser le coulis dans les alvéoles destinées à en recevoir.

4.2.1.4. Lors de la mise en place de la levée suivante ou de l'interruption des travaux pendant plus d'une heure, il faut arrêter à 25 mm au plus d'un joint horizontal, pour que le joint de reprise du coulis ne soit pas trop près d'un joint horizontal de la maçonnerie, de façon à éviter de créer un plan de faiblesse.

4.2.1.5 La norme A371 (8.2.1.6) mentionne que la mise en place du coulis doit être complétée en 2 heures à chaque emplacement.

4.2.1.6 Construire la tranche de mur suivante.

### 4.2.2 Mise en place par grandes levées

4.2.2.1. Ériger le mur de blocs sur toute la hauteur de l'étage (jusqu'à 4,5 m de haut). Les alvéoles sont alignées et les espaces verticaux ainsi créés mesurent au moins 75 mm sur 75 mm. Au pourtour des alvéoles à remplir de coulis, les cloisons transversales des blocs sont garnies de mortier.

4.2.2.2 Créer des ouvertures de nettoyage au bas de chaque levée. Les ouvertures sont construites en omettant, dans la première assise, un bloc aligné avec les alvéoles remplies de coulis.

4.2.2.3 Laisser durcir les joints de mortier de la tranche de mur (CSA A371, article 8.2.1.5).

4.2.2.4 Inspecter les ouvertures de nettoyage pour s'assurer que le fond des espaces est libre de débris.

Obturer les ouvertures en posant les blocs manquants.

4.2.2.5 Verser le coulis dans les espaces destinés à en recevoir. Lorsque les travaux doivent être interrompus pendant plus d'une heure, terminer à 25 mm au moins d'un joint horizontal. Ce procédé permet de former un joint de reprise pour la levée suivante.

#### 4.3 Utilisation du coulis par temps froid

La norme A371 stipule, à son article 6.7.2.2, que « le coulis doit être mis en œuvre dans la maçonnerie à une température comprise entre 20 et 50°C. Voir la note 3.

Les exigences générales concernant l'utilisation de coulis pour des températures ambiantes inférieures à 0°C sont indiquées à l'article 6.7.2.1. de CSA A371.

#### 4.4 Délai d'utilisation du coulis

L'article 6.3.2. de la norme A179 mentionne que le coulis malaxé au chantier doit être utilisé et mis en place 1½ heure après l'ajout de l'eau.

Pour le coulis prémélangé à sec, le délai d'utilisation est spécifié par le fabricant.

### 5. Résistance du coulis à la compression

La norme A179 stipule que la résistance à la compression minimale du coulis à 28 jours devrait être de 10 MPa pour le coulis fin et de 12,5 MPa pour le coulis grossier. Le concepteur peut spécifier des résistances plus élevées.

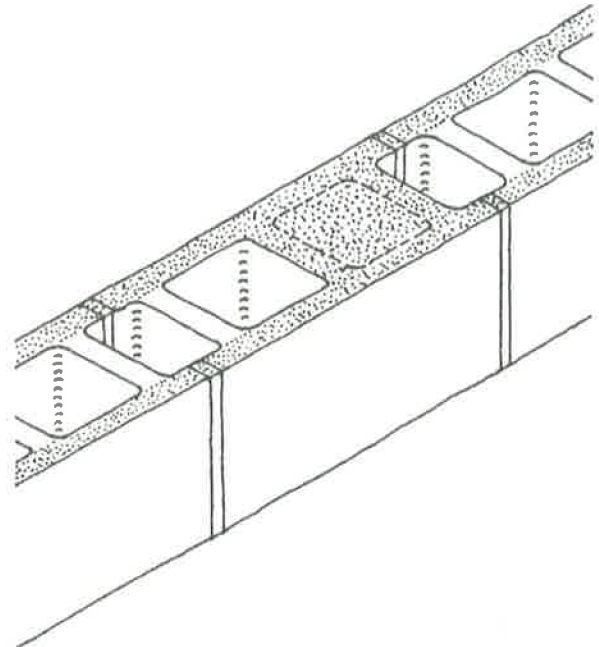
### 6. Références

- 6.1 National Concrete Masonry Association, États-Unis
- TEK 3-2 *Grouting Concrete Masonry Walls*, 1997.
  - TEK 9-4 *Grout for Concrete Masonry*, 1998.

Note 3. Cette limite maximale de 50°C semble élevée par rapport à celle spécifiée pour le béton dans CSA A 23.1, qui est de 35°C.

### 6.2 Association canadienne de normalisation

- CSA A23.1-94 *Béton : constituants et exécution des travaux*.
- CSA A23.2 *Essais concernant le béton*.
- CSA A179-04 *Mortier et coulis pour maçonnerie en éléments*.
- CSA A371-04 *Maçonnerie des bâtiments*.



**Figure 1. Mortier sur les cloisons transversales des blocs.** Au pourtour des alvéoles remplies de coulis, on garnit de mortier les cloisons transversales des blocs pour éviter la fuite du coulis. Voir 4.2.1.1c et 4.2.2.1 ci-dessus.