

COUVREUR

Révision des notions théoriques

AVANT-PROPOS

Cette activité de perfectionnement vise à permettre aux apprentis couvreurs d'assimiler de façon structurée les notions acquises sur le chantier. De plus, elle leur donne l'occasion de dresser le bilan de leurs connaissances et, s'il y a lieu, de planifier leur inscription à une activité de perfectionnement relative à une compétence donnée afin de compléter les apprentissages réalisés sur le chantier.

Le présent document est conçu pour être utilisé lors de séances de formation portant sur la révision des notions théoriques liées au métier de couvreur. Sa conception permet d'assimiler la terminologie appropriée tout autant que les notions théoriques, ainsi que d'effectuer une synthèse des apprentissages réalisés dans l'exercice du métier.

Néanmoins, cet ouvrage ne traite pas de façon exhaustive des connaissances requises pour exercer le métier de couvreur. Lors de son élaboration, des choix relatifs au contenu ont dû être faits en raison de la nature et de la durée de la formation. Des lectures supplémentaires sont donc nécessaires pour compléter les notions théoriques abordées dans ce document.

SOMMAIRE

NOTIONS PRÉALABLES	1
Application des principes de géométrie	1
Lecture de plans	4
Exercice 1	7
PONTAGE	9
Types de pontages	10
Préparation du pontage	10
Autres travaux de préparation	12
MEMBRANES MULTICOUCHES (ASPHALTE ET GRAVIER)	12
Matériaux : caractéristiques et rôle	13
Pose d'une couverture à membrane multicouche conventionnelle	16
Pose d'une couverture multicouche à étanchéité protégée	26
Exercice 2	28
MEMBRANES ÉLASTOMÈRES (BITUME MODIFIÉ)	30
Matériaux : caractéristiques et rôle	31
Pose d'une couverture à membrane élastomère conventionnelle isolée	33
Pose d'une couverture à membrane élastomère à étanchéité protégée	38
Exercice 3	40
MEMBRANES MONOCOUCHEs THERMOPLASTIQUES	41
Matériaux : caractéristiques et rôle	42
Pose d'une couverture à membrane monocouche thermoplastique	44
Exercice 4	51
MEMBRANES MONOCOUCHEs THERMODURCIÉS	52
Matériaux : caractéristiques et rôle	52
Pose d'une couverture à membrane en EPDM	54
Exercice 5	60
MEMBRANES DE CAOUTCHOUC LIQUIDE	60
Matériaux : caractéristiques et rôle	61
Pose d'une couverture à membrane de caoutchouc liquide	62
Exercice 6	63
REVÊTEMENT DE BARDEAUX	64
Matériaux : caractéristiques et rôle	64
Estimation des matériaux	66
Pose d'une couverture en bardeaux	67
Exercice 7	73
ANNEXE A – SOLUTIONNAIRE	A-1

RÉVISION DES NOTIONS THÉORIQUES

Les connaissances théoriques nécessaires pour accomplir les tâches reliées au métier de couvreur sont nombreuses. En effet, la pose de revêtements de toiture compte plusieurs techniques en lien avec les différents types de membranes ou de revêtements utilisés.

NOTIONS PRÉALABLES

Pour être en mesure d'effectuer l'ensemble des tâches qui lui sont attribuées, le couvreur doit réaliser certains calculs qui lui serviront à estimer les quantités de matériaux requises. Il doit savoir calculer la superficie de différentes formes de toits. Pour ce faire, il peut avoir recours au plan de construction, lequel contient une foule de renseignements, dont les dimensions de la toiture.


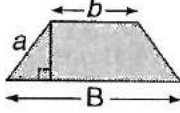
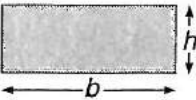
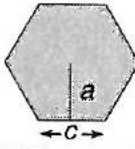
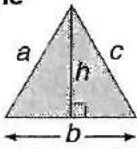
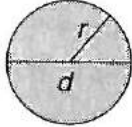
APPLICATION DES PRINCIPES DE GÉOMÉTRIE

Pour être en mesure d'évaluer les quantités de matériaux nécessaires à la couverture d'un toit, le couvreur doit connaître le périmètre et l'aire du toit, des pénétrations et des saillies. Il existe quelques formules simples qui permettent de réaliser rapidement ces calculs, sur place ou à partir de plans.

Calcul du périmètre et de l'aire

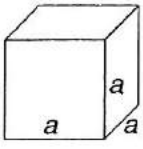
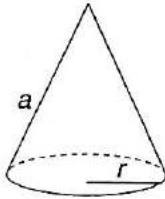
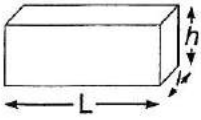
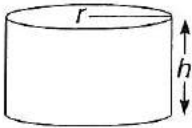
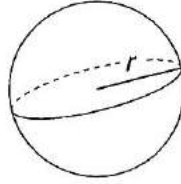
Le périmètre délimite le contour d'une figure géométrique plane. L'aire correspond à la mesure de la surface d'une figure géométrique plane (carré, rectangle, cercle et autres) ou à trois dimensions (cube, cylindre et autres) (figure 1).

Figure 1 Périmètre et aire de figures géométriques simples

Figure	Équations	Figure	Équations
Carré 	$P = 4 \times c$ $A = c^2$ P : Périmètre A : Aire	Trapèze 	$P = 2a + b + B$ $A = \frac{(B + b) \times h}{2}$
Rectangle 	$P = 2h + 2b$ $A = b \times h$	Polygone régulier 	$P = n \times c$ $A = \frac{n \times c \times a}{2}$ a : Apothème n : Nombre de côtés
Triangle 	$P = a + b + c$ $A = \frac{b \times h}{2}$	Cercle 	$P = 2\pi r$ $A = \pi r^2$ ou $\frac{\pi d^2}{4}$ $\pi = 3,1416$

Le tableau de la figure 2 présente les formules employées pour calculer l'aire de figures à trois dimensions. Ces formules sont utiles pour calculer la superficie des toits dont la forme est moins courante (dôme ou cône, par exemple).

Figure 2 Aire de figures à trois dimensions

Figure	Équations	Figure	Équations
Cube 	$A = 6a^2$	Cône 	Aire latérale (pourtour) = $A = \pi r a$
Parallélépipède rectangle 	$A = 2(Ll + lh + Lh)$		
Cylindre 	$A = 2\pi r h + 2\pi r^2$ ou $A = 2\pi r (h + r)$	Sphère 	$A = 4\pi r^2$

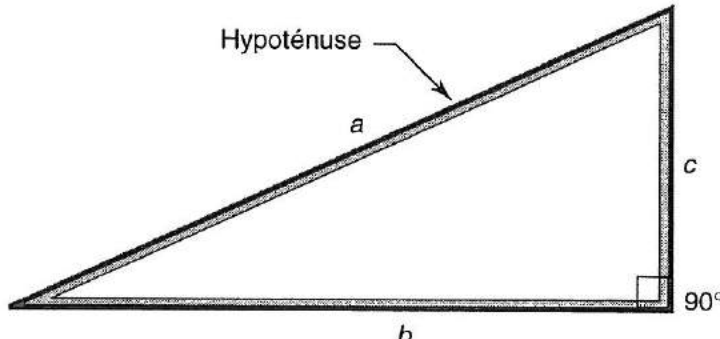
Théorème de Pythagore

Le théorème de Pythagore est utile pour calculer, par exemple, l'aire d'un toit de forme conique. En effet, pour obtenir l'aire du cône, il faut d'abord calculer son arête, qui correspond à l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les deux autres côtés correspondent à la hauteur et au rayon du cône (figures 3 et 4).

Figure 3 Théorème de Pythagore

Pour reconnaître l'hypoténuse :
 – côté le plus long
 – côté opposé à l'angle droit

Pour calculer la longueur de l'hypoténuse : $a^2 = b^2 + c^2$ → Théorème de Pythagore



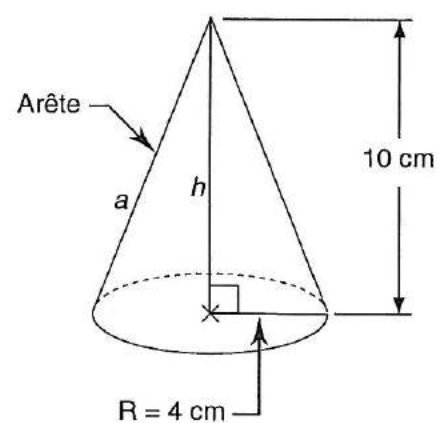
Si $b = 35$ et $c = 16$, combien mesure l'hypoténuse (a)?

$$a^2 = 35^2 + 16^2$$

$$a = \sqrt{1\,225 + 256}$$

$$a = 38,48$$

Figure 4 Calcul de l'arête d'un cône



Arête a

$h = 10\text{ cm}$

$R = 4\text{ cm}$

$$a^2 = h^2 + R^2$$

$$a^2 = (10\text{ cm})^2 + (4\text{ cm})^2$$

$$a^2 = 100\text{ cm}^2 + 16\text{ cm}^2$$

$$a^2 = 116\text{ cm}^2$$

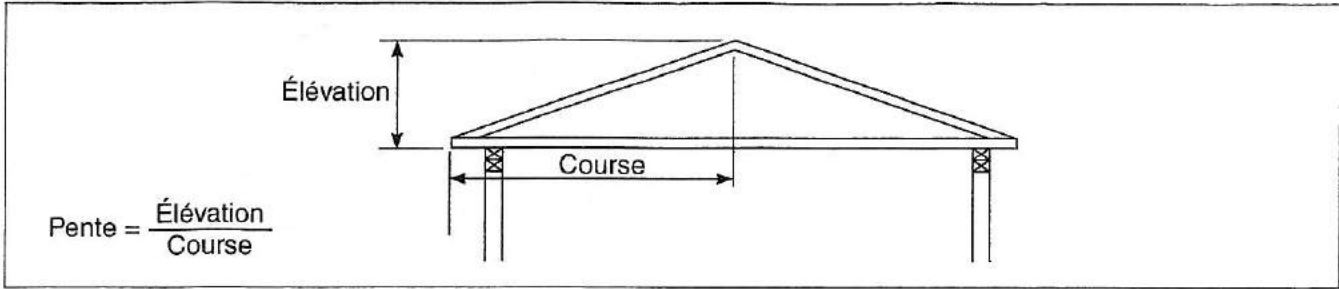
$$a = \sqrt{116\text{ cm}^2}$$

$$a = 10,8\text{ cm}$$

Calcul de la pente

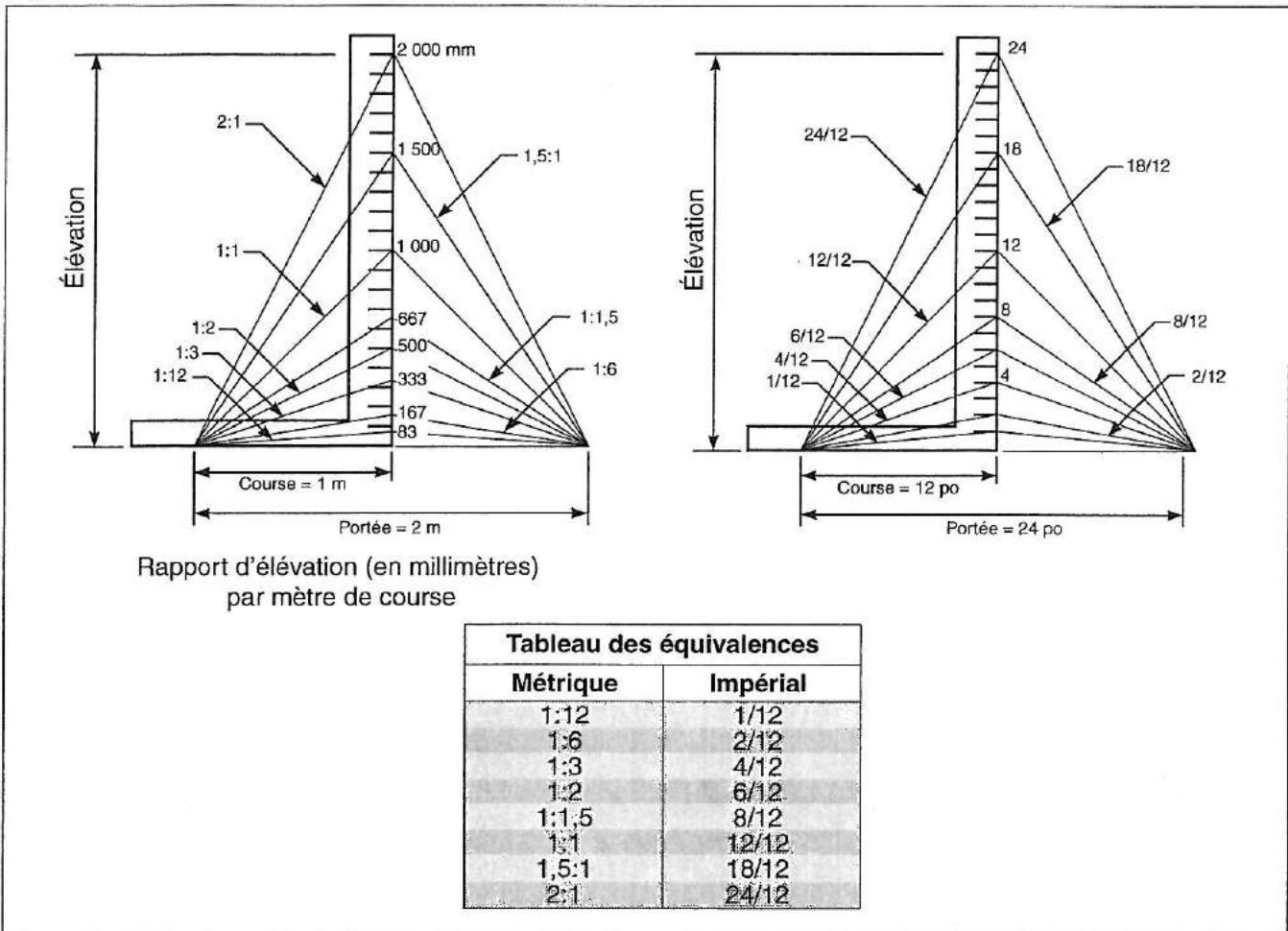
Pour déterminer le type de couverture à installer ou de matériaux à utiliser, il importe de connaître la pente d'un toit. Cette pente s'exprime généralement par le rapport de deux valeurs correspondant à l'élévation et à la course de la ferme du toit (figure 5).

Figure 5 Mesure de l'élévation et de la course d'une ferme de toit



Par exemple, si l'élévation d'une ferme de toit est de 1 m et sa course, de 10 m, la pente sera de 1:10. Le tableau de la figure 6 présente les équivalences des mesures de pente selon le système métrique et le système impérial.

Figure 6 Mesures de pente : systèmes métrique et impérial



LECTURE DE PLANS

Les plans offrent une représentation graphique du bâtiment, ou de ses parties, en deux dimensions seulement. Pour voir le bâtiment en entier, il faut donc plusieurs vues. Dans un plan, tous les éléments sont représentés en respectant les grandeurs réelles, mais selon une échelle réduite.

Lignes et symboles des différentes vues

Les lignes utilisées pour tracer un plan sont soumises à des conventions. Chacune d'elles possède une signification particulière (figure 7). Il en va de même pour les symboles figurant sur les plans (figure 8).

Figure 7 Lignes et cotes – Vue en plan

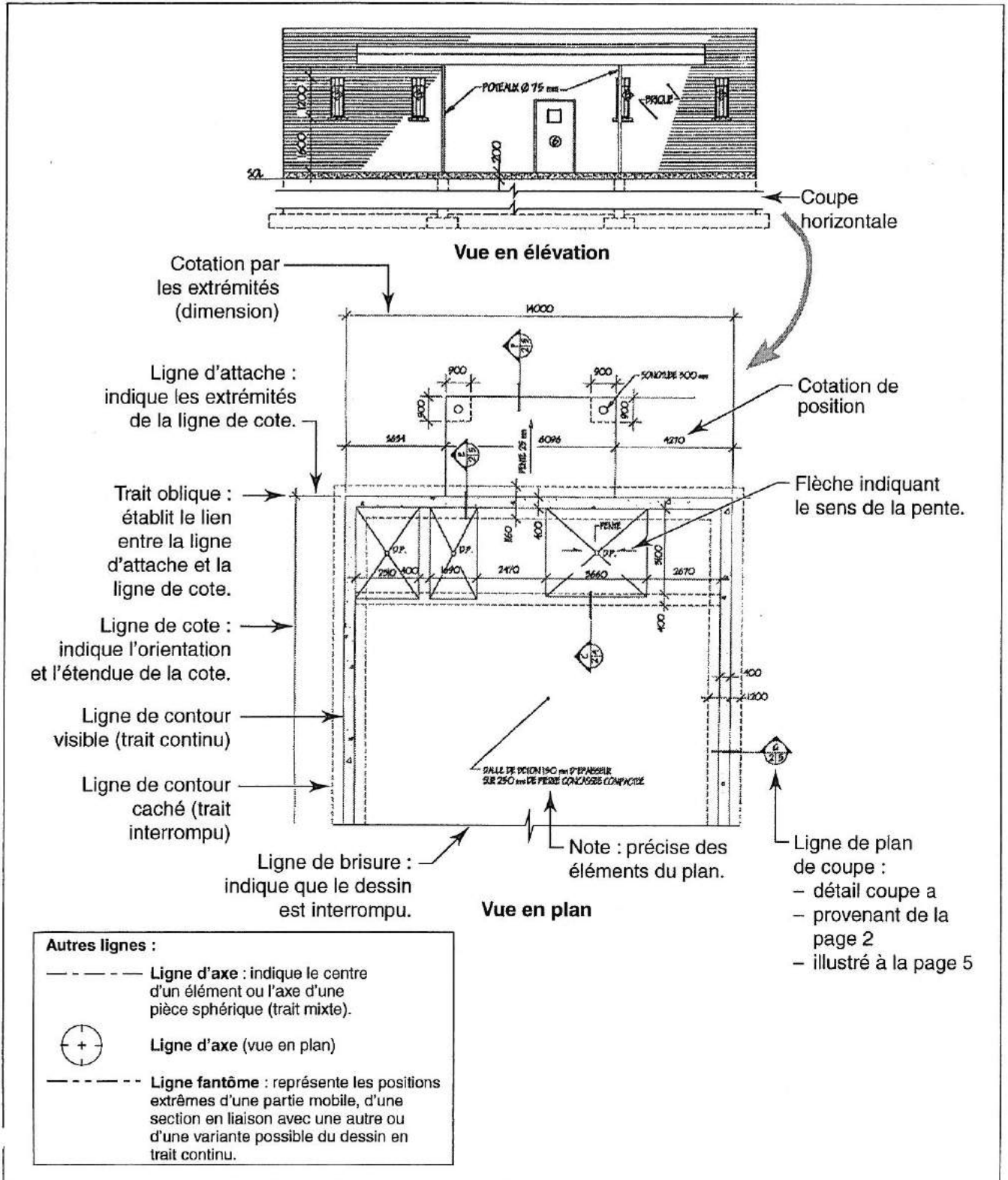
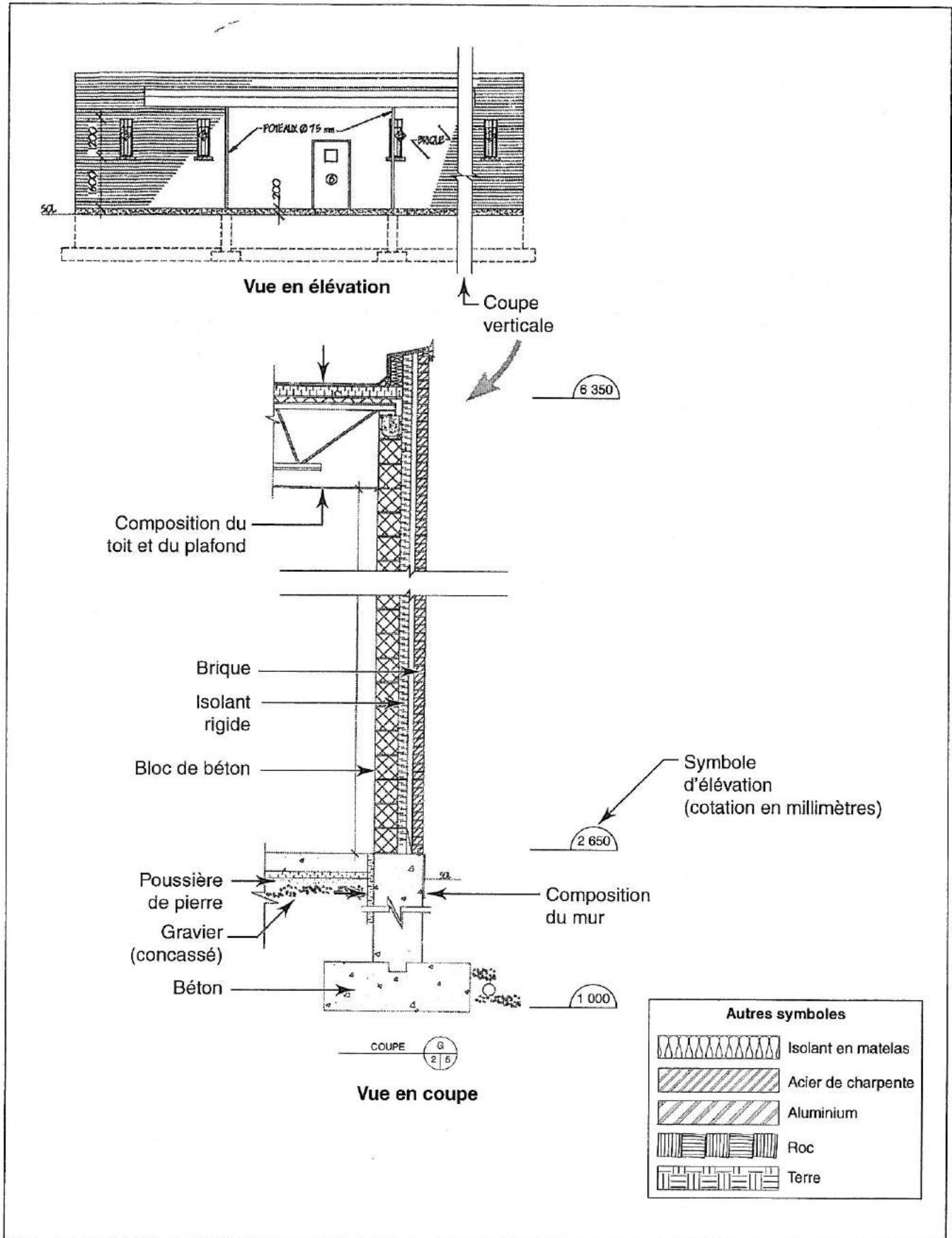


Figure 8 Symboles - Vue en coupe



Estimation des quantités de matériaux nécessaires

Pour estimer les quantités de matériaux requises, on doit calculer (sur place ou à partir des mesures indiquées sur le plan) :

- la surface de la couverture;
- le périmètre de la couverture;
- la longueur, la largeur et la hauteur de chaque parapet;
- la longueur et la hauteur de tous les murs ayant besoin de solins;
- la longueur, la largeur et la hauteur de tous les murets;
- les dimensions de tous les éléments qui traversent la toiture, y compris les drains, les tuyaux d'évent, les cheminées, etc.

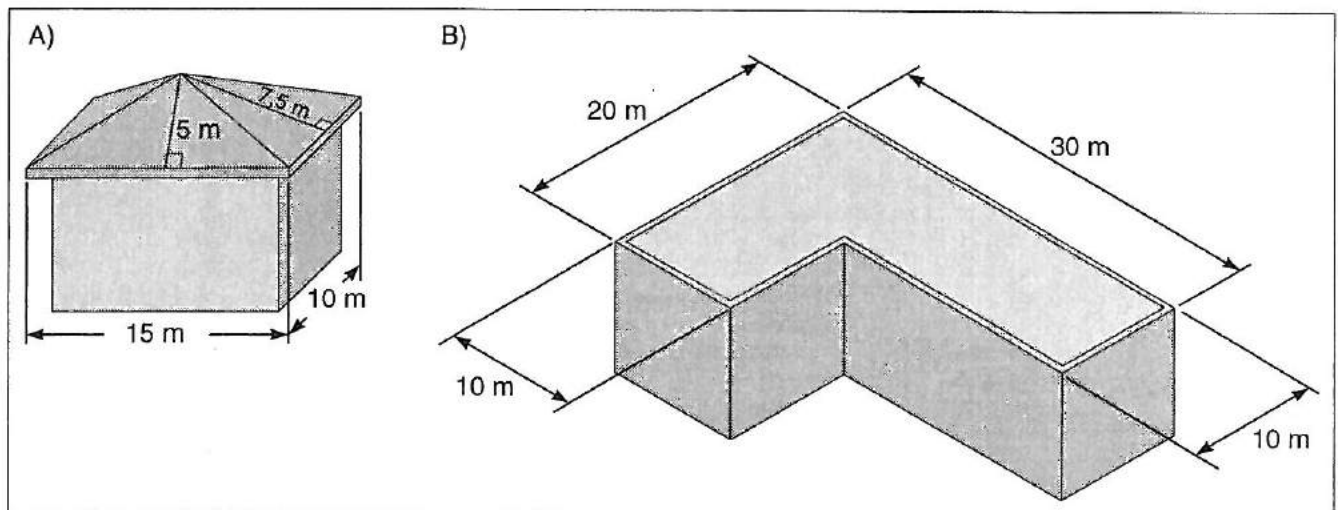


Dans l'estimation des quantités de matériaux requises, il faut ajouter 5 % pour les pertes.

Exercice 1

1. Parmi les réponses suivantes, encerclez celle qui correspond à l'aire de chacun des toits représentés à la figure 9.

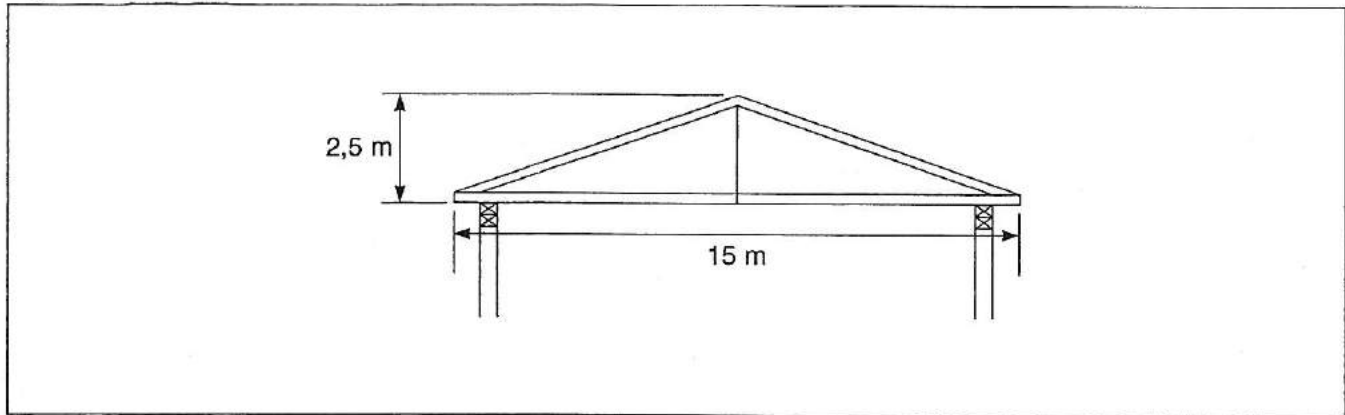
Figure 9



- a) Toiture A
- 1) 150 m^2 2) 225 m^2 3) 300 m^2 4) 32 m^2
- b) Toiture B
- 1) 200 m^2 2) 300 m^2 3) 400 m^2 4) 500 m^2

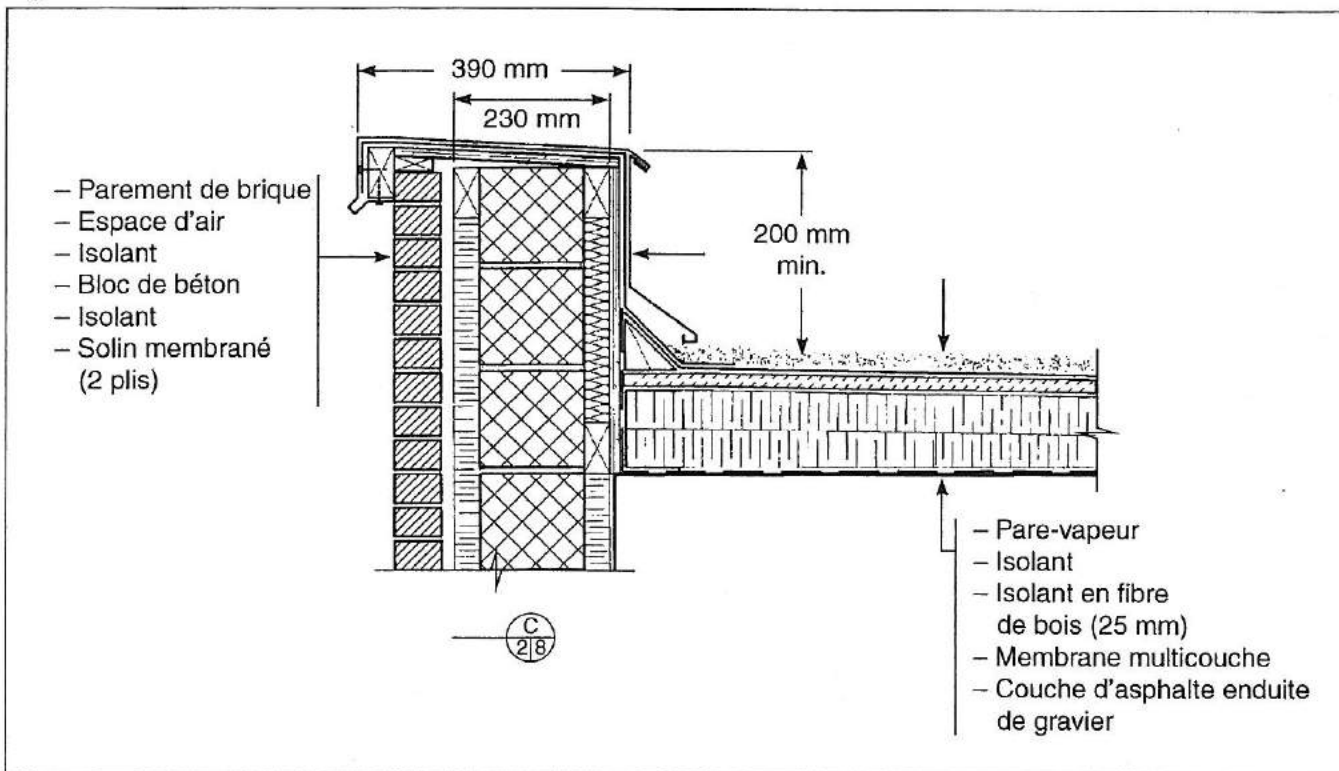
2. Quelle est la pente du toit représenté à la figure 10?

Figure 10



3. Répondez aux questions suivantes en vous reportant à la figure 11.

Figure 11



a) Quelle est la hauteur minimale du parapet par rapport à la couverture?

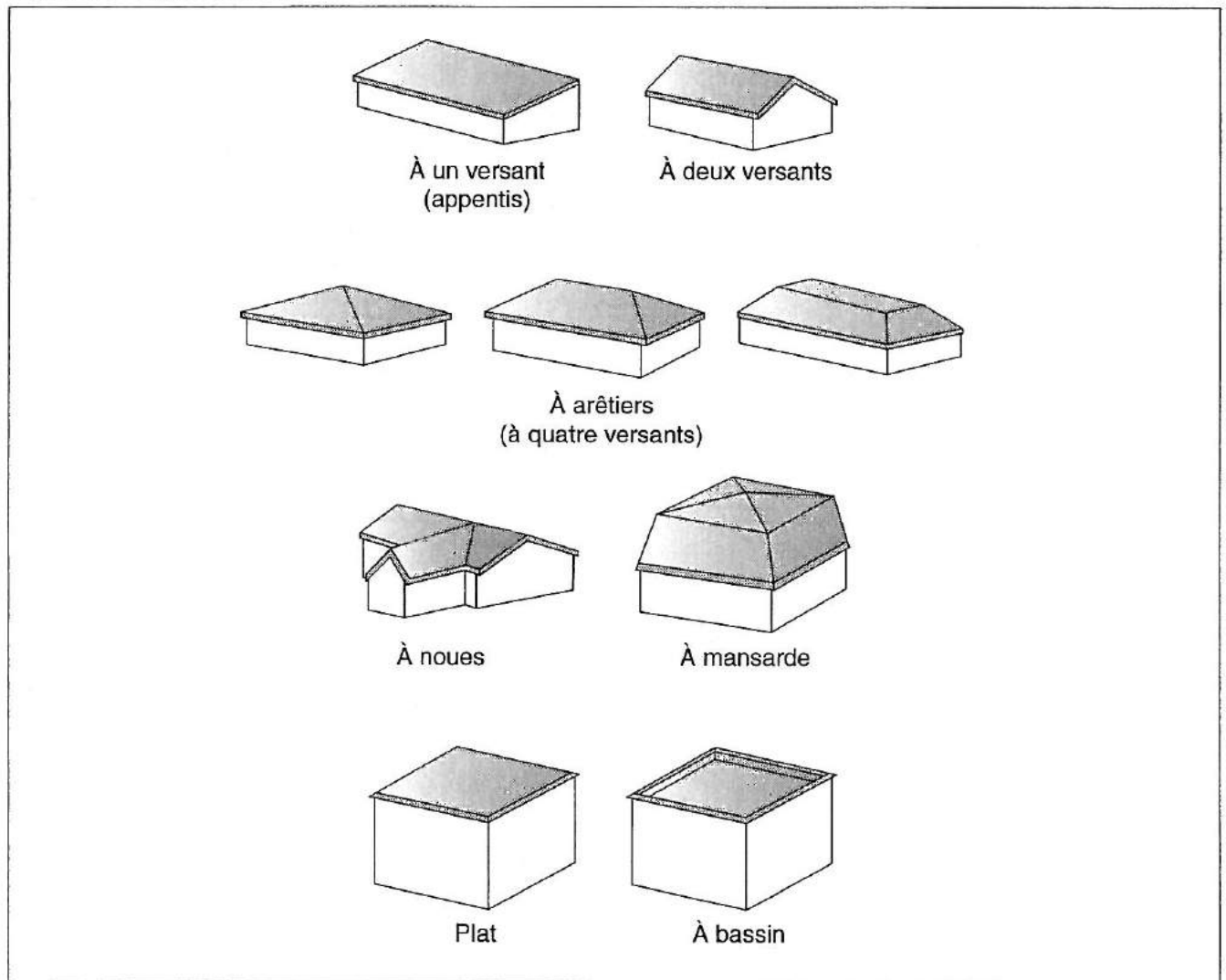
b) Quel type d'isolant retrouve-t-on dans la partie intérieure du parapet?

- c) Sur quel type de matériau est installée la membrane de la couverture multicouche?
-
- d) De quelle page du cahier de plans provient la ligne de plan de coupe correspondant à cette vue de détail?
-

PONTAGE

Peu importe sa forme (figure 12), un toit a pour fonction d'assurer l'étanchéité d'un bâtiment. Pour ce faire, il importe au couvreur de respecter certaines règles. Les premières concernent les pontages sur lesquels repose la couverture.

Figure 12 Types de toits



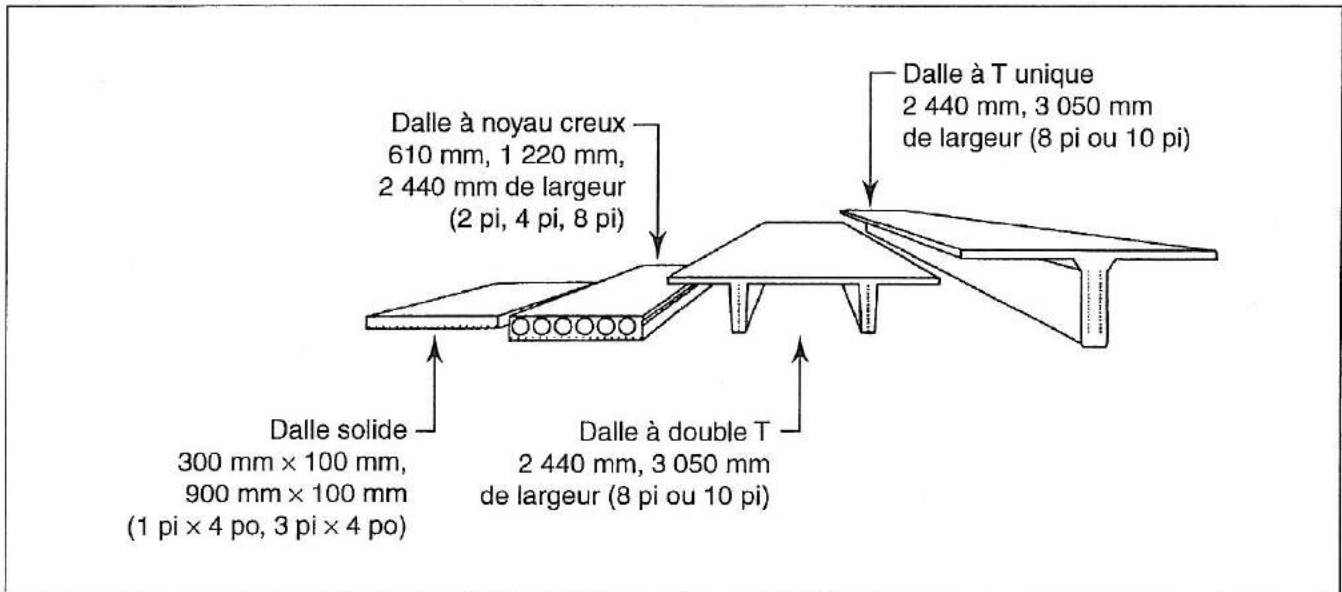
Le pontage est une sorte de plancher de charpente destiné à recevoir la couverture. La plupart des pontages sont faits de bois, de béton ou d'acier. La surface extérieure du pontage sur laquelle on pose la couverture est appelée **support de couverture** ou **pont**.

TYPES DE PONTAGES

Les types de pontages que l'on rencontre le plus souvent sont :

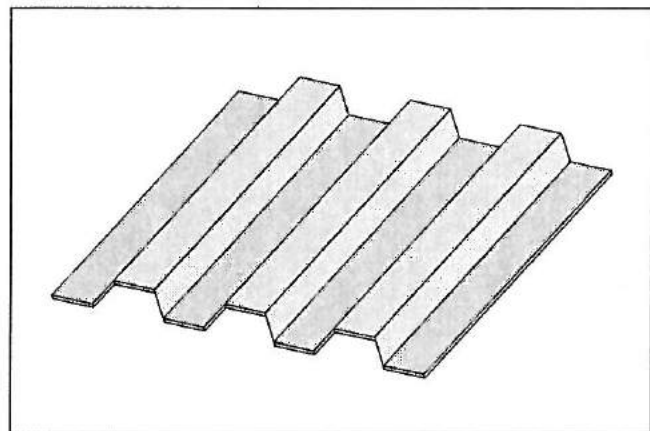
- les pontages en bois (planches, contreplaqué, panneaux de particules), qui doivent être faits de bois d'œuvre sec solidement retenu aux solives, aux poutres ou à leurs supports;
- les pontages en béton précoulé ou coulé sur place (figure 13);

Figure 13 Types de dalles en béton (ACEC)



- les pontages en acier (acier laminé à froid ou tôle d'acier ondulé) (figure 14).

Figure 14 Feuille de tôle d'acier laminé



PRÉPARATION DU PONTAGE

Dans le cas d'un bâtiment neuf, l'entrepreneur général doit voir à ce que le pontage soit conforme aux devis. L'entrepreneur en couverture, pour sa part, doit l'inspecter et s'assurer que sa surface est prête à recevoir la couverture.

Pontage en bois

S'il s'agit d'un pontage en bois, il faut respecter les consignes suivantes :

- Le pontage doit être recouvert d'un lambris sec (ou papier de revêtement) pour empêcher la membrane de coller au bois et de se déchirer lorsque le bois, en séchant, se contracte.
- La surface du pontage doit être lisse, sans fissures, trous de nœuds ou autres défauts. Si la surface présente de telles imperfections, il faut les recouvrir d'un morceau de feuille de métal.
- S'il doit y avoir une application à la vadrouille (« moppe ») sur un pontage en contreplaqué, il faut poser un ruban sur tous les joints.
- S'il s'agit de remplacer une couverture, il faut enlever et remplacer par des morceaux de contreplaqué ou de tôle toutes les parties du pontage en mauvais état.

Pontage en béton

Dans le cas d'un pontage en béton, il faut s'assurer des points suivants :

- La surface doit être lisse et ne comporter ni dépressions ni saillies. Lorsqu'il y a une dénivellation variant de 6 à 19 mm (1/4 à 3/4 po) entre les panneaux, il faut l'amincir et faire de même pour les joints soudés et les tiges d'ancrage.
- S'il y a une entrave à l'écoulement de l'eau ou une différence de hauteur de plus de 19 mm (3/4 po), il faut appliquer une couche de ciment de finition pour assurer la mise de niveau.
- Dans le cas de panneaux de béton avec rainures à clé, il faut remplir les joints et les couvrir d'une bande de feutre n° 30 de 150 mm (6 po), étendue à sec avant l'application à la vadrouille de tout autre matériau.
- Les joints des panneaux sans rainures à clé doivent être recouverts d'une bande de feutre n° 30 de 450 mm (18 po), appliquée à la vadrouille sur une largeur allant jusqu'à 150 mm (6 po) de chaque côté du joint.

Pontage en acier

Avec un pontage en acier, il faut observer les consignes suivantes :

- Il faut fixer des panneaux de gypse hydrofuge d'au moins 12 mm (7/16 po), des feuilles de contreplaqué d'au moins 10 mm (3/8 po) ou un isolant en fibre de bois de 25 mm (1 po) à l'aide d'un adhésif ou d'attaches mécaniques.
- Les côtés des panneaux doivent reposer sur les surfaces portantes.
- Un ruban doit masquer toute ouverture de plus de 6 mm (1/4 po).



Quel que soit le type de pontage, il faut respecter les règles suivantes avant de commencer les travaux :

- Enlever tous les débris (feuilles, brindilles, parties d'anciennes couvertures, etc.), l'eau, la neige ou la glace se trouvant sur le pontage.
- S'il s'agit de travaux de remplacement ou de réparation, retirer tous les matériaux en mauvais état et réparer le pontage.
- Prévenir les risques de ruissellement ou d'infiltration d'asphalte et d'adhésif dans le bâtiment liés à une chaleur excessive en posant sur le pontage un revêtement approprié (feutre n° 5 ou n° 15, panneau de gypse, etc.).
- Inspecter le pontage et corriger tout défaut observé avant d'entreprendre la pose du toit.

AUTRES TRAVAUX DE PRÉPARATION

Les autres travaux de préparation comprennent :

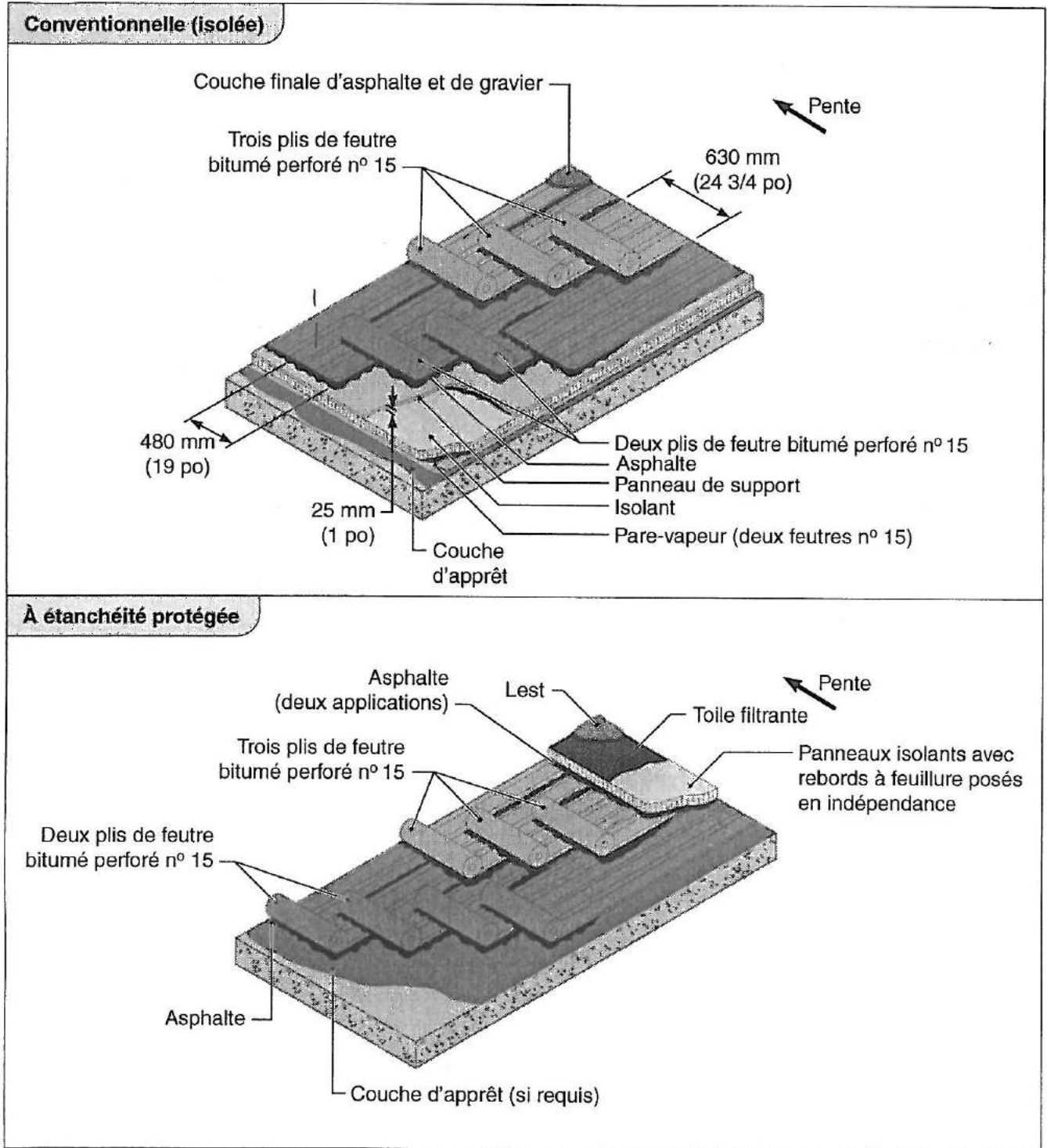
- la construction des joints de dilation qui préviennent les dommages pouvant survenir sur la membrane en cas de mouvement du bâtiment. À cet effet, le couvreur doit recouvrir les joints de solins membranés en utilisant des matériaux qui permettent les mouvements;
- la construction des murets séparateurs, qui permettent de diviser la couverture en secteurs, qui empêchent l'eau, en cas de fuite, de s'infiltrer dans toute la couverture et qui réduisent la pression s'exerçant sur la membrane.

MEMBRANES MULTICOUCHES (ASPHALTE ET GRAVIER)

Les couvreurs installent des couvertures à membrane multicouche depuis plus d'un siècle. Malgré la popularité croissante d'autres types de membranes, la membrane multicouche demeure encore très utilisée.

La couverture à membrane multicouche peut être installée sur des toits présentant une pente d'au moins 1:50 et d'au plus 1:4. Elle est composée de plusieurs couches (ou plis) de feutre collées entre elles à l'aide d'asphalte et recouvertes de gravier. La couverture multicouche peut être de type conventionnel (isolée ou non) ou à étanchéité protégée (figure 15).

Figure 15 Couverture multicouche (AMCQ)



MATÉRIAUX : CARACTÉRISTIQUES ET RÔLE

Il importe pour le couvreur de bien connaître le rôle et les principales caractéristiques des matériaux qui entrent dans la composition d'une couverture multicouche.

Pare-vapeur

Le pare-vapeur protège les matériaux de la couverture contre l'humidité provenant de l'intérieur du bâtiment. Son installation n'est requise que dans le cas des couvertures multicouches conventionnelles isolées. On peut utiliser comme pare-vapeur l'un des matériaux suivants :

- feutre bitumé perforé n° 15 (deux plis);
- feutre de fibre de verre (deux plis);
- membrane élastomère (bitume modifié);
- membrane synthétique autoadhésive;
- feuille laminée;
- papier kraft renforcé et asphalté.

Adhésif

Le produit employé pour fixer le pare-vapeur peut être de l'asphalte (pose à chaud) ou un adhésif (pose à froid), selon le matériau choisi comme pare-vapeur. Le produit adhésif utilisé pour fixer l'isolant doit être compatible avec ce dernier; il peut s'agir d'asphalte, d'adhésifs à base de latex ou d'autres types d'adhésifs selon le cas.

Panneaux isolants

Dans les installations de type conventionnel, l'isolant, placé sous la membrane, réduit les pertes de chaleur provenant de l'intérieur du bâtiment. Dans les couvertures à étanchéité protégée, l'isolant, placé par-dessus la membrane, protège celle-ci contre les variations de température, les intempéries, les radiations solaires ou les dommages d'origine mécanique (la circulation, par exemple).

Les isolants utilisés pour les couvertures doivent respecter certaines normes et présenter différentes caractéristiques, dont :

- une rigidité suffisante pour supporter la circulation;
- une uniformité d'épaisseur;
- une uniformité de dimension;
- une résistance au cisaillement.



Pour les couvertures à étanchéité protégée, il faut utiliser des panneaux isolants de polystyrène extrudé avec rebords à feuillure.

Panneaux de support

Dans les installations de type conventionnel, les isolants sont recouverts de panneaux de support qui assurent une meilleure assise à la membrane.

Les panneaux de support peuvent être constitués :

- de fibre de bois de 25 mm (1 po);
- de perlite de 25 mm (1 po);
- d'un recouvrement en bitume de 6 mm ou de 2 mm × 3 mm (1/4 po ou 1/16 po × 1/8 po).

Asphalte

L'asphalte assure l'étanchéité de la membrane multicouche. Chaud, il joue aussi le rôle d'adhésif; il permet aux feutres de se fixer au support et d'adhérer les uns aux autres. Pour que l'asphalte remplisse bien ces deux rôles, il faut d'abord choisir le type d'asphalte qui convient au toit à couvrir, puis l'appliquer à la bonne température.

Feutres bitumés

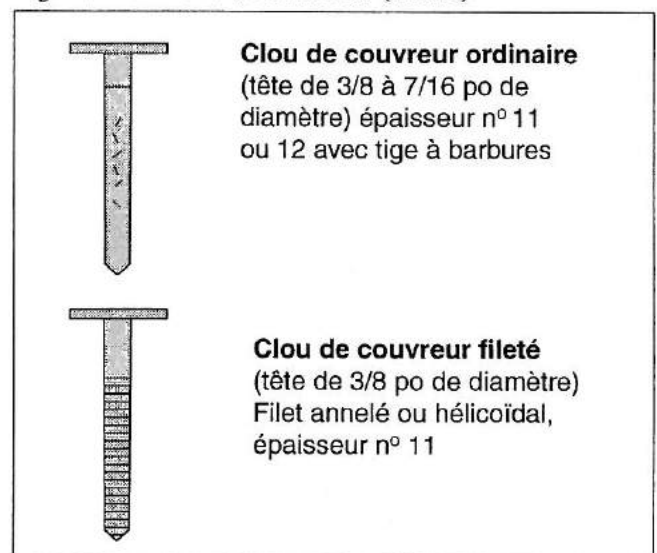
Les feutres sont composés de fibres enchevêtrées saturées d'asphalte. Ils sont percés de petits trous destinés à laisser s'échapper l'air et la vapeur d'eau qui, autrement, resteraient emprisonnés entre le feutre et l'asphalte lors de la pose. Les feutres les plus couramment utilisés sont les suivants :

- feutre bitumé perforé n° 15;
- feutre de fibre de verre de type IV.

Clous

Pour attacher les feutres des solins à une surface en bois, on utilise des clous de couvreur d'un calibre minimal de 12 (2,7 mm ou 0,106 po) et ayant une tête d'au moins 9 mm (3/8 po). La tige des clous peut être lisse, mais une tige crantée résiste mieux à l'arrachement (figure 16).

Figure 16 Clous de couvreur (ACEC)



Lest

Dans une couverture conventionnelle, le lest protège la membrane des radiations solaires. Dans une couverture à étanchéité protégée, le lest retient la toile filtrante et empêche les panneaux isolants de flotter ou d'être soulevés par le vent. Les matériaux les plus couramment utilisés sont le granit concassé, le gravier fin et la scorie. Leur diamètre varie entre 10 et 40 mm (3/8 et 1 1/2 po).



Le gravier utilisé comme lest doit être propre et sec. Ainsi, il ne doit pas contenir de fines particules (poudre minérale) et d'éclats. Il est donc important de n'utiliser que de la pierre dure. Des pierres tendres, comme certaines pierres calcaires, s'effritent à la suite de l'alternance du gel et du dégel. Avec le temps, ces conditions diminuent la capacité de la couverture à résister au vent et risquent d'entraîner le blocage des drains.

POSE D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE MULTICOUCHE CONVENTIONNELLE

La couverture à membrane multicouche conventionnelle peut être isolée ou non. Quand elle est isolée, la pose d'un pare-vapeur et d'un isolant précède la pose de la membrane.



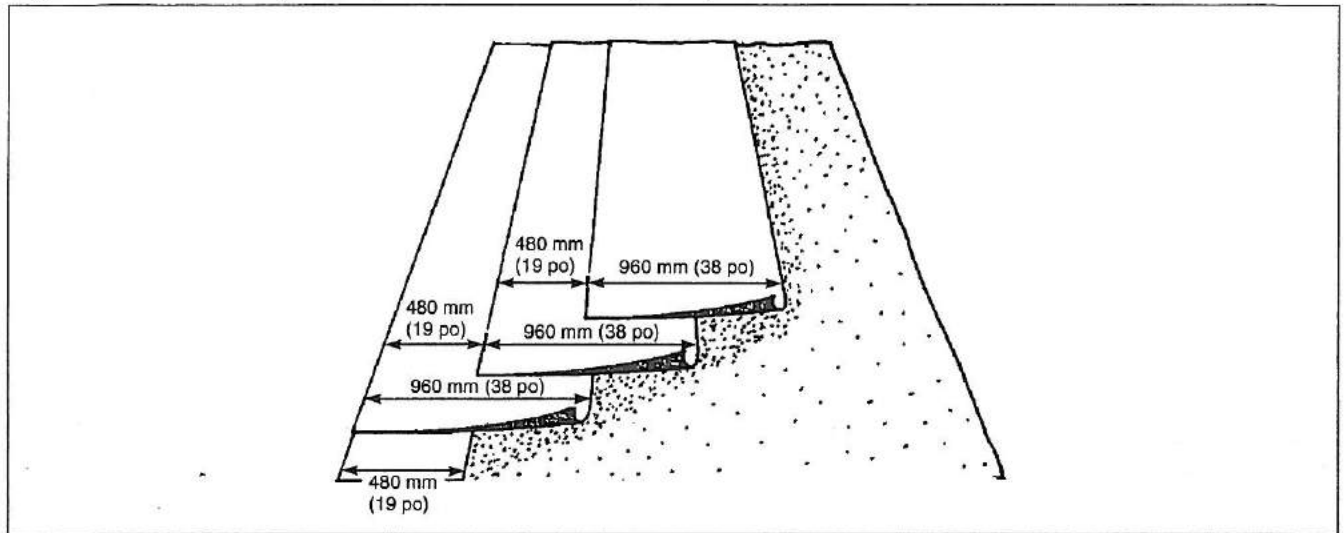
Même si, en théorie, une couverture multicouche peut être installée à n'importe quel moment de l'année, aucune installation ne devrait s'effectuer lorsque la température est inférieure à $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-15\text{ }^{\circ}\text{F}$) (incluant le facteur de refroidissement éolien).

Pose du pare-vapeur

La méthode de pose du pare-vapeur constitué de deux plis de feutre bitumé perforé n^o 15 noyés dans de l'asphalte chaud comprend trois principales étapes :

1. En commençant au point le plus bas et à angle droit avec la pente, noyer d'abord une couche de feutre bitumé n^o 15 d'une largeur de 480 mm (19 po) dans de l'asphalte chaud (1 kg/m^2 ou $20\text{ lb}/100\text{ pi}^2$).
2. Par-dessus la couche déjà posée, noyer une couche de feutre bitumé n^o 15 d'une largeur de 960 mm (38 po) dans de l'asphalte chaud.
3. Noyer les autres couches de feutre en les faisant se chevaucher sur une distance de 480 mm (19 po) jusqu'à ce que le support soit entièrement recouvert de deux couches de feutre (figure 17).

Figure 17 Pose d'un pare-vapeur à deux couches (ACEC)



Pose de panneaux isolants et de panneaux de support

Pour procéder à la pose des panneaux isolants, il faut respecter les étapes suivantes :

1. Étendre de l'asphalte chaud (1 kg/m^2 ou $20 \text{ lb}/100 \text{ pi}^2$) sur le pare-vapeur et y déposer les panneaux isolants.
2. Rabattre le pare-vapeur sur l'isolant aux contours du toit et autour des ouvertures.

Quant à la pose des panneaux de support, on doit procéder de la façon suivante :

1. Sur l'isolant, ajouter une épaisseur d'isolant rigide (en fibre de bois ou autre) posé à l'aide d'asphalte chaud ($1,2 \text{ kg/m}^2$ ou $25 \text{ lb}/100 \text{ pi}^2$).
2. Décaler les joints des panneaux de support de ceux de l'isolant sous-jacent.



Si le travail ne peut être terminé dans la même journée, il faut poser des arrêts d'eau pour empêcher toute infiltration d'eau sous l'isolant. Pour ce faire, toutes les extrémités exposées des panneaux doivent être couvertes d'une bande de feutre noyée dans de l'asphalte chaud étendu à la vadrouille sur l'isolant et le pare-vapeur. Puis, il faut recouvrir la surface d'une autre couche d'asphalte. Cette bande est enlevée lors de la reprise du travail.

Épandage de l'asphalte

Avant de procéder à l'épandage de l'asphalte, celui-ci doit être chauffé dans un fondoir. Il faut cependant éviter de le surchauffer, car cela lui ferait perdre certaines de ses propriétés (souplesse, adhérence, résistance au vieillissement) et entraînerait un abaissement de son point de ramollissement. Le point de ramollissement est la température à laquelle l'asphalte se ramollit.

La température idéale d'application de l'asphalte correspond à la température d'équiviscosité (TEV); l'asphalte atteint à ce moment une viscosité qui lui assure une fluidité optimale. Cette température garantit l'application d'une quantité appropriée d'asphalte et permet d'obtenir une bonne adhésion. Pendant l'application, il faut vérifier la température de l'asphalte qui doit se maintenir à ± 15 °C de la TEV.

Le tableau de la figure 18 donne, pour chaque type d'asphalte, les pentes admissibles et les températures d'application requises.

Figure 18 Pentes admissibles et températures d'application

Type d'asphalte	Pentes admissibles	Point de ramollissement (°C) Min. – max.	Température d'application (°C)
Type 2	Jusqu'à 1:12	74-79,5	170
Type 3	Jusqu'à 1:4	88-96	210

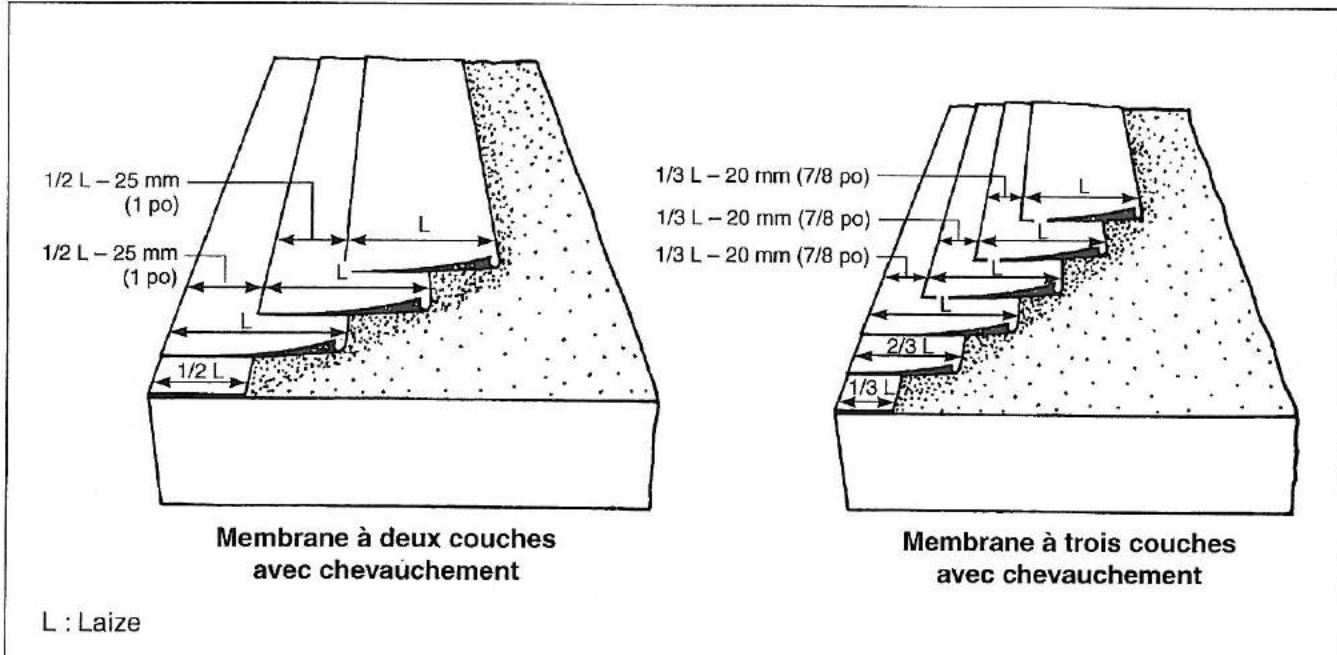
Note : L'asphalte de type 1 n'est plus utilisé.

Pour étendre l'asphalte, on peut se servir d'une vadrouille ou d'une poseuse de feutre. Pour la couche de surface, aussi appelée couche d'étanchéité, on se sert plutôt d'une cuillère de coulée, d'un récipient verseur ou d'une épandeuse mécanique.

Pose des feutres

La pose des feutres s'effectue selon différentes méthodes. La méthode du chevauchement est la plus populaire (figure 19).

Figure 19 Pose des feutres selon la méthode du chevauchement (ACEC)





La laize (L) correspond à la largeur totale d'une bande de feutre.

Lorsqu'on recourt à la méthode de chevauchement, il faut obtenir un contact étroit entre le feutre et la couche d'asphalte pour éviter tout défaut pouvant causer une infiltration d'eau. Pour ce faire, il faut dérouler le feutre et le noyer dans l'asphalte chaud en suivant de près son application; l'asphalte ne doit pas être appliqué sur une distance de plus de 1 m (3,3 pi) devant le rouleau.

Pour éviter les problèmes d'infiltration que pose cette méthode, on peut choisir l'application par couches indépendantes, lesquelles sont étendues de façon que les joints latéraux et d'extrémité soient décalés (figure 20).

Une autre méthode consiste à appliquer une couche plus deux couches, pour une membrane à trois couches; deux fois deux couches, pour une membrane à quatre couches (figure 21) et une fois deux couches plus une fois trois couches, pour une membrane à cinq couches.

Figure 20 Pose des feutres par couches indépendantes (ACEC)

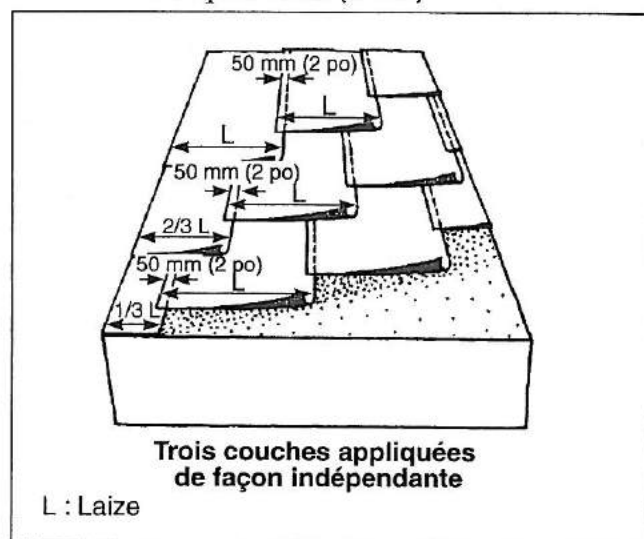
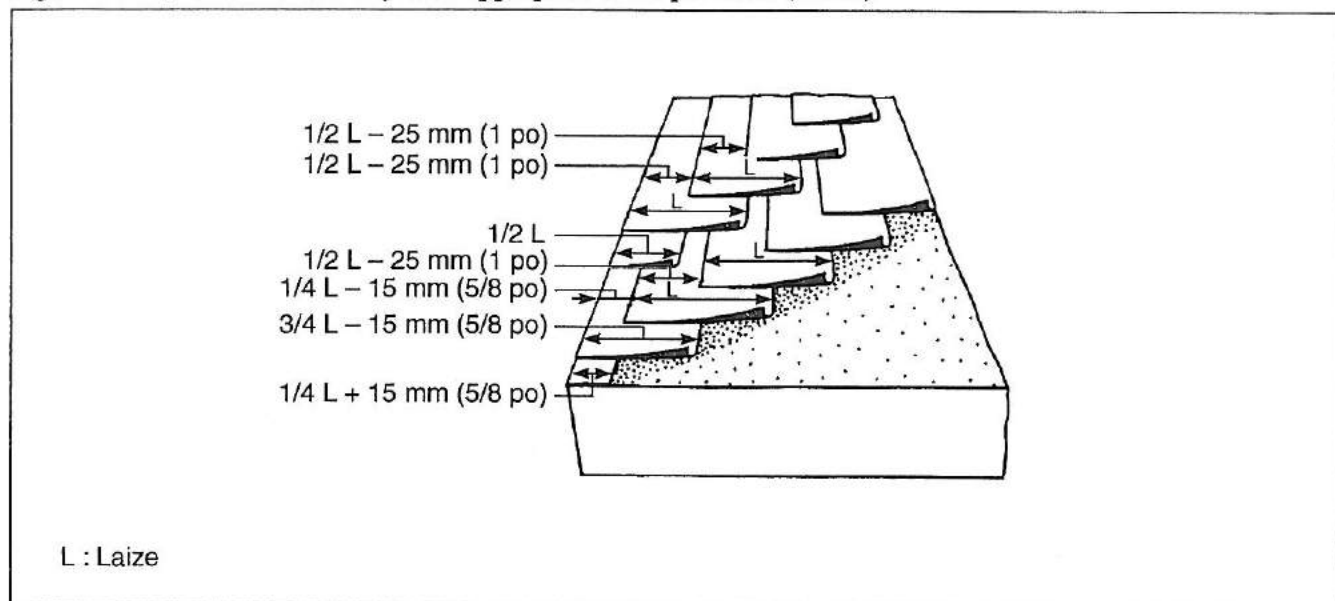


Figure 21 Quatre couches de feutre appliquées deux par deux (ACEC)



Pose des solins membranés

Une fois la dernière couche de feutre posée, il faut voir à l'installation des solins membranés (ou bitumineux) sur les parapets, les murets et à tout autre endroit où la membrane est interrompue : drain, cheminée, tuyau, garde-gravier, etc.

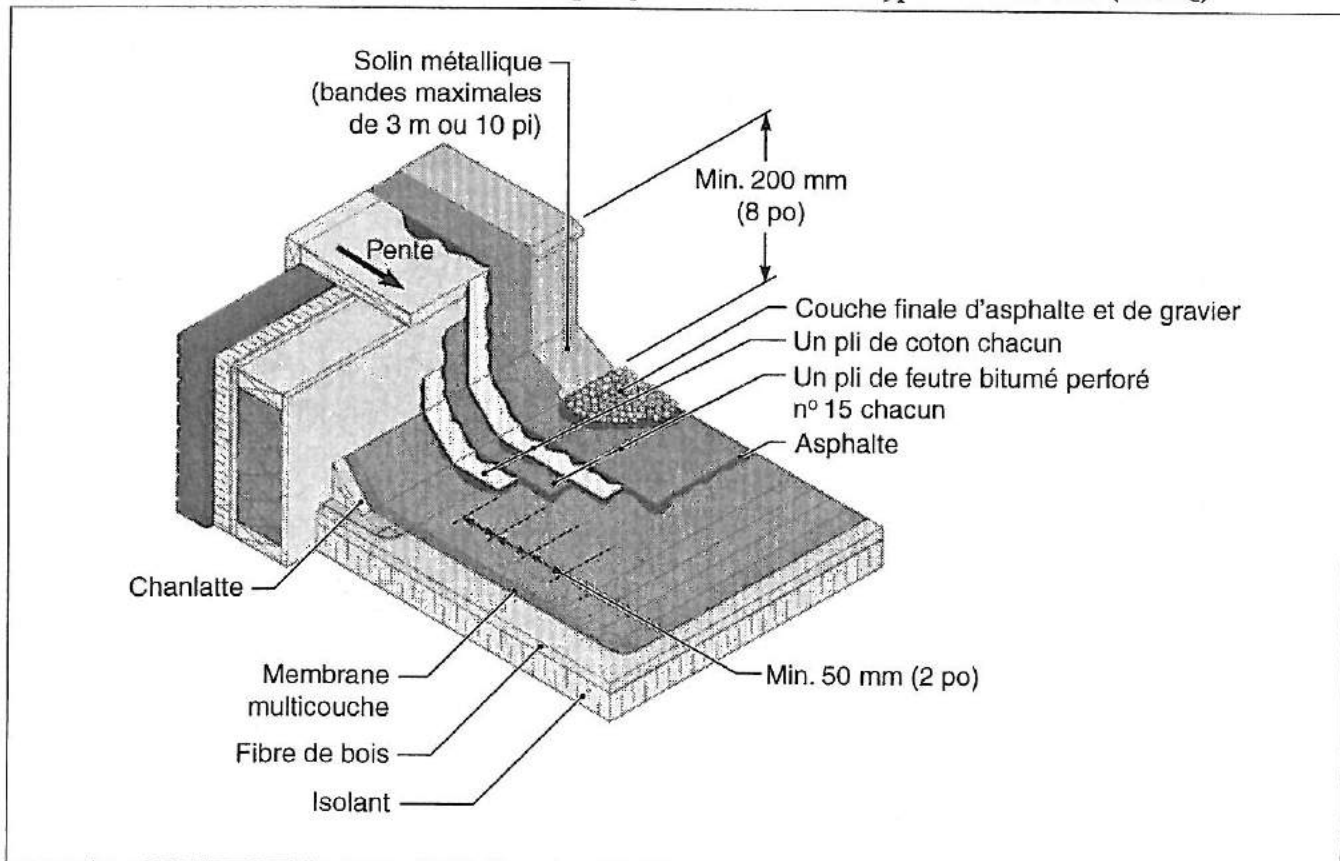
Pour fabriquer les solins membranés, on peut utiliser l'un des produits suivants :

- le même feutre et le même asphalte que ceux ayant servi pour la membrane principale (à l'exception des feutres en fibre de verre);
- un feutre perforé n° 15 et de l'asphalte de type 3;
- des produits compatibles mentionnés au devis, tels qu'une étoffe de coton saturé d'asphalte ou des membranes comme le butyle, le bitume modifié, etc.;
- une combinaison des matériaux précédents.

Installation d'un solin sur un parapet

La figure 22 montre la composition d'un solin membrané et l'installation de solins sur les parapets d'une couverture multicouche conventionnelle. La hauteur minimale du solin membrané sur un parapet est de 200 mm (8 po).

Figure 22 Pose d'un solin membrané sur un parapet - couverture de type conventionnel (AMCQ)





Le tasseau biseauté qui se trouve à l'intersection d'un muret et d'un toit plat est appelé chanlatte dans ce guide, conformément au Code national du bâtiment (CNB). Il est à noter toutefois que les termes « faine » et « tringle biseauté » sont également utilisés dans certains ouvrages.

Installation d'un solin de drain

Pour procéder à l'installation d'un solin de drain, une fois que la membrane multicouche est installée, il faut enfoncer le tablier de cuivre enduit d'un apprêt dans un lit de ciment plastique. On recouvre ensuite la surface d'une couche de coton saturée d'asphalte ou de toile de verre, puis d'une couche de feutre bitumé et d'une autre couche de coton saturée d'asphalte ou de toile de verre (figures 23 et 24).

Figure 23 Pose d'un solin de drain – couverture de type conventionnel (AMCQ)

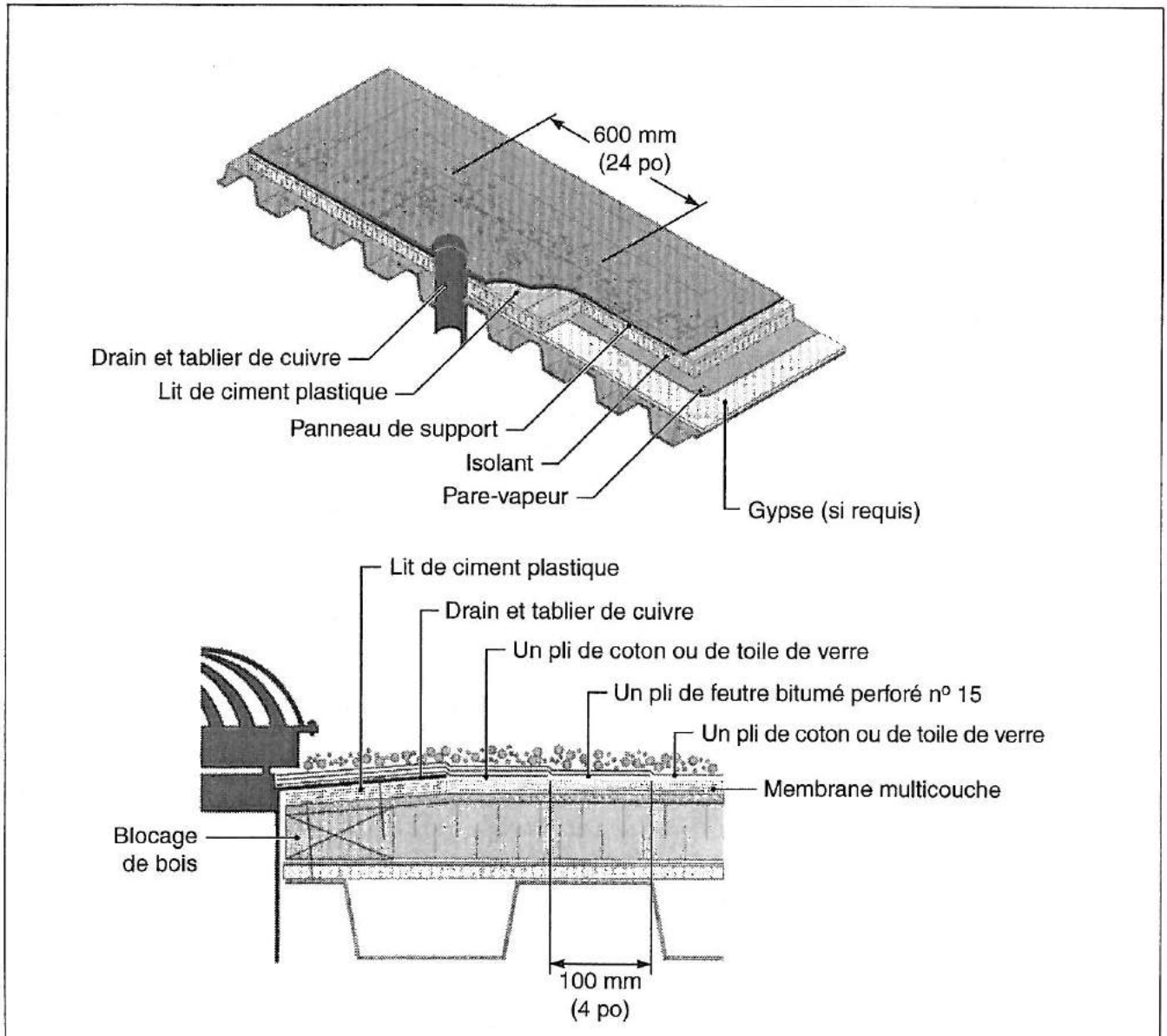
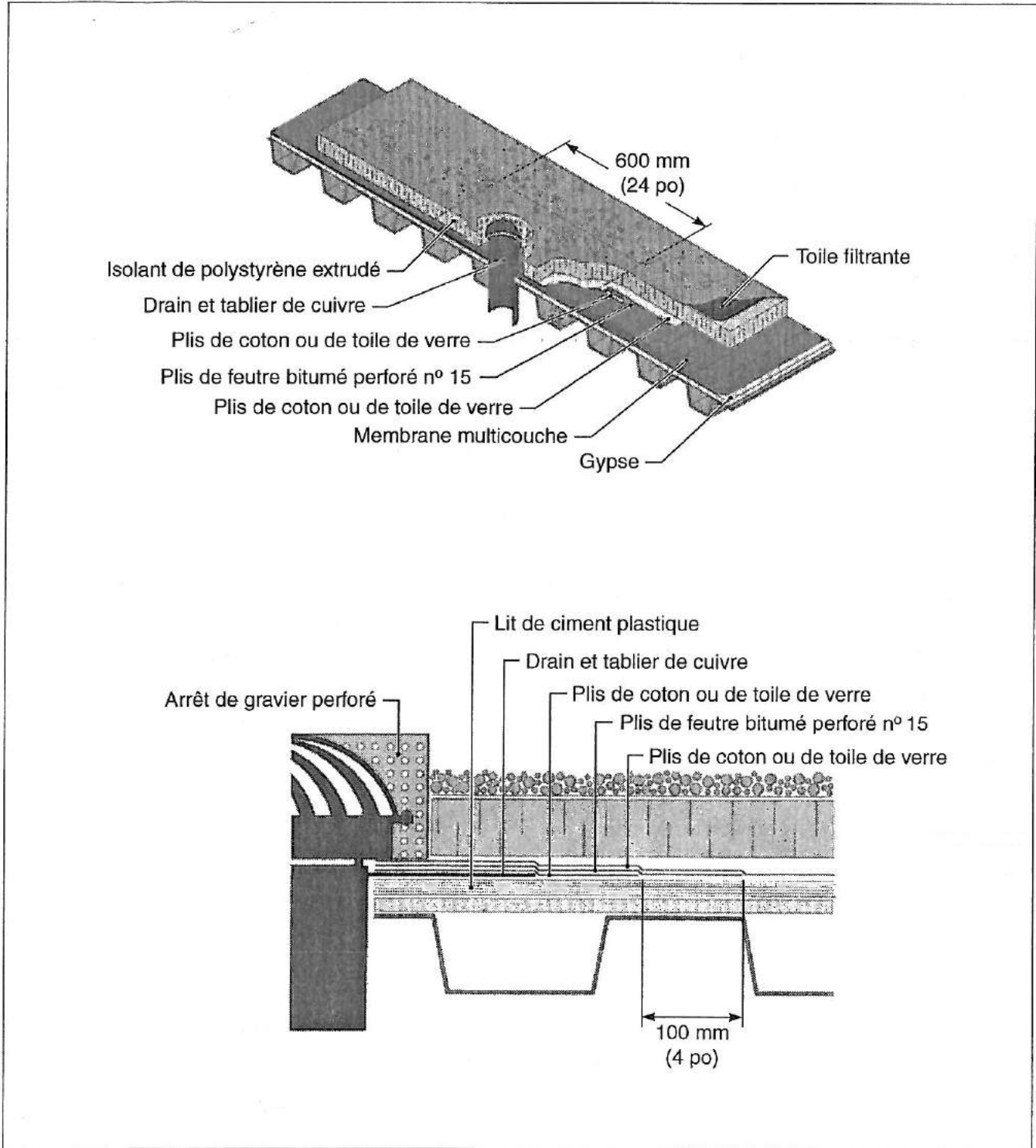


Figure 24 Pose d'un solin de drain – couverture à étanchéité protégée (AMCQ)



Installation d'un solin d'évent

Il existe sur le marché des solins préfabriqués pour les événements, les tuyaux et autres. Lors de l'utilisation de ces solins, il importe de suivre les instructions du fabricant. Notez qu'il est également possible de fabriquer des solins avec des morceaux de membrane taillés selon les dimensions requises (figures 25 et 26).

Figure 25 Pose d'un solin d'évent - couverture de type conventionnel (AMCQ)

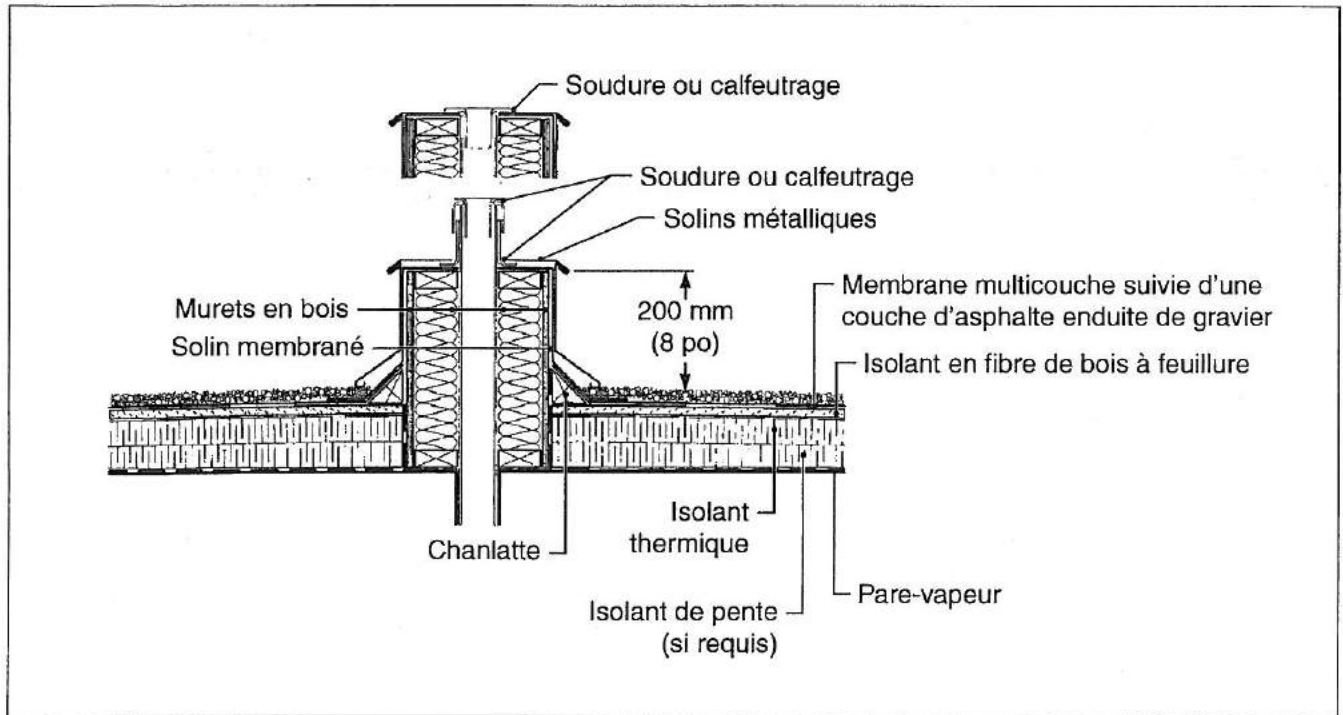
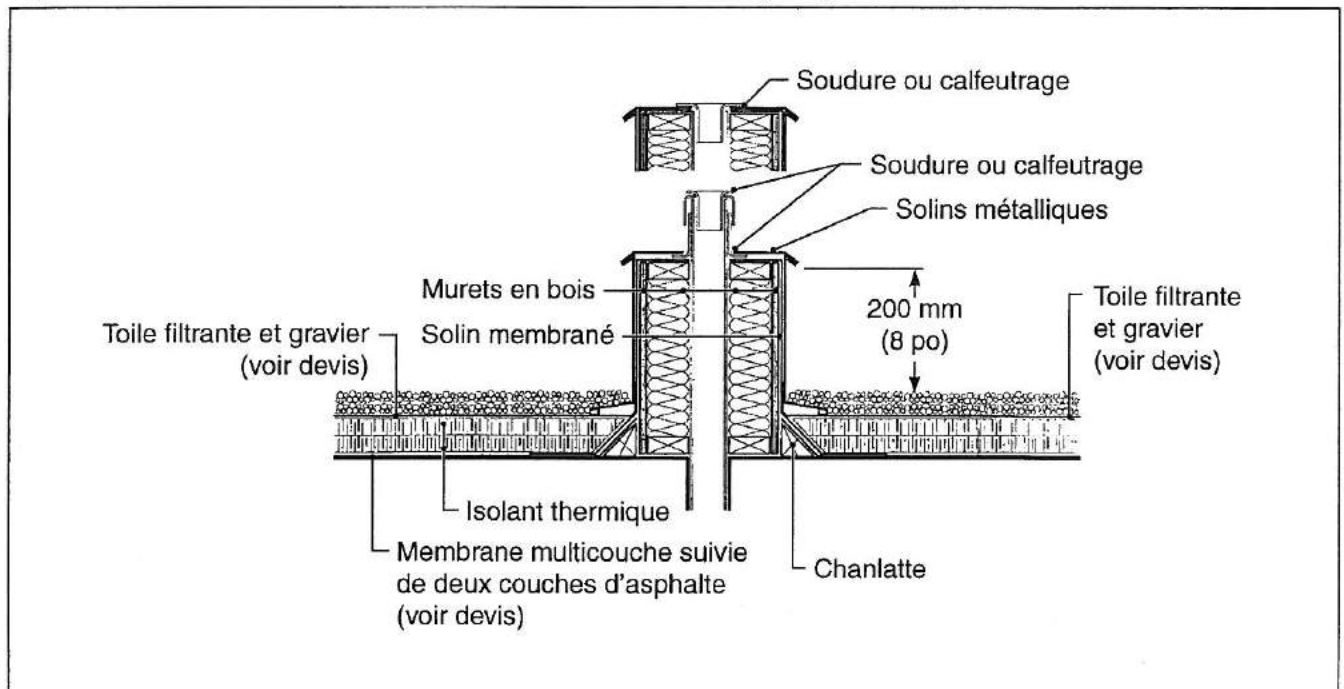


Figure 26 Pose d'un solin d'évent - couverture à étanchéité protégée (AMCQ)



Pose des solins métalliques

Les solins métalliques ne sont pas conçus pour assurer l'étanchéité. Ils servent plutôt à protéger les solins membranés des éléments et des dommages physiques tout en remplissant une fonction esthétique.

Voici quelques règles générales concernant l'installation des solins métalliques :

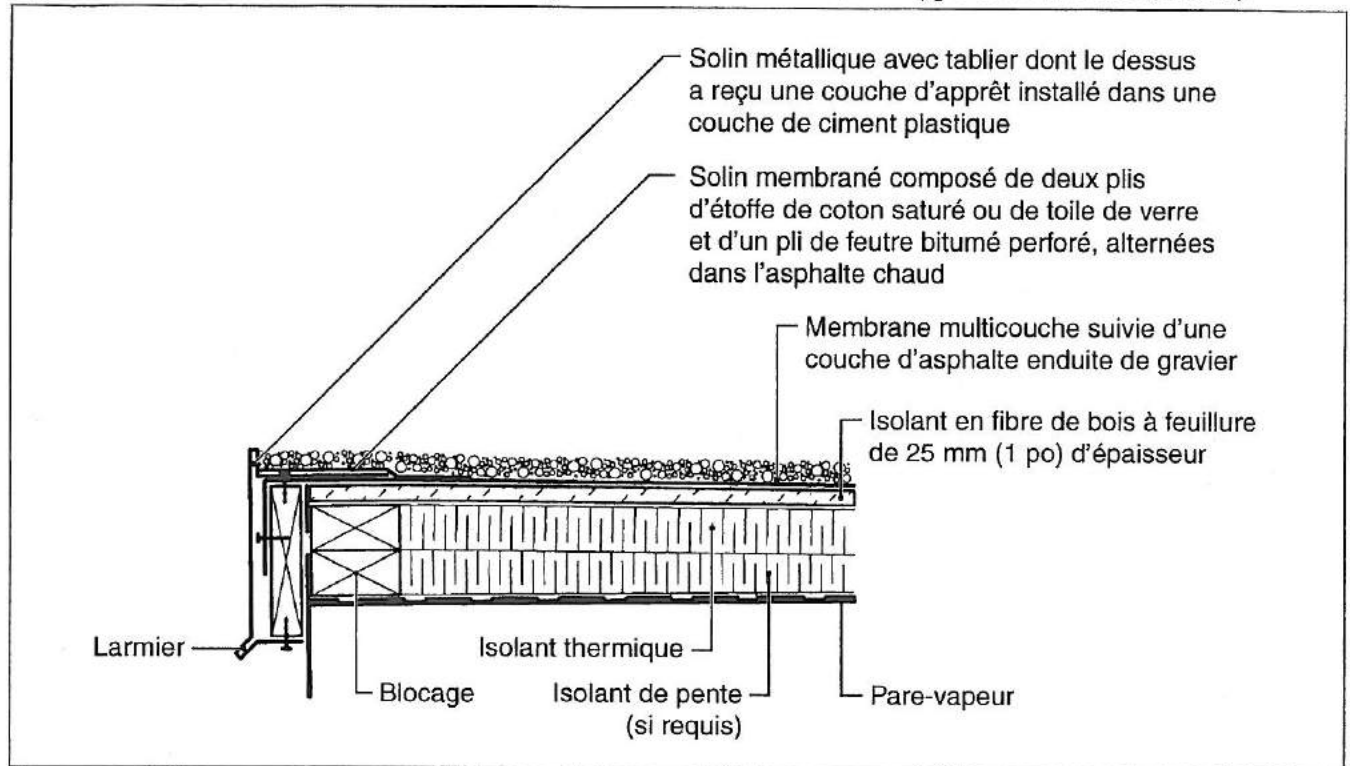
- La face supérieure des brides de métal intégrées à la membrane doit recevoir une couche d'apprêt.
- Tout dommage du solin membrané doit être réparé avant la pose du solin métallique.
- Le métal des attaches doit être compatible avec celui des solins.
- Les sections de solin métallique doivent être fixées à l'aide d'un joint emboîté (de type S-lock) pour permettre la dilatation ou la contraction du métal.
- Les contre-solins métalliques doivent être cloués à au moins 200 mm (8 po) au-dessus de la surface finie de la couverture.
- Les attaches doivent pénétrer d'au moins 25 mm (1 po) dans la base de clouage.

Installation d'un larmier de métal avec arrêt de gravier

Fixé en bordure d'une toiture sans drain dont la pente se dirige vers les rives, le larmier empêche l'eau de couler sur les surfaces verticales. L'arrêt de gravier, quant à lui, retient le lest.

La méthode de pose du larmier se résume comme suit (figure 27) : il faut d'abord clouer la bride arrière en zigzag, à des intervalles d'environ 100 mm (4 po). Puis, on installe le solin par-dessus la bride.

Figure 27 Pose d'un larmier avec arrêt de gravier sur une couverture de type conventionnel (AMCO)



Épandage du gravier

L'épandage de gravier sur une couverture multicouche s'effectue en deux étapes : l'application de la couche de surface et l'application du gravier. Si le devis l'exige, il peut y avoir l'application d'une deuxième couche de surface et de gravier.

- Pose de la couche de surface : L'application de l'asphalte se fait à l'aide d'une cuillère de coulée, d'un seau à vadrouille ou d'une poseuse de feutre et elle commence au point le plus élevé de la couverture. Il s'agit de verser l'asphalte perpendiculairement à la pente du toit; il descendra le long de la pente sous l'effet de la gravité.
- Épandage du gravier : Le gravier est appliqué sur l'asphalte chaud à l'aide d'une pelle creuse ou d'une épandeuse de gravier en s'assurant d'un recouvrement uniforme qui ne laisse aucune zone d'asphalte visible. Il faut par la suite balayer et recouvrir de nouveau gravier tout endroit non recouvert, là où le gravier n'est pas noyé dans l'asphalte.



Un double épandage est habituellement requis sur les coins de couverture exposés au vent, autour des constructions hors-toit, sur les noues si un écoulement d'eau excessif risque de provoquer de l'érosion, et à tout autre endroit indiqué par l'architecte.

POSE D'UNE COUVERTURE MULTICOUCHE À ÉTANCHÉITÉ PROTÉGÉE

La couverture multicouche à étanchéité protégée est installée à peu près de la même façon que la couverture multicouche conventionnelle.

Préparation du support

Dans le cas d'une couverture multicouche à étanchéité protégée, la membrane est posée sous l'isolant, directement sur le platelage ou, pour les platelages en acier, sur une couche de nivellement fixée au platelage.

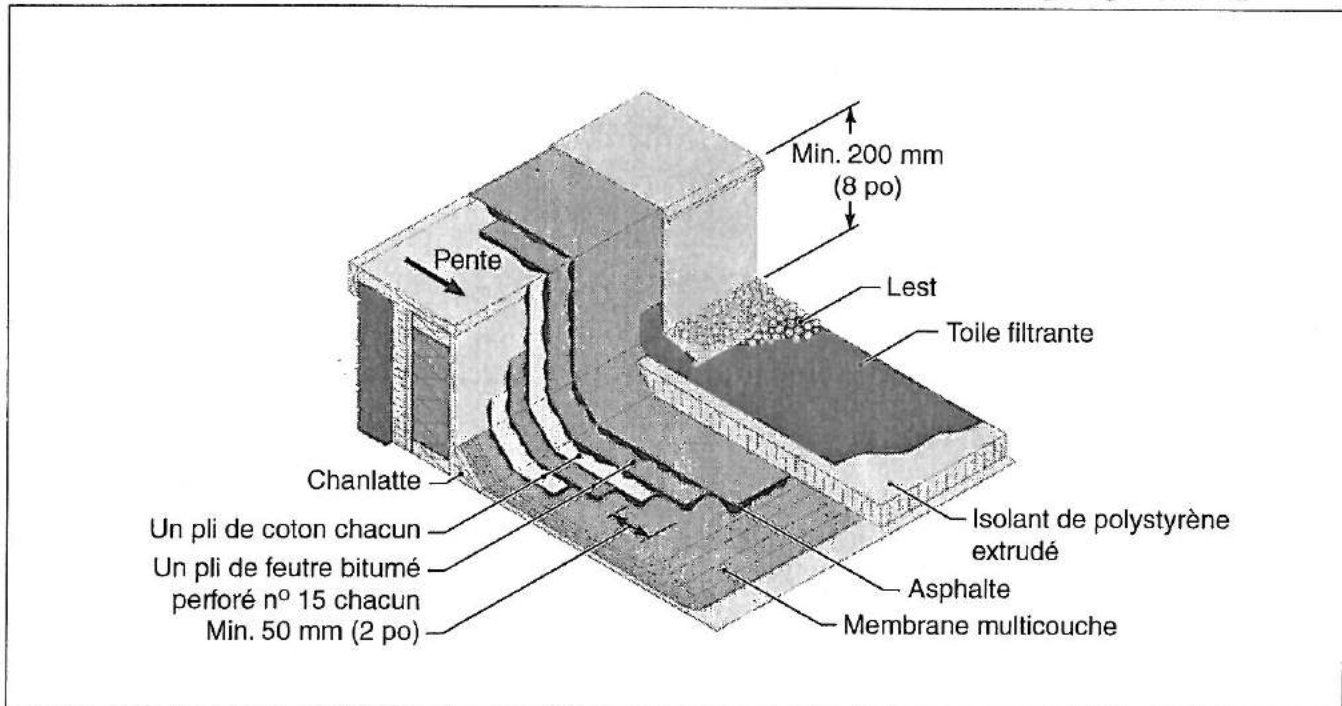
Application de deux couches de bitume caoutchouc

Quand l'installation de la membrane est terminée, on procède à l'application de deux couches de bitume caoutchouc liquide de 3 mm (1/8 po) qui servent à protéger la membrane. On doit s'assurer que la couche de bitume remonte sur toutes les bordures et tous les parapets de façon à offrir une protection continue.

Pose des solins membranés

La pose des solins d'une couverture multicouche à étanchéité protégée s'effectue de la même façon que pour une couverture conventionnelle, mais les solins bitumineux de murs et de projections nécessitent ici deux couches d'étoffe de coton saturées d'asphalte ou deux couches de toile de verre saturées d'asphalte et trois couches de feutre bitumé perforé n° 15. La figure 28 montre la succession des matériaux dans un solin posé sur un parapet d'une couverture multicouche à étanchéité protégée.

Figure 28 Pose d'un solin membrané sur un parapet d'une couverture à étanchéité protégée (AMCQ)





La pose des solins métalliques, du larmier et du garde-gravier d'une couverture multicouche à étanchéité protégée s'effectue de la même façon que dans le cas d'une couverture conventionnelle.

Application de la feuille de séparation

Le devis peut exiger la pose d'une feuille de séparation qui empêche l'isolant de coller à la couche de surface. En règle générale, la feuille de séparation est une couche unique de polyéthylène de 0,15 mm (6 mils).

La méthode de pose d'une feuille de séparation compte trois principales étapes :

1. En commençant au point le plus bas, dérouler le polyéthylène perpendiculairement à la pente en recouvrant les chanlattes.
2. Poser les autres couches en chevauchant la couche qui précède d'au moins 25 mm (1 po) tant sur les côtés qu'aux extrémités.
3. S'assurer que le polyéthylène est bien uni (sans plis).

Pose de l'isolant

L'isolant est posé en indépendance sur la feuille de séparation ou la membrane. Il faut alors couper le premier rang dans le sens de la longueur selon un angle qui lui permet de s'ajuster à la chanlatte. D'autre part, on doit couper l'isolant de manière à pouvoir l'ajuster à 6 mm (1/4 po) près aux chanlattes, aux bordures et à toutes les autres pénétrations.

Pose de la toile filtrante

Si le devis l'exige, l'isolant doit être recouvert d'une toile géotextile sans plis. La toile doit dépasser d'au moins 300 mm (12 po) sur les côtés et d'au moins 600 mm (24 po) aux extrémités. Les chanlattes et les rebords doivent être recouverts d'au moins 100 mm (4 po) de toile.



Si l'on ne met pas de toile filtrante sur la couverture à étanchéité protégée, la quantité de gravier à utiliser dépend de l'épaisseur de l'isolant à recouvrir.

Exercice 2

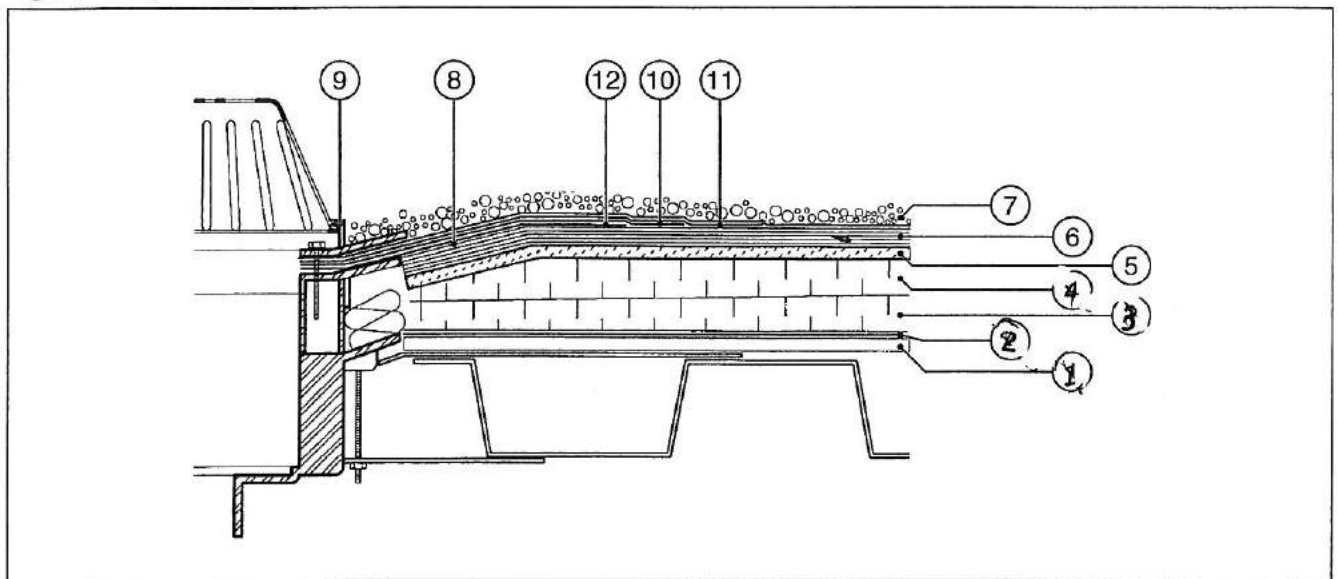
1. Parmi les températures suivantes, cochez celle qui correspond à la température d'application de l'asphalte.
- a) ± 10 °C du point d'éclair
- b) ± 25 °C du point de ramollissement
- c) ± 15 °C de la TEV
- d) ± 20 °C du point de ramollissement
- e) ± 30 °C de la TEV
2. Où place-t-on l'isolant dans une couverture à étanchéité protégée?
- a) En dessous de la membrane
- b) Par-dessus la membrane
- c) Directement sur le pontage
- d) Sur la toile filtrante
3. Quelle est la température minimale (incluant le facteur de refroidissement éolien) à laquelle on peut procéder à l'installation d'une couverture à membrane multicouche?
- a) -15 °C
- b) -26 °C
- c) -20 °C
- d) -12 °C
4. Peut-on utiliser du feutre bitumé perforé n° 15 comme pare-vapeur?
Oui Non
5. Quel type d'asphalte faut-il utiliser avec une pente de 1:6?
- a) Type 1
- b) Type 2
- c) Type 3
- d) Type 4

6. Quelle est la température d'application de l'asphalte de type 3?

- a) 180 °C
- b) 210 °C
- c) 270 °C
- d) 220 °C

7. Voici une liste de matériaux qui entrent dans la composition d'une couverture multicouche de type conventionnel à l'emplacement d'un drain. En vous reportant à la figure 29, identifiez les matériaux par le chiffre correspondant.

Figure 29 (AMCQ)



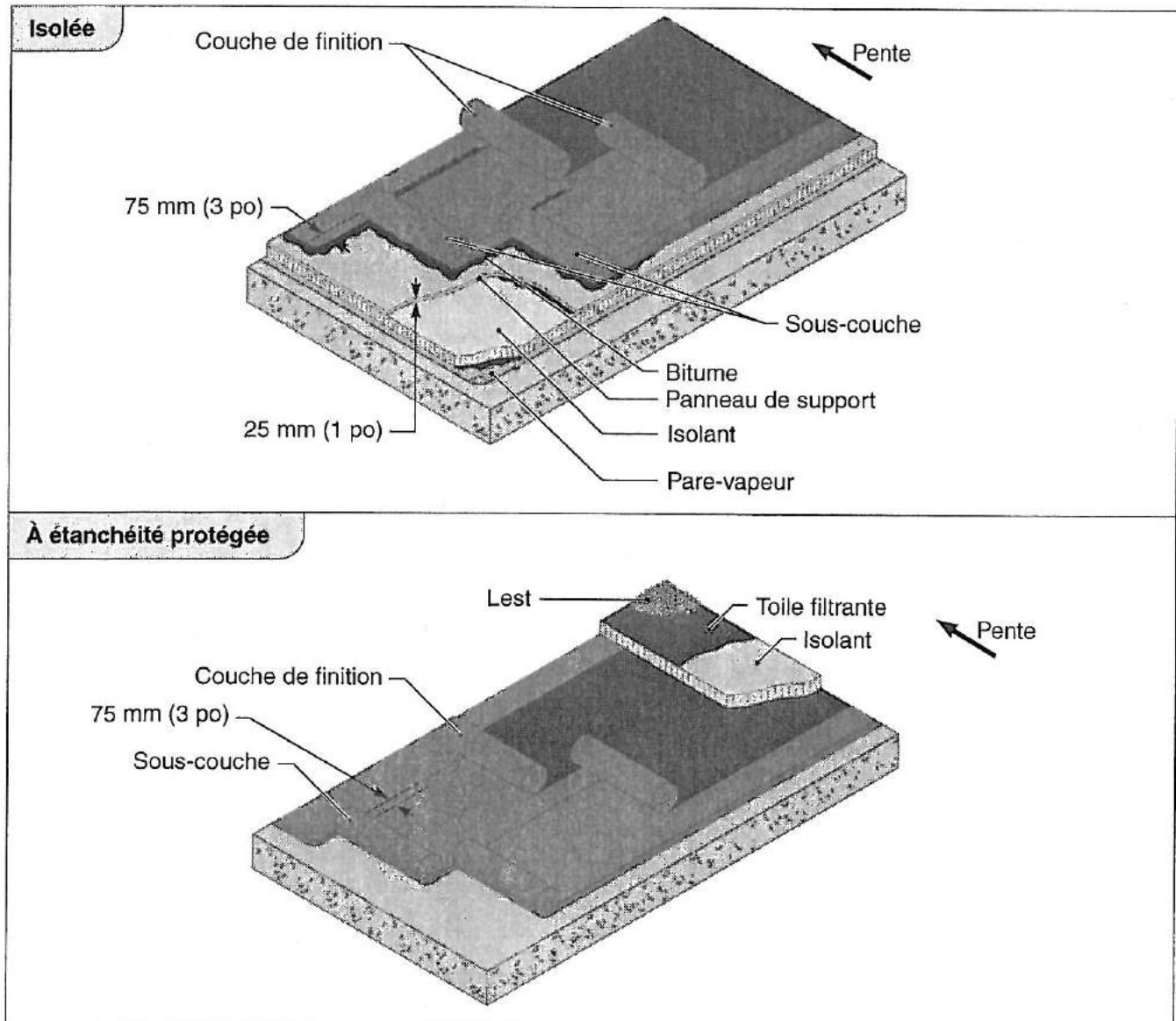
- a) Isolant thermique
- b) Lit de ciment plastique
- c) Drain mécanique
- d) Pare-vapeur
- e) Un pli de coton ou de toile de verre
- f) Isolant de pente
- g) Gypse
- h) Tablier de plomb
- i) Membrane multicouche

- j) Couche d'asphalte et de gravier
- k) Isolant en fibre de bois à feulture
- l) Un pli de feutre bitumé perforé n° 15

MEMBRANES ÉLASTOMÈRES (BITUME MODIFIÉ)

La membrane élastomère (membrane de bitume modifié) est une membrane à deux épaisseurs dont l'installation présente certaines similitudes avec celle des membranes multicouches. Les feuilles d'élastomère sont constituées d'asphalte auquel on a ajouté des composés chimiques qui lui procurent une plus grande souplesse, une capacité d'étirage supérieure et une meilleure résistance aux intempéries (figure 30).

Figure 30 Couverture à membrane élastomère (AMCO)



MATÉRIAUX : CARACTÉRISTIQUES ET RÔLE

Plusieurs des matériaux utilisés pour former les revêtements à membrane élastomère sont les mêmes que pour les couvertures multicouches. C'est le cas des éléments pare-vapeur, des adhésifs, des isolants, des panneaux de support et de l'asphalte. Toutefois, d'autres matériaux aux caractéristiques différentes entrent dans la composition des revêtements à membrane élastomère.

Apprêt

L'apprêt de bitume de pétrole modifié améliore l'adhérence. Il est requis sur les pontages en béton non isolés, avant l'installation de la membrane.

Membranes

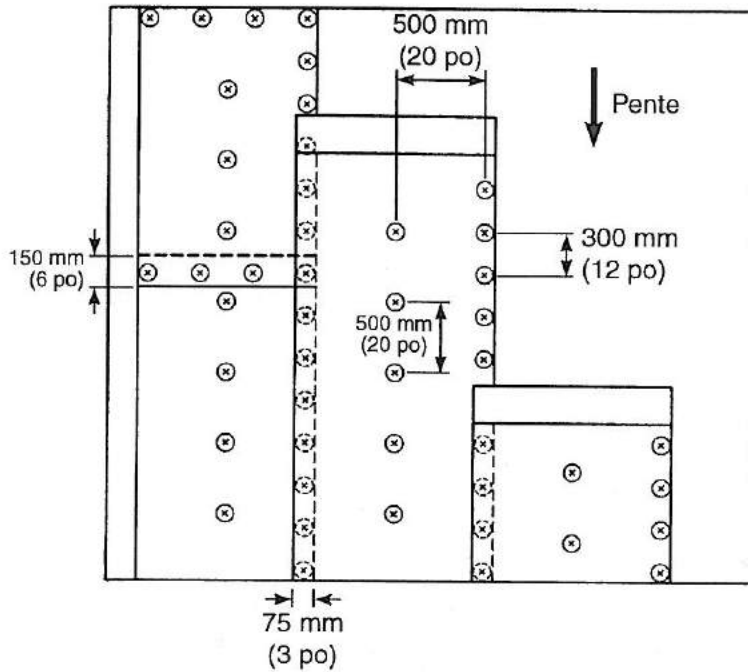
Les membranes élastomères (sous-couche et couche de finition) sont des membranes souples, se présentant sous forme de rouleaux. Les surfaces des membranes que l'on applique avec de l'asphalte chaud sont généralement sablées, tandis que les surfaces des membranes que l'on applique au chalumeau sont couvertes d'une pellicule qui fond sous l'effet de la chaleur. Ces dernières ne peuvent pas être appliquées avec de l'asphalte. Il est donc important de bien les distinguer. La couche de finition présente un fini granulé qui protège la membrane contre les rayons ultraviolets.

Attaches

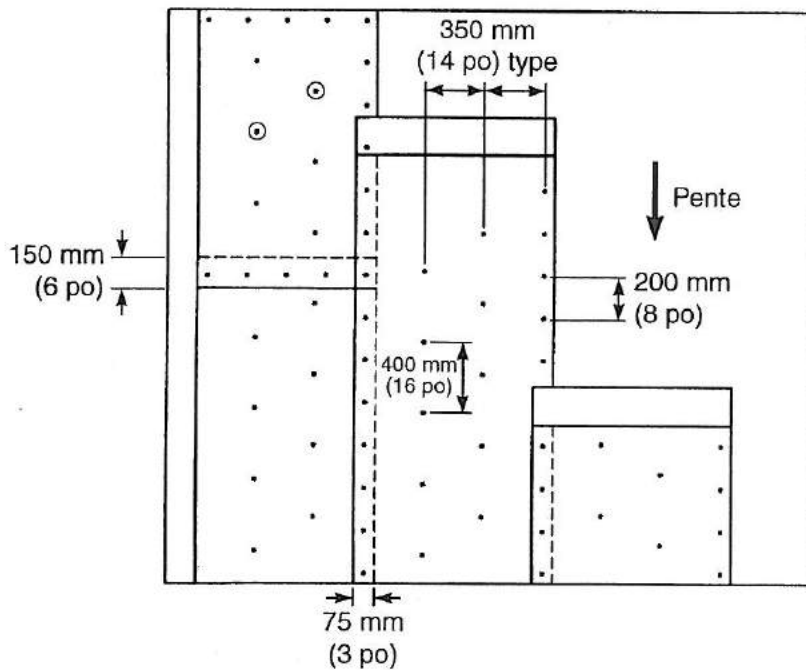
On peut utiliser des attaches mécaniques pour fixer la membrane. Il peut s'agir de vis et de plaquettes d'acier de 75 mm (3 po) ou de clous et de rondelles d'acier de 25 mm (1 po). Les attaches doivent être assez longues pour pénétrer dans le support jusqu'à une profondeur d'au moins 19 mm (3/4 po). La figure 31 montre l'emplacement des attaches mécaniques sur une couverture à membrane élastomère conventionnelle isolée dont les joints sont soudés.

Figure 31 Installation d'une sous-couche avec des attaches mécaniques (AMCQ)

Avec vis et plaquettes d'acier



Avec clous et rondelles d'acier



POSE D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE ÉLASTOMÈRE CONVENTIONNELLE ISOLÉE

L'installation d'une couverture à membrane de bitume modifié ressemble à celle d'une couverture multicouche. Voici les éléments qui diffèrent.

Application de l'apprêt

Le support de couverture doit recevoir un apprêt pour assurer sa résistance au feu et améliorer l'adhérence de la membrane.

Épandage de l'asphalte

L'asphalte n'est utilisé qu'avec les membranes élastomères qui sont compatibles avec ce produit. L'asphalte s'étend habituellement à la vadrouille (figure 32).

Pose de la sous-couche

L'installation de la membrane doit toujours commencer au point le plus bas de la couverture, c'est-à-dire au bord d'un toit en pente ou à l'emplacement des trous de drainage, dans le cas d'un toit plat.

Sur un toit en pente, le premier rang de membrane longe le bord du toit (bande de renfort). Les autres rangs remontent la pente, perpendiculairement au premier rang (figure 33).

Figure 32 Épandage de l'asphalte (ACEC)

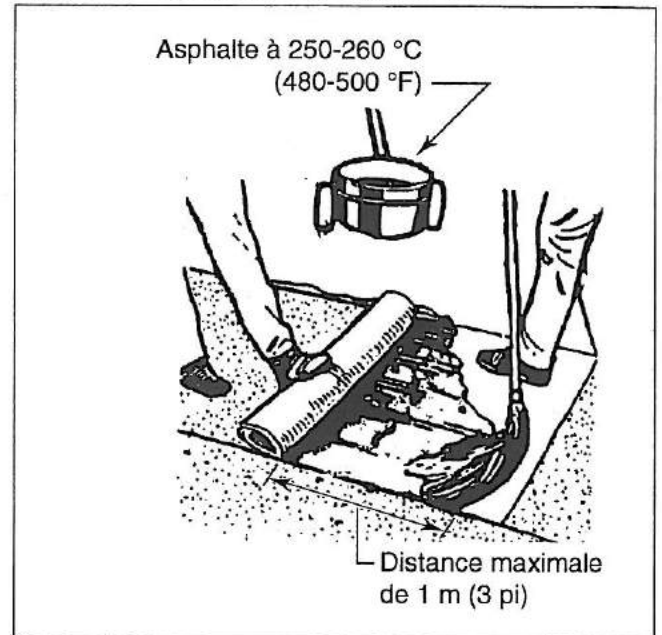
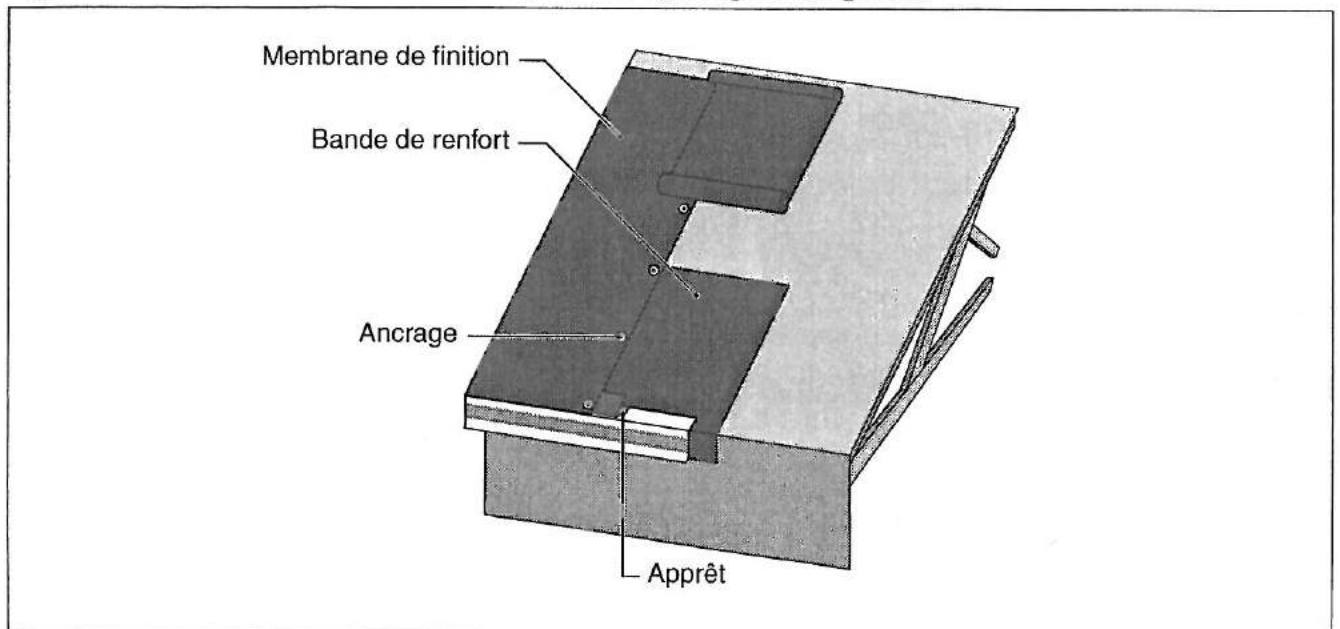


Figure 33 Installation de la membrane sur un toit à forte pente (Soprema)



Sur un toit plat, le bord du premier rouleau est aligné sur le milieu des trous de drainage, et les autres rangs sont installés parallèlement au premier.

Installation au chalumeau

Les membranes élastomères fondent lorsqu'on les expose à une chaleur intense. La partie de la membrane qui fond sert d'adhésif et retient la membrane au support. On doit utiliser un chalumeau avec une buse de 55 mm (2 1/4 po) par temps normal et une buse de 65 mm (2 1/2 po) par temps froid. Toutefois, pour l'installation des solins ou pour un travail sur un détail, il faut utiliser une buse de 45 mm (1 3/4 po).



Il faut manipuler le matériel avec précaution et vérifier s'il est en bon état avant d'entreprendre un travail. Le robinet du cylindre à gaz est facile à fendre ou à briser. Endommagé, il peut transformer la bouteille à gaz en torpille. Il importe donc de vérifier tous les raccords afin de s'assurer qu'il n'y a pas de fuite.

La méthode de pose avec un chalumeau compte trois principales étapes :

1. Diriger la flamme vers le rouleau, à l'endroit où la membrane rejoint le support et, dans un mouvement de va-et-vient continu, réchauffer la membrane sur toute sa largeur.
2. Lorsqu'un cordon d'asphalte se forme avec la fusion de la pellicule de plastique qui recouvre la membrane, commencer à dérouler la membrane en continuant de déplacer le chalumeau de gauche à droite.
3. Utiliser un crochet (canne) pour dérouler la membrane et éviter de trop chauffer cette dernière. Lors de l'installation de la feuille de finition, réchauffer à la fois la feuille de base et le rouleau de feuille de finition.

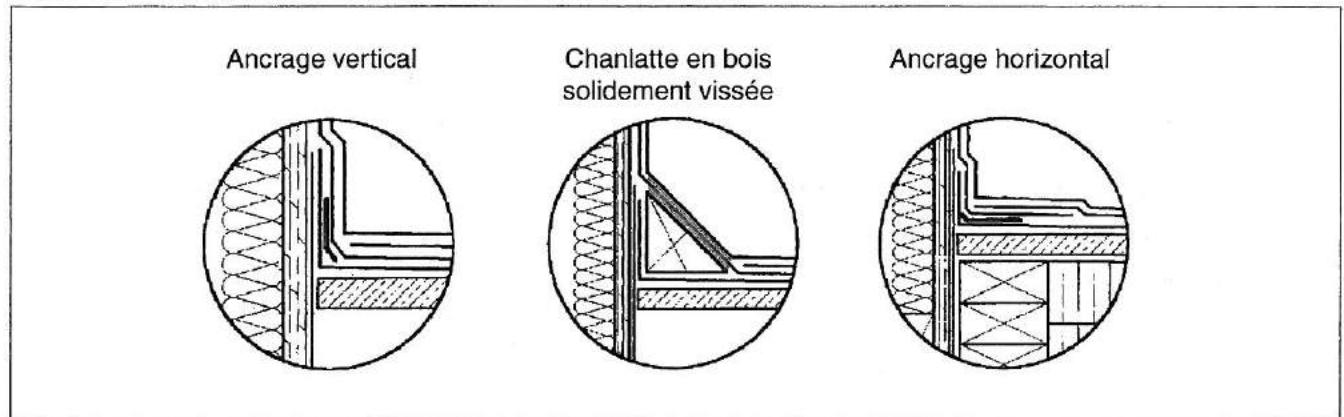
Installation à la vadrouille

La méthode de pose d'une membrane à la vadrouille se réalise comme suit :

1. Dérouler la membrane et l'aligner.
2. Réenrouler une moitié de la membrane et la dérouler dans l'asphalte chaud étendu à la vadrouille en ne conservant pas plus de 1 m (3 pi) devant le rouleau.
3. Procéder de la même manière pour l'autre moitié.

4. Faire remonter la membrane d'environ 50 mm (2 po) sur le parapet et la retenir à l'aide d'un profilé d'aluminium d'au moins 2 mm (1/16 po) d'épaisseur, de 25 mm (1 po) de largeur et d'une longueur maximale de 3 m (10 pi), avec un angle de renfort à la base. On peut aussi retenir la membrane avec une chanlatte en bois solidement vissée (figure 34).

Figure 34 Ancrage de la membrane sur le parapet (AMCQ)



5. Si la face supérieure de la sous-couche est sablée, y étendre une mince couche d'asphalte.

Installation d'une membrane autoadhésive

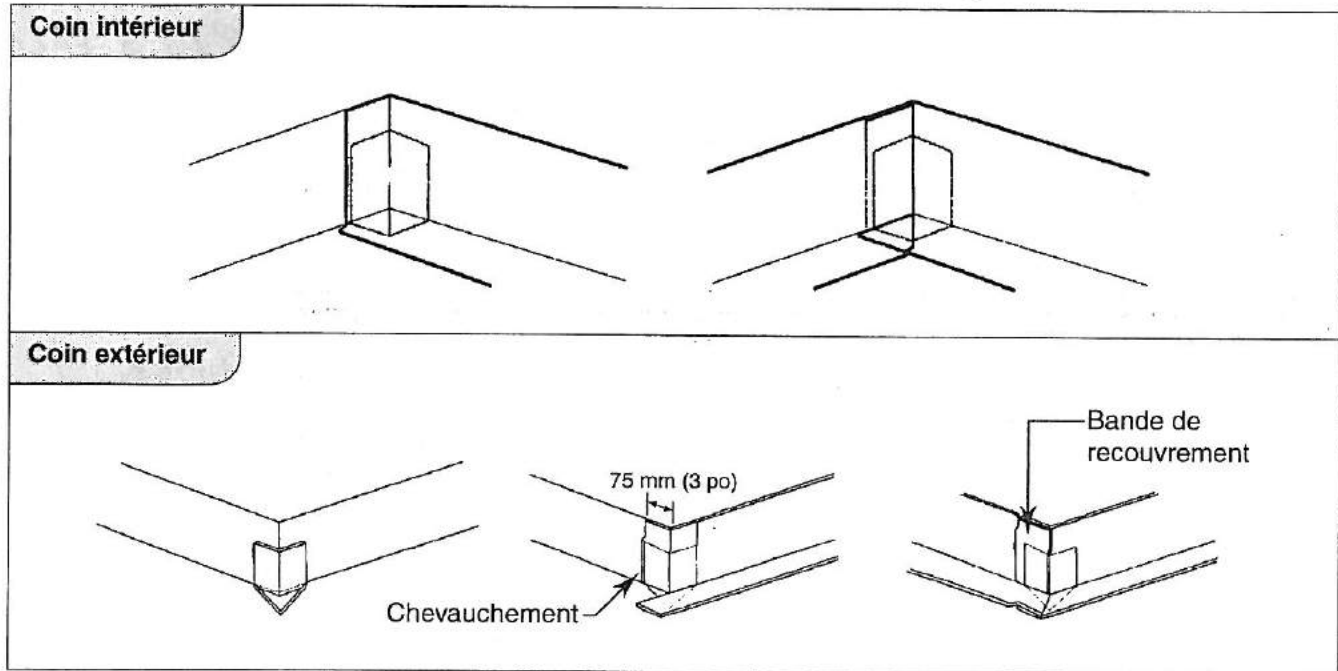
La température minimale pour l'installation d'une membrane autoadhésive est d'environ -10°C (14°F). Lors du déroulement de la membrane pour la mettre en place, il suffit de détacher le papier antiadhésif appliqué à l'endos, d'appuyer fermement pour bien coller, puis de couper et de réinstaller tous les rouleaux mal alignés. On doit ensuite corriger tous les défauts et s'assurer de respecter les chevauchements recommandés par le fabricant pour les joints latéraux et les joints d'extrémité.

Pose des solins membranés de base

Pour les solins de base, on utilise le même matériau que pour la couche de base de la membrane. Ce matériau est coupé en bandes d'une longueur maximale de 1 m (3 pi). La largeur des bandes doit être suffisante pour que le solin couvre 100 mm (4 po) du support et se prolonge sur 200 mm (8 po) sur le mur ou par-dessus le parapet. Il faut également prévoir des chevauchements d'au moins 75 mm (3 po) et décaler les joints des solins d'au moins 100 mm (4 po) par rapport à la sous-couche qui se trouve en dessous pour éviter les épaisseurs excessives.

La figure 35 présente la méthode de pose des solins de base dans les coins intérieurs et extérieurs.

Figure 35 Pose de solins de base dans les coins intérieurs et extérieurs (ACEC)



Pose des solins de trémies et de larmiers

Pour effectuer la pose des solins de trémies et de larmiers, il faut d'abord nettoyer et recouvrir d'un ciment plastique les semelles des trémies et des larmiers qui seront en contact avec la membrane, puis les fixer à la membrane. Par-dessus la semelle, on doit coller une bande de membrane de 275 mm (11 po) de largeur en s'assurant qu'elle adhère à la semelle et à la membrane.

Pose de la couche de finition

L'installation de la couche de finition est assez semblable à celle de la sous-couche. On doit d'abord dérouler la membrane et la placer au point le plus bas en l'alignant parallèlement à la feuille de base. Il faut alors prévoir un chevauchement minimal de 75 mm (3 po) pour les joints latéraux et de 150 mm (6 po) pour les joints d'extrémité. Puis, on doit décaler les joints latéraux d'un minimum de 300 mm (12 po) et les joints d'extrémité d'un minimum de 450 mm (18 po) par rapport à ceux de la feuille de base. On étend ensuite la membrane jusqu'à la base de la chanlatte.



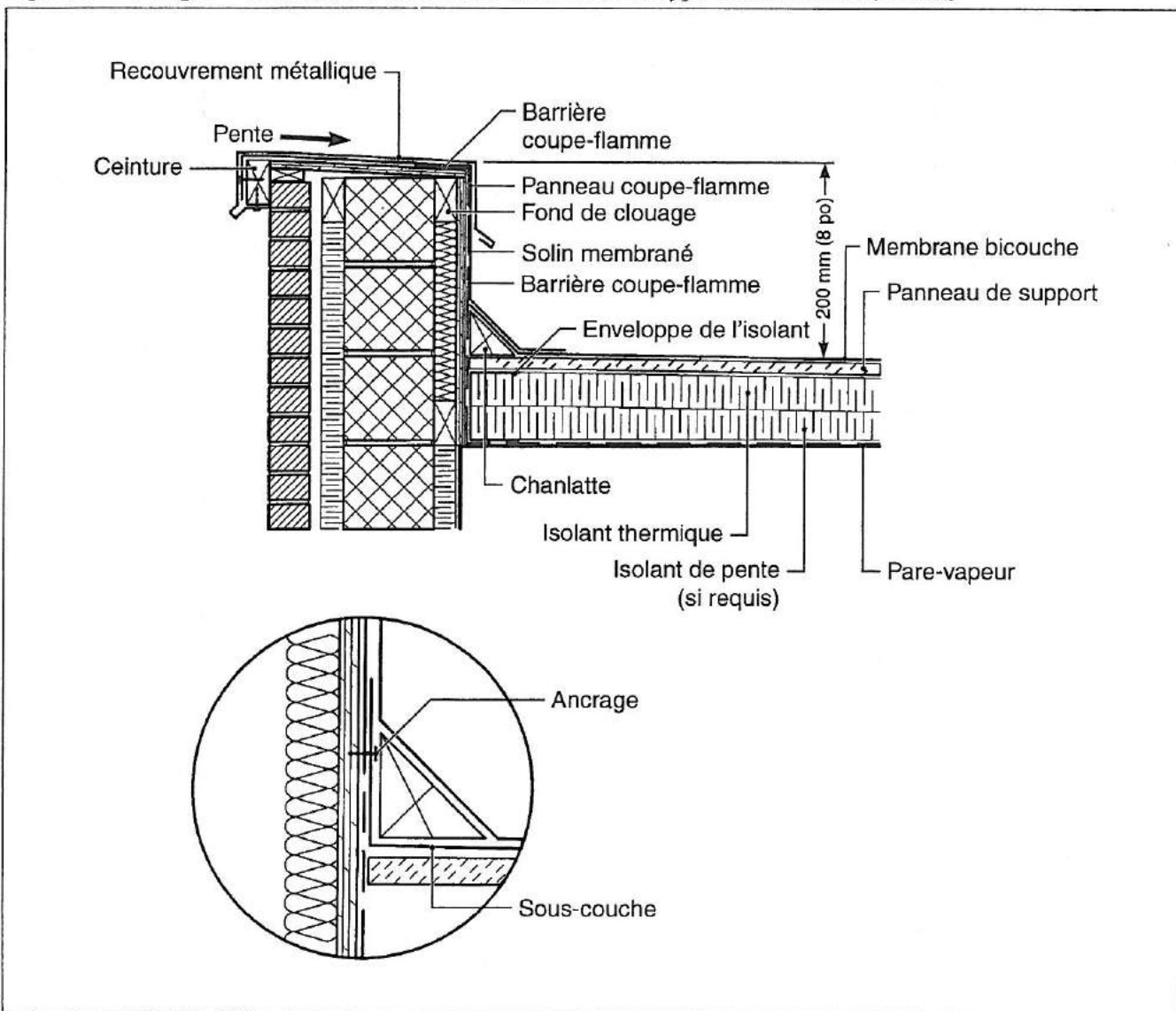
Il ne faut jamais superposer les joints de la feuille de finition à ceux de la feuille de base.

Il importe de s'assurer que l'installation a été réalisée sans créer de poches d'air ou de plis. Dans le cas des joints d'extrémité, lorsque l'application s'effectue sur une surface granulée, il faut réchauffer au chalumeau la section qui se trouve en dessous sur une largeur de 150 mm (6 po), puis presser les granules dans la membrane à l'aide d'une truelle à bout rond afin d'obtenir une surface d'asphalte unie.

Pose des solins membranés de finition

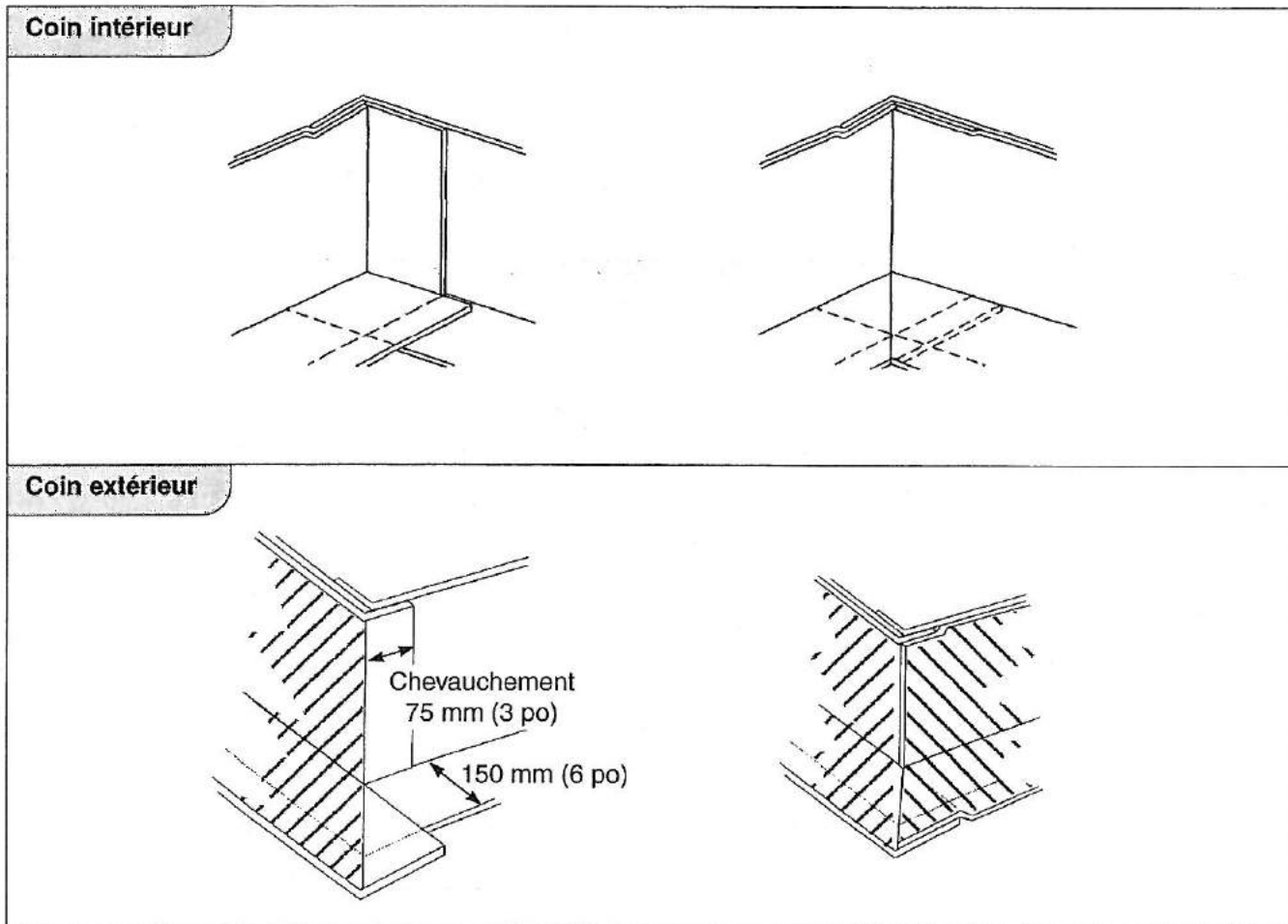
Pour les solins de finition, on doit découper dans la feuille de membrane de finition une bande d'une longueur de 1 m (39 po). La largeur de la bande doit être suffisante pour que le solin couvre le support sur 150 mm (6 po) et se prolonge sur 200 mm (8 po) sur le mur ou par-dessus le sommet du parapet. Un trait tiré au cordeau sur la couche de finition, à 150 mm (6 po) de la base de la chanlatte, sert efficacement de guide (figure 36).

Figure 36 Parapet - couverture à membrane élastomère de type conventionnel (AMCQ)



Si la feuille de finition est granulée, la section qui reçoit le solin doit être traitée comme dans le cas d'un joint d'extrémité. La figure 37 montre la méthode de pose des solins de finition dans les coins intérieurs et extérieurs.

Figure 37 Pose de solins de finition dans les coins intérieurs et extérieurs (ACEC)

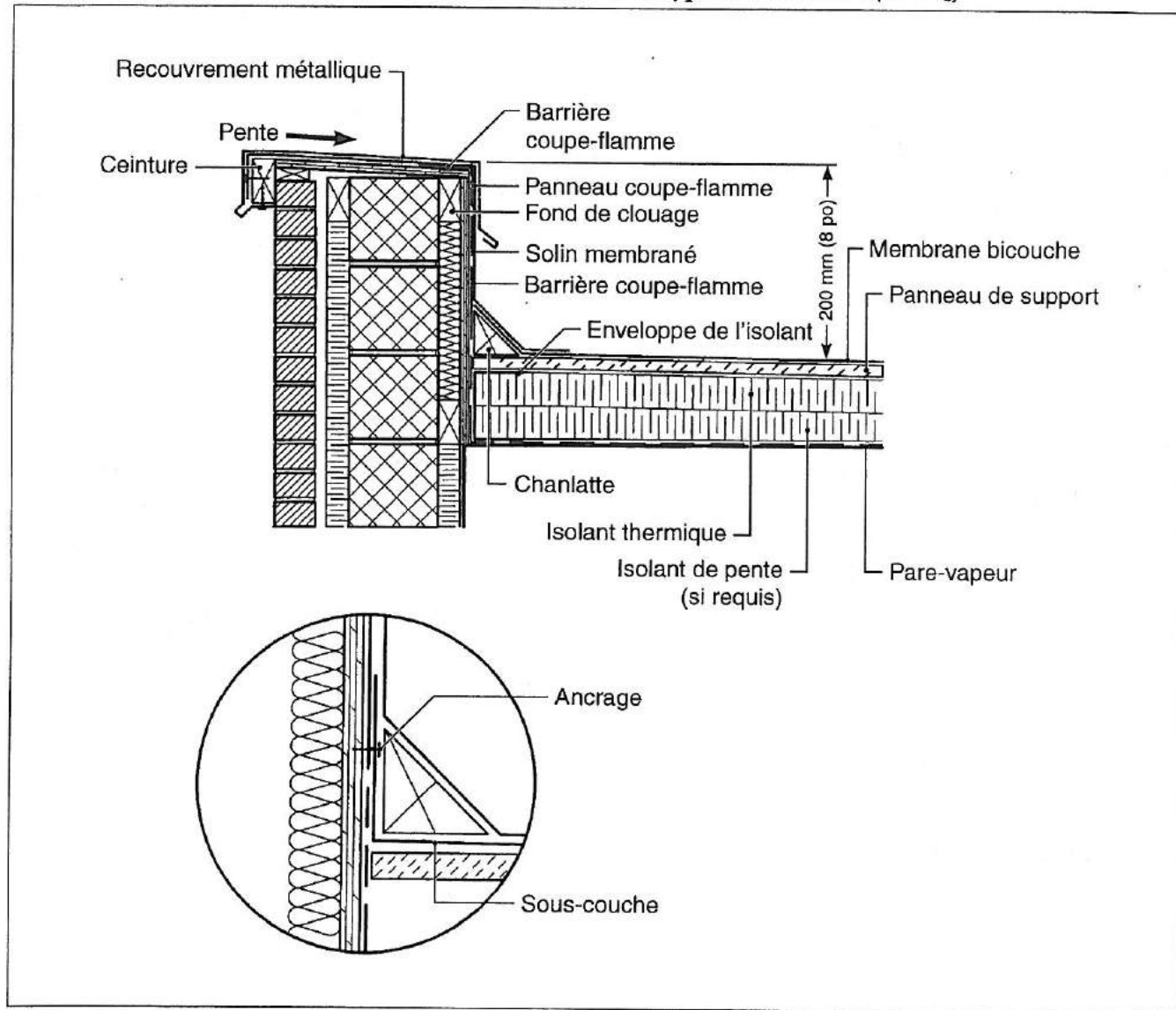


POSE D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE ÉLASTOMÈRE À ÉTANCHÉITÉ PROTÉGÉE

Dans le cas d'une couverture à membrane élastomère à étanchéité protégée, on installe la membrane comme dans le cas d'une couverture conventionnelle, en éliminant cependant les étapes de pose du pare-vapeur et de l'isolant. Une fois les solins de finition installés, on procède à la pose de l'isolant sur la membrane (figure 38).

une bande à une longueur de 1 m (39 po). La largeur de la bande doit être suffisante pour que le solin couvre le support sur 150 mm (6 po) et se prolonge sur 200 mm (8 po) sur le mur ou par-dessus le sommet du parapet. Un trait tiré au cordeau sur la couche de finition, à 150 mm (6 po) de la base de la chanlatte, sert efficacement de guide (figure 36).

Figure 36 Parapet – couverture à membrane élastomère de type conventionnel (AMCQ)



isolants avec rebords à feuillure et les poser en indépendance sur la membrane. Si il faut installer une deuxième couche d'isolant, les joints doivent être décalés et les panneaux ne doivent pas adhérer à la première couche. Pour assurer leur stabilité avant l'épandage du lest, on peut les enduire d'un adhésif compatible.

Une toile filtrante peut être installée sur l'isolant avant l'application du lest avec des chevauchements de 300 mm (12 po) sur tous les côtés.

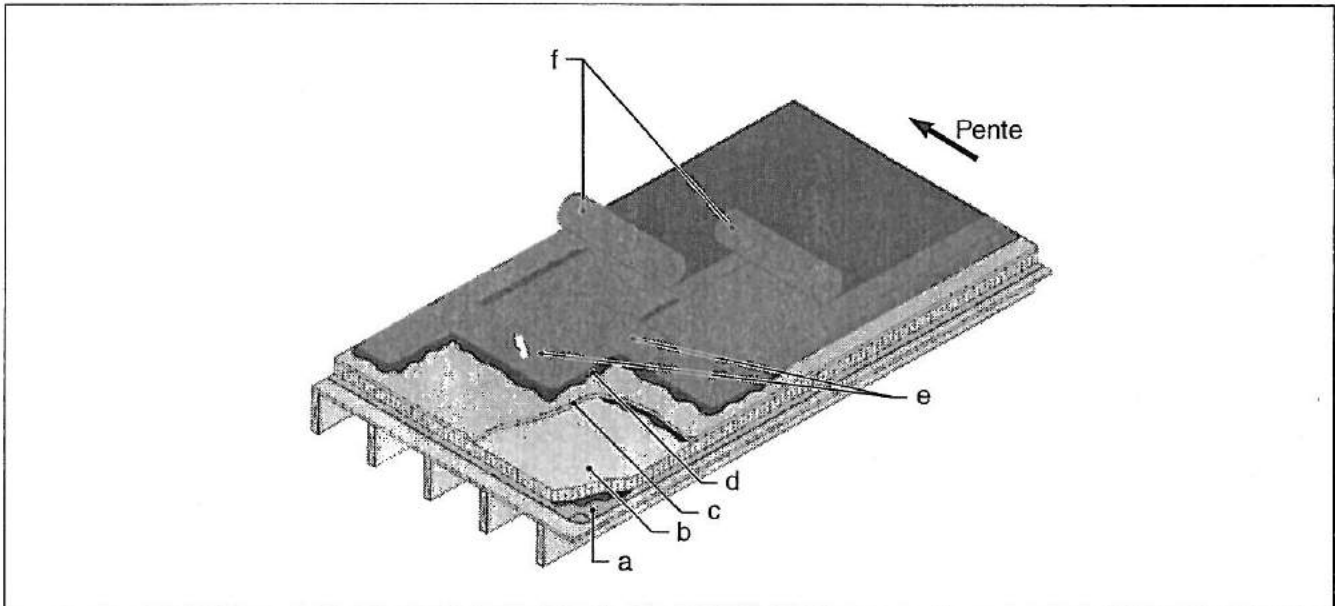
Exercice 3

1. Quelle est la température minimale à laquelle on peut procéder à l'installation d'une couverture à membrane élastomère?

- a) -30 °C
- b) -20 °C
- c) -10 °C
- d) 0 °C

2. Identifiez les matériaux qui entrent dans la composition de la couverture à membrane élastomère présentée à la figure 39.

Figure 39 (AMCQ)



- a) _____ d) _____
- b) _____ e) _____
- c) _____ f) _____

3. Combien de couches compte la membrane élastomère?

- a) Une
- b) Deux
- c) Trois
- d) Plus de trois

4. Parmi les mesures suivantes, cochez celle qui correspond aux chevauchements latéraux des feuilles de membrane élastomère.

- a) 50 mm
- b) 75 mm
- c) 109 mm
- d) 150 mm

5. Parmi les mesures suivantes, cochez celle qui correspond aux chevauchements à respecter pour les joints d'extrémité.

- a) 150 mm
- b) 200 mm
- c) 250 mm
- d) 300 mm

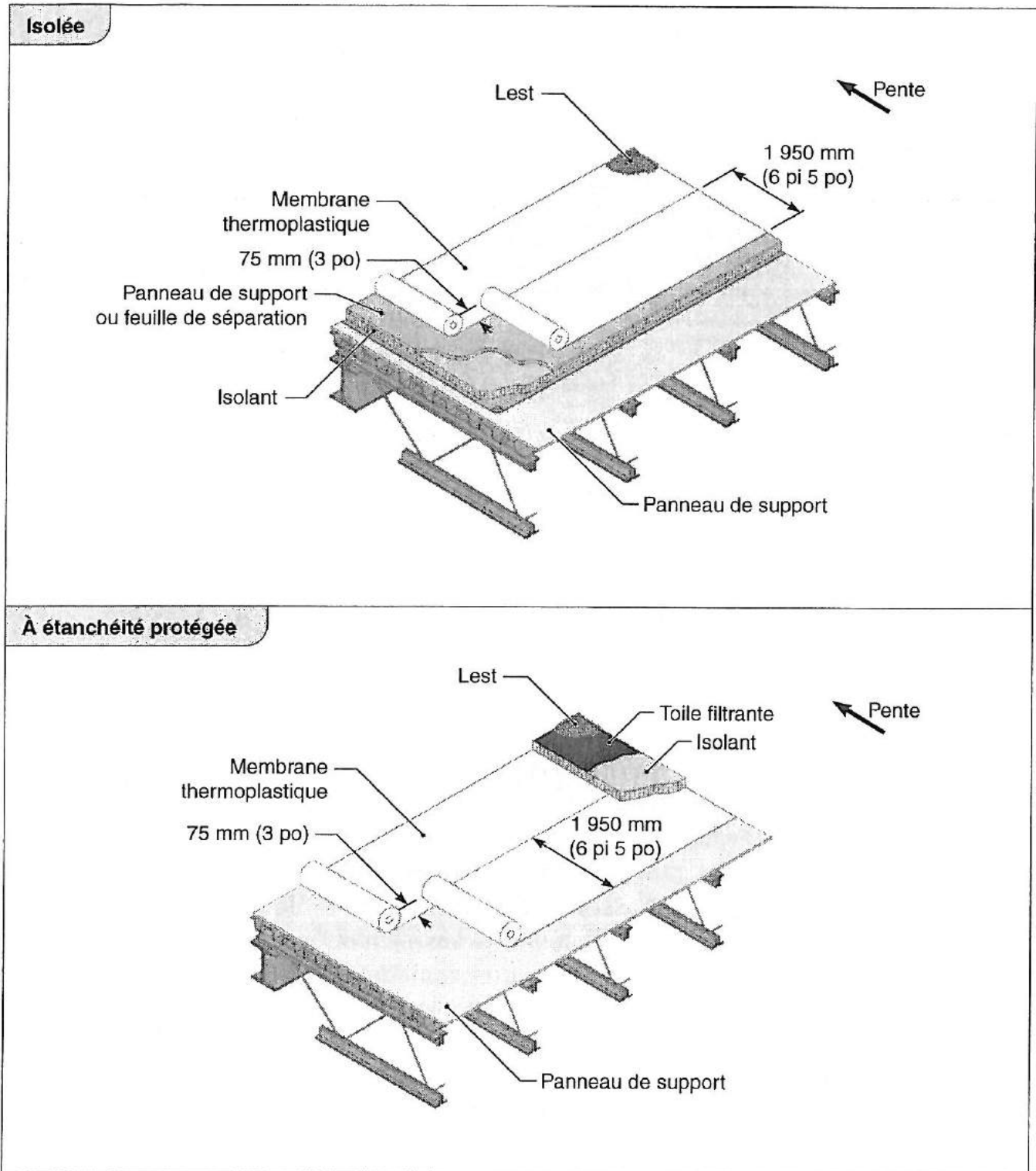
MEMBRANES MONOCOUCHEs THERMOPLASTIQUES

Les membranes monocouches thermoplastiques sont ainsi nommées en raison de leurs propriétés physiques : elles ramollissent par temps chaud et durcissent par temps froid. Lorsque la température est assez élevée, le matériau se liquéfie, ce qui permet de souder les coutures des feuilles de membrane. Les membranes thermoplastiques sont résistantes au feu et sont offertes en différentes couleurs et épaisseurs. Ces membranes sont d'une telle souplesse qu'on peut les installer sur des toits aux formes les plus diverses, y compris les toits en voûte ou en dôme et les toits incurvés.

MATÉRIAUX : CARACTÉRISTIQUES ET RÔLE

La figure 40 montre les principaux matériaux qui composent une couverture à membrane thermoplastique isolée et à étanchéité protégée sur un pontage en acier.

Figure 40 Couverture à membrane thermoplastique (AMCQ)



Panneau de support

Des panneaux de gypse hydrofuge sont fixés aux pontages en acier à l'aide d'attaches avec rondelles ou plaques d'une surface de prise minimale de 19 cm^2 (3 po²). Ces panneaux servent de support à la membrane.

Panneaux ou feuilles de séparation

Le fabricant d'isolant peut exiger l'installation de panneaux ou de feuilles de séparation. Ceux-ci servent alors de substrat à la membrane dans les couvertures isolées, et d'isolant dans les couvertures à étanchéité protégée. Sur les pontages en bois et en béton, il peut s'agir d'un panneau en fibres de bois naturelles ou de tout autre type de panneau acceptable. Sur les pontages en acier, on recouvre les panneaux de gypse de tissu de polyester non tissé si des attaches ont été utilisées pour fixer ces panneaux.

Pour fixer les panneaux isolants, on utilise également des attaches avec rondelles ou plaques d'une surface de prise minimale de 19 cm^2 (3 po²).



Les vis qui servent à attacher l'isolant doivent toujours être accompagnées d'une rondelle ou d'une plaque qui procurent une force de retenue suffisante pour empêcher le matériau d'être emporté par le vent, et la vis de traverser l'isolant.

Membrane thermoplastique

Parmi les membranes thermoplastiques les plus utilisées, on retrouve le PVC et le CPA. Ces membranes arrivent au chantier en rouleaux dont les dimensions sont généralement de $2 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ (6 pi \times 65 pi). Les rouleaux de membrane doivent être entreposés dans leur emballage d'origine, à plat et au sec, à l'abri des intempéries.

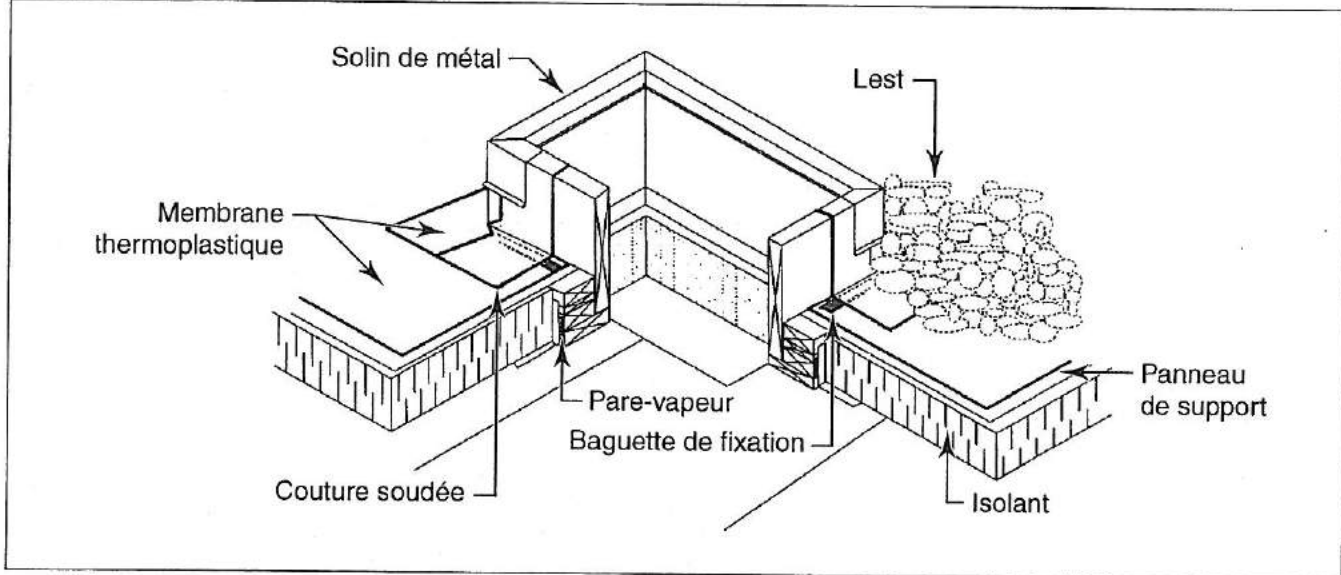
Scellants et adhésifs

Les scellants pour le calfeutrage à sec et les adhésifs doivent être entreposés à une température supérieure à $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ($41 \text{ }^\circ\text{F}$).

Baguettes de fixation, disques et attaches

Des baguettes de plastique ou de métal sont utilisées pour fixer la membrane sur le périmètre, autour des ouvertures (figure 41) et, dans le cas d'une membrane attachée mécaniquement, à l'emplacement des coutures.

Figure 41 Baguettes de fixation autour des ouvertures (ACEC)



Des disques de métal ou de plastique peuvent être utilisés pour fixer la membrane au support. Les attaches doivent pénétrer d'au moins 25 mm (1 po) dans les pontages en bois ou en béton, et d'au moins 19 mm (3/4 po) dans les pontages en acier.

Lest

On utilise du gravier de rivière d'un diamètre d'environ 40 mm (1 1/2 po). Si l'on utilise du gravier concassé, il faut d'abord installer un revêtement de protection pour prévenir toute perforation de la membrane. On peut également se servir de dalles de patio ou de pavés de béton.

POSE D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE MONOCOUCHE THERMOPLASTIQUE

La réussite de l'installation d'une couverture à membrane thermoplastique exige de bien planifier et de bien coordonner le travail. Le devis contient de précieux renseignements sur les étapes d'installation.

Préparation du pontage

Les surfaces du pontage en béton doivent être lisses et meulées au besoin ou couvertes de panneaux de protection. Si la membrane est attachée, les joints de coulis doivent être remplis pour prévenir le suintement de l'adhésif. Le béton doit avoir suffisamment mûri (minimum 28 jours).

Le pontage en bois doit être recouvert de contreplaqué pour usage extérieur ou d'un isolant approprié.

Le pontage en acier doit être recouvert de panneaux isolants, de feuilles de contreplaqué ou de panneaux de gypse.

Pose des feuilles de séparation, des pare-vapeur et des isolants

Les panneaux ou les feuilles de séparation sont installés en indépendance.

Quant aux pare-vapeur, il faut les installer jusqu'au bord du toit et jusqu'aux saillies avec des chevauchements latéraux de 100 mm (4 po). À l'aide d'un adhésif, on doit sceller toutes les extrémités du pare-vapeur (pourtour, ouvertures, éléments en saillie, murets, parapets).

Selon le type de pontage, l'isolant est fixé à l'aide d'adhésifs ou d'ancrages. Ainsi, sur un pontage en acier ou en bois, l'isolant est vissé ou collé, alors que sur un pontage en béton, l'isolant est collé.

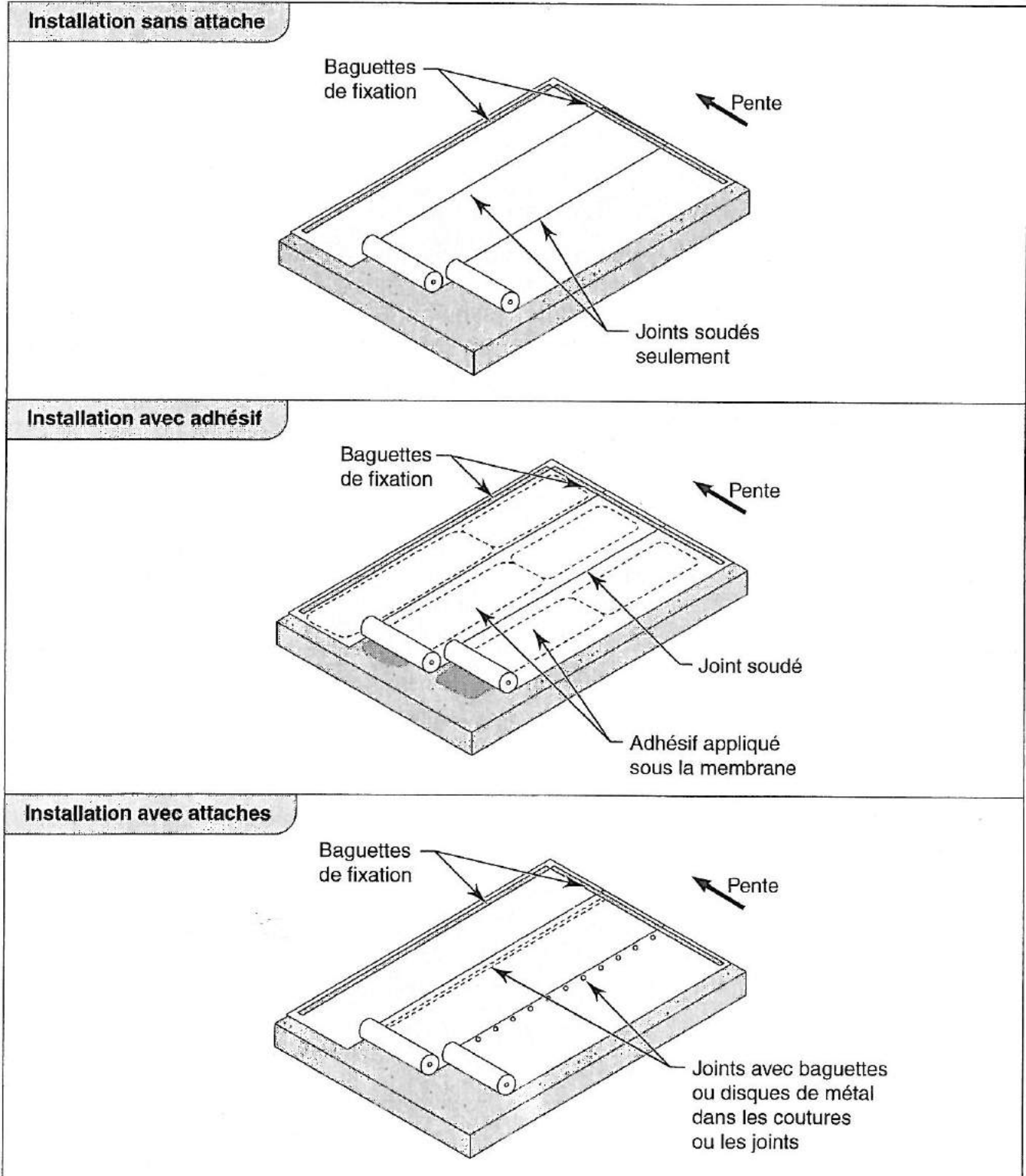
L'installation peut être réalisée selon trois méthodes :

- pose d'un seul rang d'isolant à joint droit, recouvert de 13 mm (1/2 po) de fibres de bois naturelles en décalant les joints;
- pose de l'isolant en deux rangs en décalant les joints;
- pose d'un rang unique d'un isolant à feillure.

Pose de la membrane

La membrane peut être posée sans attache, collée ou attachée mécaniquement (figure 42). Quelle que soit la méthode retenue, les coutures sont soudées à l'air chaud, à la main ou à la machine.

Figure 42 Méthodes d'installation de la membrane



Installation sans attache

Pour installer une membrane sans attache, on procède comme suit. Il faut d'abord dérouler un premier rouleau de membrane et bien l'étirer pour éliminer les plis et les rides. On coupe ensuite la membrane à la base des parapets, des murs, des murets et de tout autre élément qui traverse la couverture. Puis, on déroule le rouleau suivant en recouvrant la couche précédente d'au moins 50 mm (2 po) si le soudage est réalisé à la main. Si le soudage est effectué à la machine, le chevauchement doit être d'au moins 75 mm (3 po) sur les couvertures sans isolant et d'au moins 100 mm (4 po) sur les couvertures isolées.

Par la suite, il faut souder les coutures en utilisant, au besoin, des poids pour retenir temporairement la membrane. La pose des autres rouleaux s'effectue de la même manière. Enfin, on fixe la membrane au support avec des baguettes sur le périmètre et autour des ouvertures en prévoyant un espace de 6 mm (1/4 po) entre les baguettes pour la dilatation. On fixe les baguettes en laissant 300 mm (12 po) entre les attaches.

Installation avec adhésif

Pour poser une membrane collée sur des couvertures presque plates, il faut installer les rouleaux avec les mêmes chevauchements que pour une installation sans attache. On doit replier la membrane sur un tiers de sa longueur et couvrir le dessous d'adhésif à l'aide d'un rouleau ou d'une raclette dentée. Aucun adhésif ne doit être appliqué dans la zone des joints de chevauchement. Puis, il faut déplier la membrane, l'étendre et la presser fermement. On peut alors utiliser un balai-brosse ou un rouleau en acier pour enlever l'air emprisonné sous la membrane. On répète l'opération avec les deux tiers de la feuille qui restent. Enfin, on fixe les baguettes d'attache sur le périmètre et autour des ouvertures.

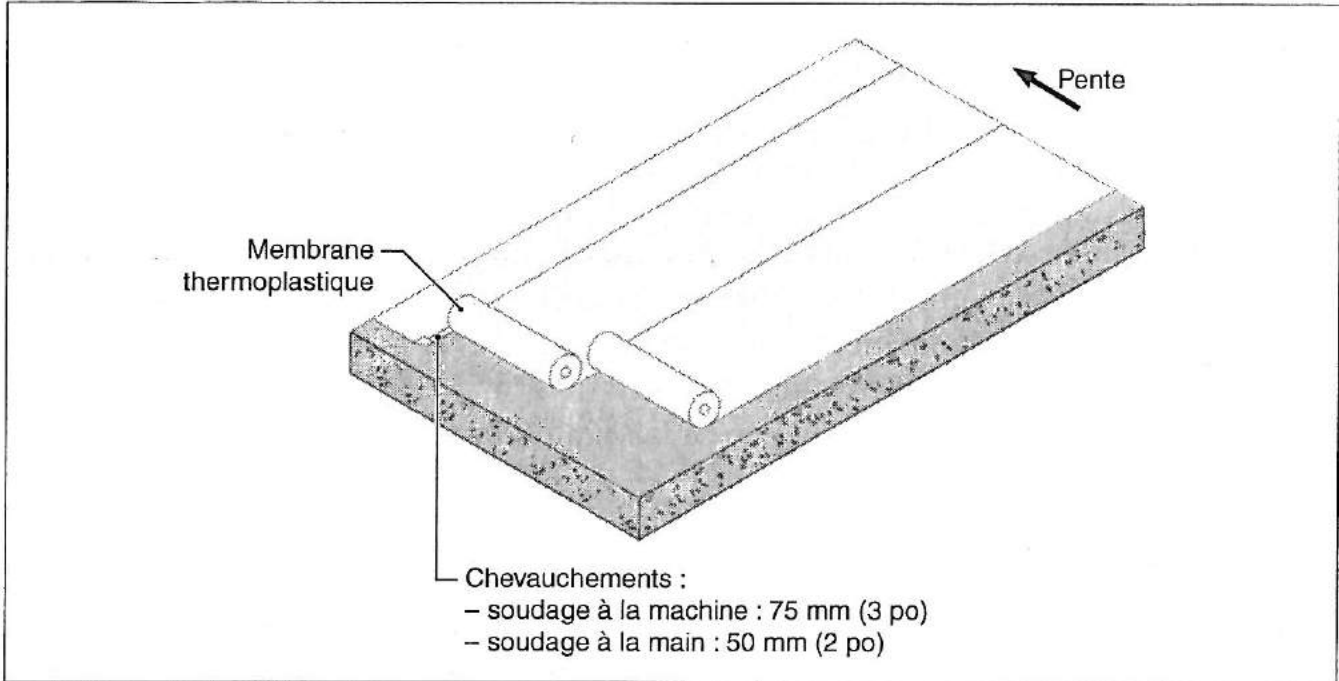
Installations avec attaches mécaniques

Pour poser une membrane avec des attaches mécaniques sur des couvertures presque plates, on doit installer les rouleaux avec les mêmes chevauchements que pour une installation sans attache. Ainsi, on place les baguettes ou les disques de métal dans les coutures et on les attache en respectant fidèlement les instructions du fabricant. Il faut recouvrir les baguettes ou les disques placés en dehors des coutures d'une bande de recouvrement qui s'étend sur la membrane principale sur au moins 75 mm (3 po) dans toutes les directions. Par la suite, on doit les souder sur la membrane et fixer les baguettes d'attache sur le périmètre, aux surfaces verticales et autour des ouvertures.

Soudage des coutures

Le soudage des coutures et des joints à recouvrement doit être effectué par des travailleurs spécialisés ayant reçu une formation à cet effet (figure 43).

Figure 43 Soudage des joints (AMCQ)



Pose des solins

En règle générale, les solins sont fabriqués avec le matériau utilisé pour la membrane d'étanchéité.

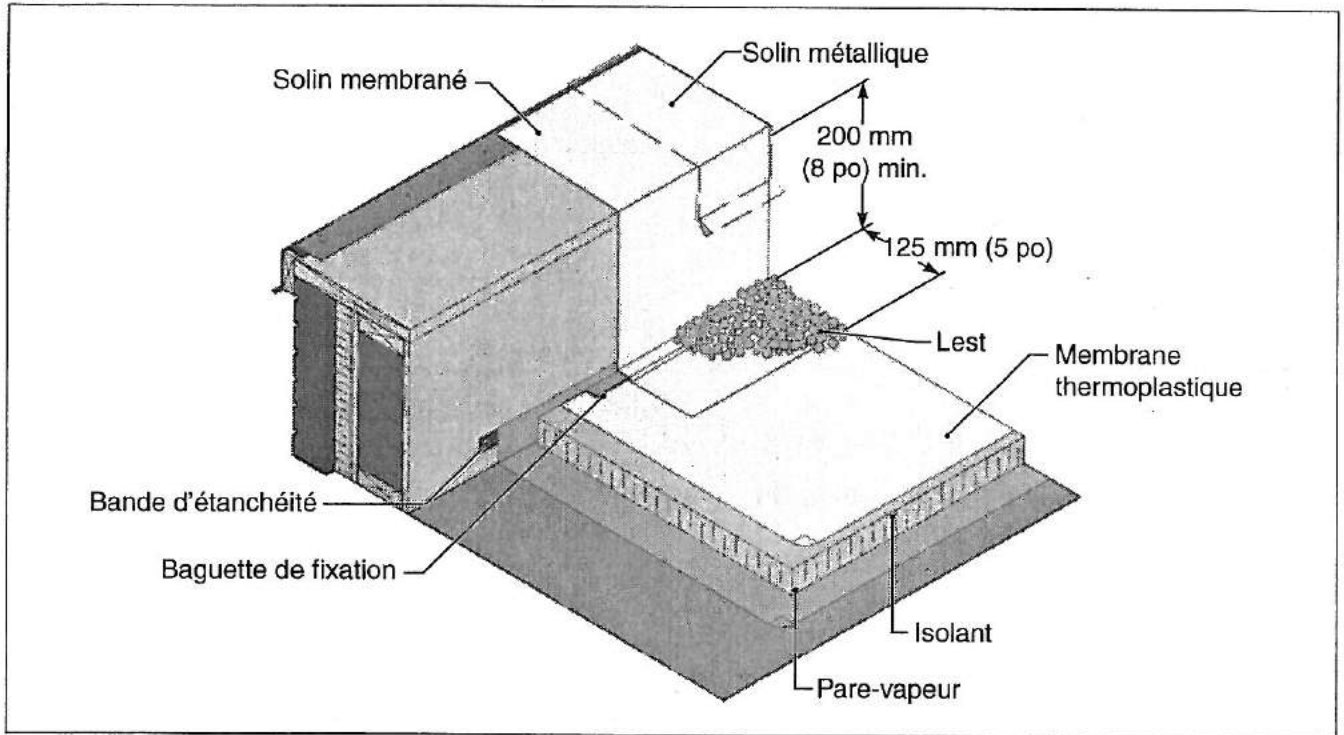
Installation d'un solin sur un parapet

La pose d'un solin sur un parapet s'effectue selon la méthode suivante (figure 44) :

1. Couper la membrane principale à la base du mur du parapet et la retenir avec une baguette de fixation.
2. Découper dans la membrane une bande assez large pour remonter le mur du parapet. Passer par-dessus ce dernier et redescendre jusqu'à la couverture en dépassant d'au moins 125 mm (5 po) la baguette de fixation.
3. Poser un ruban de scellement sur le mur extérieur du parapet de manière que le rebord inférieur extérieur du solin membrané s'aboute au bord inférieur du ruban.
4. Couvrir d'adhésif toutes les surfaces où la bande de membrane doit être installée, à l'exception de la zone correspondant au joint à recouvrement.
5. En pressant fortement, appliquer la bande de membrane sur les surfaces encollées.

6. Souder le joint à recouvrement, là où le solin rejoint la membrane principale.

Figure 44 Pose d'un solin sur un parapet (AMCO)

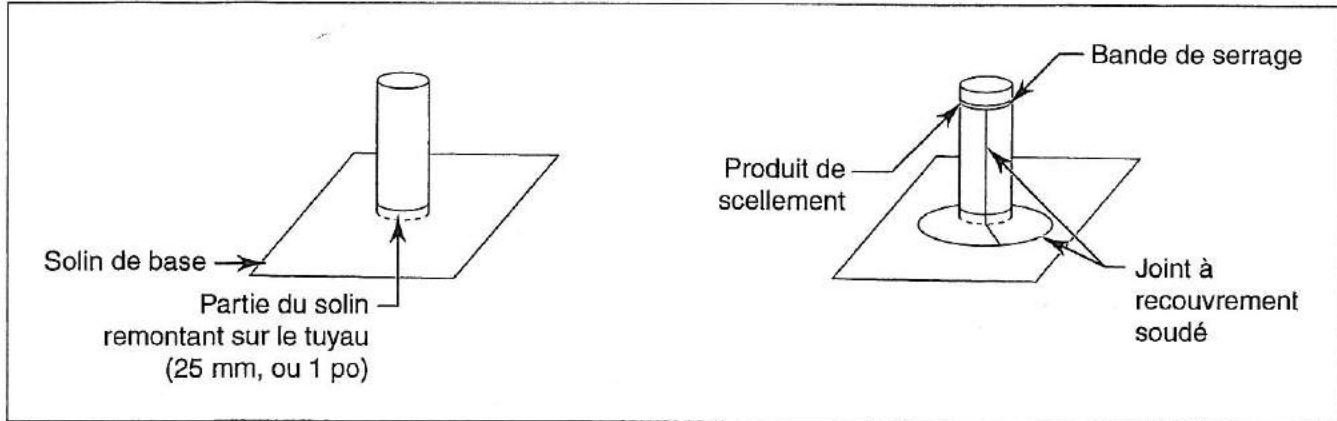


Installation d'un solin d'évent ou de tuyau

La pose d'un solin d'évent ou de tuyau s'effectue selon la méthode suivante (figure 45) :

1. Découper un morceau de membrane qui, une fois installé par-dessus le tuyau, dépassera d'au moins 150 mm (6 po) dans toutes les directions. Au centre de ce morceau, découper une ouverture circulaire dont le diamètre égale celui du tuyau moins 50 mm (2 po).
2. Placer le solin par-dessus le tuyau et le faire descendre jusqu'au toit. Une fois en place, le solin doit remonter le long du tuyau sur environ 25 mm (1 po).
3. Souder le solin sur tout son périmètre extérieur.
4. Découper un autre morceau de membrane : ses dimensions doivent correspondre à la hauteur du tuyau plus 50 mm (2 po) et à la circonférence du tuyau plus 75 mm (3 po).
5. Couvrir le tuyau d'adhésif et enrouler le solin autour du tuyau en serrant bien. À sa base, le solin doit dépasser le tuyau de 75 mm (3 po).
6. Souder le solin le long de la couture verticale et du joint à recouvrement.
7. Installer une bande de serrage sur le rebord supérieur du solin et calfeutrer avec un produit de scellement recommandé.

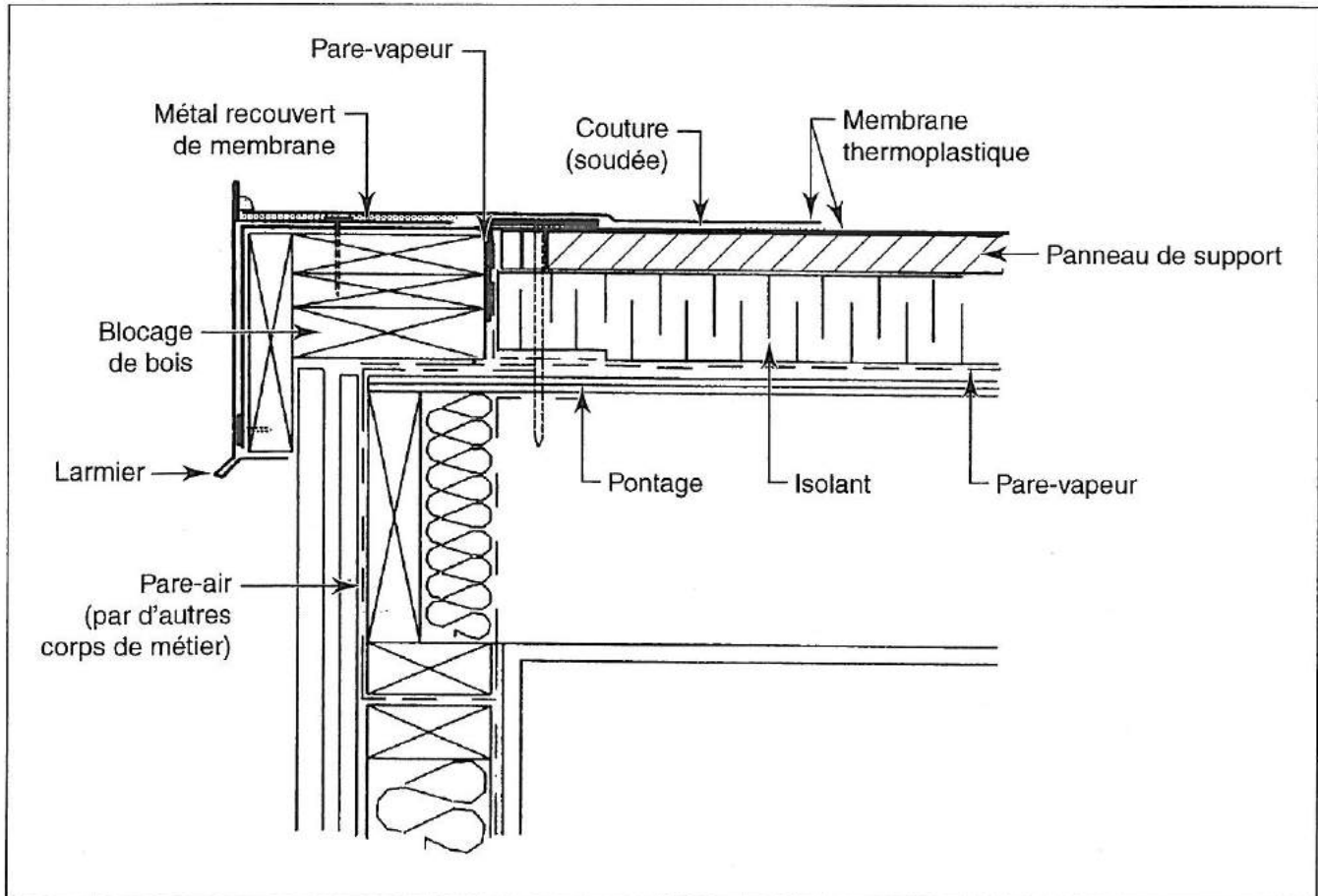
Figure 45 Pose d'un solin d'évent ou de tuyau (ACEC)



Installation d'un larmier de métal avec arrêt de gravier

Le larmier est installé à l'extrémité d'une toiture dont la pente se dirige vers les rives. Il faut d'abord fixer la membrane sur le fond de clouage qui longe la bordure de l'édifice, en façade. Le larmier est ensuite fixé à travers la membrane en suivant les instructions du fabricant. La membrane doit être soudée sur le tablier du larmier en dépassant d'au moins 75 mm (3 po) de chaque côté du point de fixation (figure 46).

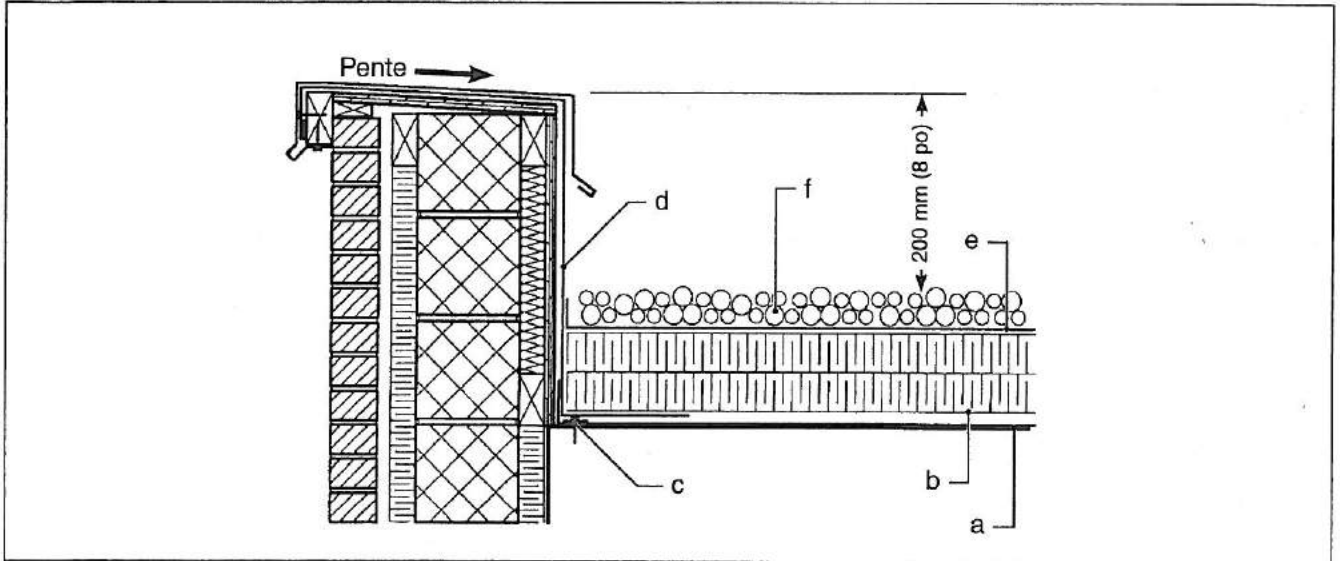
Figure 46 Rebord de toit pour couverture à évacuation des eaux pluviales vers l'extérieur (ACEC)



Exercice 4

1. Identifiez les matériaux qui entrent dans la composition de la couverture à membrane thermoplastique à étanchéité protégée présentée à la figure 47.

Figure 47 (AMCQ)



- a) _____ d) _____
 b) _____ e) _____
 c) _____ f) _____

2. Dans chacun des cas suivants, encerclez la mesure qui correspond aux chevauchements latéraux des feuilles de membrane.

a) Coutures soudées à la main

- 1) 25 mm 2) 50 mm 3) 75 mm 4) 100 mm

b) Coutures soudées à la machine

- 1) 25 mm **2) 50 mm** **3) 75 mm** 4) 100 mm

3. Quelle est la profondeur de pénétration minimale des attaches de disques servant à fixer la membrane au support en acier?

- a) 25 mm d) 30 mm
 b) 20 mm e) 17 mm
 c) 19 mm

MEMBRANES MONOCOUCHEs THERMODURCIES

Les membranes monocouches thermodurcies sont fabriquées à base de caoutchouc et doivent leur nom au fait qu'elles se solidifient quand on les chauffe. Elles offrent une grande résistance aux intempéries et elles peuvent durer entre 30 et 40 ans. Le matériau le plus utilisé est un élastomère, soit l'EPDM (éthylène-propylène).

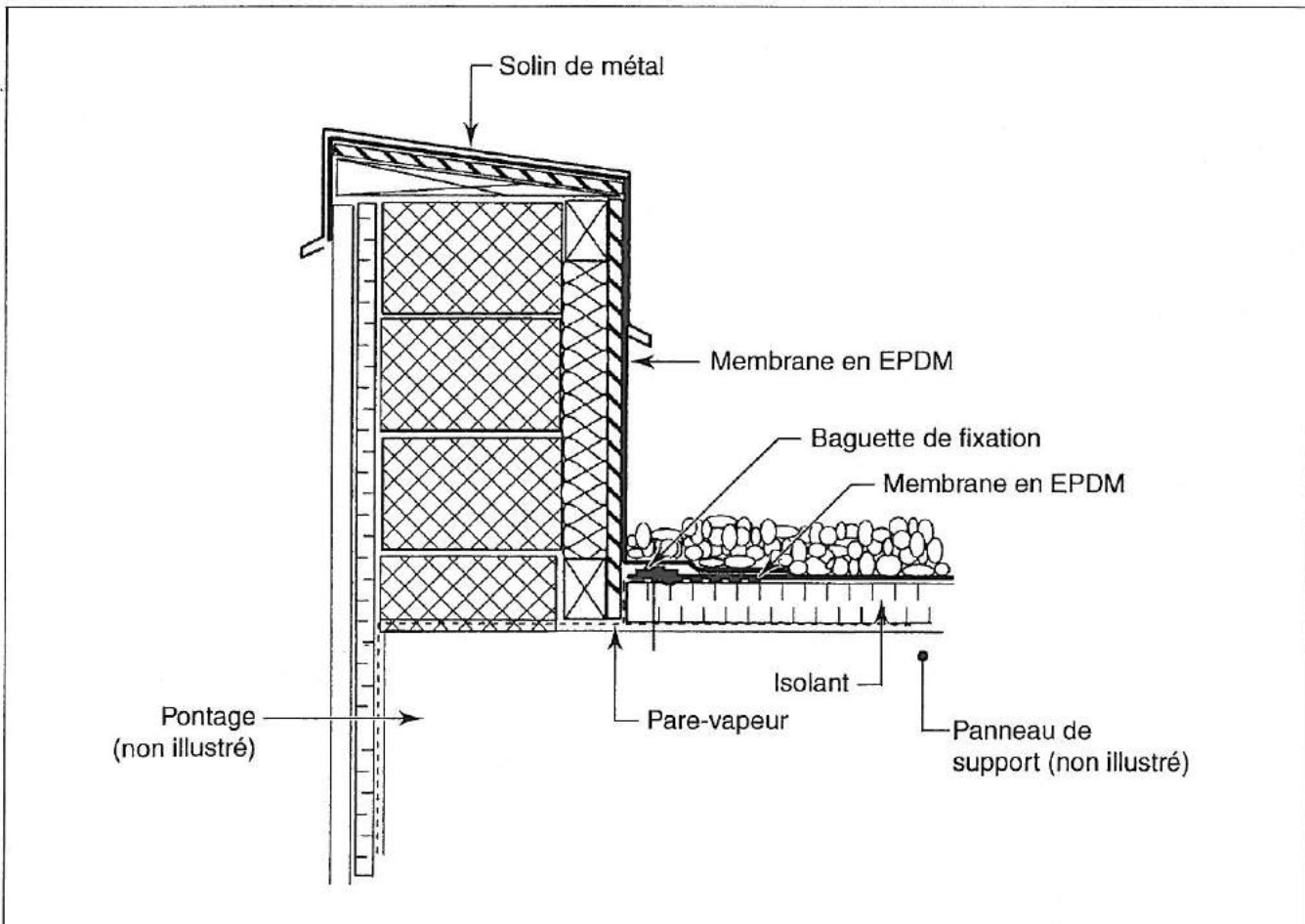
Les membranes en EPDM sont produites en feuilles pouvant atteindre 15 m (50 pi) de largeur et 60 m (200 pi) de longueur, ce qui en fait un matériau intéressant pour les toits de grandes dimensions.

Leur grande souplesse en fait aussi un produit idéal pour les toits aux formes les plus diverses. L'EPDM est cependant sensible à certains produits, comme les graisses et les huiles : ainsi, tout contact avec l'asphalte ou le goudron peut entraîner sa dégradation.

MATÉRIAUX : CARACTÉRISTIQUES ET RÔLE

La figure 48 présente les principales parties d'une couverture à membrane en EPDM.

Figure 48 Couverture à membrane en EPDM - parapet (ACEC)



Panneaux de support ou feuilles de séparation

Les panneaux de support ou les feuilles de séparation servent de substrat à la membrane. Il peut s'agir de panneaux en fibre de bois ou de tout autre type de panneau acceptable d'une épaisseur de 12 mm (7/16 po).

Sur les pontages en acier, on doit installer des panneaux de contreplaqué, de gypse hydrofuge ou des panneaux isolants appropriés afin d'assurer la mise de niveau. Si des attaches sont utilisées pour fixer ces panneaux, il faut recouvrir ces derniers d'un tissu de polyester non tissé. Dans le cas des pontages en bois ou en béton, on doit consulter le devis. Des panneaux doivent aussi être installés sur l'isolant qui reçoit la membrane lorsque cette dernière est entièrement collée.

Membrane

Les feuilles d'EPDM peuvent être renforcées ou non. Normalement, l'EPDM non renforcé est utilisé pour les installations en pose libre avec lest. Certaines feuilles présentent une doublure en peluche pour l'installation à la vadrouille.

Isolant et baguettes de fixation

L'isolant employé doit être approuvé par le fabricant de la membrane. Les baguettes de fixation servent à fixer l'isolant au pontage lorsque la membrane est collée ou à fixer la membrane au support.

Scellants, adhésifs et ruban à joints

Les scellants et les adhésifs permettent de coller la membrane et de sceller les joints de chevauchement. Il faut toujours utiliser les produits recommandés par le fabricant. Quant au ruban à joints, il permet de sceller les coutures.

Bandes d'ancrage

Les bandes d'ancrage sont utilisées pour fixer la membrane sur le périmètre. Il s'agit, en fait, d'une bande d'ancrage renforcée de 1 mm (1/32 po) avec armature de polyester d'une largeur de 150 mm (6 po).

Attaches et rondelles de métal

Les attaches sont des vis d'acier n° 14 d'une longueur minimale de 32 mm (1 1/4 po). Elles sont enduites d'un produit anticorrosion et sont munies de rondelles de métal de 50 mm (2 po) de diamètre ou de baguettes de fixation d'une largeur minimale de 25 mm (1 po).

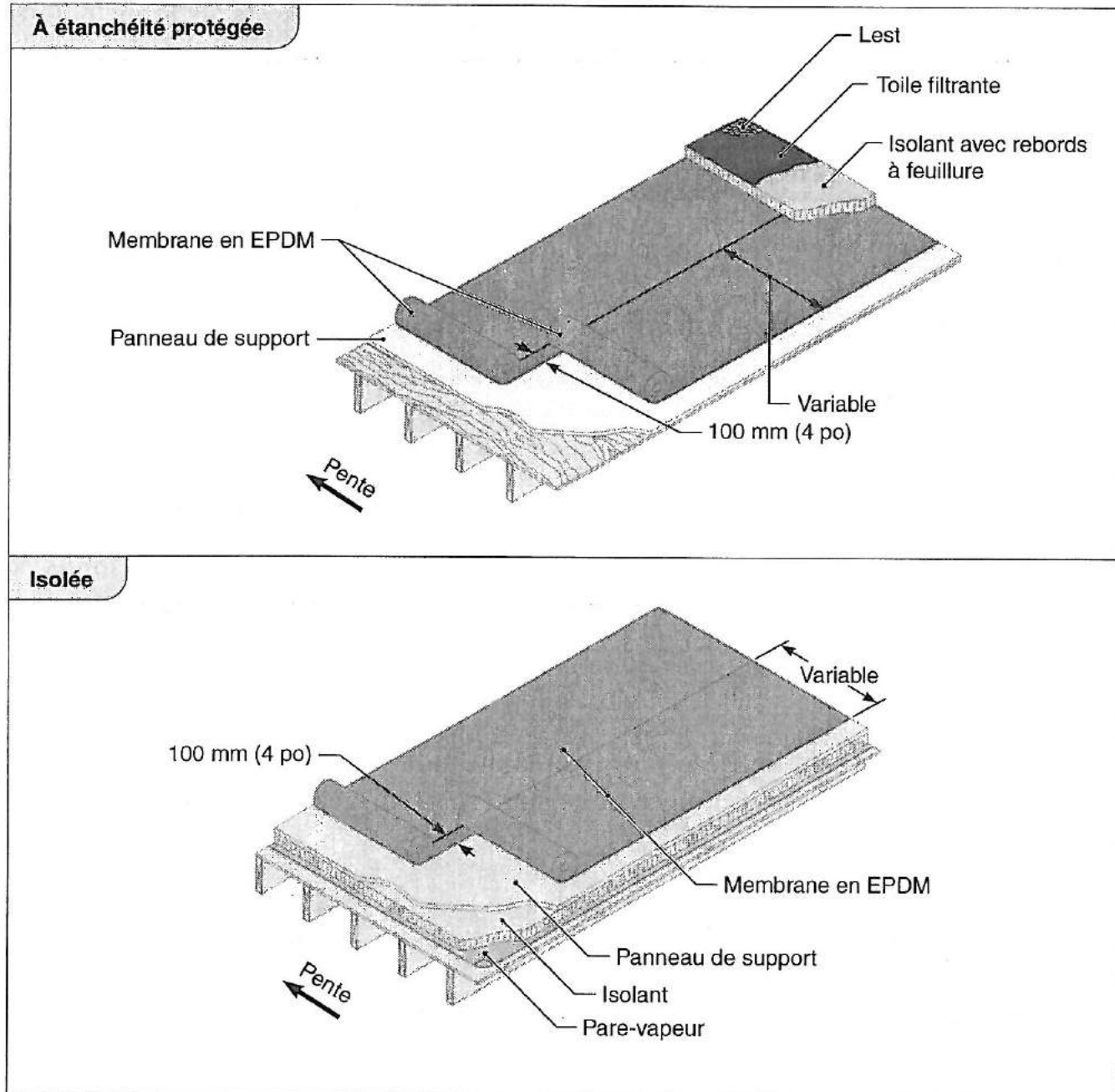
Nettoyeur de joints

Il faut nettoyer la membrane, avant l'application de l'apprêt et de l'adhésif dans les zones de chevauchement, à l'aide d'un nettoyeur de joints spécial.

POSE D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE EN EPDM

La couverture qui reçoit la membrane en EPDM peut être isolée, non isolée ou à étanchéité protégée (figure 49).

Figure 49 Couverture à membrane en EPDM (AMCQ)



Préparation du pontage

Les surfaces du pontage en béton doivent être lisses, propres et sèches. Au besoin, il faut appliquer une couche de protection ou meuler les surfaces rudes. Quand la membrane est attachée, on doit jointoyer les dalles pour empêcher l'adhésif de pénétrer dans les joints.

La membrane peut être attachée directement à un pontage en contreplaqué s'il a au moins 16 mm (5/8 po) d'épaisseur. Si le pontage est fait de planches, il faut le recouvrir d'un contreplaqué ou d'un isolant convenant à cet usage.

La membrane en EPDM ne peut pas être installée directement sur un pontage en acier. Il faut niveler la surface en installant sur le pontage des panneaux de gypse, des feuilles de contreplaqué ou des panneaux isolants.

Installation du pare-vapeur, de l'isolant et des panneaux de support

L'installation du pare-vapeur consiste à noyer deux couches de feutre bitumé perforé n° 15 dans de l'asphalte chaud. Toutefois, il faut suivre les instructions du fabricant, car la méthode peut varier selon le type de pare-vapeur utilisé.

Il faut étendre de l'asphalte chaud sur le pare-vapeur avant d'y placer l'isolant. Lorsque la membrane est collée ou fixée avec des attaches, l'isolant doit être fixé au pontage à l'aide de boulons et de plaques. Il est important de respecter les directives du fabricant quant à la façon de fixer l'isolant.

Si la membrane est entièrement collée, des panneaux de support approuvés par le fabricant doivent être installés sur l'isolant avant la pose de la membrane. Il faut disposer les panneaux de façon que les joints soient en quinconce (en chicane).

Installation de la membrane

La membrane standard ou renforcée peut être installée de différentes façons.

Pose d'une membrane en indépendance

La pose d'une membrane en indépendance se fait selon la méthode suivante :

1. Dérouler la membrane et la laisser reposer 30 minutes.
2. Étendre la membrane en place en éliminant les plis.
3. Faire chevaucher les feuilles contiguës sur au moins 100 mm (4 po).
4. Selon le produit utilisé pour fixer la membrane sur le périmètre, couper la membrane au niveau du parapet, la faire remonter de 75 mm (3 po) sur le parapet ou le mur, ou l'appliquer sur le côté et le dessus du parapet.

5. Fixer la membrane sur le périmètre, les parapets, les murs et les ouvertures en respectant les instructions du fabricant.
6. Assurer l'étanchéité dans les zones de chevauchement à l'aide d'adhésif ou de rubans autoadhésifs.

Pose d'une membrane entièrement collée

Cette méthode est souvent utilisée pour les toits aux formes inhabituelles, les couvertures qui ne peuvent pas supporter le poids élevé du lest ou en présence d'exigences inhabituelles en matière de résistance au feu ou au vent. La procédure est la suivante :

1. Utiliser des rouleaux d'une largeur maximale de 3 m (10 pi). Dérouler la membrane et l'étendre en faisant chevaucher les feuilles sur au moins 100 mm (4 po).
2. Laisser reposer la membrane 30 minutes.
3. Replier une moitié de la membrane et enlever le talc (poudre blanche) sur le dessous à l'aide d'une brosse.
4. Appliquer une couche d'adhésif sur le support et la membrane, sauf à l'endroit où se situent des chevauchements. (Utiliser l'adhésif recommandé par le fabricant.)
5. Attendre que la colle devienne gluante au toucher pour déplier délicatement la membrane et la remettre en place. Passer un balai-brosse sur la membrane pour qu'elle adhère bien au support.
6. Poser les autres rouleaux de membrane de la même manière.
7. Installer les attaches sur le périmètre.



Les membranes attachées mécaniquement conviennent aussi bien aux toits plats qu'à ceux qui sont presque verticaux. Les deux principaux matériaux utilisés sont les baguettes et les disques. Dans ce dernier cas, il faut privilégier une membrane renforcée.

Certains fabricants ont aussi mis sur le marché une membrane pouvant s'appliquer avec de l'asphalte. Comme le contact avec l'asphalte à faible point de fusion fait enfler la membrane et lui fait perdre sa souplesse, on l'a doublée de peluche pour l'empêcher d'entrer en contact avec l'asphalte. Ces feuilles sont mises en place sans chevauchement. Pour sceller les joints, on utilise un ruban de recouvrement.

Scellement des joints de membranes

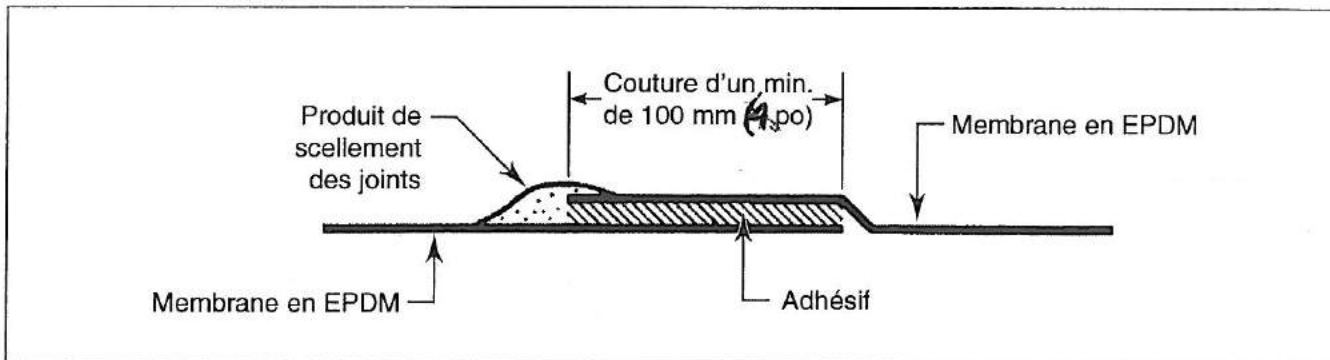
Habituellement, les joints sont collés ou scellés avec du ruban autoadhésif.

Scellement des joints avec un adhésif

La méthode de scellement avec un adhésif se réalise comme suit (figure 50) :

1. Replier la membrane du dessus et nettoyer la partie à coller des deux membranes jusqu'à ce que ces surfaces deviennent gris foncé et ne présentent plus de rayures.
2. Appliquer une couche uniforme d'adhésif en suivant les instructions du fabricant.
3. Laisser sécher l'adhésif jusqu'à ce qu'il devienne gluant au toucher.
4. Remettre la membrane en place.
5. À l'aide d'un rouleau, presser la membrane dans les deux sens.
6. Quand la colle est sèche (attendre au moins quatre heures), nettoyer le bord avec un linge propre et un produit nettoyant.
7. Mettre en place un boudin de produit de scellement de 9 mm (3/8 po) en bordure du joint et l'étendre en l'amincissant au-dessus du chevauchement.

Figure 50 Joint de chevauchement collé (couture) (ACEC)



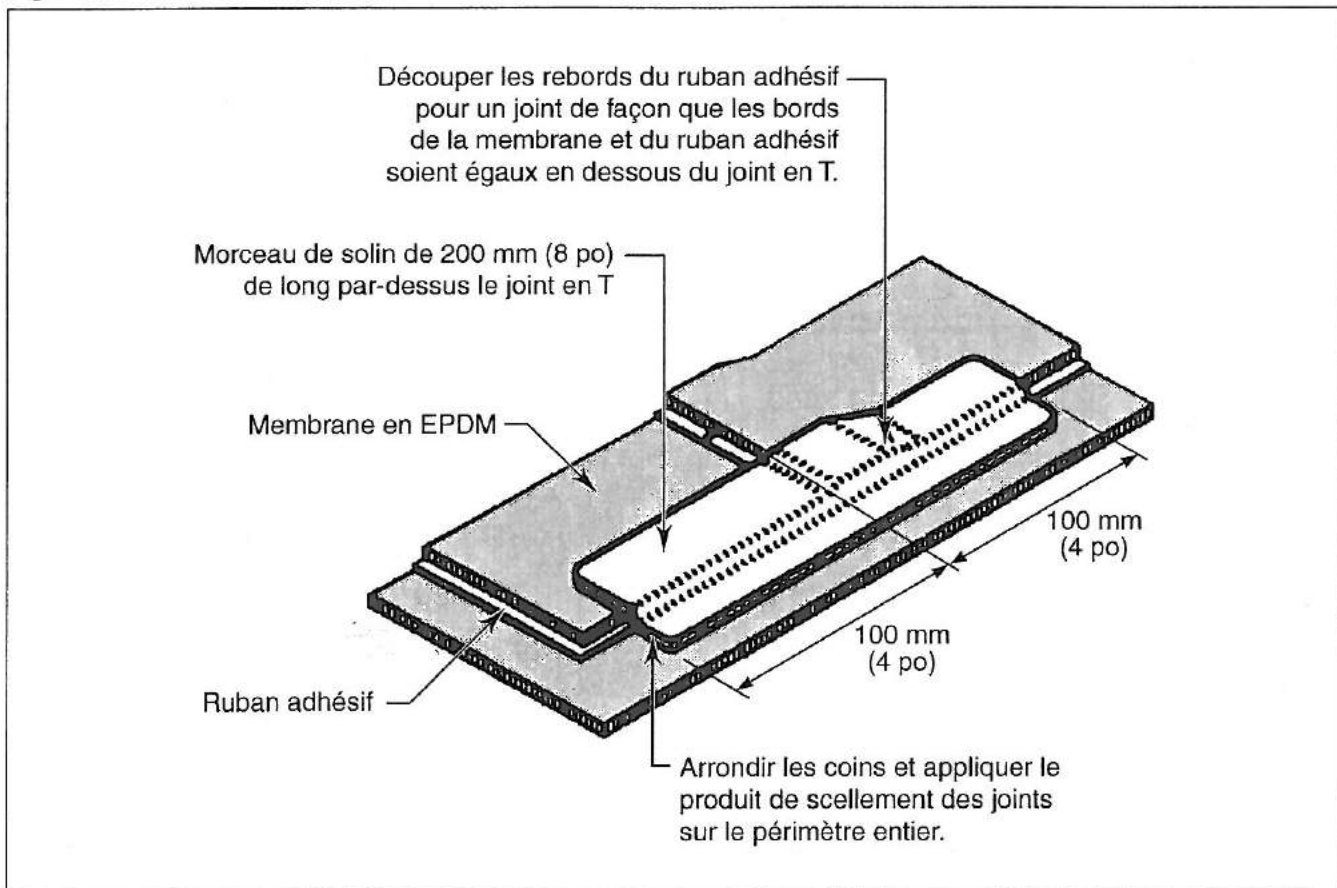
Scellement des joints avec un ruban autoadhésif

La méthode de scellement avec un ruban autoadhésif se réalise comme suit (figure 51) :

1. Avec une craie, faire une marque sur la membrane inférieure à 12 mm (7/16 po) du bord de la membrane du dessus afin de guider l'installation du ruban.
2. Replier la membrane sur elle-même d'environ 300 mm (12 po) et enlever le surplus de talc.

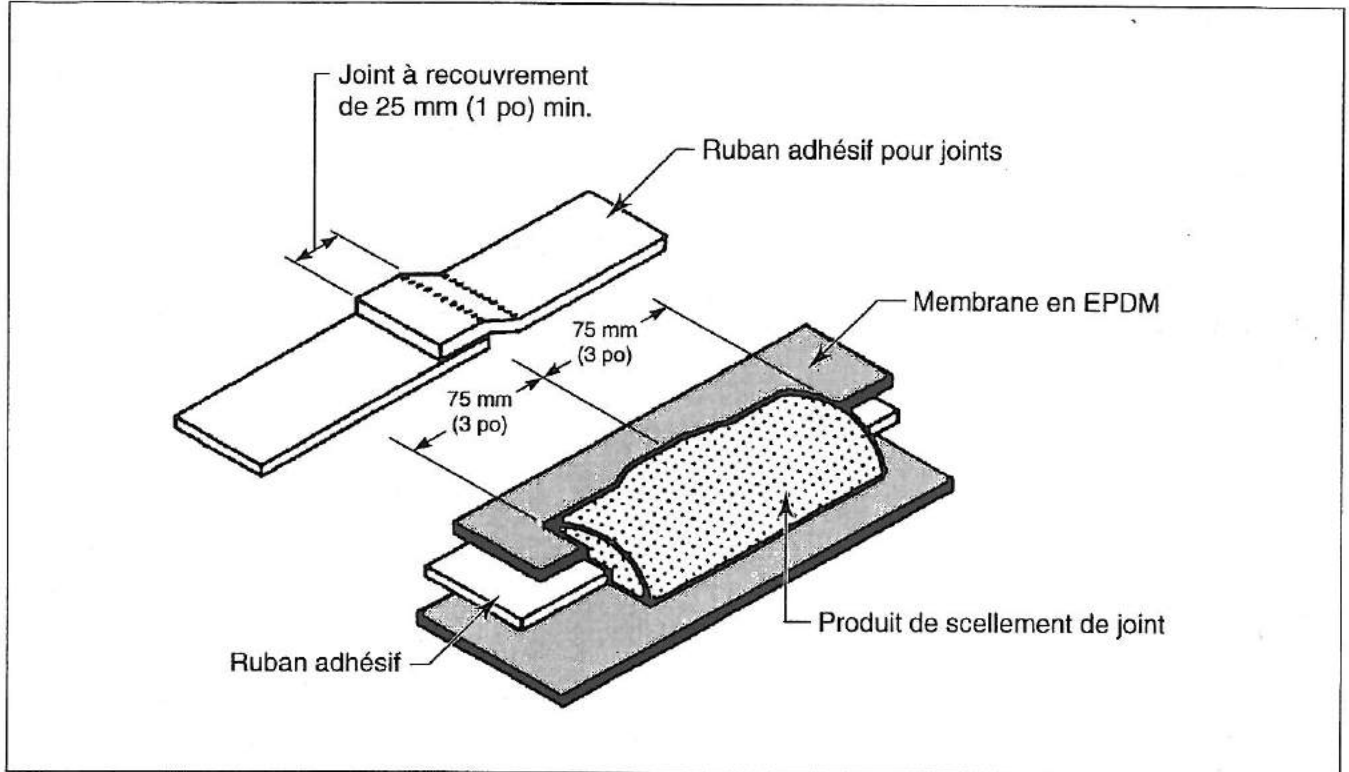
3. Appliquer l'apprêt avec une brosse sur les deux surfaces de membrane à sceller. Une fois sèches, les surfaces sont de couleur noire et exemptes de rayures.
4. Dérouler le ruban en conservant la pellicule et l'aligner de manière qu'il ne touche pas à la ligne tracée à la craie. Une fois le joint scellé, le ruban doit dépasser le joint de 3 à 9 mm (1/8 à 3/8 po).
5. Éliminer l'air sous le ruban. Si plus d'un ruban est utilisé pour un même joint, les faire chevaucher d'au moins 25 mm (1 po).
6. Déposer la membrane supérieure sur le ruban en maintenant la pellicule en place et s'assurer que cette dernière dépasse d'environ 12 mm (7/16 po).
7. Retirer la pellicule en pressant sur la membrane du dessus pour qu'elle tombe bien en place.
8. Passer un rouleau métallique perpendiculairement au joint.
9. Poser une pièce de membrane en EPDM non durcie de 152 mm × 152 mm (6 po × 6 po) sur tous les joints en T et sceller les bords avec un scellant de recouvrement.

Figure 51 Joints en T (ACEC)



Un scellant de recouvrement doit être posé sur les bords coupés d'une membrane renforcée (figure 52).

Figure 52 Joint scellé avec un ruban autoadhésif – membrane renforcée (ACEC)



Installation des solins

Tous les solins doivent recouvrir la membrane d'au moins 75 mm (3 po) et remonter le long des surfaces verticales d'au moins 200 mm (8 po). Il faut fixer le solin à la membrane en suivant la méthode décrite pour les joints de chevauchement et enrouler ce qui reste. Puis, on doit appliquer l'adhésif à joints sur le mur et le dessus des parapets. Lorsque l'adhésif est gluant au toucher, on déroule le solin sur le mur et le dessus des parapets, puis on le presse du bas vers le haut.

Exercice 5

1. Vrai ou faux?

Vrai Faux

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Il est préférable d'utiliser de l'asphalte pour faire adhérer une feuille de membrane en EPDM. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) La membrane en EPDM peut être installée directement sur un pontage en planches. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Quelle que soit la méthode de pose, les feuilles d'EPDM doivent se chevaucher d'au moins 52 mm. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Vous devez installer une membrane en EPDM sur un toit rectangulaire mesurant 60 m × 90 m. Combien de rouleaux de membrane devez-vous commander si un rouleau mesure 3 m de largeur × 30 m de longueur?

- | | |
|----------------|--------------------------|
| a) 55 rouleaux | <input type="checkbox"/> |
| b) 63 rouleaux | <input type="checkbox"/> |
| c) 71 rouleaux | <input type="checkbox"/> |
| d) 60 rouleaux | <input type="checkbox"/> |

3. Pour ce même toit, combien de mètres de baguettes devez-vous commander pour la fixation de la membrane sur le périmètre?

- | | |
|----------|--------------------------|
| a) 250 m | <input type="checkbox"/> |
| b) 275 m | <input type="checkbox"/> |
| c) 315 m | <input type="checkbox"/> |
| d) 300 m | <input type="checkbox"/> |

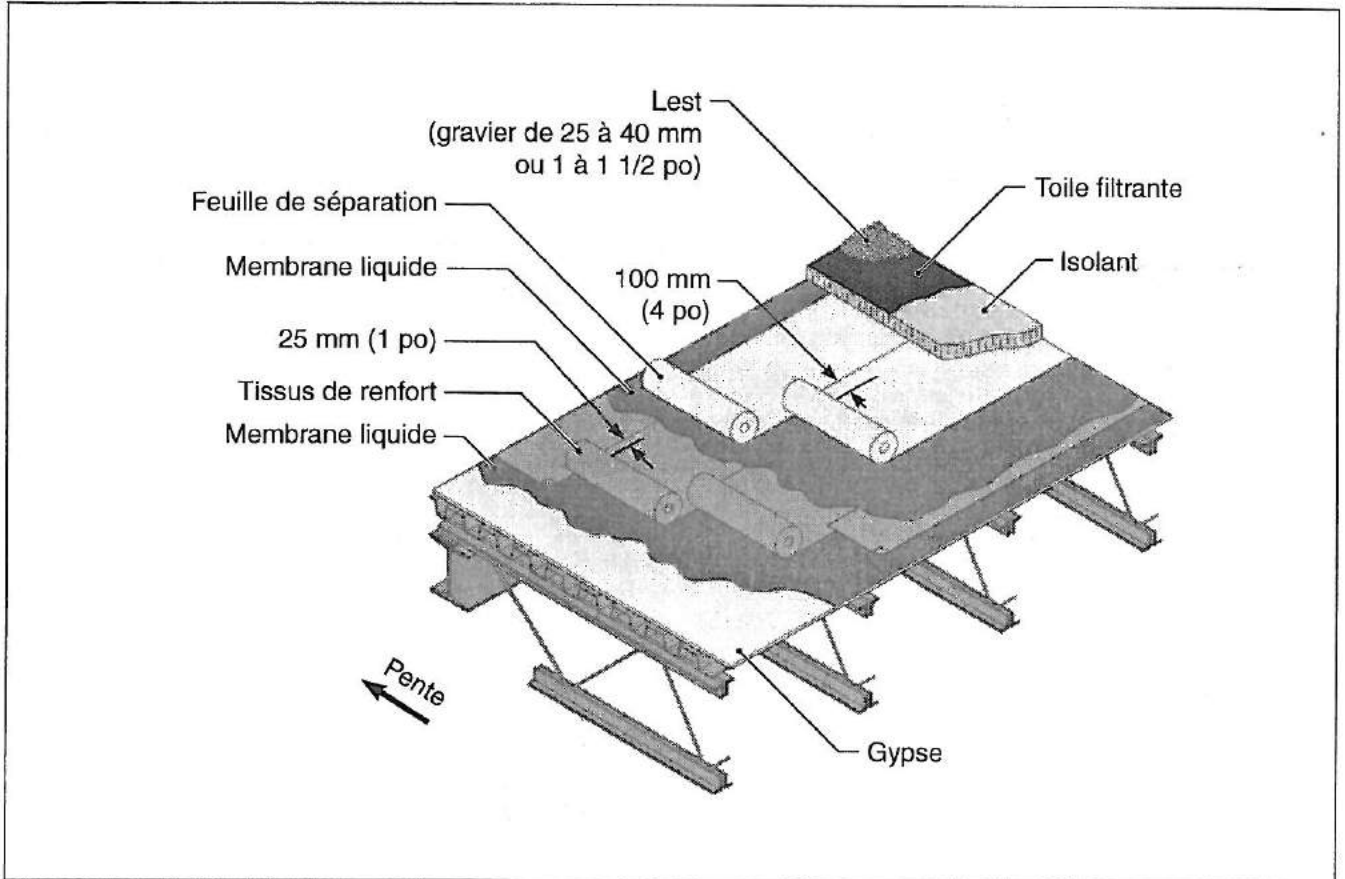
MEMBRANES DE CAOUTCHOUC LIQUIDE

La couverture à membrane de caoutchouc liquide possède une longue feuille de route témoignant de son efficacité. Le matériau utilisé pour assurer l'étanchéité de ce type de couverture donne une membrane sans joints. La membrane de caoutchouc liquide épouse les surfaces irrégulières et son application se fait aisément et rapidement.

MATÉRIAUX : CARACTÉRISTIQUES ET RÔLE

La figure 53 montre les principaux matériaux qui entrent dans la composition d'une couverture à membrane de caoutchouc liquide.

Figure 53 Couverture à membrane de caoutchouc liquide (AMCQ)



Membrane caoutchoutée et tissus de renfort

L'application d'un apprêt assure une bonne adhérence de la membrane au pontage. La membrane est généralement constituée d'asphalte auquel on a ajouté des produits (élastomères et polymères) qui lui procurent son élasticité et assurent sa résistance aux intempéries.

Des matériaux de polyester non tissé d'au moins 1 m (39 po) de largeur sont posés en guise de renfort.

Feuilles de séparation et isolant

Des feuilles de séparation en polyéthylène de 0,1 mm (4 mils) servent à séparer la membrane de l'isolant. Les panneaux isolants sont constitués de mousse de polystyrène extrudé (CAN/ULC-S701).

POSE D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE DE CAOUTCHOUC LIQUIDE

L'installation d'une couverture à membrane de caoutchouc liquide s'effectue en plusieurs étapes.

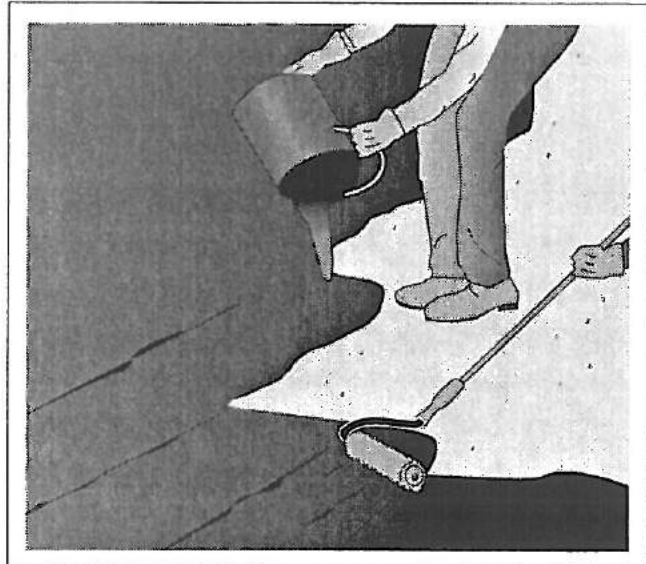
Préparation du support

Avant d'appliquer l'apprêt, il faut s'assurer que le pontage est sec et exempt de poussière, de graisse ou autres saletés. Il faut ensuite masquer les fissures et les fentes de moins de 2 mm (1/16 po) avec une bande de tissu de renfort, et celles de plus de 2 mm (1/16 po) et de moins de 13 mm (1/2 po), avec une bande de membrane.

Application de l'apprêt

L'application de l'apprêt peut s'effectuer au pinceau, au rouleau ou par vaporisation. On ne doit pas laisser l'apprêt former des mares.

Figure 54 Application de la membrane de caoutchouc liquide



Application de la membrane

La membrane doit d'abord être chauffée dans un fondoir jusqu'à une température maximale de 215 °C (419 °F). La température de coulée doit se situer entre 180 et 200 °C (356 et 392 °F). Il faut appliquer sur le support, à l'aide de raclettes ou de balais-brosses, une couche de membrane liquide d'une épaisseur minimale de 3 mm (1/8 po) (figure 54).

Il faut ensuite placer le tissu de renfort dans le caoutchouc encore chaud et attendre qu'il soit refroidi avant d'étendre une deuxième couche de membrane d'une épaisseur minimale de 3 mm (1/8 po).

Pose des solins

Il est recommandé d'appliquer une couche d'apprêt sur les surfaces des parapets, des murs, des murets et des projections. Il faut ensuite appliquer sur ces surfaces une couche de membrane liquide d'une épaisseur d'environ 3 mm (1/8 po), prolonger les solins des projections d'au moins 200 mm (8 po) sur le dessus des parapets et placer une feuille d'EPDM/butyle sur le caoutchouc encore chaud. On doit ensuite appliquer une deuxième couche de membrane, puis faire remonter le tissu de renfort le long des surfaces verticales, le faire passer par-dessus le parapet et le clouer en façade.

Finalement, on applique une troisième couche de membrane et on déroule la feuille de polyéthylène sur la surface dès que la membrane est suffisamment refroidie.

Installation de la feuille de séparation, de l'isolant et de la toile filtrante

Lorsque la membrane liquide est suffisamment refroidie, il faut la recouvrir de la feuille de séparation en polyéthylène.

Les panneaux isolants doivent être posés en indépendance. Si une deuxième couche est requise, il faut la poser en décalant les joints, sans qu'elle adhère à la première couche. Pour assurer la stabilité des joints, on peut les enduire d'un adhésif compatible.

Lorsque les fabricants d'isolant le recommandent, on peut installer une toile filtrante avec des chevauchements de 300 mm (12 po) sur les côtés.

Exercice 6

1. Vous devez poser une membrane de caoutchouc liquide sur un toit rectangulaire mesurant 15 m × 20 m. Quelle quantité de caoutchouc liquide devez-vous commander pour en appliquer 3,7 kg/m²?

- a) 2 331 kg
- b) 1 165,5 kg
- c) 162,2 kg
- d) 2 220 kg

2. Indiquez l'ordre dans lequel les matériaux suivants doivent être posés dans le cas d'une couverture à membrane de caoutchouc liquide.

- a) Isolant
- b) Toile filtrante
- c) Lest
- d) Première couche de caoutchouc liquide
- e) Apprêt
- f) Tissu de renfort
- g) Feuille de séparation
- h) Deuxième couche de caoutchouc liquide

3. Parmi les affirmations suivantes, cochez celle qui décrit bien l'utilité de la feuille de polyéthylène dans une couverture à membrane de caoutchouc liquide.

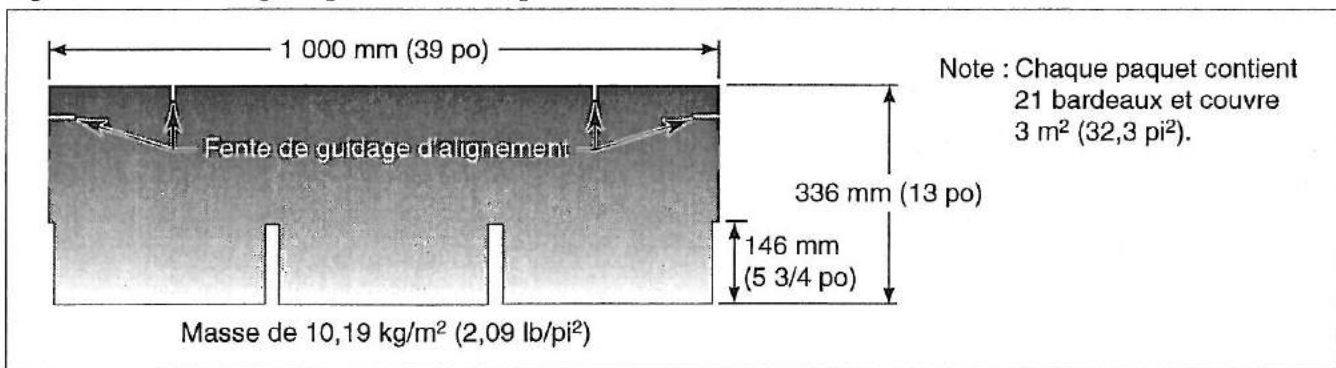
- a) Elle sert de feuille de séparation entre la membrane et l'isolant.
- b) Elle sert de sous-couche à la membrane de caoutchouc liquide.
- c) Elle sert à la fabrication des solins.
- d) Elle sert à renforcer la membrane de caoutchouc liquide.
- e) Elle sert à masquer les fissures dans le support de couverture.

REVÊTEMENT DE BARDEAUX

Encore aujourd'hui, les matériaux les plus utilisés pour les toits en pente sont les bardeaux d'asphalte.

La pente de toit minimale pour les bardeaux d'asphalte est de 1:6. Selon la pente du toit, on utilise des bardeaux différents. La figure 55 montre un exemple.

Figure 55 Bardeau pour pente de 1:3 et plus



MATÉRIAUX : CARACTÉRISTIQUES ET RÔLE

Lors de la pose de bardeaux d'asphalte, on utilise de nombreux matériaux qui remplissent un rôle particulier.

Bardeaux et clous

Les seuls bardeaux considérés dans ce guide sont les bardeaux d'asphalte. Ils sont offerts en différentes formes, couleurs, tailles et masses. De plus, le nombre d'années de garantie varie selon le type de bardeau.

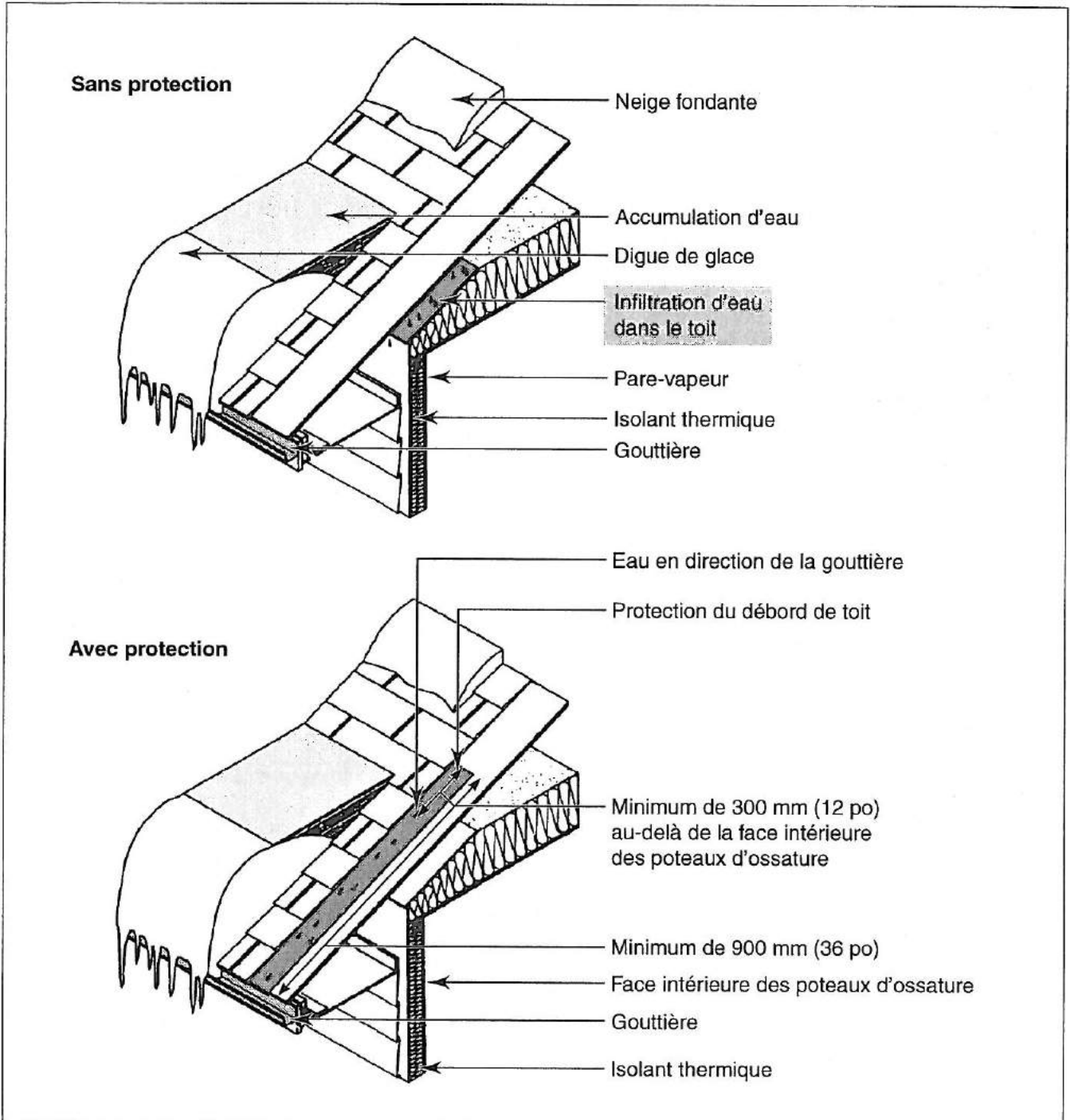
Pour tous les types de bardeaux, on utilise des clous galvanisés de calibre 10 à 12, ayant une tête de 9 mm (3/8 po). Ceux-ci doivent être assez longs pour pénétrer dans le support en bois jusqu'à une profondeur de 19 mm (3/4 po).

Sous-couche de protection d'avant-toit

Au-dessus d'un bâtiment chauffé, il faut installer une sous-couche de protection de l'avant-toit qui permet d'éviter les infiltrations d'eau causées par la présence d'un barrage de glace au débord de toit (figure 56).

La sous-couche augmente la résistance au feu et assure une meilleure protection contre la pluie poussée par le vent. Elle est faite de feutre bitumé n° 15.

Figure 56 Protection de l'avant-toit contre les risques d'infiltration d'eau en période de fonte (SCHL)





On utilise divers matériaux comme sous-couche de protection :

- le feutre bitumé n° 15;
- les matériaux à couverture en rouleaux;
- les feuilles de base revêtues de verre ou de polyester;
- les membranes élastomères autoadhésives.

Larmier et membrane d'étanchéité

Le larmier posé en bordure des avant-toits et des rives permet d'éviter le ruissellement de l'eau sur les murs. Il existe des larmiers de vinyle ou de métal (acier galvanisé ou cuivre).

La membrane d'étanchéité est installée dans les noues.

Solins métalliques, adhésifs et aérateurs de toit

Les solins sont des pièces de métal qu'il faut poser à chaque intersection d'angle sur une couverture (noues, cheminée, événements, mur et lucarne).

Dans certaines circonstances, on utilise des adhésifs pour coller les pattes de bardeaux. C'est le cas dans les zones de grand vent, sur les toits à mansarde, sur les toits dont la pente est supérieure à 1:1 et dans les zones très poussiéreuses. Les adhésifs utilisés doivent être conformes aux normes en vigueur.

Les aérateurs de toit sont des prises d'air ou des ventilateurs statiques qui permettent d'éviter tout excès d'humidité dans l'entretoit.

ESTIMATION DES MATÉRIAUX

Avant de procéder à la pose des bardeaux, il importe d'estimer la quantité de matériaux nécessaire (figure 57).

Figure 57 Estimation des matériaux pour la pose de bardeaux



Au moment de l'estimation des matériaux, il est prudent d'ajouter 5 % pour les pertes éventuelles.

Matériau	Estimation de la quantité requise
Bardeaux	21 bardeaux/paquet ou 3 m ² /paquet (32,3 pi ² /paquet)
Clous	0,2 kg/m ² (0,041 lb/pi ²)
Protecteur avant-toit	2 × longueur totale de l'avant-toit
Larmier et bordure de rive	Longueur totale de l'avant-toit
Sous-couche	Aire du toit + chevauchements ¹

1. 50 mm (2 po) : chevauchements latéraux
 100 mm (4 po) : aux extrémités
 150 mm (6 po) : arêtes, faîtes et noues

POSE D'UNE COUVERTURE EN BARDEAUX

L'installation d'une couverture en bardeaux comprend différentes étapes, dont la préparation du support, l'installation d'un larmier, d'une sous-couche de protection d'avant-toit et de solins, puis la pose des bardeaux.

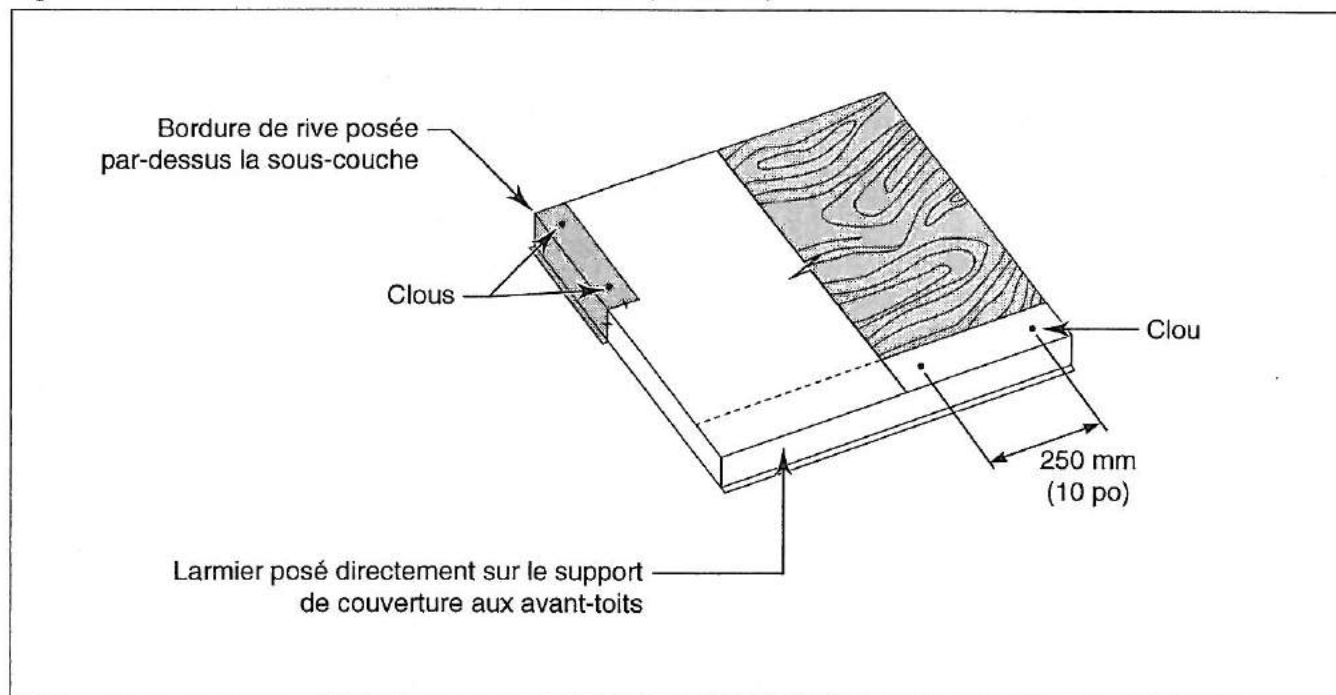
Préparation du support

Il est important d'inspecter la toiture pour s'assurer que tous les panneaux sont cloués et en bon état. Il est aussi recommandé de bien balayer toute la couverture.

Installation d'un larmier, d'une sous-couche de protection d'avant-toit et de solins

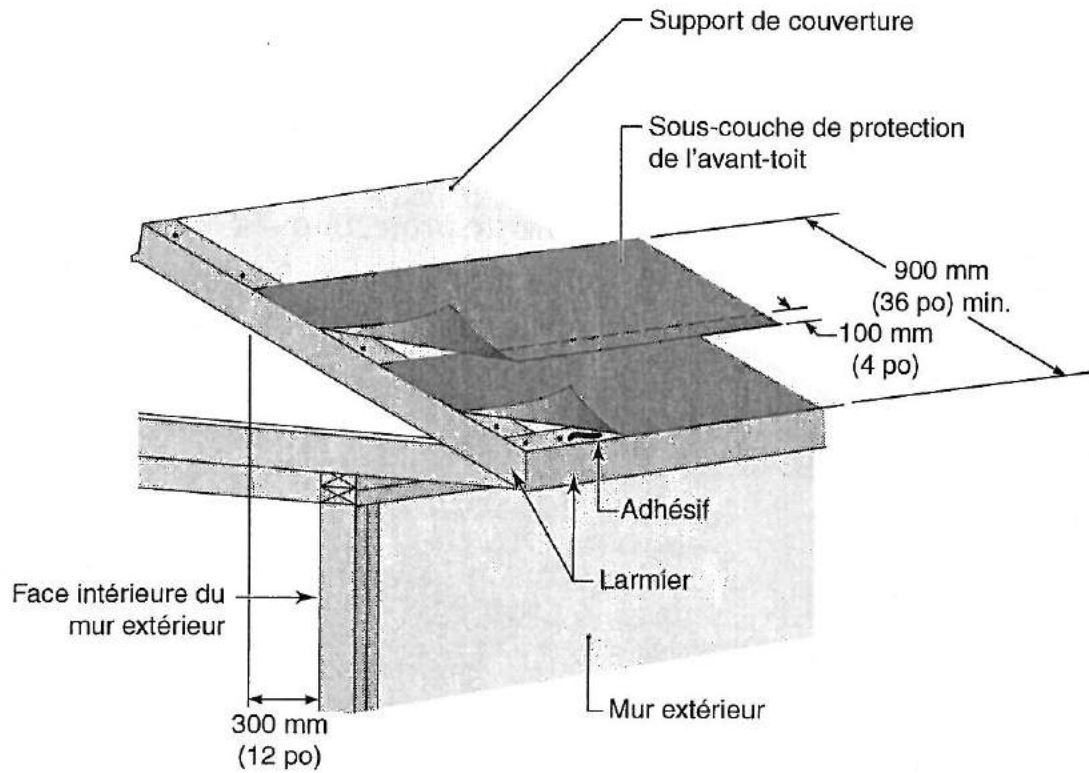
Le long des avant-toits et des rives, on doit fixer une bordure de métal ou de plastique. Il faut ensuite poser le larmier sur le support, sous la protection de l'avant-toit (figure 58).

Figure 58 Pose du larmier et de la bordure de rive (Emco BP)



Comme on l'a vu, la sous-couche de protection doit couvrir l'avant-toit sur une largeur suffisante pour dépasser la face intérieure du mur extérieur (figure 59).

Figure 59 Pose de la sous-couche de protection de l'avant-toit



Note : La sous-couche de protection doit couvrir l'avant-toit sur au moins 300 mm (12 po) à partir de la face intérieure du mur extérieur.

La figure 60 montre les techniques de pose de solins et de contre-solins d'une cheminée, d'un dos d'âne et d'une lucarne.

Figure 60 Pose de solins et de contre-solins

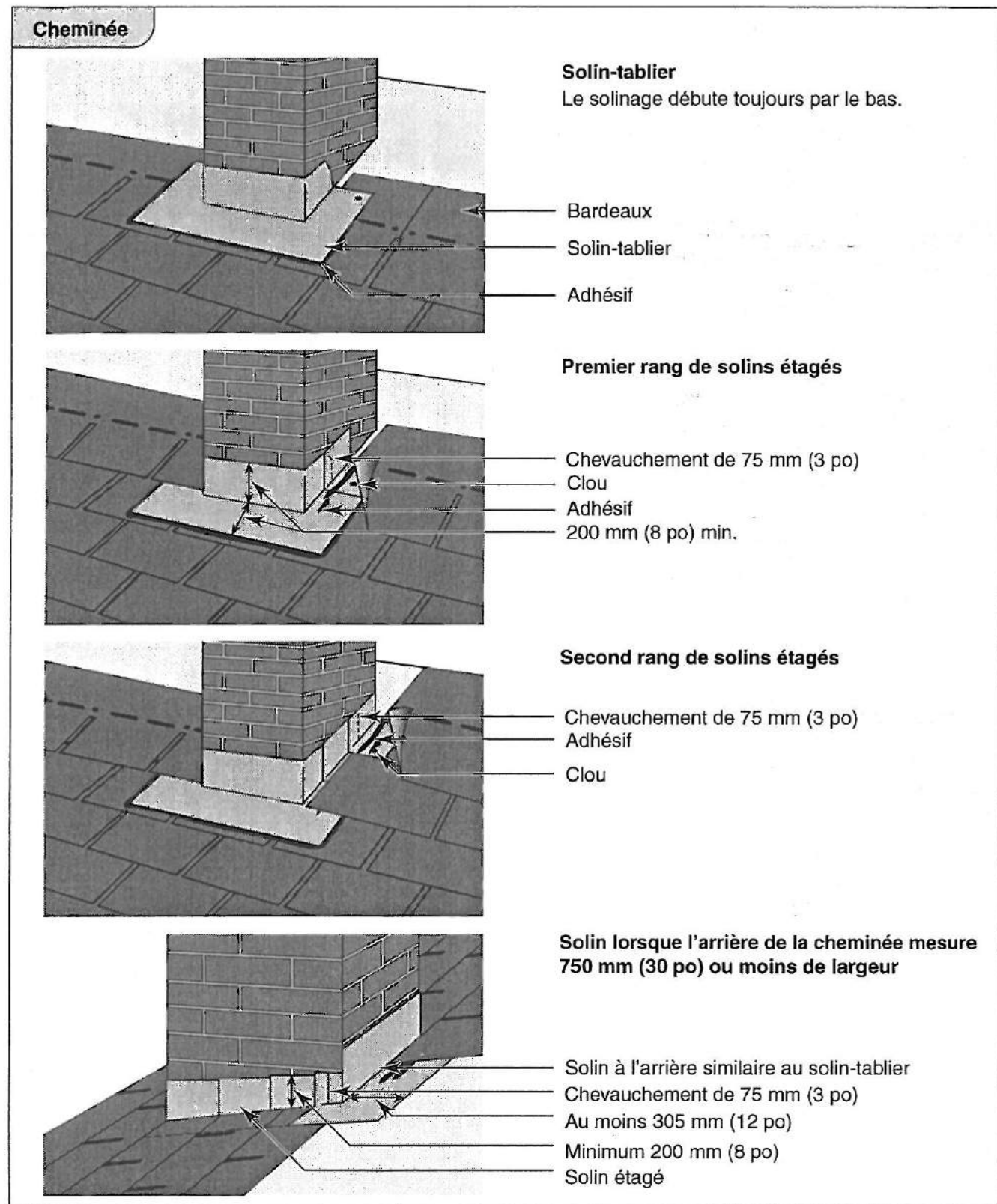
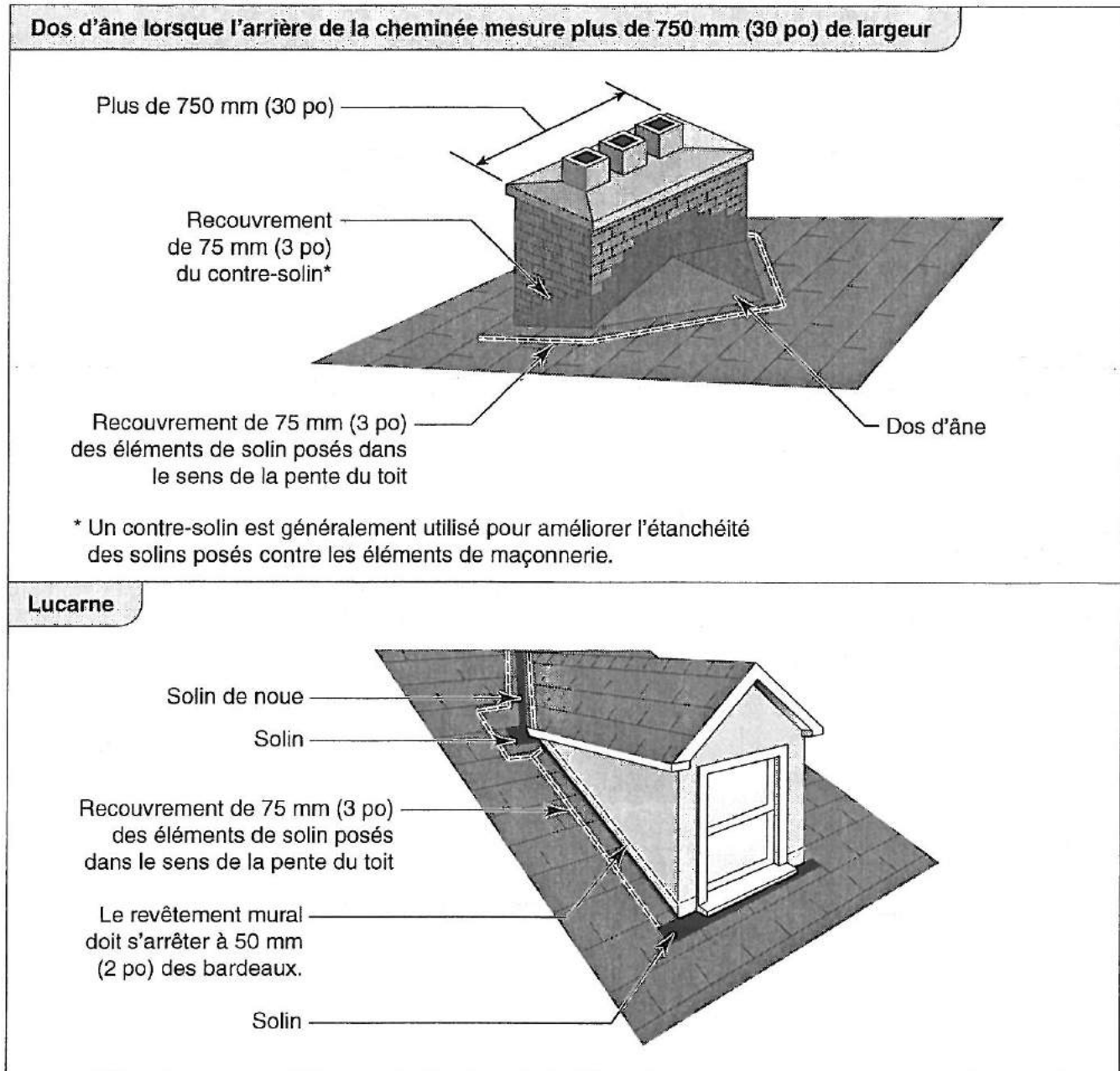


Figure 60 Pose de solins et de contre-solins (suite)

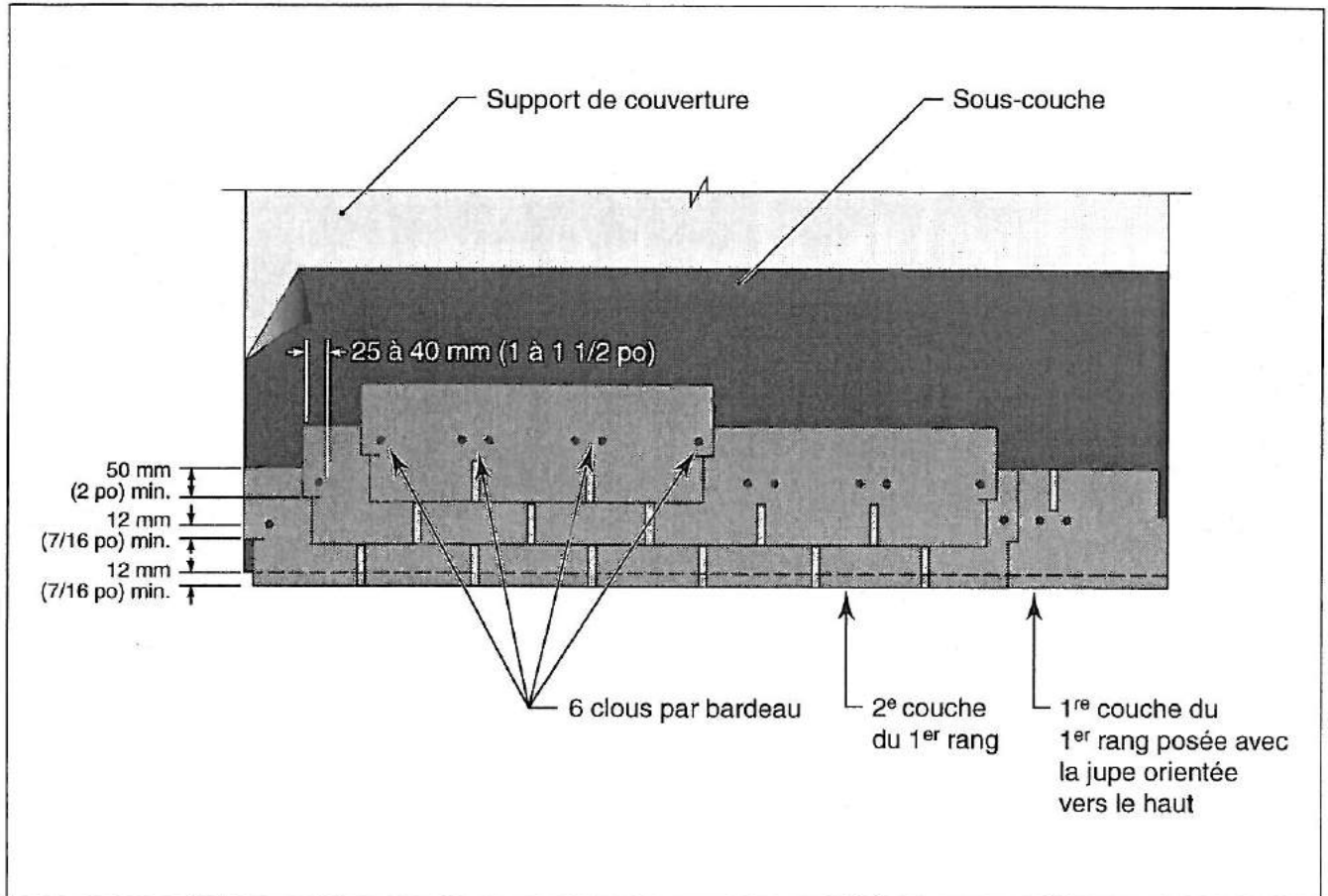


Pose des bardeaux

La figure 61 présente les étapes à suivre pour la pose des bardeaux.

1. Commencer avec la pose de la première couche du premier rang en orientant la jupe du bardeau vers le haut et en le faisant dépasser de l'avant-toit d'au moins 12 mm (7/16 po). Fixer le bardeau avec quatre ou six clous en respectant les distances minimales entre les clous et les bords des bardeaux.
2. Poursuivre avec la deuxième couche du premier rang en l'installant de façon standard par-dessus la première couche.
3. Poser les bardeaux des rangs subséquents jusqu'au sommet du toit en prenant soin d'alterner les joints (en quinconce) et en respectant les chevauchements.

Figure 61 Pose des bardeaux



4. Sur chaque versant, le pureau du dernier rang de bardeaux doit dépasser le faîte, être replié sur la crête du toit et cloué sur l'autre versant. Une fois cette étape terminée, procéder à la pose des faîtières et des arêtières découpées dans les bardeaux (figure 62).

5. En partant de l'extrémité du toit opposée aux vents dominants ou du bas des arêtes, poser les faîtières ou les arêtières en les faisant se chevaucher et en laissant un pureau de 143 mm (5 5/8 po) (figure 63). Un tel chevauchement correspond pratiquement à l'installation de deux couches de bardeaux sur ces parties.

Figure 62 Coupe des faîtières et des arêtières

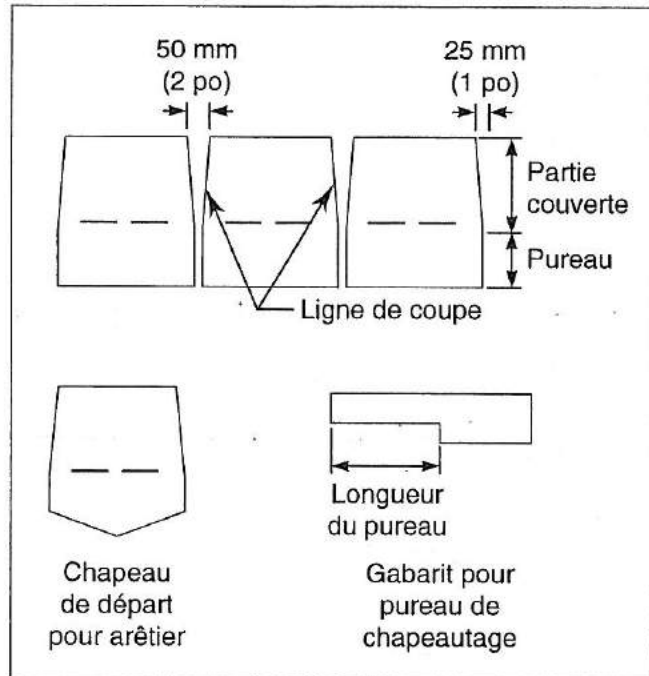
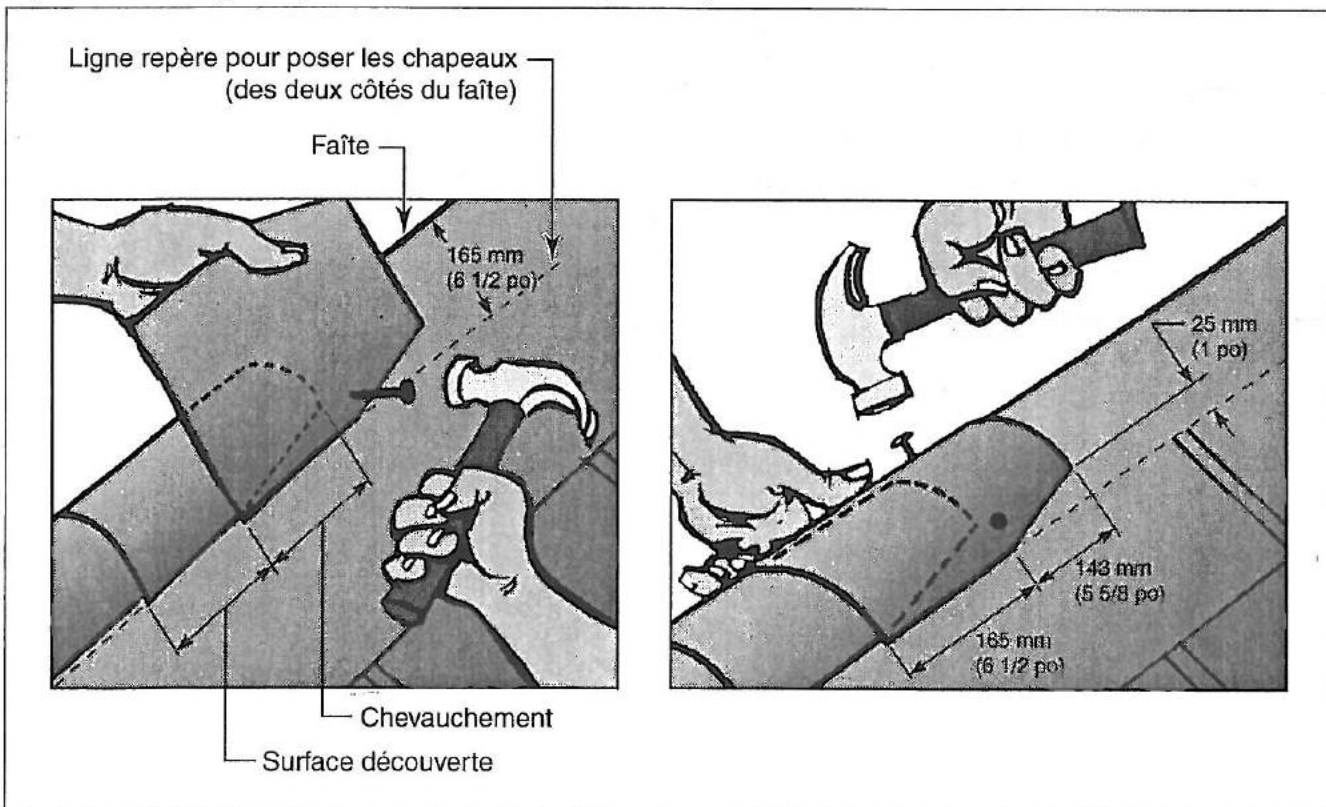


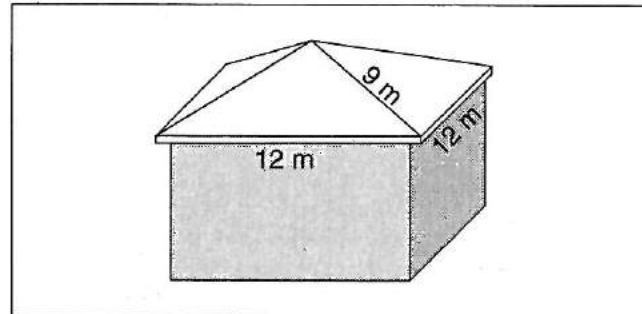
Figure 63 Clouage des faîtières et des arêtières (Domtar)



Exercice 7

Répondez aux questions suivantes en vous reportant à la figure 64.

Figure 64



1. Quelle est l'aire de ce toit à quatre versants?

- a) 156,2 m²
- b) 160,8 m²
- c) 216 m²
- d) 332,6 m²

2. Quelle quantité de protecteur d'avant-toit doit-on commander pour en installer deux lisières sur ce toit?

- a) 101 m
- b) 76 m
- c) 67 m
- d) 110 m

3. Combien de paquets de bardeaux doit-on commander pour recouvrir ce toit?

- a) 54 paquets
- b) 57 paquets
- c) 60 paquets
- d) 63 paquets

Annexe A – Solutionnaire

Exercice 1

1. a)

	Solution
	<p>Calculer l'aire des deux premiers côtés à l'aide de la formule pour calculer l'aire d'un triangle :</p> $A = \frac{b \times h}{2}$ $A = \frac{15 \text{ m} \times 5 \text{ m}}{2}$ $A = 75 \text{ m}^2 \div 2 = 37,5 \text{ m}^2$ <p>Multiplier par deux (deux côtés égaux) :</p> $37,5 \text{ m}^2 \times 2 = 75 \text{ m}^2$ <p>Calculer l'aire des deux autres côtés :</p> $A = \frac{10 \text{ m} \times 7,5 \text{ m}}{2}$ $A = 75 \text{ m}^2 \div 2 = 37,5 \text{ m}^2$ <p>Multiplier par deux (deux côté égaux) :</p> $37,5 \text{ m}^2 \times 2 = 75 \text{ m}^2$ <p>Additionner les aires des quatre côtés :</p> $75 \text{ m}^2 + 75 \text{ m}^2 = 150 \text{ m}^2$

1) 150 m^2

b)

	Solution
	<p>Séparer le toit en deux rectangles.</p> <p>Calculer l'aire du premier rectangle à l'aide de la formule suivante :</p> $A = b \times h$ $A = 10 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ $A = 200 \text{ m}^2$ <p>Calculer la base du deuxième rectangle en soustrayant la hauteur du premier rectangle :</p> $30 \text{ m} - 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$ <p>Calculer l'aire du deuxième rectangle :</p> $A = 10 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ $A = 200 \text{ m}^2$ <p>Additionner l'aire des deux rectangles :</p> $200 \text{ m}^2 + 200 \text{ m}^2 = 400 \text{ m}^2$

3) 400 m^2

2. Pente du toit = $\frac{\text{élévation}}{\text{course}} = \frac{2,5 \text{ m}}{(15 \text{ m} \div 2)} = 0,333$ ou 1:3

3. a) 200 mm
 b) Isolant en matelas
 c) Sur un isolant en fibre de bois
 d) De la page 2

Exercice 2

1. c
 2. b
 3. b
 4. Oui
 5. c
 6. b
 7. a) 4 b) 8 c) 9 d) 2 e) 10 f) 3
 g) 1 h) 12 i) 6 j) 7 k) 5 l) 11

Exercice 3

1. c
 2. a) Pare-vapeur d) Bitume
 b) Isolant e) Sous-couche
 c) Panneau de support f) Couche de finition
 3. b
 4. b
 5. a

Exercice 4

1. a) Membrane thermoplastique d) Solin membrané
 b) Isolant e) Toile filtrante
 c) Baguette de fixation f) Lest
 2. a) 2 b) 3
 3. c

Exercice 5

1. a) Faux. L'asphalte fait enfler la membrane EPDM et lui fait perdre sa souplesse.
- b) Faux. Il faut recouvrir le platelage d'un contreplaqué ou d'un isolant convenant à cet usage.
- c) Faux. Le chevauchement doit être d'au moins 100 mm (4 po).

2.

Solution
<p>Calculer l'aire du toit : $60 \text{ m} \times 90 \text{ m} = 5\,400 \text{ m}^2$</p> <p>Calculer la surface couverte par un rouleau : $3 \text{ m} \times 60 \text{ m} = 90 \text{ m}^2$</p> <p>Calculer le nombre de rouleaux nécessaire : $5\,400 \text{ m}^2 \div 90 \text{ m}^2 = 60 \text{ rouleaux}$</p> <p>Calculer les pertes : $60 \text{ rouleaux} + 5 \% = 63 \text{ rouleaux}$</p>

b) 63 rouleaux

3.

Solution
<p>Calculer le périmètre du toit : $(2 \times 60 \text{ m}) + (2 \times 90 \text{ m}) = 300 \text{ m}$</p> <p>Calculer les pertes : $300 \text{ m} + 5 \% = 315 \text{ m}$</p>

c) 315 m

Exercice 6

1.

Solution
<p>Calculer l'aire du toit : $15 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$</p> <p>Calculer la surface à couvrir (2 couches) : $300 \text{ m}^2 \times 2 = 600 \text{ m}^2$</p> <p>Calculer la quantité de caoutchouc liquide : $600 \text{ m}^2 \times 3,7 \text{ kg/m}^2 = 2\,220 \text{ kg}$</p> <p>Calculer les pertes : $2\,220 + 5 \% = 2\,331 \text{ kg}$</p>

a) 2 331 kg

2. a) 6 b) 7 c) 8 d) 2 e) 1 f) 3
 g) 5 h) 4
3. a

Exercice 7

1.

Solution
Calculer la hauteur du triangle d'un versant (théorème de Pythagore) : $a^2 = b^2 + c^2$ $a = 9$ et $b = \frac{12}{2} = 6$ $c^2 = a^2 - b^2$ $c^2 = 81 - 36$ $c = 6,7$ Calculer l'aire du toit : $\frac{(6,7 \text{ m} \times 12 \text{ m})}{2} \times 4 = 160,8 \text{ m}^2$

b) $160,8 \text{ m}^2$

2.

Solution
Calculer le périmètre du toit : $12 \text{ m} \times 4 = 48 \text{ m}$ Calculer le périmètre à couvrir (2 rangs) : $48 \text{ m} \times 2 = 96 \text{ m}$ Calculer les pertes : $96 \text{ m} + 5 \% = 100,8 \text{ m}$ ou 101 m

a) 101 m

3.

Solution
<p>Calculer la quantité de bardeaux pour couvrir la surface du toit : $160,8 \text{ m}^2 \div 3 \text{ m}^2/\text{paquets} = 53,6 \text{ paquets}$ ou 54 paquets</p> <p>Calculer la longueur des arêtes du toit : $9\ 000 \text{ mm} \times 4 = 36\ 000 \text{ mm}$</p> <p>Calculer la quantité de bardeaux pour couvrir les arêtes : $36\ 000 \text{ mm} \div 336 \text{ mm} \div 3 \text{ (morceaux par bardeau)} \times 2 \text{ (couches)} = 71,4 \text{ bardeaux}$ ou 72 bardeaux</p> <p>Calculer la longueur du rang de départ : $12\ 000 \text{ mm} \times 4 = 48\ 000 \text{ mm}$</p> <p>Calculer la quantité de bardeaux pour le rang de départ : $48\ 000 \text{ mm} \div 1\ 000 \text{ mm} = 48 \text{ bardeaux}$</p> <p>Calculer le nombre de paquets de bardeaux pour les arêtes et le rang de départ : $(72 \text{ bardeaux} + 48 \text{ bardeaux}) \div 21 = 5,7 \text{ paquets}$ ou 6 paquets</p> <p>Calculer le nombre total de paquets de bardeaux : $54 \text{ paquets} + 6 \text{ paquets} = 60 \text{ paquets}$</p> <p>Calculer les pertes : $60 \text{ paquets} \times 5\% = 63 \text{ paquets}$</p>

d) 63 paquets

4.

Solution
<p>Calculer la quantité de clous : $0,2 \text{ kg/m}^2 \times 160,8 \text{ m}^2 = 32,16 \text{ kg}$</p> <p>Calculer les pertes : $32,16 \text{ kg} \times 5\% = 33,77 \text{ kg}$ ou 33,8 kg</p>

d) 33,8 kg

