



ASSOCIATION CANADIENNE DES MÉTIERS DE LA TRUELLE

LOCAL 100

8290, boul. Métropolitain Est

Anjou (Québec) H1K 1A2

Téléphone : 514 326-3691/ 1 888 326-3691

acmt@local100.ca

Examen CCQ Briqueteur-Maçon

CHAPITRE 4 et 5



TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 4 PIERRE DE TAILLE, ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS ET NETTOYAGE DES SURFACES

4.1 Tailler et poser la pierre	71
Technique de taille de pierre	72
Gâchage du mortier	74
Montage d'un mur	74
4.2 Poser des éléments préfabriqués	76
Briques de béton ou d'argile	76
Pierres de béton allégé.	78
Blocs de verre	79
4.3 Nettoyer des surfaces	80

CHAPITRE 5 TÂCHES SPÉCIALISÉES ET RÉPARATIONS

5.1 Réaliser un ouvrage d'éléments réfractaires.	81
Conditions de travail et sécurité	82
Types de matériaux réfractaires.	82
Tuiles anticorrosives	83
Laine de céramique	84
Plastique réfractaire	86
Pulvérisation d'un produit réfractaire	87
5.2 Monter un foyer.	87
Systèmes de chauffage au bois	88
Construction des parements de briques des cheminées.	89
Foyer traditionnel en maçonnerie	90
Foyer de masse	94
5.3 Poser des éléments architecturaux préfabriqués de béton	96
Signalisation des grutiers	96
Fixation des éléments aux ancrages permanents	98
5.4 Effectuer une réparation de maçonnerie	102
Bibliographie	105
Sources des photos et des illustrations.	106
Corrigé des exercices.	107

PIERRE DE TAILLE, ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS ET NETTOYAGE DES SURFACES

Les pierres naturelles et artificielles ainsi que les éléments préfabriqués (comme les pierres de béton léger, les briquettes de béton ou d'argile et les blocs de verre) sont d'autres éléments qu'un briqueteur-maçon doit savoir poser. Quelle que soit la nature des éléments, il faudra, une fois le travail de pose achevé, nettoyer les surfaces murales pour leur donner une apparence parfaite.

4.1 TAILLER ET POSER LA PIERRE

Taillées sur un ou plusieurs côtés, les pierres naturelles employées en construction sont appelées « pierres de taille » (tableau 4.1, page 72).

Il existe aussi des pierres artificielles (ou pierres usinées) composées d'un mélange de ciment Portland, d'agréats naturels et de pigments, comme l'oxyde de fer, pour reproduire les couleurs et la texture riche des pierres naturelles. Certains adjuvants polymériques peuvent y être ajoutés pour assurer leur solidité ou leur imperméabilité. Le produit fini est très résistant aux intempéries, au bruit, au feu et aux rayons ultraviolets (UV). Le procédé de fabrication assure que chaque pierre possède une solidité uniforme élevée, une haute densité et un faible degré d'absorption d'eau.

Tableau 4.1 Caractéristiques des pierres de taille naturelles

PIERRE	COULEUR	VEINES	TEXTURE	GRAIN	PARTICULARITÉS
Ardoise	Uniforme	Feuilletées	Glacée	Finement grenu*	Facile à fendre, mais coupe nette difficile
Calcaire	Uniforme	Veinées	Glacée	Finement grenu	Pose devant tenir compte des strates
Marbre	Marbrée	Veinées	Poreuse	Finement grenu	Facile à travailler, mais faible résistance
Grès	Uniforme	Veinées	Granuleuse	Moyennement grenu**	Grande résistance à l'usure et à l'écrasement
Gneiss	Poivrée	Veinées	Granuleuse	Moyennement grenu	Facile à fendre, mais coupe nette difficile
Granite	Poivrée	Sans veines	Granuleuse	Grenu***	Grande résistance à la compression et au gel, mais difficile à travailler

* Grain plus petit que 1 mm

** Grain de 1 à 5 mm

*** Grain de dimension supérieure à 5 mm

Technique de taille de pierre

Tailler la pierre demande de l'outillage spécialisé ainsi qu'une méthode particulière. Les principaux outils de taille sont les masses et les ciseaux (figure 4.1).

L'utilisation de certains types de masse, par exemple la masse marteau, peut occasionner des éclats de fer et peut causer des blessures. Les outils au carbure spécialement conçus pour la taille de pierre sont plus sécuritaires.

Figure 4.1 Outils de taille de pierre

Masses



Masse à tête arrondie



Masse marteau

Ciseaux carbure



Ciseau droit



Ciseau pointu



Ciseau oblique (pinch)

Dans certains cas, l'utilisation d'une scie mécanique peut être nécessaire pour couper les pierres naturelles. Il faut alors utiliser la lame adaptée au type de pierre, notamment à sa dureté et à sa granulométrie.

Deux méthodes peuvent être employées pour tailler la pierre, soit l'équarrissement et le dressage (figure 4.2).

Figure 4.2 Équarrissement et dressage des pierres naturelles

ÉQUARRISSEMENT

Objectifs

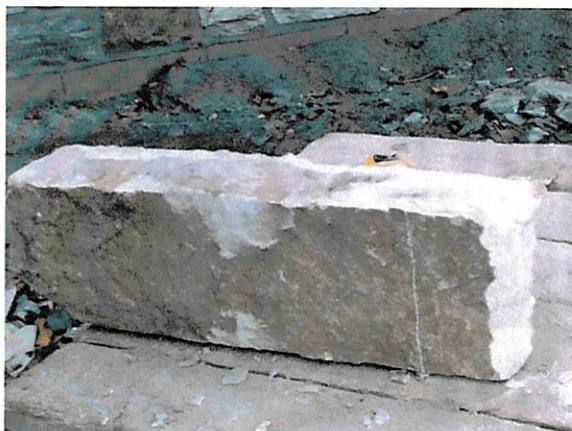
- Tailler une pierre de façon à lui donner une forme qui se rapproche d'un parallélépipède, à section rectangulaire ou carrée.
- Façonner un bloc de pierre brute en bloc équarri.

Techniques de travail

- Ciseau droit, perpendiculaire au moellon, placé sur la ligne de coupe
- Adopter une position ergonomique pour soulever la pierre.

Outils :

- Ciseau droit
- Masse de 1 kg



Moellon avec ligne de coupe

DRESSAGE

Technique

- ① S'assurer de la stabilité du banc de taille.
- ② Déterminer le sens des veines du moellon choisi.
- ③ Déposer le moellon sur le banc de taille, les veines sur le dessus.
- ④ Tracer la ligne de coupe perpendiculairement aux veines.
- ⑤ Tourner le moellon et marquer chaque surface de façon à obtenir une ligne de coupe continue.
- ⑥ Perpendiculairement au moellon, appliquer la pointe du ciseau sur la ligne et frapper avec la masse.
- ⑦ Frapper de nouveau en déplaçant le ciseau sur la ligne de coupe de manière à obtenir une ligne marquée au ciseau.
- ⑧ Frapper le long de la ligne jusqu'à ce que le moellon cède.



Outils

- Ciseau oblique
- Masse de 1 kg

Gâchage du mortier

La recette du mortier de type N utilisée pour les revêtements de pierre diffère de celle des revêtements de blocs ou de briques. Pour que le mortier puisse supporter le poids des pierres, il doit être plus ferme, donc contenir moins d'eau. La méthode de gâchage du mortier est la suivante :

1. Verser trois portions de sable pour une portion de produits cimentaires (mêmes proportions que pour le mortier à brique).
2. Mélanger le sable et le ciment à la houe pour obtenir un mélange homogène.
3. Ajouter de l'eau par petites quantités (± 2 litres à la fois).
4. Mélanger jusqu'à ce que le mélange ait absorbé l'eau.
5. Ajouter de l'eau jusqu'à ce que le mortier ait une consistance permettant de le façonner en boule sans que l'eau s'en échappe lors de la compression.

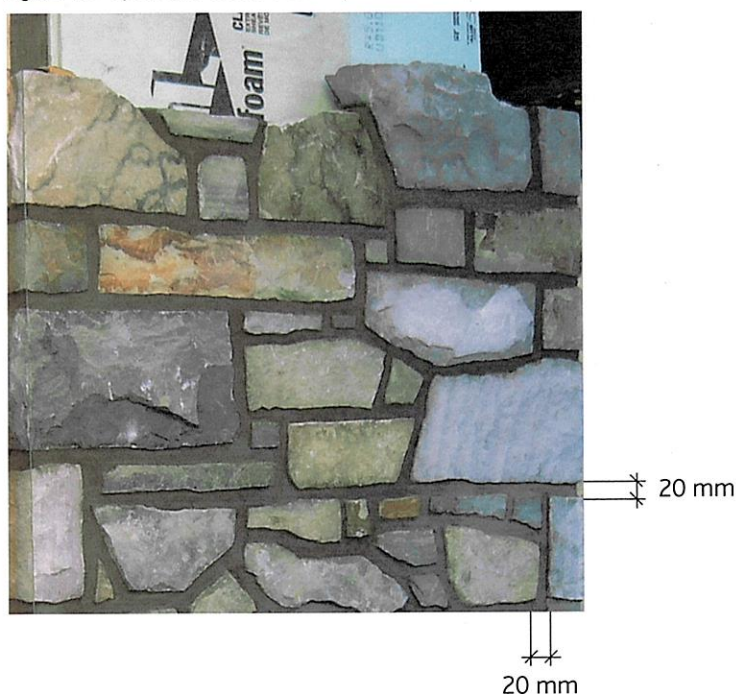
Montage d'un mur

Tout comme pour les blocs et les briques, il y a plusieurs façons de disposer les pierres. Malgré les différents types d'appareils, le montage des murs est sensiblement le même. Les principales étapes de montage des murs de pierres sont les suivantes :

1. Tracer les extrémités du ou des murs.
2. Étendre le mortier.
3. Poser une pierre à une extrémité et une autre à l'autre extrémité.
4. Poser les pierres entre les pierres déjà posées en remplissant chaque joint de mortier. Presser le mortier.
5. Procéder aux vérifications et corriger au besoin.
6. Passer au rang suivant.

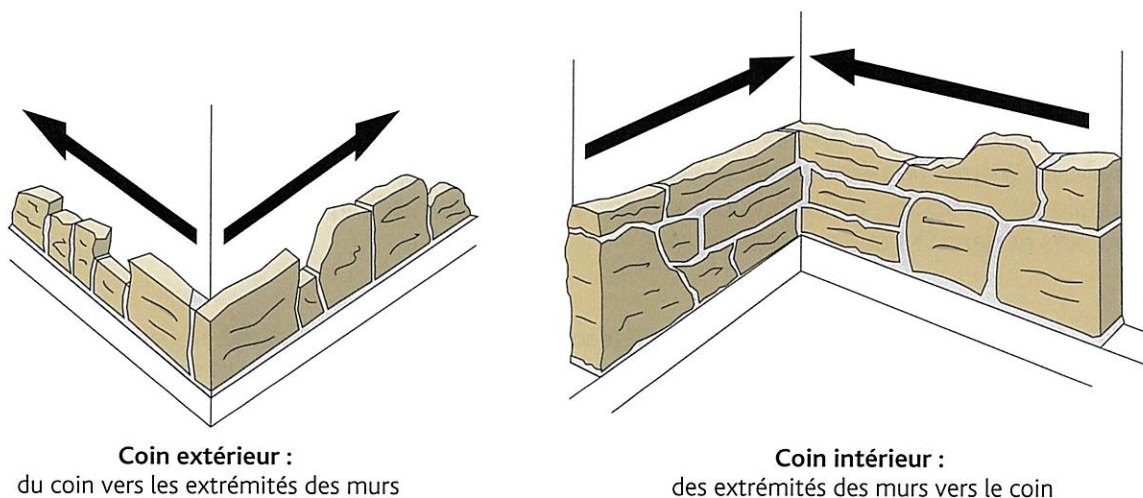
Les joints d'un mur de pierres doivent mesurer environ 20 mm ($\frac{3}{4}$ po) (figure 4.3).

Figure 4.3 Épaisseur adéquate des joints



Le montage des coins se fait comme il est indiqué à la figure 4.4.

Figure 4.4 Différents départs selon le coin



Selon la composition de l'arrière-mur et l'espace d'air, différents types d'ancrages peuvent être utilisés.

La technique de jaugeage de la pierre de sable usiné et des pierres de béton est similaire à celle de la brique. Il s'agit de trouver un échelon sur le ruban qui correspond à la hauteur de la pierre la plus petite à laquelle on a ajouté un joint.

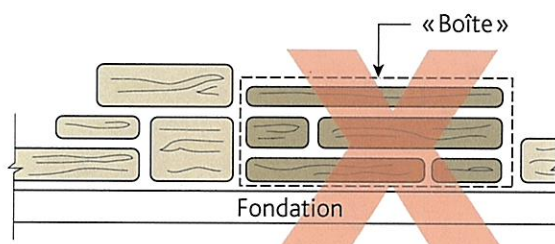
Par exemple, pour la pierre artificielle, il faut jauger à l'échelon n° 8 sur le ruban standard. Avec une pierre de béton dont le plus petit format mesure 3 ½ po, on jauge aux 4 po afin d'atteindre le format de 12 po.

Comme pour le jaugeage de la brique, on procède au jaugeage de la pierre usinée du haut vers le bas afin de pouvoir s'ajuster avec les premières assises advenant que l'on doive grossir ou serrer les joints pour arriver au sommet des ouvertures.

La figure 4.5 indique quelques règles à observer pour concevoir un ouvrage de pierre qui allie solidité et esthétique.

Figure 4.5 Règles d'esthétisme et d'agencement des pierres

- ① Éviter les « boîtes ».
- ② Éviter les joints horizontaux trop longs.
- ③ Éviter les joints verticaux plus hauts que la plus haute pierre.
- ④ Pour certains types de murs, éviter de faire des « X » pour croiser deux formats.



Exemple d'une « boîte » dans un mur de pierres

4.2 POSER DES ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

Les éléments préfabriqués sont des éléments qui ont été usinés de manière à être assemblés avec d'autres éléments de fabrication identique ou traditionnelle (briques, pierres naturelles). On les utilise surtout pour la finition intérieure et extérieure des murs.

Les principaux éléments préfabriqués offerts sur le marché sont les briquettes de béton ou d'argile, les pierres de béton allégé et les blocs de verre. On trouve aussi des éléments de pierre naturelle ou de béton préfabriqué qui servent à donner du relief au périmètre des ouvertures, des coins et dans le haut des murs.



Les pierres et les briquettes de béton allégé sont composées de ciment Portland, de granulats naturels et de pigments d'oxyde de fer, ce qui leur donne un aspect naturel qui ne s'altère pas avec le temps. D'autres adjuvants polymériques peuvent y être ajoutés pour renforcer leur solidité, leur résistance aux intempéries et aux rayons ultraviolets (UV) ou encore leur propriété ignifuge.



Les briquettes d'argile sont spécialement conçues pour les travaux extérieurs.

Briquettes de béton ou d'argile

Minces et légères, les briquettes de béton ou d'argile peuvent être simplement collées sur toute surface murale, principalement à l'intérieur. Plus légères que les briques conventionnelles, elles ne nécessitent pas de fondations ni de modifications de la structure existante.

La figure 4.6 résume la technique de pose.

Figure 4.6 Pose des briquettes

- ① Préparer la surface à couvrir et s'assurer qu'elle est propre, sèche et stable.
- ② Jauger et borner l'ouvrage, puis commencer par poser les éléments de coins*.
- ③ Coller les briquettes avec de la colle de construction (100 % polyuréthane de type PL), du mortier-colle ou du mortier-colle spécifiquement conçu pour l'extérieur, selon le cas et les recommandations du fabricant, et les disposer selon le motif choisi en s'assurant de bien uniformiser l'épaisseur des joints.
- ④ Laisser sécher, puis remplir les joints avec du mortier à base de chaux de type N.
- ⑤ Lisser les joints et les nettoyer avec une brosse à poils souples.



Caractéristiques des briquettes :

- Épaisseur : ½ po (12,7 mm) à ¾ po (19,05 mm)
- Poids : 3 à 4 lb/pi² (15 à 20 kg/m²)

* Note : Il existe des briquettes de coin, formant un angle de 90° pour donner l'aspect d'une brique de pleine profondeur.

Le tableau 4.2 présente les étapes de préparation selon le type de surface pour des travaux à l'intérieur et à l'extérieur.

Tableau 4.2 Préparation des surfaces intérieures et extérieures

TYPE DE SURFACES	ÉTAPES DE PRÉPARATION
Surfaces intérieures : panneaux de gypse, de contreplaqué ou de béton léger	- Aucune préparation requise si la surface est propre, lisse et stable, et si les éléments préfabriqués ne sont pas trop lourds. - Sabler au besoin la surface de gypse à l'aide d'un papier émeri assez rugueux (n° 100 ou 120) et y appliquer une couche d'apprêt selon les recommandations du fabricant. Pour le contreplaqué, ajouter un treillis métallique, en s'assurant d'orienter les mailles vers le haut. - Revisser au besoin les panneaux afin de s'assurer de leur rigidité.
Surface extérieure sans espace d'air	- Afin de créer l'espace d'air requis, installer des fourrures verticales au niveau des montants structuraux, puis installer un panneau de béton léger. - Si les éléments ne nécessitent pas de joints, on peut procéder à la pose des éléments avec du ciment-colle directement sur le panneau léger de béton. - S'il y a des joints entre les éléments, ajouter un treillis métallique galvanisé, mailles vers le haut. - Pour obtenir une meilleure adhésion et un parement plus solide, appliquer une couche de mortier de type S ou de mortier-colle sur le treillis métallique, puis passer une truelle dentelée et laisser sécher pendant 24 heures avant de poser les éléments préfabriqués. - Étendre une couche de mortier sur le mur et sur l'arrière de l'élément, puis procéder à sa pose en exerçant une pression afin de permettre une adhérence parfaite. - Faire les vérifications d'usage pendant que le mortier est frais.
Surface extérieure déjà maçonnerie (espace d'air existant), par exemple un bloc de béton, de la maçonnerie ou du stucco	- Aucune préparation spécifique n'est requise si la surface est propre, lisse et non enduite de peinture. - Corriger au besoin les cavités en les remplissant avec du mortier. - Poser un treillis métallique, mailles vers le haut.

Pierres de béton allégé

Comme les briquettes de béton ou d'argile, les pierres de béton allégé peuvent être collées sur toute surface tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Toutefois, elles peuvent être posées avec ou sans joints de mortier selon les modèles et selon les recommandations du fabricant.

La figure 4.7 résume les principales étapes de pose des pierres de béton allégé avec joints.

Figure 4.7 Pose des pierres de béton allégé avec joints

- ① Préparer la surface à couvrir et s'assurer qu'elle est propre, sèche et stable; la recouvrir au besoin d'un treillis métallique. Pour obtenir une meilleure adhésion et un parement plus solide, appliquer une couche de mortier sur le treillis (voir tableau 4.2, page 77*).
- ② Jauger et border l'ouvrage et commencer par poser les éléments de coin.
- ③ Coller les pierres avec de la colle de type PL (pour les petites pierres à l'intérieur), du mortier-colle (pour les grosses pierres et les gros ouvrages) ou du mortier à base de ciment-colle modifié à haute teneur en polymères (pour les ouvrages extérieurs). Disposer les pierres selon le motif choisi en s'assurant de bien uniformiser l'épaisseur des joints et en utilisant au besoin des cales d'espacement.
- ④ Laisser sécher et remplir au besoin les joints avec du mortier.
- ⑤ Lisser les joints et les nettoyer avec une brosse à poils souples.



Caractéristiques des pierres de béton allégé :

- Épaisseur : 1 à 2 po (2,54 cm à 5,08 cm)
- Poids : 15 à 16 lb/pi² (73 à 78 kg/m²)

* Note : La préparation des surfaces intérieures et extérieures à couvrir s'applique aussi bien pour les briquettes que pour les pierres de béton allégé. Il faut toujours vérifier les recommandations du fabricant des produits.

Source : Photo tirée de la vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=j6Nbr0-yhA4>

Blocs de verre

Les blocs de verre laissent passer la lumière tout en préservant l'intimité à l'intérieur des bâtiments. Selon leur épaisseur, ils offrent un bon facteur de résistance au froid et au bruit. Il existe différents formats, couleurs et finis de blocs de verre adaptés aux différents endroits où ils doivent être posés.

Pour faciliter leur pose, on peut se procurer des treillis troués qui permettent, d'une part, de garantir une épaisseur de joint uniforme en attendant le durcissement du mortier et, d'autre part, de renforcer le mur, car l'assemblage est toujours en appareil superposé (« sandwich »).

La figure 4.8 résume les principales étapes de pose des blocs de verre.

Figure 4.8 Pose des blocs de verre

- ① Installer une émulsion d'asphalte sur la bande horizontale sur laquelle sera posée la première rangée de blocs de verre.
- ② Poser les blocs de verre en étendant un mortier à consistance ferme à la base des blocs et entre ceux-ci. S'assurer que les joints sont uniformes : ils doivent mesurer de $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{8}$ po de largeur. Utiliser au besoin des cales d'espacement, des éléments de renforcement ou un système d'ancrage (pour les plus gros ouvrages) selon les recommandations du fabricant.
- ③ Remplir et lisser les joints.
- ④ Nettoyer les blocs de verre.



4.3 NETTOYER DES SURFACES

Un mur de maçonnerie, de pierres naturelles ou artificielles ou un parement d'éléments préfabriqués ne doit présenter aucune tache de mortier. Il faut toujours s'assurer que la surface est parfaitement propre et, au besoin, la nettoyer soigneusement.



ATTENTION

Lorsque vous manipulez des détergents, portez votre équipement de protection individuelle (EPI) en tout temps, évitez tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements, et vérifiez les indications sur l'étiquette du produit.

La première étape consiste à nettoyer le plus possible les taches de mortier et de saleté à l'aide d'un grattoir ou d'une brosse en nylon (blanchissoir). Si les taches résistent, il faut laver à l'eau, frotter avec une brosse et rincer.

Lorsque nécessaire, on utilisera un détergent adapté aux éléments de maçonnerie à nettoyer en suivant scrupuleusement les consignes du fabricant (notamment le dosage) et les règles de sécurité. Il faut aussi veiller à protéger les objets (cadres de portes et de fenêtres, rampes, etc.), les plantes et les personnes des projections éventuelles.

La procédure de nettoyage de maçonnerie à l'aide d'un détergent est la suivante :

1. Faire un essai en humectant quelques briques tachées dans une région peu apparente et laisser la solution de détergent agir de 2 à 3 minutes sans toutefois la laisser sécher. Si l'essai est concluant, traiter toute la surface.
2. Saturer le mur d'eau claire du haut vers le bas afin que celui-ci soit bien humide. Porter une attention particulière à cette étape cruciale : si le mur n'est pas saturé d'eau, le détergent sera absorbé par le mur, ce qui risque d'altérer la durabilité de l'ouvrage.
3. Appliquer le détergent sur la section du mur à nettoyer avec une brosse de nylon.
4. Bien brosser le mur avec une brosse de nylon et rincer à fond la surface nettoyée avec de l'eau claire (tuyau d'arrosage).

Note : Pour les taches de peinture, il faut utiliser un produit adapté et suivre les consignes du fabricant ainsi que les étapes précédentes.

Notes

TÂCHES SPÉCIALISÉES ET RÉPARATIONS

Dans le cadre de ses activités, le briqueteur-maçon peut parfois effectuer des tâches spécialisées comme poser le revêtement intérieur d'une cuve ou d'un four industriel à l'aide d'éléments réfractaires, monter un foyer ou une cheminée, ou encore poser des éléments architecturaux préfabriqués de béton. Ces tâches spécialisées font appel à des techniques particulières que vous devez aussi connaître. Il vous arrivera toutefois plus fréquemment de réparer des ouvrages de maçonnerie traditionnelle, pour lesquels vous devrez utiliser les techniques adéquates.

5.1 RÉALISER UN OUVRAGE D'ÉLÉMENTS RÉFRACTAIRES

Dans les usines industrielles (fonderies, alumineries, raffineries, pâtes et papier), les briqueteurs-maçons œuvrent plus particulièrement à la pose d'éléments réfractaires, c'est-à-dire résistants à de très hautes températures, à l'action chimique et à l'isolation thermique des chaudières, des fours, des cheminées, des cuves d'électrolyse ou des creusets. La réalisation de ce type d'ouvrages industriels exige une bonne connaissance des matériaux réfractaires et des techniques de pose adaptées.

Les principaux produits réfractaires sont les briques et les plastiques réfractaires, les bétons et les mortiers réfractaires, les laines de fibres céramiques ainsi que les mélanges de ciment réfractaire à pulvériser. Il y a aussi les tuiles anticorrosives, qui assurent une grande résistance aux produits chimiques, notamment aux acides et aux sulfates.

Conditions de travail et sécurité

L'installation des produits réfractaires, par exemple dans les cuves ou les fours industriels, nécessite souvent de longues heures de travail dans des conditions généralement assez difficiles (chaleur intense, confinement, etc.).

De fait, il convient d'aérer suffisamment les lieux de travail afin de prévenir les risques d'intoxication par les poussières et les vapeurs dégagées par les matériaux réfractaires.

Avant d'utiliser un produit réfractaire, il est très important de bien lire son étiquette et sa fiche signalétique (ou fiche de données de sécurité), car elles permettent de prendre connaissance des principaux renseignements sur ses propriétés physiques et chimiques ainsi que sur son utilisation sécuritaire. Vous serez ainsi plus à même de prendre les bonnes dispositions pour vous protéger et pour sécuriser votre espace de travail.

De plus, beaucoup de produits réfractaires contiennent de la silice. L'exposition à la poussière de silice cristalline peut provoquer des maladies graves, comme la silicose. Afin de limiter la formation de poussières, il faut effectuer des coupes humides ou employer un aspirateur à filtre à haute capacité pour capter les particules.



ATTENTION

Vous devez porter votre équipement de protection individuelle (EPI) en tout temps en conformité avec les instructions de l'étiquette et les normes en vigueur. Afin d'éviter de respirer la poussière de silice, portez un masque respiratoire muni d'une cartouche P-100. Il est aussi important de minimiser la quantité de poussières transportée à l'extérieur de l'atelier ou du chantier en nettoyant vos vêtements et vos objets personnels.

Types de matériaux réfractaires

Les matériaux qui composent les produits réfractaires sont classés en trois groupes d'après leur comportement chimique avec différents réactifs :

- les matériaux acides, comme les argiles (silicates d'aluminium), la silice et l'alumine (oxyde d'aluminium) ;
- les matériaux neutres, comme la chromite (oxyde double de fer et de chrome), le graphite (carbone pur) et les carbures de différents éléments ;
- les matériaux basiques ou alcalins pauvres en silice, comme la chaux (oxyde de calcium), la magnésie (oxyde de magnésium), la dolomite (carbonates de magnésium et de calcium) ou le zirconium.

La composition chimique des produits réfractaires doit être compatible avec les réactions auxquelles ils sont exposés.

On distingue deux grands groupes de produits réfractaires selon qu'ils résistent :

- à la chaleur en présence d'air (briques et plastiques réfractaires, laine de fibres céramiques) ;
- à l'action chimique de diverses substances à haute température (tuiles réfractaires anticorrosives).

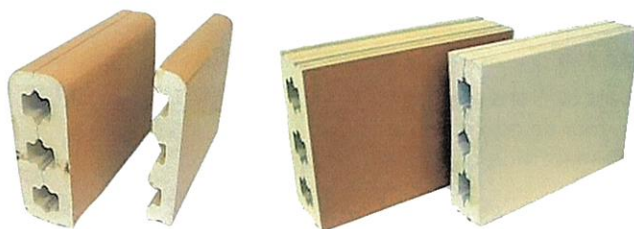
Les briques réfractaires en argile sont des pierres à feu, des semi-pierres, des pierres semi-dures ou des plastiques. Il existe aussi des briques isolantes de céramique.

Tuiles anticorrosives

Les tuiles anticorrosives sont fabriquées à partir d'argile de bonne qualité et sont sélectionnées de manière à assurer une grande résistance aux produits chimiques, notamment aux acides et aux sulfates.

Elles sont conçues pour recevoir des tiges d'acier d'armature placées horizontalement ou verticalement et pour être remplies de béton (figure 5.1). Elles sont principalement utilisées dans les moulins à papier (réservoir et cuvier).

Figure 5.1 Principales caractéristiques des tuiles anticorrosives



TYPES DE TUILES ANTICORROSIVES	
Dimensions réelles (mm) (longueur, largeur)	300 x 200
Durée de vie (années)	10 à 15
Tolérances dimensionnelles	Longueur (mm) ± 3
	Largeur (mm) ± 3

La figure 5.2 résume les principales étapes pour poser ce type de tuiles à l'aide du mortier chimique.

Résistant aux produits chimiques très corrosifs, comme le chlore, ce type de mortier adhère à la céramique, au béton et au métal ; il absorbe très peu d'eau et son rétrécissement est minime.

Figure 5.2 Pose du revêtement de tuiles

PRÉPARATION DU MORTIER CHIMIQUE

- Préparation des ingrédients :

- Poudre siliceuse contenant du bioxyde de titane, de l'oxyde d'aluminium et un catalyseur servant à accélérer le durcissement du mélange
- Résine visqueuse à base d'époxyde de vinylester et de styrène qui réagit spontanément au contact de la poudre



- Mélange de poudre et de résine :

3,5 à 3,8 parties de poudre pour 1 partie de résine après homogénéisation



Figure 5.2 Pose du revêtement de tuiles (suite)

POSE DU REVÊTEMENT DE TUILE

- Appliquer le mortier chimique sur les tuiles selon les méthodes habituelles, c'est-à-dire en couches successives dont l'épaisseur varie de 1,5 à 5,0 mm ($\frac{1}{16}$ à $\frac{3}{16}$ po), de préférence à température ambiante.



GARNISSAGE DES JOINTS

- Remplir les joints en ayant bien pris soin au préalable de nettoyer autour de ceux-ci et de s'assurer de l'absence d'espace vide, car on ne peut reprendre le travail.



NETTOYAGE DES SURFACES

- Nettoyer les surfaces des résidus de mortier chimique encore humide avec de l'acétone. S'il est sec, marteler au besoin les tuiles pour achever le nettoyage.



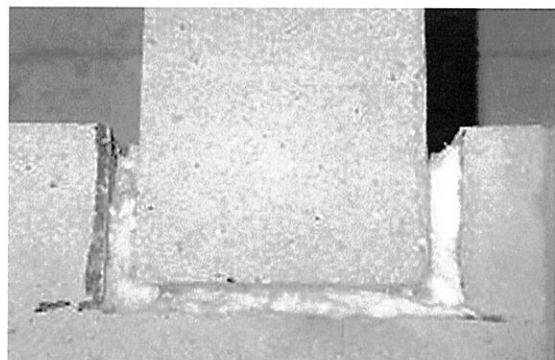
Laine de céramique

La laine de céramique est un produit en fibres céramiques réfractaires, généralement composées d'aluminium et de silice. Elle peut être utilisée jusqu'à une température de 1427 °C. Les fibres céramiques peuvent être employées en vrac comme matériau d'expansion pour la garniture des joints ou sous forme de couvertures ou de feutres pour le revêtement des chaudières ou des cuves industrielles (figure 5.3).

La laine de céramique est très populaire dans l'industrie de l'acier et dans l'industrie pétrochimique. Très légère et retenant moins la chaleur que les briques ou les plastiques réfractaires, elle permet de réduire l'épaisseur des murs des fours et de garder la face extérieure à la température ambiante. De plus, son installation est rapide. En général, on construit les parois des chaudières avec des blocs isolants sur lesquels on dépose la laine de céramique du côté exposé à la chaleur. Au moins deux couches de fibres sont alors nécessaires et les joints sont décalés.

On utilise des ancrages de type Insultwist^{MC} (figure 5.4) et on tient le bloc en place à l'aide d'attaches temporaires fixées à la jonction des blocs isolants et du feutre de fibres. On place le feutre sur l'ancrage, puis on pose une rondelle pour écraser légèrement le feutre. On tourne ensuite la rondelle de 90° pour mettre en place le revêtement.

Figure 5.3 Utilisation de la laine de céramique



Fibres céramiques déposées entre les briques pour assurer un joint d'expansion



Fibres céramiques dans une cuve d'électrolyse

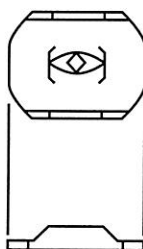


Fibres céramiques dans un couvercle pour isoler le métal

Figure 5.4 Ancrages de type Insultwist^{MC}



Attache murale



Rondelle de retenue

Plastique réfractaire

Les plastiques réfractaires sont essentiellement des briques réfractaires sans forme précise et sans cuisson préalable. Malléables, ils se présentent en tranches de 5 cm × 25 cm (2 po × 10 po), et on les pose avec un marteau pneumatique, morceau par morceau, jusqu'à ce que la forme ou le mur soit construit (figure 5.5).

Figure 5.5 Installation du plastique réfractaire par méthode pneumatique et à la main



L'installation de plastiques et de mélanges à damer sur les plafonds nécessite des techniques spéciales. Pour s'assurer d'une bonne installation, un superviseur doit être présent pour vérifier si la construction est correcte.

Voici les précautions à respecter lors de l'installation du plastique réfractaire :

- Le martelage doit être effectué en frappant d'avant en arrière, perpendiculairement à l'enveloppe d'acier. Attention, car le martelage de la surface crée du laminage.
- Il ne faut pas installer plus d'une plaque à la fois. Une épaisseur de plus de 5 cm (2 po) entraînerait la formation de poches d'air dans la paroi en construction.
- Le site des travaux doit être propre. On doit couvrir le plancher de cartons ou de polyéthylène de façon à récupérer les surplus.
- Le côté exposé de la paroi doit avoir un fini rude. Une surface lisse peut emprisonner l'humidité et de l'écaillage peut apparaître.
- Pour permettre à l'humidité de se dissiper, on perfore le matériau tous les 20 cm (8 po) environ au tiers de la profondeur et à un diamètre de 0,3 cm (1/8 po).
- On réduit l'épaisseur de la paroi selon la valeur désirée à mesure que la construction progresse. Il faut réutiliser immédiatement les surplus ; trop secs, ils perdent leur adhérence.
- Une fois que la surface a été ramenée à l'épaisseur désirée, on n'ajoute pas de nouveau matériau sur cette surface, car il ne tiendra pas. Si une section est trop mince, il faut la refaire à sa pleine épaisseur en l'ancrant au reste du mur.
- Une fois le travail terminé, on fait des joints de contrôle (expansion et rétrécissement) à la surface avec un outil tranchant, et ce, aussi minces que possible (1/3 de l'épaisseur du mur). La dimension des sections dépend de la position des ancrages et des supports, généralement de 1 m (3 pi) de hauteur sur 1,2 m (4 pi) de largeur.
- Lorsqu'on installe les produits réfractaires derrière une forme, comme dans le cas d'un plafond, celle-ci doit être solide et rigide. Elle doit pouvoir supporter le poids et la vibration, et prévenir les déplacements.

Pulvérisation d'un produit réfractaire

La gunité est un béton projeté sous pression sur une surface à enduire, à l'aide d'une machine pneumatique, la gunituse. Le mélange à sec est humidifié au fur et à mesure de la projection (figure 5.6). La gunité a été mise au point pour répondre aux besoins particuliers liés à l'installation de grandes quantités de matériau. Comme elle a l'avantage de transférer les réfractaires en place sans l'aide de formes ou d'équipements de levage spécialisés, le temps d'installation du réfractaire est réduit de moitié. Seuls les matériaux diffèrent; toutes les autres opérations demeurent les mêmes que pour le béton. Il faut cependant avoir de bonnes raisons pour utiliser la gunité, car les coûts sont plus élevés.

Figure 5.6 Projection de béton réfractaire



En plus de son utilité pour la pose de grandes quantités de matériau ou pour l'exécution de travaux lors d'arrêts de production en usine, l'emploi de la gunité permet de réaliser les formes plus complexes (dômes, coques, etc.) ou d'atteindre les endroits difficiles d'accès.

Pour mettre en place correctement la gunité, il importe de respecter les précautions suivantes :

- La surface doit être exempte de poussières et de rouille pour une adhérence optimale.
- La pression d'eau doit excéder d'un minimum de 15 psi la pression du débit de matériau.
- La gunité humidifiée avec de l'eau à environ 2 % de consistance dans l'appareil permet de réduire la formation de poussière et les éclaboussures.
- Les matériaux sont spécialement formulés pour une application pneumatique. Il ne faut jamais utiliser les éclaboussures en y ajoutant un liant.
- Le revêtement doit être appliqué jusqu'à sa pleine épaisseur pour une surface ou une section déterminée. L'application de couches successives peut causer des problèmes de lamination.
- Il faut utiliser des ancrages en V, car les autres types d'ancrages peuvent obstruer le lien, créant des vides et augmentant les pertes par éclaboussures.



Le gunitage doit être confié à des briqueteurs-maçons spécialement formés à cette tâche. L'opérateur du jet de la gunituse contrôle l'application et l'opérateur de la machine contrôle l'arrivée du matériau. Les deux doivent coordonner leur travail afin d'obtenir une application économique et réussie.

5.2 MONTER UN FOYER

Bien que le chauffage à l'électricité soit plus courant, le chauffage au bois est encore utilisé. Toutefois, ce mode de chauffage est une source importante de pollution atmosphérique et peut présenter des risques potentiels pour la santé.

Lors de la construction d'un foyer, le briqueteur-maçon doit tenir compte des principes fondamentaux de la combustion afin de réduire les émissions polluantes (gaz, particules fines) et d'optimiser le fonctionnement des foyers.

On distingue deux grands types de foyers, soit les foyers traditionnels en maçonnerie, ouverts ou fermés, et les foyers de masse, plus performants et moins polluants.

Systèmes de chauffage au bois

Autrefois, on se préoccupait peu des performances énergétiques et environnementales. Ainsi, dans les vieux systèmes de chauffage au bois, les pertes de chaleur et les émissions de particules fines nocives pour la santé sont très importantes.

De nos jours, une meilleure connaissance des principes de combustion du bois a permis de concevoir de nouveaux systèmes de chauffage plus performants et moins polluants. Les nouveaux appareils de chauffage au bois d'appoint doivent maintenant être certifiés par l'Agence américaine de la Protection de l'Environnement (EPA pour *Environmental Protection Agency*) afin de limiter leur émission polluante en dessous d'un seuil de 7,5 grammes de particules fines par heure. À titre de comparaison, un vieux poêle à combustion lente peut dégager une quarantaine de grammes de particules fines par heure tandis qu'un foyer de masse thermique en rejette moins d'un gramme par heure. De plus, les plaques des poêles à bois doivent répondre aux normes ULC de protection contre les incendies.

Le tableau 5.1 présente les caractéristiques des principaux types de foyers et de poêles à bois.

Tableau 5.1 Caractéristiques des foyers et poêles à bois

TYPE D'APPAREIL	CARACTÉRISTIQUES
Foyer ouvert	- Âtre ouvert donnant directement accès aux flammes (pas de porte vitrée) et offrant une ambiance confortable et chaleureuse (crépitement, odeur, etc.) - Faible sécurité (projections de tisons et de poussières) et pollution élevée (particules fines) - Combustion primaire seulement : les gaz combustibles et la fumée issus de la combustion primaire du bois s'échappent par la cheminée, provoquant d'importantes pertes de chaleur. - Consommation élevée de bois et courte durée du feu - Rendement de combustion du bois très faible d'environ 15 %*
Foyer fermé	- Âtre fermé par une porte vitrée - Sécurité accrue et absence de poussières - Combustion primaire avec possibilité de récupération de chaleur selon le système de circulation d'air
Poêle à combustion lente conventionnel	- Appareil externe raccordé à une cheminée - Fabrication en fonte ou en acier - Combustion lente du bois : le feu dure trois fois plus longtemps et consomme quatre fois moins de bois que les foyers traditionnels. - Rendement de combustion d'environ 65 % avec récupération de la chaleur* - Émissions polluantes élevées (particules fines)
Poêle catalytique	- Poêle muni d'un catalyseur (structure alvéolée à revêtement en céramique à travers laquelle sont acheminés les gaz d'évacuation) - Revêtement interne permettant de brûler les gaz de combustion à une température plus basse et assurant une combustion propre tout en fonctionnant à un régime de combustion faible
Foyer de masse	- Chambre de combustion à double paroi - Double combustion : les gaz combustibles et la fumée issus de la combustion primaire du bois sont récupérés et brûlés à plus de 900 °C. - Rendement de combustion supérieur à 80 %* - Faibles émissions polluantes

* Le rendement de combustion correspond au pourcentage d'énergie contenue dans le bois qui est transformée en chaleur. Le rendement et la puissance calorifique des appareils dépendent de la qualité du bois, notamment de sa teneur en humidité, des réglages du foyer et du tirage du conduit de la cheminée.

Construction des parements de briques des cheminées

Il existe des normes de construction pour assurer la solidité ainsi que la performance des murs et des cheminées avec parement de briques (figure 5.7).

Figure 5.7 Normes de construction des cheminées avec parement de briques

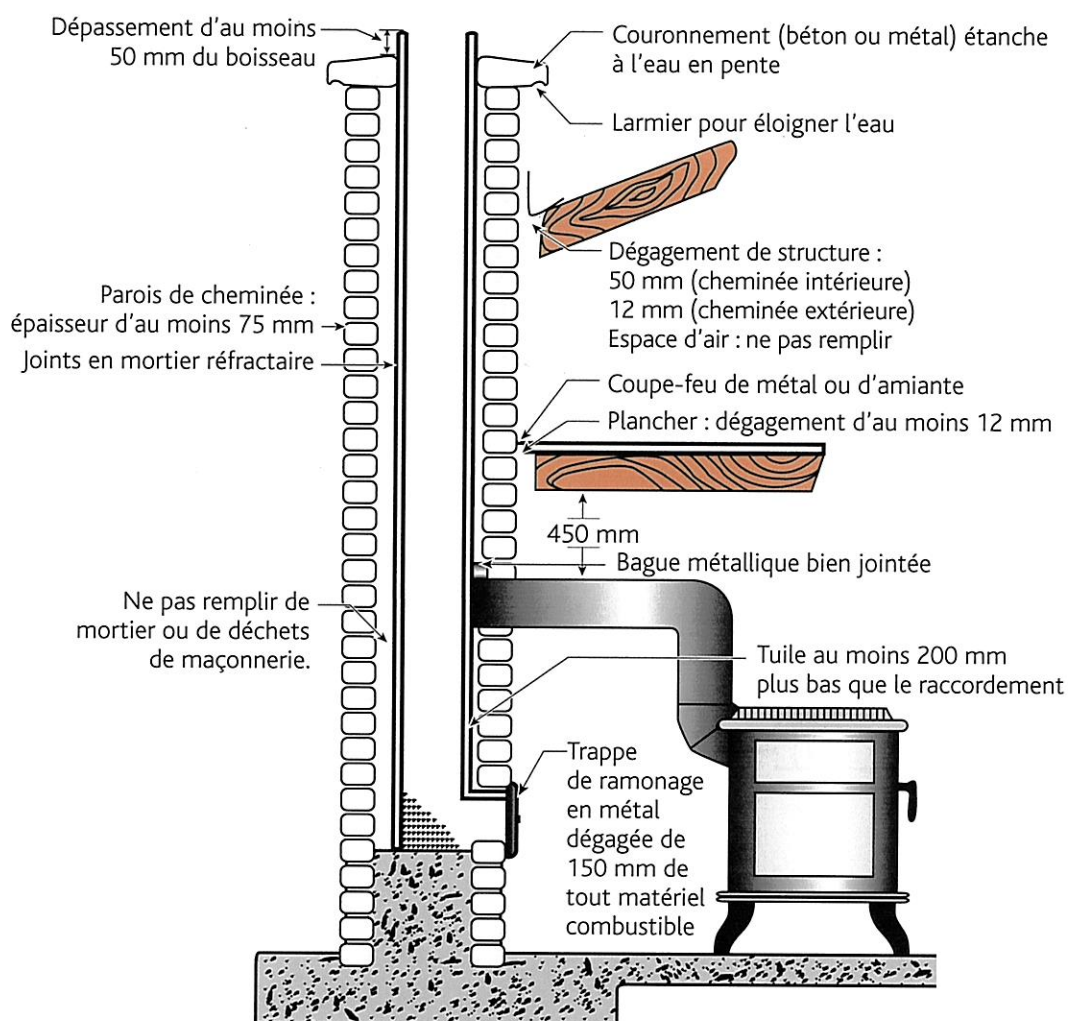
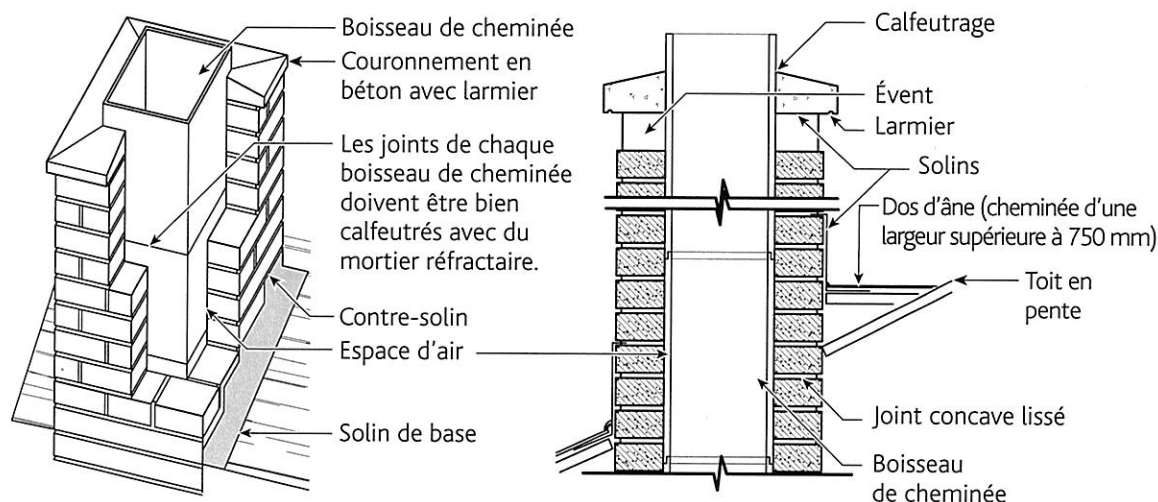




Figure 5.8 Normes de construction des foyers traditionnels en maçonnerie (suite)

Légende

- 1 Le foyer doit reposer sur une semelle en béton, incluant la dalle de protection devant l'âtre (9.22.1.3).
- 2 Alimentation extérieure en air de combustion (9.22.1.4)
- 3 Briques réfractaires d'au moins 50 mm (2 po) d'épaisseur sur les côtés et au fond, et d'au moins 25 mm (1 po) d'épaisseur sur la dalle, sauf s'il y a un chemisage en acier (9.22.2.1 et 9.22.2.2).
- 4 Du mortier réfractaire doit être utilisé pour jointoyer les briques réfractaires (9.22.2.1).
- 5 Les murs d'appui du fond et des côtés du foyer doivent avoir une épaisseur d'au moins 190 mm (8 po), chemisage compris (9.22.3.1).
- 6 La maçonnerie au-dessus de l'ouverture du foyer doit être supportée par des linteaux en acier (9.20.5.2.2), par du béton armé ou par un arc de maçonnerie (9.20.5.2).
- 7 La dalle de protection doit être en matière incombustible et se prolonger d'au moins 400 mm (16 po) en avant de l'ouverture du foyer et d'au moins 200 mm (8 po) de chaque côté. Si la dalle d'un foyer à feu ouvert est surélevée de plus de 150 mm par rapport à la dalle de protection, le prolongement de protection doit être majoré selon le Code. Si la semelle est en béton non armé, son épaisseur doit au moins être égale à la saillie, et jamais inférieure à 100 mm (4 po) (9.22.5.1).
- 8 La présence d'un registre (*dumper*) en métal doit obturer entièrement l'ouverture (9.22.6.1). Son emplacement est essentiel pour le bon fonctionnement du foyer; il doit être placé le plus possible en avant de l'âtre.
- 9 Les joints des boisseaux (tuiles) doivent être étanches à la fumée et aux flammes (9.21.3.2).
- 10 Le conduit de fumée d'un foyer à feu ouvert ne doit desservir aucun autre appareil (9.21.2.1).
- 11 L'inclinaison d'un conduit de fumée est d'au plus 45° (9.21.2.3).
- 12 Il faut laisser un espace d'au moins 10 mm ($\frac{3}{8}$ po) entre le boisseau et la maçonnerie qui l'entoure (9.21.3.8.).
- 13 Il faut laisser un espace minimum de 50 mm (2 po) entre la cheminée et les éléments de l'ossature combustible pour une cheminée intérieure, et de 12 mm ($\frac{1}{2}$ po) si la cheminée est extérieure (9.21.5.1).
- 14 Un solin doit être posé pour que l'eau puisse s'écouler librement entre les matériaux contigus (9.21.4.10).

Normes non illustrées

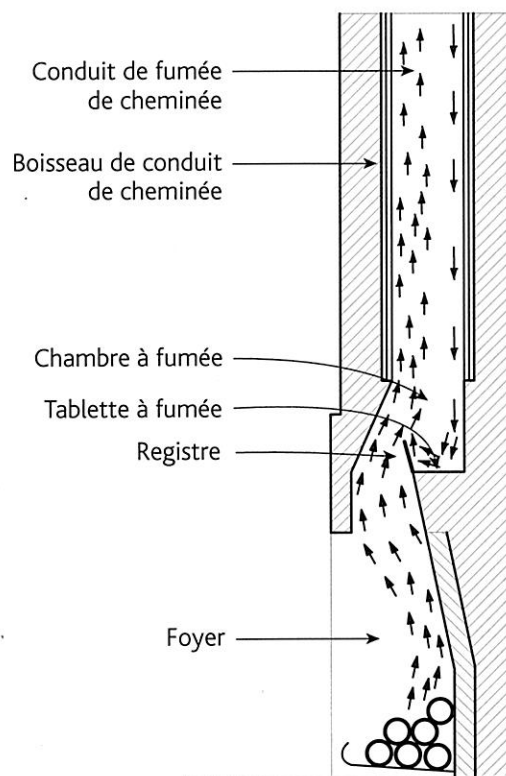
- Il faut laisser un dépassement de 900 mm au-dessus du point le plus haut de la toiture et un dépassement d'au moins 600 mm au-dessus de la structure du toit la plus élevée se trouvant dans un rayon de 3 m autour de la cheminée (9.21.4.4).
- Les boisseaux doivent être posés de manière à éviter des déplacements latéraux trop importants (9.21.4.9). Lorsque que plus d'un conduit de fumée doit passer dans une même cheminée, chacun d'entre eux doit être isolé par des éléments de maçonnerie d'au moins 75 mm d'épaisseur.

Source : Données tirées du Code de construction 2015.

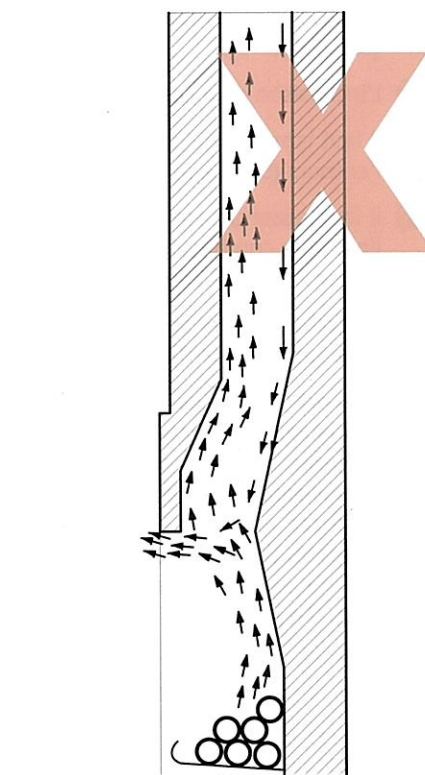


Figure 5.8 Normes de construction des foyers traditionnels en maçonnerie (suite)

En présence d'une chambre à fumée suffisamment grande, les gaz de combustion de la cheminée tourbillonnent avant d'être aspirés de nouveau par la cheminée.

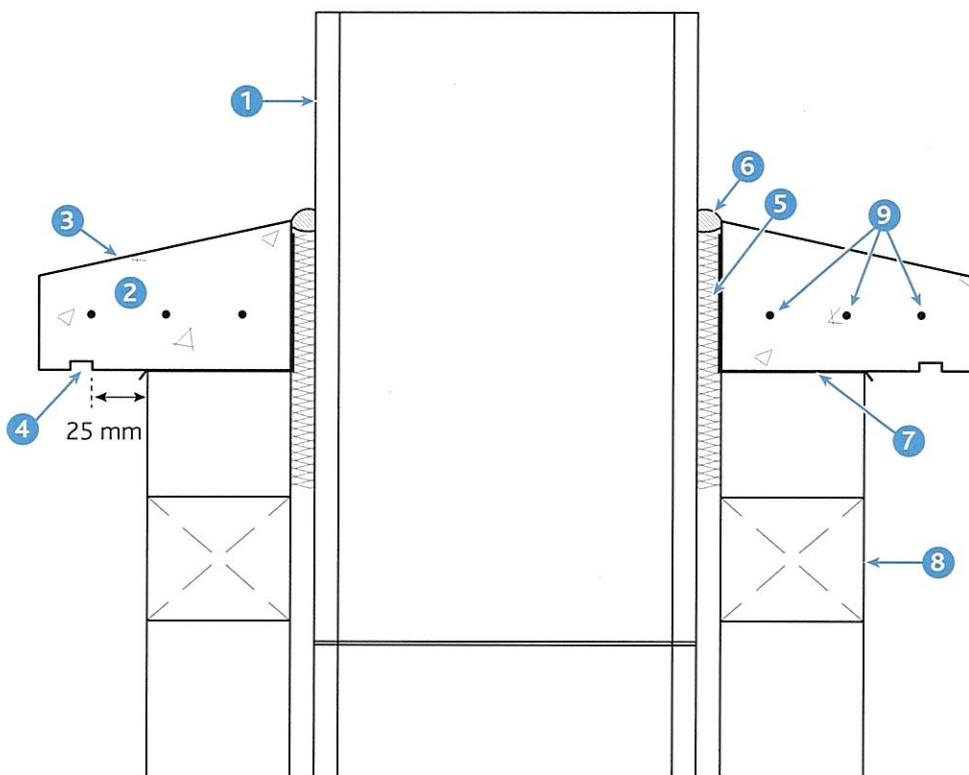


En l'absence d'une chambre à fumée ou en présence d'une chambre trop petite, les gaz de combustion sont refoulés dans la pièce.



Pour assurer leur durabilité et prévenir leur détérioration, les cheminées doivent être surmontées d'un couronnement qui satisfait aux exigences de l'article 9.21.4.6 du Code de construction 2015 (figure 5.9).

Figure 5.9 Couronnement de cheminée



Légende

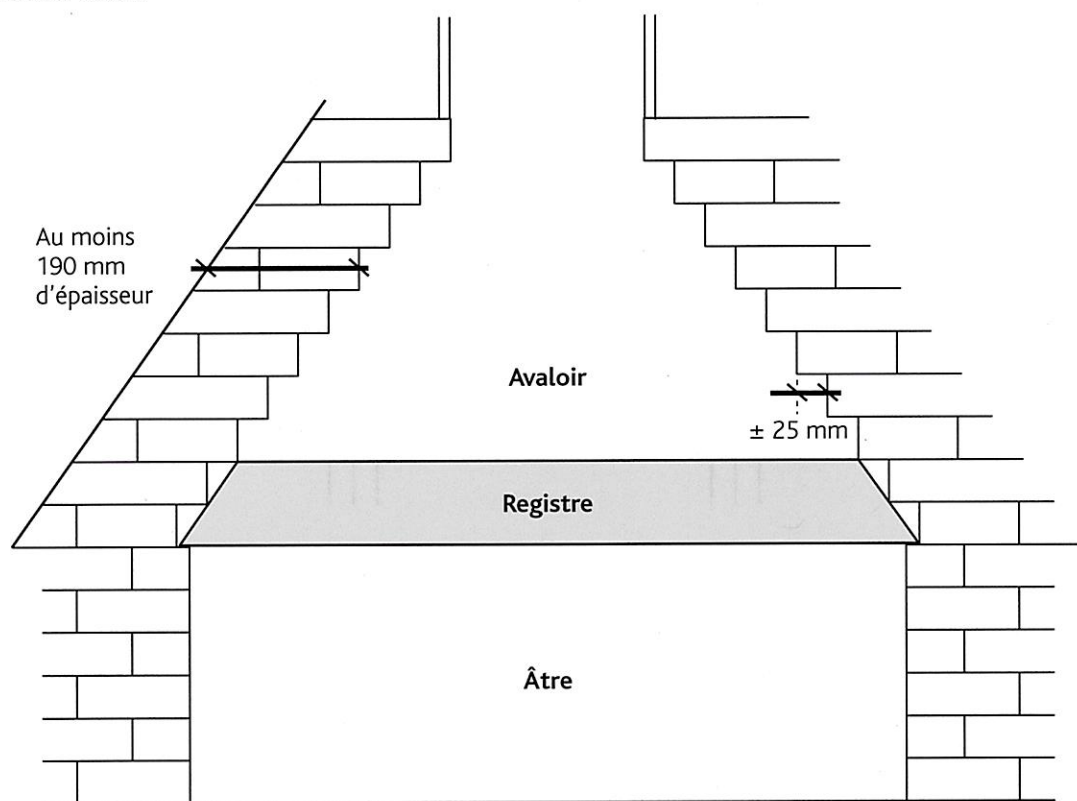
- 1 Le boisseau doit se prolonger de 50 mm à 100 mm au-dessus du couronnement de la cheminée. Les boisseaux doivent débiter 200 mm en dessous du raccord du tuyau de raccordement le plus bas (9.21.3.10).
- 2 Le couronnement doit être étanche à l'eau et construit en béton armé, en maçonnerie ou en métal. À noter que même si le Code permet de construire un couronnement en maçonnerie, celui-ci n'est pas étanche. Ce type de couronnement est donc à proscrire afin d'éviter toute infiltration d'eau.
- 3 Le dessus du couronnement doit être incliné vers l'extérieur.
- 4 Le larmier doit être situé à au moins 25 mm de la surface extérieure de la cheminée.
- 5 Le couronnement doit être désolidarisé d'avec le boisseau afin de permettre la dilatation de ce dernier.
- 6 Il faut étanchéifier le joint entre le boisseau et le couronnement.
- 7 Présence d'un solin
- 8 Présence d'évents et de chapeaux
- 9 Présence d'armatures dans le béton

La partie de l'avaloir qui s'étend juste au-dessus de l'âtre jusqu'à la jonction avec le premier boisseau est composée du registre et de la chambre à fumée (figure 5.10).

Afin de réduire les risques de refoulement des gaz vers le bas, les dimensions de cette partie devront être réduites à partir du registre (standard : environ 34 po) à la dimension de l'intérieur du boisseau de la cheminée. L'encorbellement inversé permet de réduire de 25 mm à la fois par assise de brique.

De plus, cette partie de l'avaloir doit être composée de briques d'argile (de préférence) ou d'éléments pleins en béton de 190 mm d'épaisseur afin de respecter le Code de construction 2015. Cette partie étant la plus chaude du foyer, il faut donc s'assurer de bien respecter les normes de dégagement avec l'ossature de bois.

Figure 5.10 Avaloir



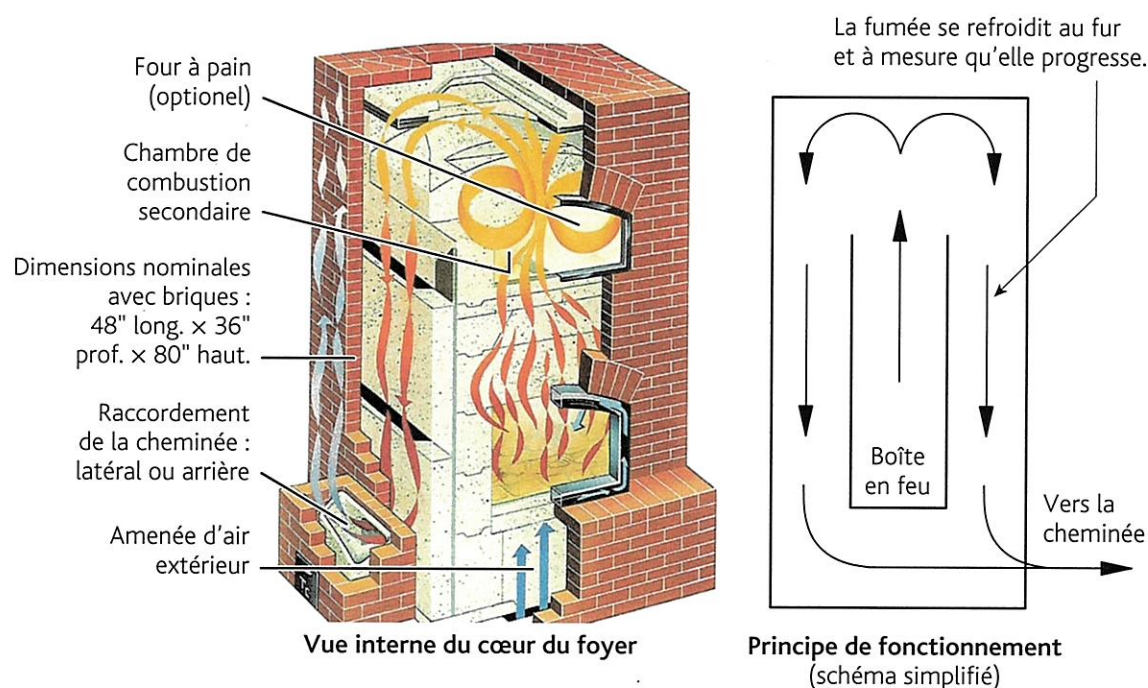
Foyer de masse

Le foyer de masse est le système de chauffage au bois le plus performant, le plus sain et le plus écologique. Il est constitué d'une masse de maçonnerie et de béton pouvant peser 8 000 livres qui absorbe rapidement la chaleur produite par la combustion pour la redistribuer de façon homogène et progressive par rayonnement (chaleur radiante) pendant vingt-quatre heures pour chaque feu.

Ce type de foyer à chaleur radiante a l'avantage de ne pas trop surchauffer l'air, ni de le dessécher.

La figure 5.11 montre la construction type d'un foyer de masse et son principe de fonctionnement.

Figure 5.11 Construction et fonctionnement du foyer de masse



Au-dessus de l'âtre, les flammes, les gaz et l'air sont conduits dans un passage étroit et pénètrent dans une chambre à combustion secondaire où la température élevée permet de brûler 90 % des gaz de combustion.

Par la suite, les gaz descendent (à contre-sens) dans une cavité à double paroi, ce qui chauffe le cœur et l'habillage (finition) du foyer.

Enfin, les gaz résiduels sont évacués par la cheminée.

Afin d'optimiser son fonctionnement et son rendement, le foyer de masse doit être installé de préférence au rez-de-chaussée et au centre de la maison, avec une cheminée de côté plutôt qu'au-dessus du foyer.

Au Québec, quelques entreprises distribuent des foyers de masse en modules préfabriqués de béton réfractaire prêts à être assemblés en suivant les directives du fabricant.

Toutefois, afin de garantir l'efficacité de ces foyers, il est nécessaire de porter une attention particulière à plusieurs points très techniques (joints de dilatation entre les modules, laine de céramique à insérer au pourtour des accessoires en fonte, exactitude de certaines dimensions, etc.). De fait, il est recommandé au briqueteur-maçon qui ne connaît pas bien ces foyers de ne pas les installer.

Enfin, le foyer de masse nécessite une cheminée d'au moins 18 pi de longueur et de 8 po de diamètre intérieur. Le conduit, qui peut être en argile (« terra cotta ») ou en acier inoxydable, est souvent offert par les entreprises dans le prêt-à-monter du foyer de masse.

5.3 POSER DES ÉLÉMENTS ARCHITECTURAUX PRÉFABRIQUÉS DE BÉTON

L'installation des éléments préfabriqués lourds s'effectue à l'aide d'une grue. On utilise alors des câbles d'acier pour les transporter et les guider lors de leur pose. Les éléments préfabriqués de béton sont ensuite boulonnés ou soudés à la structure du bâtiment selon les cas. De fait, vous pourriez devoir recourir aux techniques de soudage à l'occasion.

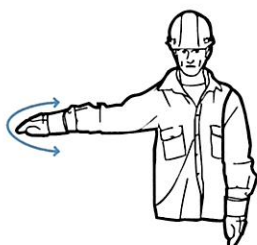
Signalisation des grutiers

La signalisation lors de la pose des éléments préfabriqués lourds s'effectue par des ouvriers qui connaissent parfaitement le code de signalisation.

Lorsque l'opérateur de la grue ne voit pas la charge qu'il déplace, l'utilisation d'un système de radio assure la bonne communication. Lors de l'installation d'un élément préfabriqué lourd, il est essentiel d'évacuer les travailleurs environnants dans le but d'assurer leur sécurité.

En tant que briqueteur-maçon, vous pourriez être amené à communiquer avec le grutier en utilisant les signaux normalisés (figure 5.12).

Figure 5.12 Signalisation des grutiers normalisée



Arrêt

Bras allongé, paume vers le bas, déplacer la main vers la droite et vers la gauche.



Immobilisation

Joindre les mains devant le corps.



Lentement

Utiliser une main pour donner le signal du mouvement et placer l'autre main, immobile, devant la première. (On montre ici le signal pour un levage lent.)



Levage de la charge

Avant-bras dirigé vers le haut, index levé, dessiner de petits cercles horizontaux avec la main.



Lentement

Descente de la charge

Avant-bras dirigé vers le sol, index pointé vers le sol, dessiner de petits cercles horizontaux avec la main.



Treuil principal

Taper la tête avec le poing, puis utiliser les signaux ordinaires.



Figure 5.12 Signalisation des grutiers normalisée (suite)



Treuil auxiliaire

Taper le coude avec la main, puis utiliser les signaux ordinaires.



Relèvement de la flèche

Bras allongé, doigts repliés, pouce pointé vers le haut.



Abaissement de la flèche

Bras allongé, doigts repliés, pouce pointé vers le bas.



Rotation

Bras allongé, index pointé dans la direction de la rotation de la flèche.



Relèvement de la flèche et descente de la charge

Bras allongé, pouce pointé vers le haut, plier et déplier les doigts tant que le mouvement de la charge est nécessaire.



Abaissement de la flèche et levage de la charge

Bras allongé, pouce pointé vers le sol, plier et déplier les doigts tant que le mouvement de la charge est nécessaire.



Translation

(Grues sur rails ou sur chariots)

Bras allongé vers l'avant, doigts dépliés, main un peu relevée, faire un mouvement de poussée vers la direction désirée.



Sortir la flèche

(Flèches télescopiques)

Les deux poings devant le corps, pouces pointés vers l'extérieur.



Rentrer la flèche

(Flèches télescopiques)

Les deux poings devant le corps, pouces pointés l'un vers l'autre.

Fixation des éléments aux ancrages permanents

La figure 5.13 montre les ancrages utilisés lors de la pose des éléments préfabriqués de béton. Selon les cas, ceux-ci peuvent être boulonnés ou soudés. Il faut suivre les directives sur les plans établis par l'ingénieur en structure du bâtiment.

Figure 5.13 Ancrages et joint pour éléments préfabriqués de béton

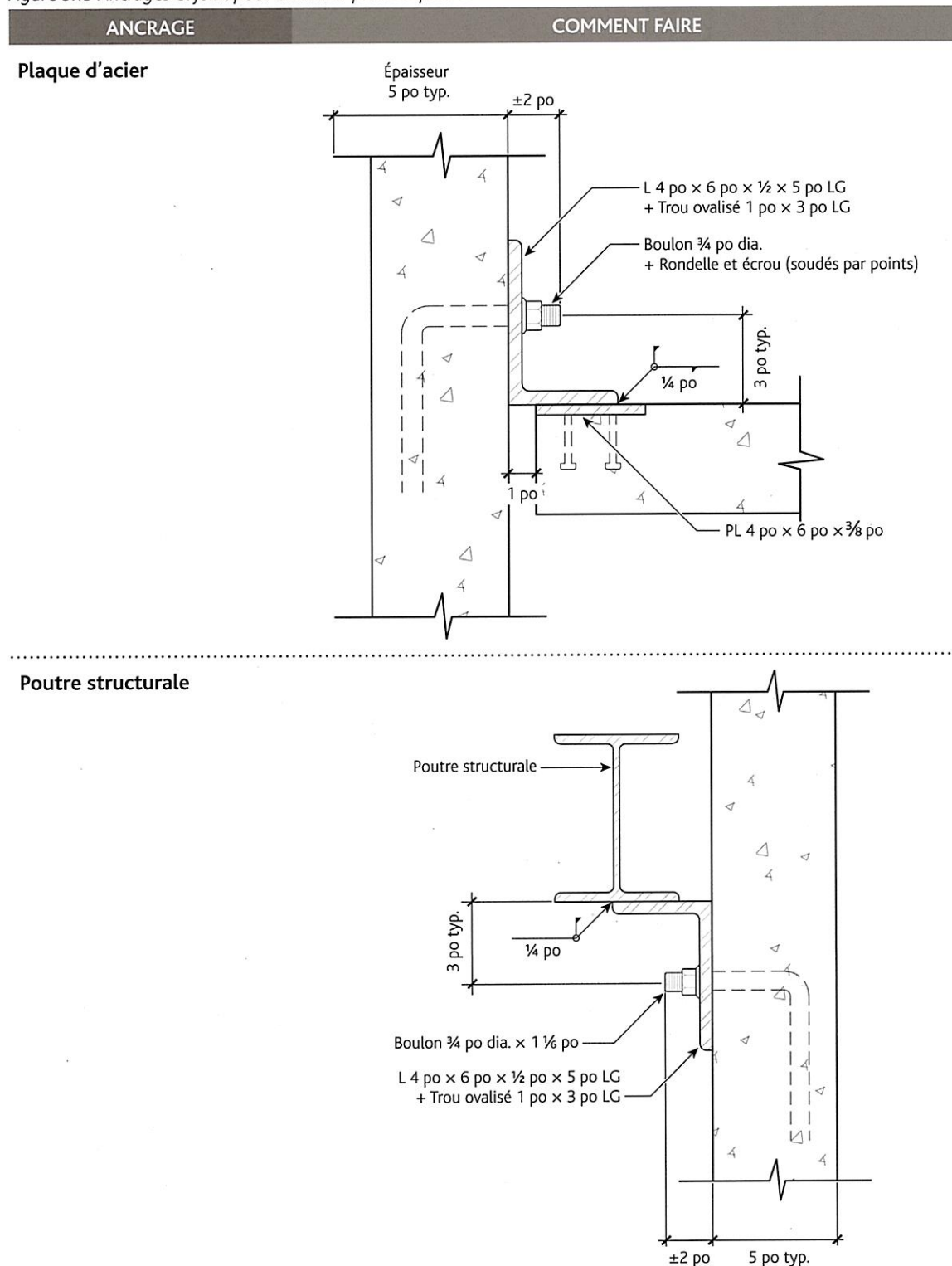
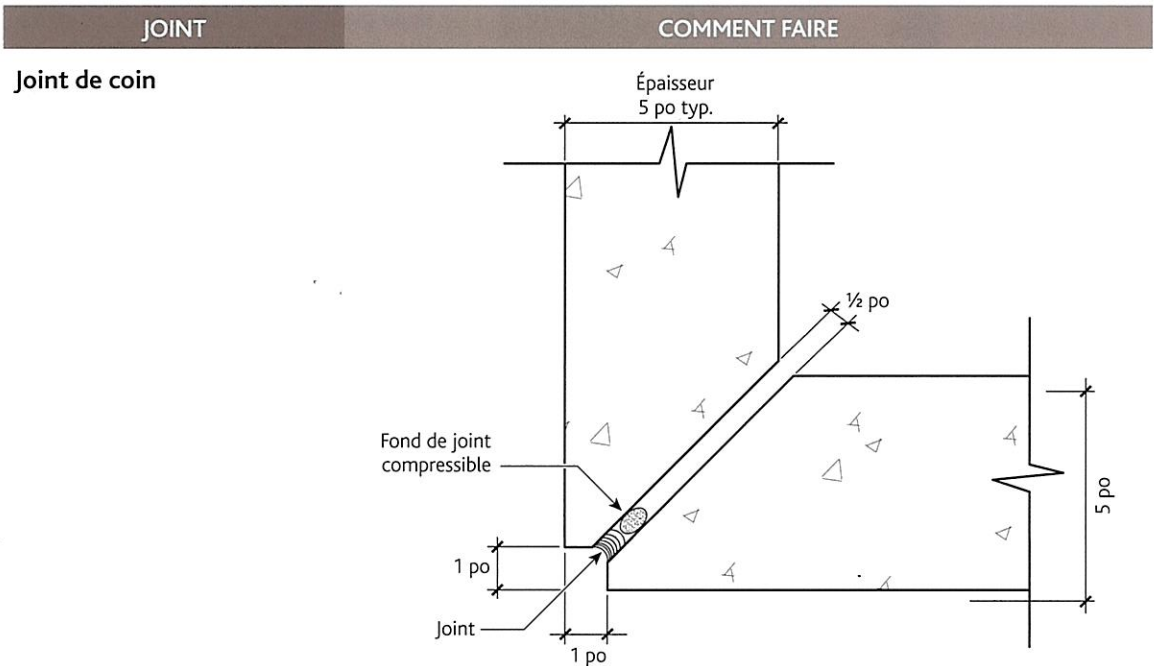
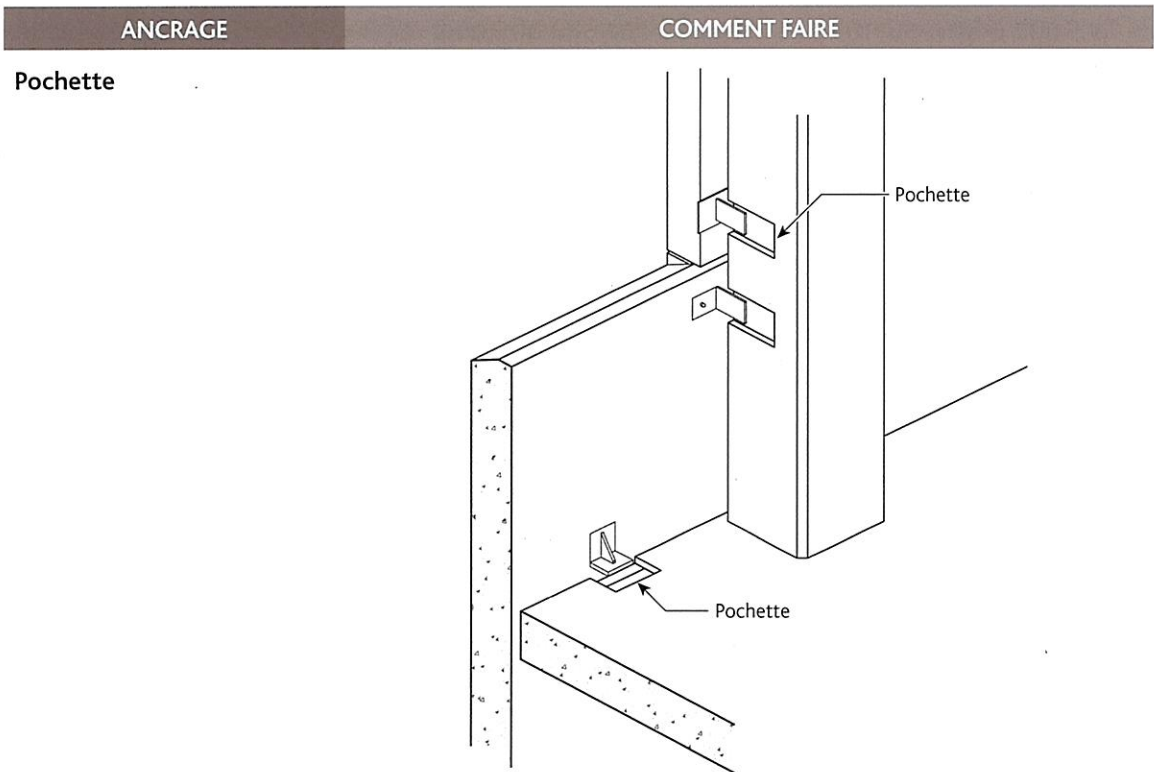


Figure 5.13 Ancrages et joint pour éléments préfabriqués de béton (suite)



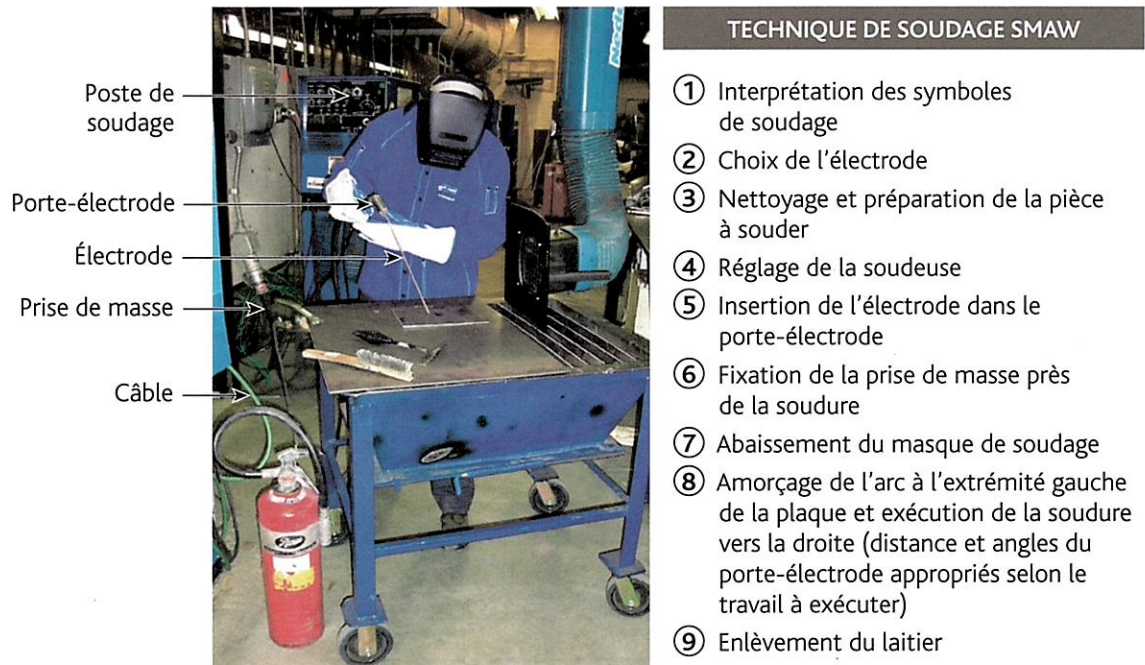
Soudage et oxycoupage

En tant que briqueteur-maçon, vous pourriez être amené à appliquer deux techniques lors de certains travaux :

- le soudage à l'arc pour les ancrages ;
- le procédé d'oxycoupage pour couper certains éléments avant leur mise en place.

La figure 5.14 résume les principales étapes de la technique de soudage à l'arc.

Figure 5.14 Poste et technique de soudage à l'arc



La réussite d'un cordon de soudure dépend de la technique, mais aussi de :

- l'intensité du courant ;
- la longueur d'arc ;
- l'angle d'inclinaison ;
- la vitesse de déplacement de l'électrode.

Il est important de laisser le laitier en place jusqu'à ce que la soudure soit froide.

SMAW : soudage à l'arc avec électrode enrobée (de l'anglais *shielded metal arc welding*)

Le procédé d'oxycoupage convient :

- aux aciers doux (non ferreux) ;
- à certains alliages ferreux, comme l'acier au manganèse ;
- aux plaques de métal dont l'épaisseur ne dépasse pas 200 mm.

La figure 5.15 montre les composants d'un poste d'oxycoupage et résume les principales étapes de ce procédé. La figure 5.16 résume la façon sécuritaire d'effectuer l'oxycoupage.

Figure 5.15 Procédé d'oxycoupage

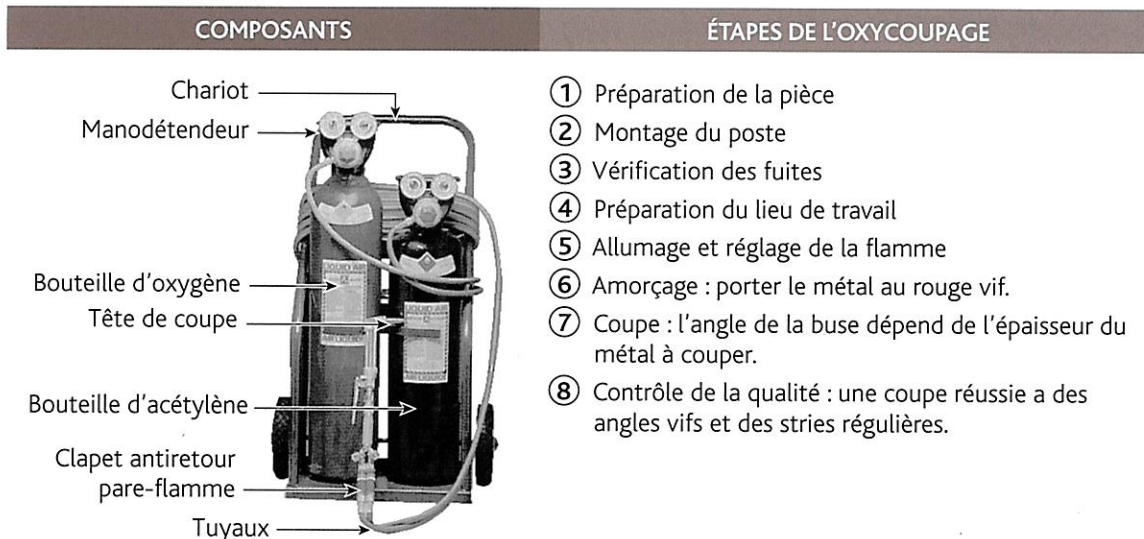
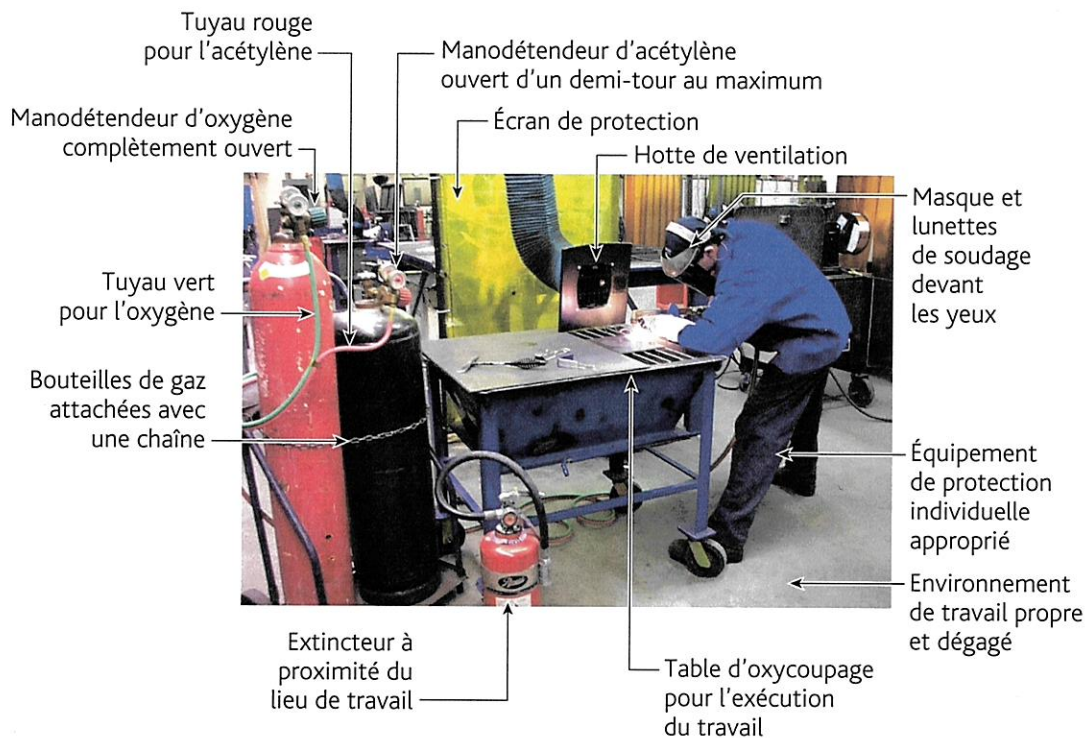


Figure 5.16 Règles de sécurité



ATTENTION

Lorsque vous procédez au soudage de pièces, il est primordial de porter votre équipement de protection individuelle (EPI), notamment :

- un masque pour protéger vos yeux du flash de lumière ;
- des gants protecteurs et des chaussures de sécurité pour garder votre corps à l'abri des éclats de métal ;
- un masque respiratoire pour éviter de respirer les poussières, si la ventilation du lieu de travail n'est pas adéquate.

Pour l'oxycoupage, portez le même équipement, mais remplacez le masque par les lunettes de sécurité.

5.4 EFFECTUER UNE RÉPARATION DE MAÇONNERIE

Les travaux de maçonnerie, même bien faits, peuvent s'abîmer lors de situations difficiles à contrôler. Les mouvements du sol peuvent agir sur la structure et les infiltrations d'eau peuvent endommager des ouvrages.

Quel que soit le problème, avant d'effectuer une réparation, il faut d'abord bien déterminer la source de la détérioration pour ensuite l'enrayer.



ATTENTION

Avant de commencer les travaux de réparation et de démantèlement, prenez toujours le temps de bien identifier les dangers inhérents aux travaux. Assurez-vous aussi de protéger adéquatement le site, l'ouvrage et les personnes.

Qu'il s'agisse de retirer un ou plusieurs éléments de maçonnerie, de fermer ou de percer une ouverture, ou encore de réparer de vieilles maçonneries, il faut d'abord dégarnir les joints, c'est-à-dire enlever le mortier au pourtour de l'élément en question.

Pour ce faire, on peut utiliser une meuleuse, un outil spécialisé pour le rejointement (communément appelé «arbotek», du nom de la seule compagnie qui en fabrique présentement), un marteau ou bien une masse de 1 kg et un ciseau à vider les joints (bédane).

Les différentes techniques pour enlever un élément, percer une ouverture et rejointoyer un ouvrage de maçonnerie sont résumées dans la figure 5.17.

Figure 5.17 Principales étapes des réparations d'un ouvrage de maçonnerie

ENLEVER UN ÉLÉMENT

- Attaquer le joint de mortier horizontal inférieur avec la bédane en lui donnant un angle au fur et à mesure que l'outil s'enfonce.
- Attaquer le joint de mortier vertical.
- Attaquer le joint de mortier horizontal supérieur avec la tête du marteau en faisant attention à ce que l'outil ne s'enfonce pas trop profondément.
- Après le dégarnissage des joints, retirer les fragments de brique pour terminer l'ouverture.



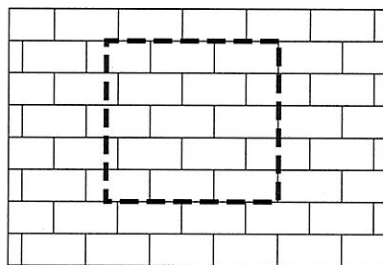
Donner un angle à l'outil afin qu'il ne reste pas coincé.



Figure 5.17 Principales étapes des réparations d'un ouvrage de maçonnerie (suite)

PERCER UNE OUVERTURE

- Tracer l'emplacement de l'ouverture sur le parement.
- Marquer les éléments dont les joints seront à dégarnir pour constituer une harpe (arrachement).
- Procéder au dégarnissage des joints.

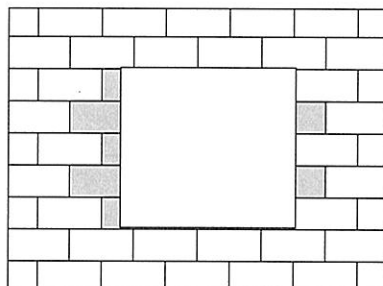


Marquage de l'ouverture et établissement des éléments à enlever

FERMETURE D'UNE OUVERTURE

- Dégarnir les joints des éléments des jambages.
- Nettoyer et humecter la surface des briques.
- Utiliser une ligne à briquer lorsque la largeur excède 1200 mm.
- Poser les éléments neufs ou récupérés de façon à assurer la continuité de l'appareil.
- Obturer les joints des éléments en attente.

 Éléments à enlever pour réaliser des harpes, qui permettront la liaison des éléments



REJOINTOIEMENT

- Creuser le joint à une profondeur de 25 mm ou jusqu'à l'endroit où le mortier est en bon état.
- Nettoyer la surface du joint à l'aide d'un jet d'eau.
- Procéder au bourrage du joint à l'aide d'une truelle « langue de chat ».
- Réaliser la finition des joints selon le profil existant dans l'ensemble du projet.



Bourrage des joints à l'aide de la truelle « langue de chat »

Trait d'union

La technique de nettoyage des surfaces de maçonnerie est abordée dans le chapitre 4 à la page 80.

Une fois toutes les étapes de réparation terminées, il faut nettoyer la surface pour lui donner une apparence parfaite.

BIBLIOGRAPHIE

- CEMEQ. *Cheminées et bases de poêles*, module 13, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2011, 78 p.
- CEMEQ. *Échafaudages*, module 4, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2009, 76 p.
- CEMEQ. *Initiation au soudage*, module 10, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2008, 106 p.
- CEMEQ. *Manutention de matériel*, module 7, Électricité (5295), Sherbrooke, 2011, 208 p.
- CEMEQ. *Montage des coins*, module 6, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2009, 92 p.
- CEMEQ. *Ouvrages - Éléments préfabriqués*, module 11, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2010, 116 p.
- CEMEQ. *Ouvrages - Éléments préfabriqués*, module 11, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2016, 74 p.
- CEMEQ. *Ouvrages complexes*, module 9, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2010, 70 p.
- CEMEQ. *Ouvrages simples*, module 8, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2010, 126 p.
- CEMEQ. *Pose à la ligne*, module 5, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2016, 136 p.
- CEMEQ. *Sensibilisation au réfractaire*, module 14, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2009, 82 p.
- CEMEQ. *Taille et pose de pierres*, module 12, Briquetage-maçonnerie (5303), Sherbrooke, 2010, 86 p.

SOURCES DES PHOTOS ET DES ILLUSTRATIONS

Légende

h : haut b : bas c : centre g : gauche d : droite

Couverture : Shutterstock (CCQ)

p. 2 : © CEMEQ

p. 4 : b. g. © CEMEQ
b. c. © CEMEQ

p. 11 : c. © CEMEQ
b. © CNESST

p. 12 : © Fraco

p. 13 : © CNESST

p. 14 : © CEMEQ

p. 18 : © CEMEQ*

p. 19 : h. g. © CEMEQ*
h. d. © CEMEQ
c. © CEMEQ
b. © CEMEQ

p. 25 : c. © CEMEQ*

p. 30 : © CEMEQ

p. 34 : © CEMEQ

p. 36 : b. © CEMEQ

p. 43 : © CEMEQ

p. 44 : h. © CEMEQ*
b. © CEMEQ

p. 45 : h. © CEMEQ*
c. g. © CEMEQ*
c. d. © CEMEQ
b. © CEMEQ*

p. 46 : © CEMEQ*

p. 47 : © CEMEQ*

p. 48 : © CEMEQ*

p. 49 : © CEMEQ

p. 53 : © CEMEQ*

p. 58 : © CEMEQ

p. 62 : © CEMEQ

p. 63 : © CEMEQ

p. 66 : h. © Briques Hanson
c. © CEMEQ
b. © CEMEQ

p. 67 : © CEMEQ

p. 72 : h. © Shutterstock (CCQ)
b. © CEMEQ

p. 73 : © CEMEQ

p. 76 : © CEMEQ

p. 78 : © Yves Breton

p. 79 : © CEMEQ

p. 83 : © CEMEQ

p. 84 : © CEMEQ

p. 85 : © CEMEQ

p. 86 : © CEMEQ

p. 87 : © CEMEQ

p. 89 : h. © CEMEQ
b. © Briques Hanson

p. 90 : © CEMEQ*

p. 92 : © CEMEQ*

p. 93 : © CEMEQ*

p. 94 : © CEMEQ*

p. 95 : g. © Foyer de masse^{MD}
d. © CEMEQ*

p. 96 : © CEMEQ

p. 97 : © CEMEQ

p. 98 : © CEMEQ

p. 99 : © CEMEQ

p. 100 : © CEMEQ

p. 101 : © CEMEQ

p. 102 : © CEMEQ

p. 103 : © CEMEQ

* Dessins réalisés par Olivier Noël

CORRIGÉ DES EXERCICES

Exercice 1.A

1.
 - a) Vue de coupe
 - b) Numéro de page où le plan de coupe G a été tracé
 - c) Drain français
 - d) Béton
 - e) Bloc de béton, isolant rigide, espace d'air, brique
2. Périmètre = $(2 \times 1,2) + (2 \times 2,6) = 7,6 \text{ m}$
Aire = $1,2 \text{ m} \times 2,6 \text{ m} = 3,12 \text{ m}^2$
3. d
4. b
5.
 - a) Faux
 - b) Vrai
 - c) Faux
 - d) Vrai
 - e) Vrai

Exercice 2.A

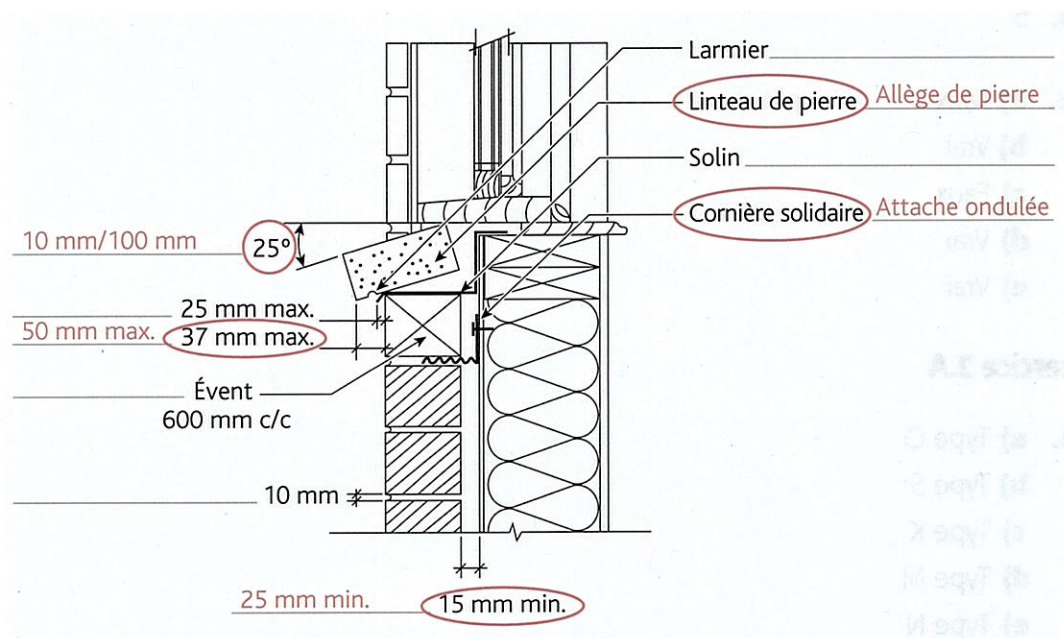
1.
 - a) Type O
 - b) Type S
 - c) Type K
 - d) Type M
 - e) Type N
2. b

Exercice 3.A

1. c
2. a
3. a
4. c

5. a) 25 mm
b) 50 mm
c) 600 mm c/c
d) 10 mm/100 mm
6. a) 102 mm
b) 89 mm
c) 6,4 mm
7. a) Ancrage (ou attache)
b) Joint de contrôle
c) Solin
d) Joint de dilatation
e) Allège d'aluminium

8.



9. d

10. a) Jaugeage
b) Prise de borne
c) Vérification du niveau
d) Vérification de l'aplomb
e) Vérification de la rectilignité

11. b

12. a) 6

b) 2

c) 5

d) 3

e) 4

f) 1

13. a) Vrai

b) Faux

c) Faux

d) Vrai

e) Faux



FICHE DE RÉTROACTION 1100 – Briquetage-maçonnerie

Votre avis est important pour nous.

N'hésitez pas à nous faire part de vos observations ou de vos réflexions concernant ce document. Qu'il s'agisse d'un élément que vous appréciez, d'une coquille à corriger ou d'une suggestion de contenu supplémentaire à ajouter, nous considérons chacune de vos remarques avec attention.

Pour communiquer avec nous, rien de plus simple !

1. Faites-nous parvenir votre commentaire, votre suggestion ou votre correction par courriel à l'adresse ci-dessous, en prenant soin d'inscrire « Rétroaction Briquetage-maçonnerie (projet 1100) » dans l'objet de votre message.



Courriel : cemeq@cemeq.qc.ca

2. S'il s'agit d'une correction :

- Inscrivez la correction en rouge, de façon claire et précise, directement sur la page ou sur une photocopie de la page.
- Numérisez la page et joignez-la à votre courriel.

Si la correction est un ajout important, veuillez nous fournir un fichier Word.

N'oubliez pas d'indiquer votre numéro de téléphone et vos coordonnées professionnelles complètes afin de nous permettre de communiquer avec vous en cas de besoin.

Merci de votre engagement, la qualité nous tient à cœur !