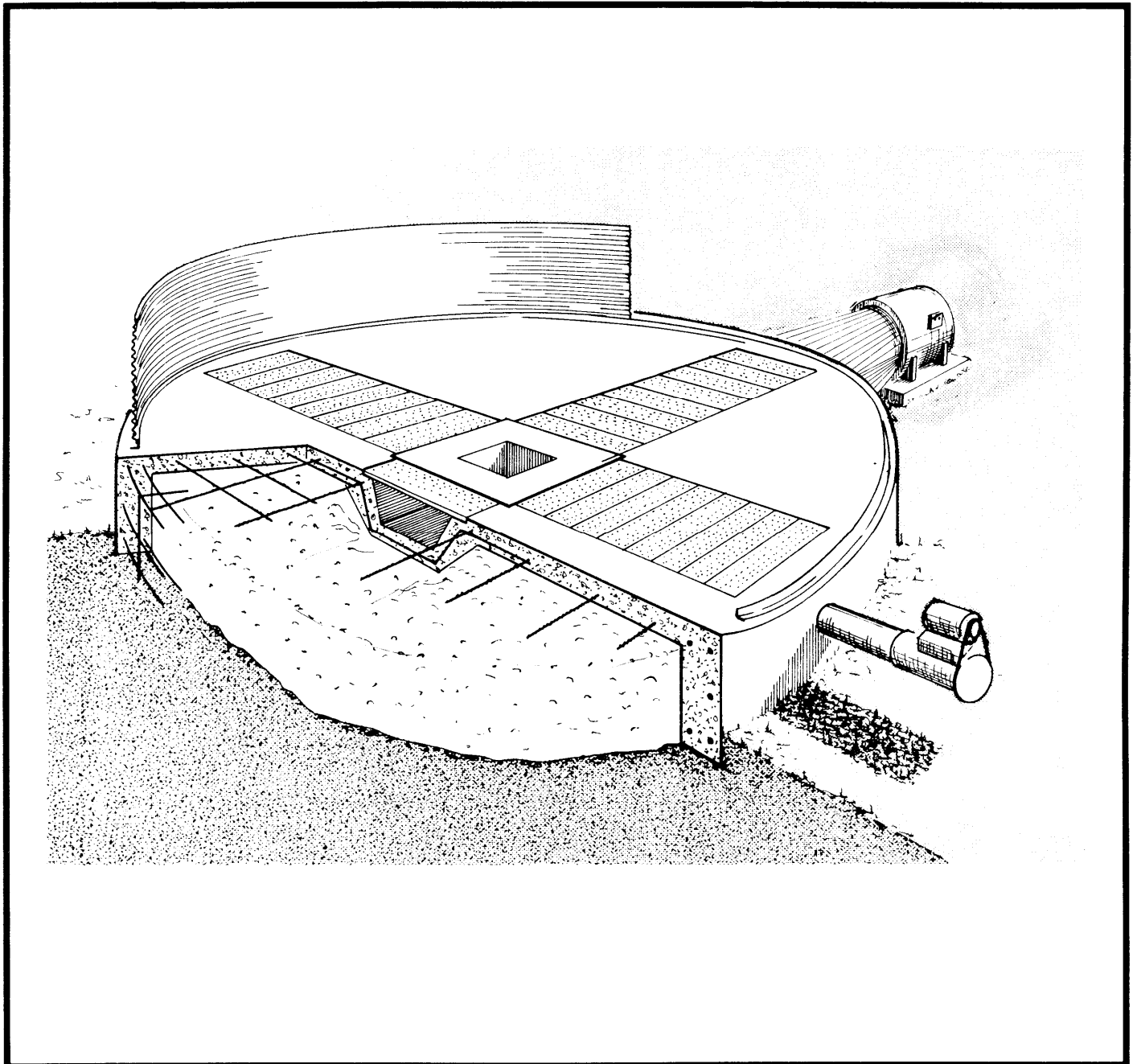


## FONDATEMENTS DE SILOS À CÉRÉALES, CYLINDRIQUES ET EN ACIER



## FONDATEMENTS DE SILOS À CÉRÉALES, CYLINDRIQUES ET EN ACIER

PLAN M-7111 RÉVISÉ 87:02

Voici un plan de fondation en béton qui s'applique en général à tous les silos cylindriques en acier qui servent au stockage des céréales. Consultez les plans de fondation des fabricants de silos pour certains détails spéciaux, comme le joint d'étanchéité entre les fondations et le silo.

Choisissez soigneusement le site du silo. Un bon drainage, naturel ou artificiel, est essentiel pour prévenir la détérioration du grain par l'eau et les fissures du béton dues au soulèvement des fondations. Prévoyez suffisamment d'espace pour l'agrandissement futur des installations d'entreposage et faciliter la circulation des camions de livraison.

On ventile les céréales entreposées à l'air forcé, pour les applications suivantes :

	Taux de ventilation L/s par m <sup>3</sup> (pi <sup>3</sup> /min par boisseau)
• <i>Ventilation</i> refroidit le grain, réduit la migration d'humidité due à des différences de température dans la masse de grain et augmente la durée de conservation. Assurez une aération dans les silos ayant une capacité supérieure à 100 m <sup>3</sup> (2800 boisseaux).	1.3 (0.1)
• <i>Séchage à l'air naturel</i> exige un faux-plancher surélevé. Généralement, ce faux-plancher est fait d'éléments en acier perforé supportés par des poutres et des supports en acier, ou par des blocs de construction. Poser les blocs, de façon à ce que les orifices soient orientés horizontalement, pour ne pas nuire à la circulation d'air. On donne une grande diversité de taux de ventilation à cause des énormes variations possibles de la teneur en eau du grain, de l'humidité et de la température de l'air.	13-80 (1-6)
• <i>Séchage par air ambiant</i> exige un faux-plancher surélevé complètement perforé. Le principe consiste à utiliser la chaleur emmagasinée dans le grain à sa sortie du séchoir pour terminer le séchage, augmenter le débit du séchoir et réduire l'éclatement du grain.	5-20 (0.4-1.5)

Le plan montre un certain nombre de dispositions possibles des conduites de ventilation. Celles-ci dépendent du volume de la cellule et de la puissance du ventilateur utilisé. La surface perforée du plancher doit être suffisamment grande pour que le débit d'air moyen passant au travers ne dépasse pas 0,5 m/s (98 pi/min). Le diamètre des conduits doit être calculé de façon à tenir la vitesse de l'air inférieure à 10 m/s (1960 pi/min).

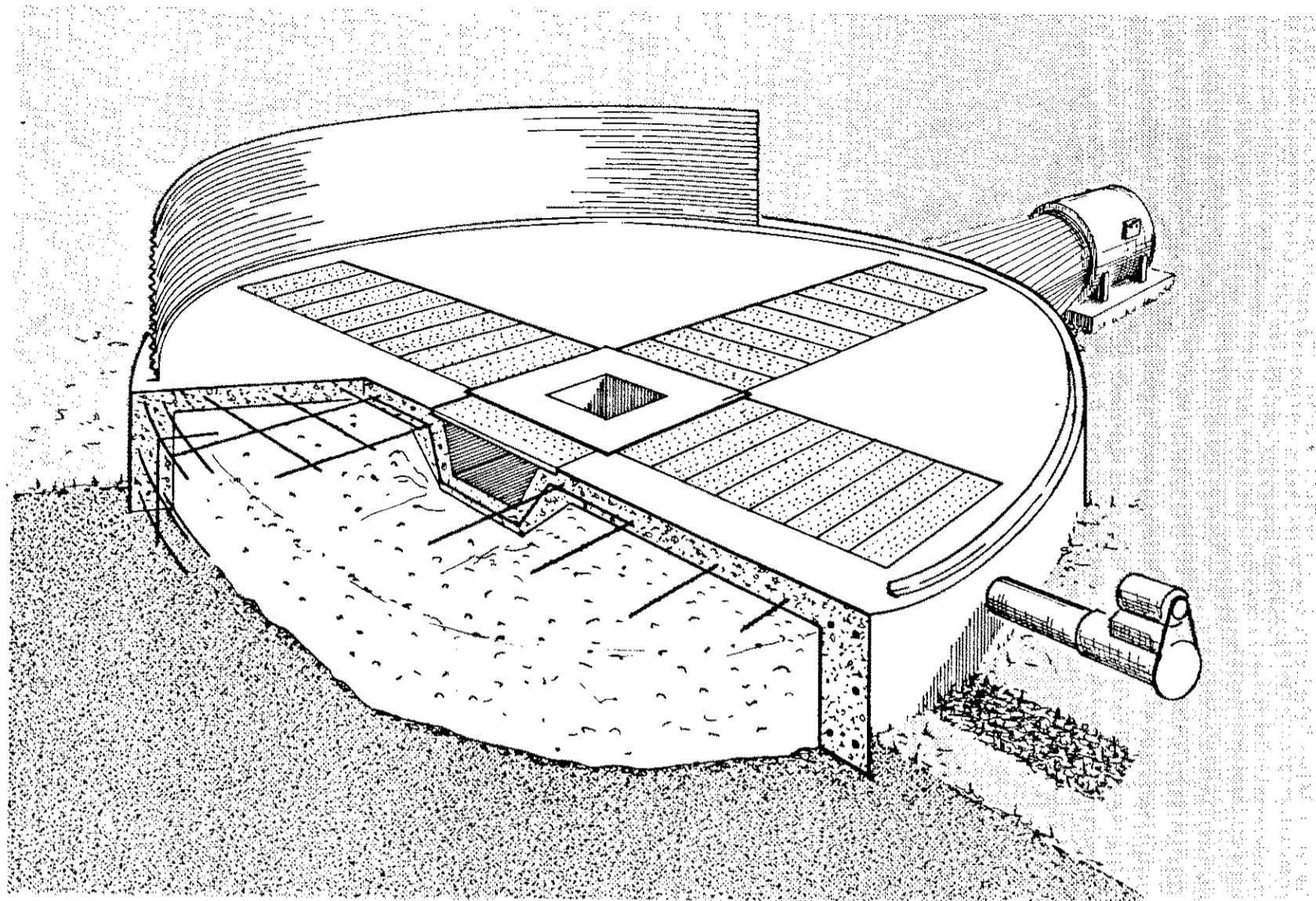
**EXEMPLE :** Dimensionner la surface perforée du plancher et la section de la conduite d'air pour un silo de 6,7 m (22 pi) de diamètre et de 200 m<sup>3</sup> (5600 boisseaux) de capacité, lorsque le taux minimal de ventilation est de 1,3 L/s par m<sup>3</sup> (0,1 pi<sup>3</sup>/min par boisseau).

En unités métriques, le taux minimal de ventilation est de 1,3 x 200 = 260 L/s. Le débit du ventilateur le plus proche est de 870 L/s (ou 0,87 m<sup>3</sup>/s) à la pression statique prévue. Pour permettre une vitesse de l'air de seulement 0,5 m/s dans le grain au-dessus des conduites perforées, la surface perforée du plancher de-vrai'être d'au moins de 0,87/0,5 = 1,74 m<sup>2</sup>. Pour une vitesse de l'air dans les conduites de seulement 10 m/s, la section de la conduite devrait être d'au moins 0,87/10 = 0,087 m<sup>2</sup>.

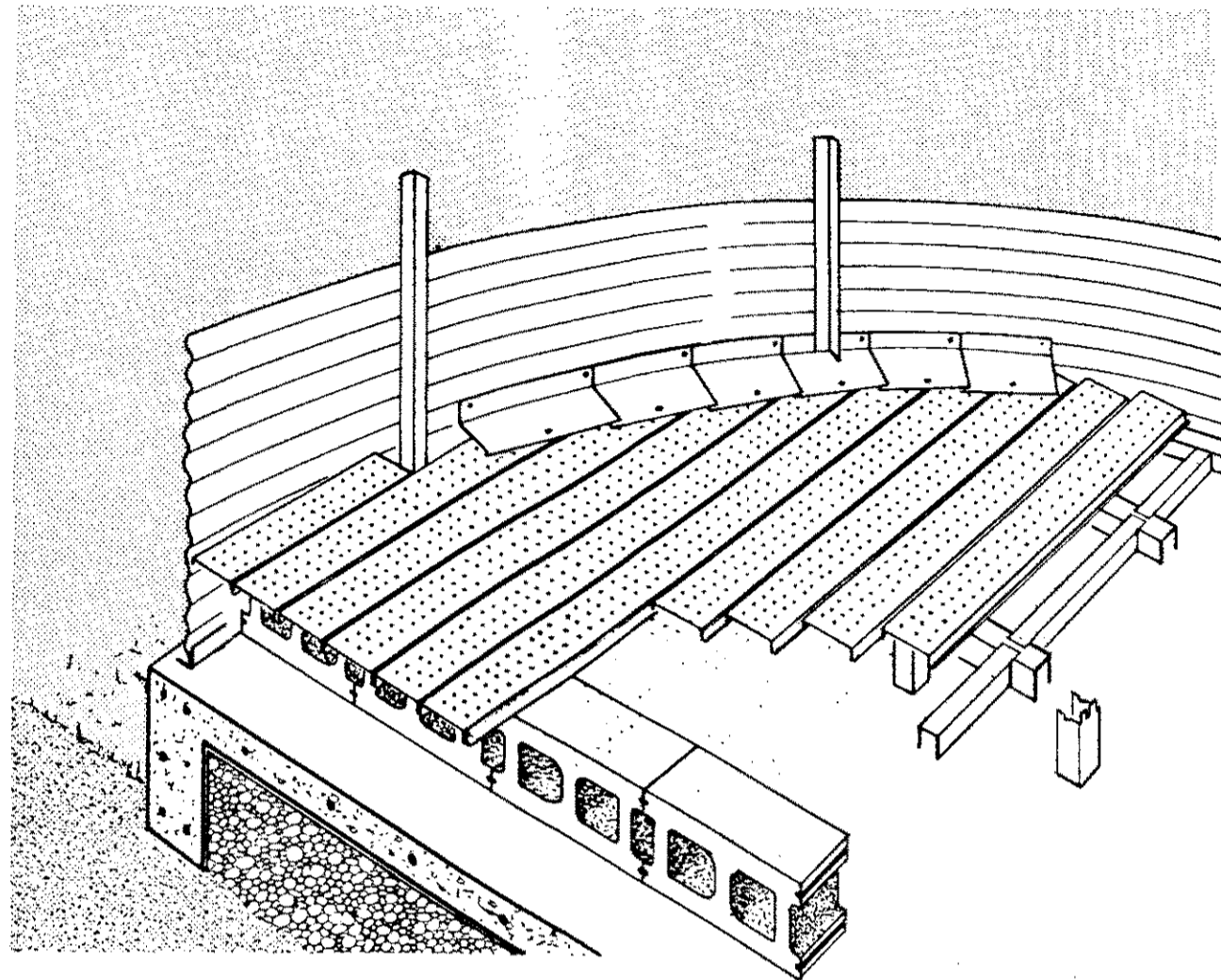
En unités impériales, le taux minimal de ventilation est de 0,1 x 5 600 = 560 pi<sup>3</sup>/min Le débit du ventilateur le plus proche est de 1 850 pi<sup>3</sup>/min à la pression statique prévue. Pour obtenir une vitesse de l'air de seulement 98 pi/min dans le grain au-dessus des conduites perforées, la surface perforée du plancher devrait être d'au moins 1 850/98 = 18,9 pi<sup>2</sup>. Pour une vitesse de l'air dans les conduites de seulement 1 960 pi/min, la section de la conduite devrait être d'au moins 1 850/1 960 = 0,94 pi<sup>2</sup>

Les conduites d'aération peuvent aussi servir à vidanger le silo à l'aide d'une vis sans fin. Vérifier l'angle, la hauteur et l'amovibilité de cette vis, en particulier si le silo doit devenir partie intégrante du système de manutention et de stockage du grain (voir le plan M-7134).

Pour empêcher la migration d'humidité au travers du plancher, placer un revêtement de polyéthylène sur le sable lisse et tassé en dessous du béton. L'emploi d'un béton de haute résistance dans le plancher aidera aussi à empêcher la migration d'humidité. Un bon joint d'étanchéité placé entre le silo et la fondation est essentiel pour empêcher le grain de moisir à la périphérie. Vérifiez le matériel du silo et le manuel d'instructions pour connaître les recommandations spéciales d'ancrage et de scellage du fabricant.



1



4

- 1 fondation en béton armé avec conduits d'aération en "X"
- 2 fondation en béton armé avec conduits d'aération en "Y"
- 3 fondation en béton avec conduits d'aération en "I", pour cellules d'au plus 5.4 m de diamètre
- 4 fondation en béton armé avec "système d'aération par tout le plancher"; ce système est constitué de supports en acier galvanisé ou en blocs de béton, d'un plancher perforé et d'un solin assurant l'étanchéité de la cellule; consulter le fabricant
- 5 conduit raccordant le ventilateur aux conduits d'aération
- 6 conduits d'aération avec panneaux perforés ou plancher perforé
- 7 fosse de vidange et convoyeur à vis
- 8 caniveau du convoyeur à vis avec panneaux amovibles
- 9 fosse de vidange intermédiaire (facultative); ne pas utiliser pour commencer à vider une cellule pleine

**SPECIFICATIONS**

Avant d'amorcer les travaux, demander au fabricant des silos des précisions sur la fondation, le diamètre du silo, le type d'ancrage, les vis d'ancrage, le système de ventilation, etc..

Le design de ce plan s'applique aux silos ayant un diamètre maximale de 6.7 m et une hauteur maximale de 5 m (cellules peu profondes). Consulter l'ingénieur rural de votre région pour obtenir des précisions sur l'élargissement de la fondation et sur l'addition d'armature en périphérie (voir feuille 2 note ⑨ et ⑩).

Pression admissible sur le sol est de 60 kPa minimum.

Sauf indication contraire, tout le béton coulé sur place doit avoir une résistance à la compression d'au moins 20 MPa à 28 jours avec 6% d'air entraîné.

Tout l'acier d'armature doit être en barres à haute adhérence ayant une résistance d'au moins 400 MPa; prévoir un recouvrement de béton d'au moins 50 mm au-dessus de l'armature.

Tout l'acier apparent doit être galvanisé ou peint pour résister à la corrosion.

Le présent plan est conforme au Code canadien de construction des bâtiments agricoles.

Aux notes ainsi marquées d'une flèche, le plan permet de sélectionner les composantes structurales en fonction de la charge permanente, des surcharges (neige & vent), de la capacité portante du sol et autres exigences particulières à la région. L'utilisateur doit consulter un ingénieur de façon à s'assurer que le plan satisfait toutes les exigences locales.

**UN JEU DE DESSINS ET DE FEUILLETS DEVRAIT INCLURE:**

No SPC	No de feuille	Titres
M-7111	-1-	Fondations de silos à céréales cylindriques et en acier
M-7111	-2-	Détails des fondations en béton

**ET LE FEUILLET**  
M-7111 Fondations de silos à céréales cylindriques et en acier

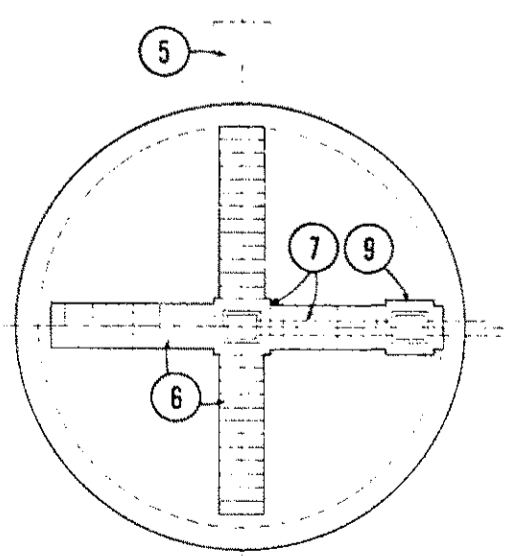
révisé et réédité H.A.J. 90 - 07 JEM

SYM	REVISIONS	VÉRIFIÉ	DATE	APPROUVÉ

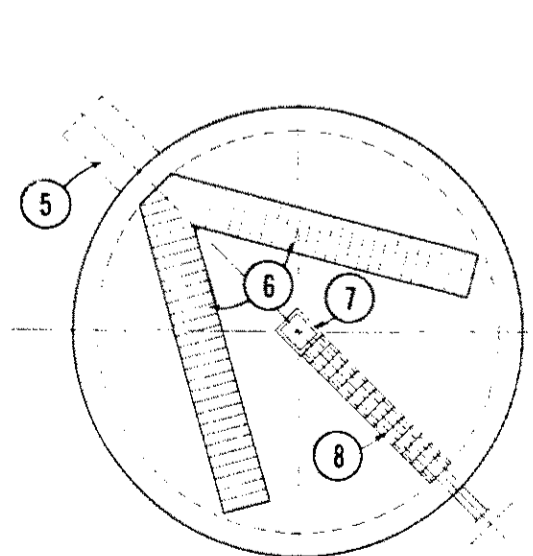


FONDATIONS DE SILOS À CÉRÉALES CYLINDRIQUES ET EN ACIER

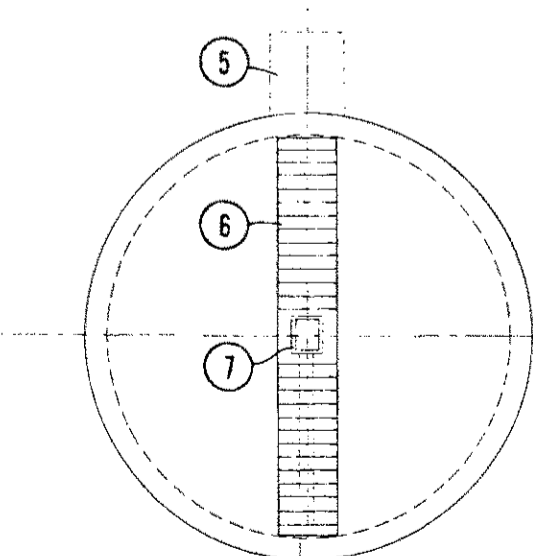
CONÇU	D.I.M.	DATE	78 - 03	PLAN M-7111
DÉSSINÉ	D. BROWN	RÉVISÉ	90 - 07	
TRACÉ		N° du détail	A	Feuille 1 de 2
VÉRIFIÉ	D.J.M.	Provient de feuille	B	
		Dessin sur feuille	C	



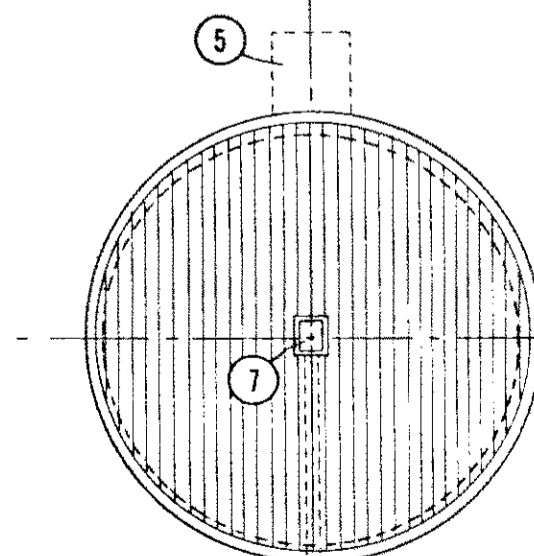
1



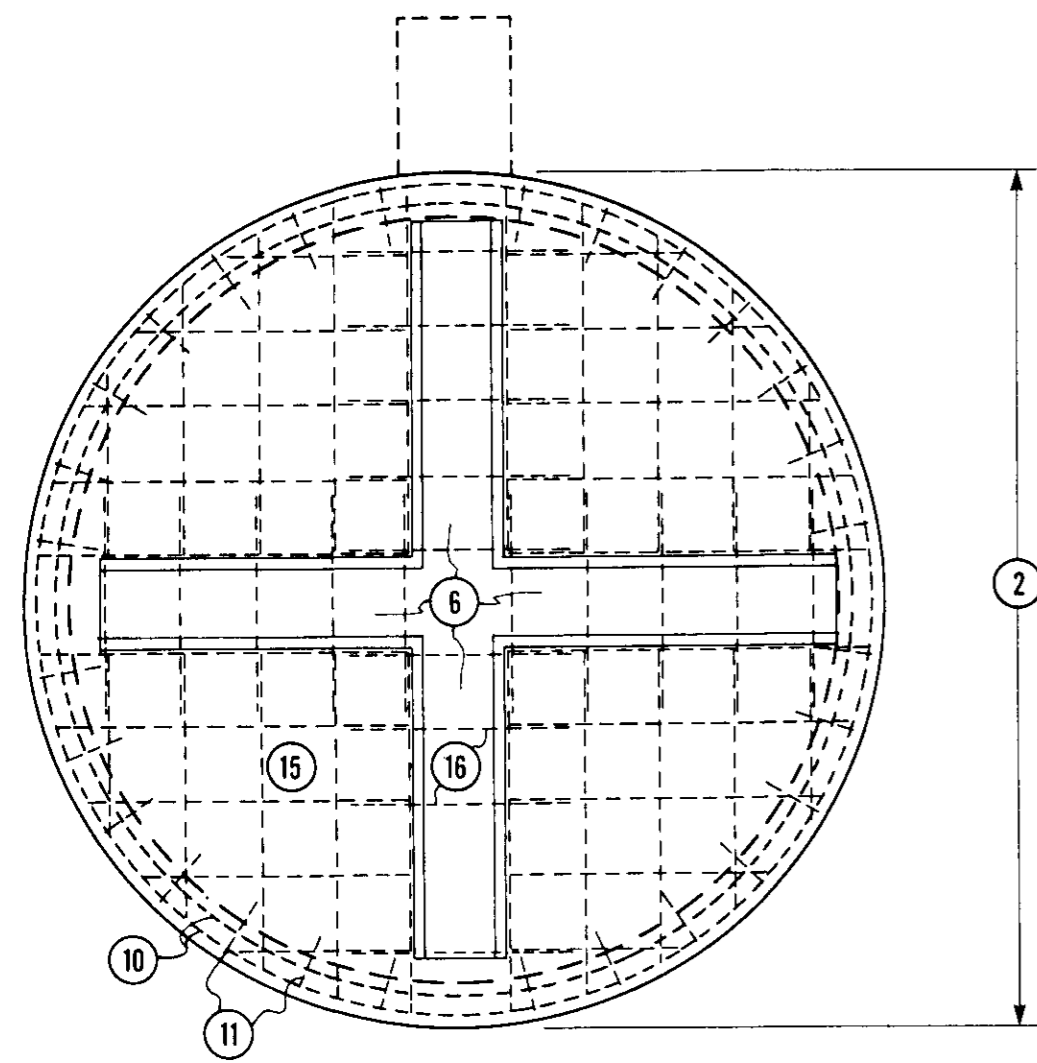
2



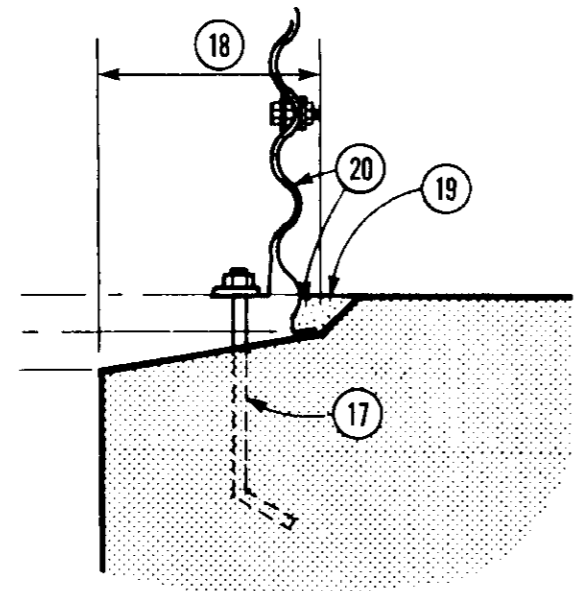
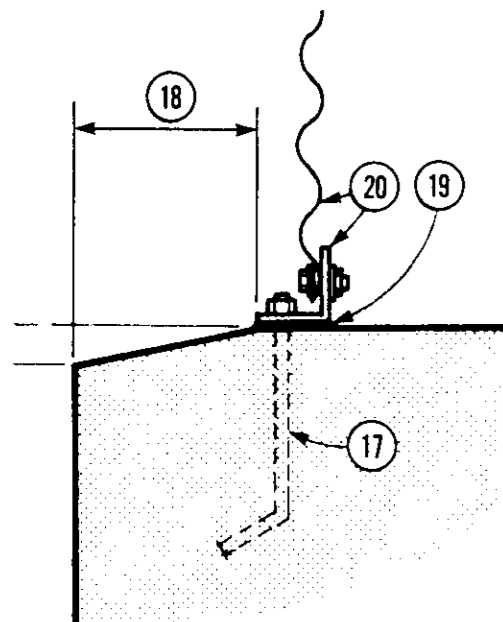
3



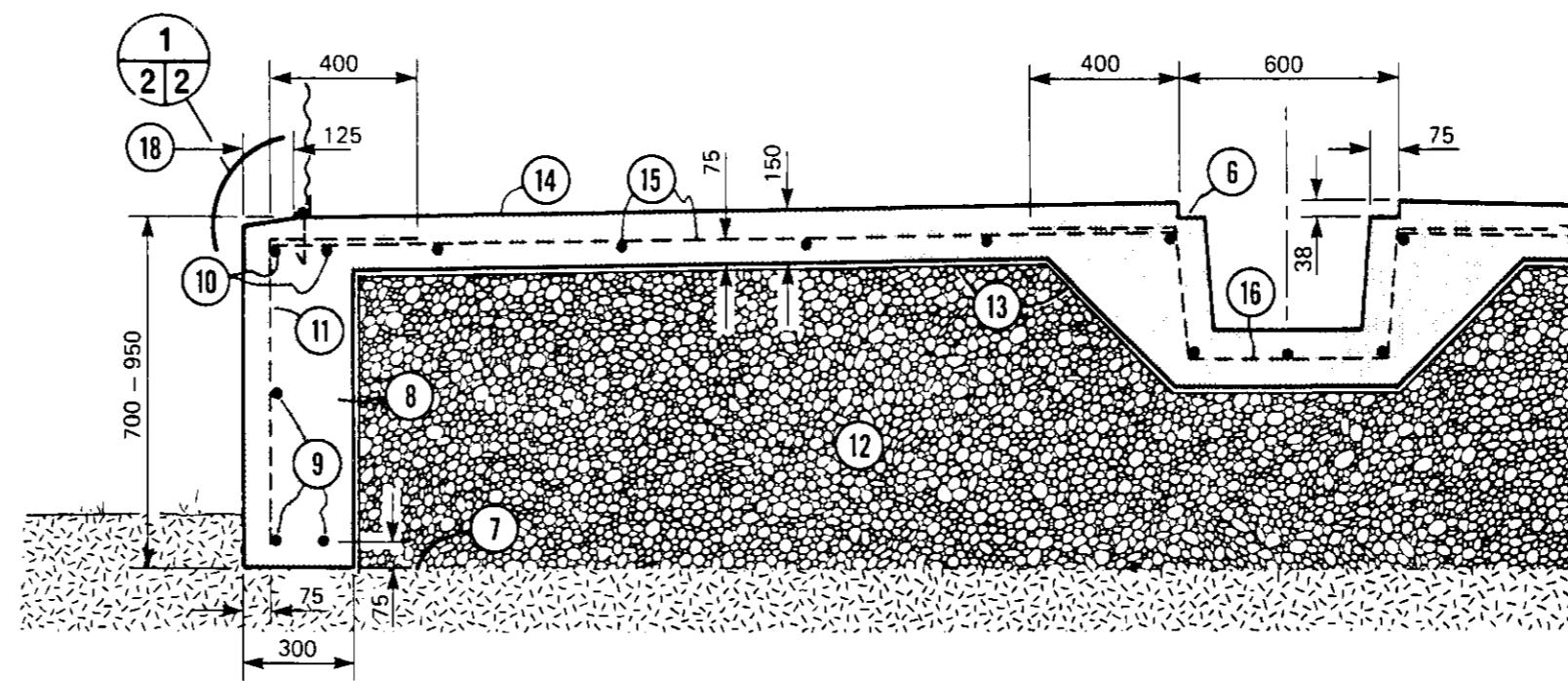
4



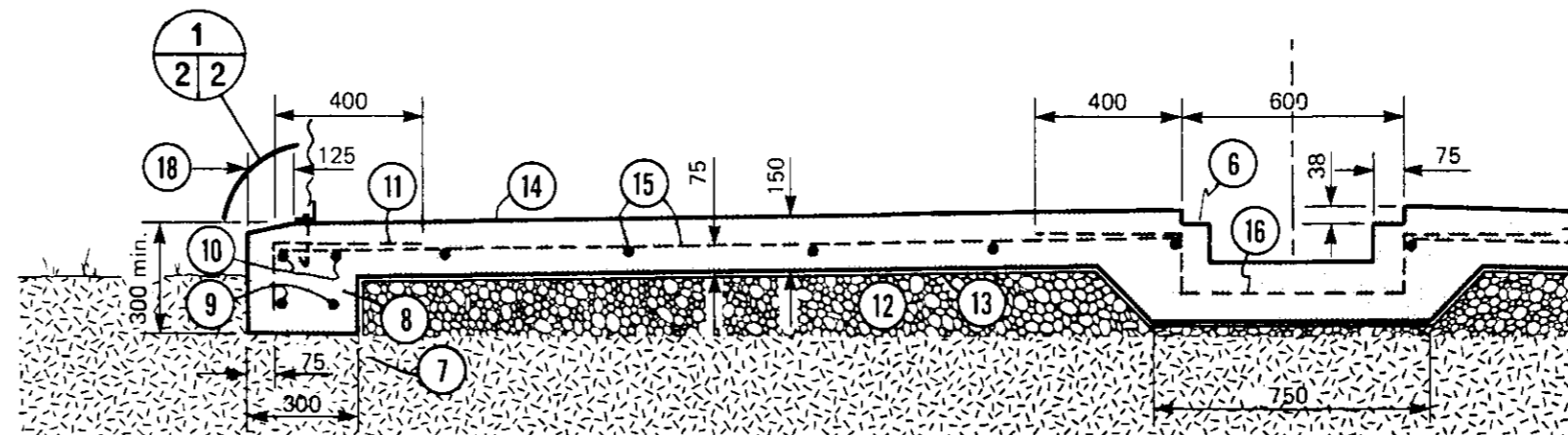
1 0 1 000 mm  
1:50



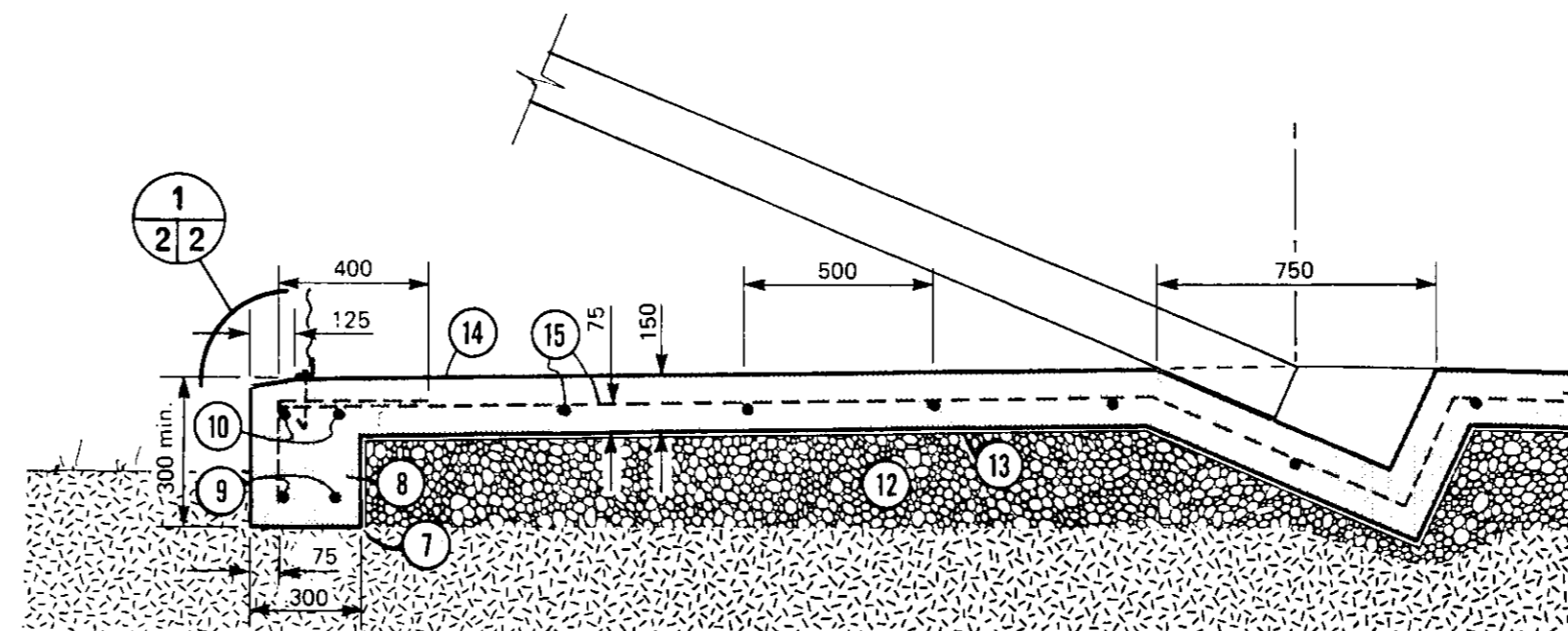
1 0 100 mm  
2/2 1:5



3 0 400 mm  
1:20



4 0 400 mm  
1:20



5 0 400 mm  
1:20

- 1 fondation en béton armé avec conduit d'aération en "X" (les dimensions et l'espacement des barres d'armature est identique pour les fondations avec conduits d'aération en "Y" ou en "I")
- 2 le diamètre extérieur de la fondation est égal au diamètre du silo plus 2 fois 18
- 3 coupe, avec profondeur de semelle de 700 à 950 mm pour convoyeur à vis dans le plancher, déchargeant dans un autre convoyeur
- 4 profondeur de semelle d'au moins 300 mm pour convoyeur de vidange avec rallonge d'entraînement à joint universel
- 5 fondation avec vidange par convoyeur incliné
- 6 conduit d'aération, feuillure dans la dalle pour le plancher perforé
- 7 enlever la terre végétale et compacter le sol à l'emplacement de la fondation cylindrique
- 8 monter les coffrages, mettre 9, 10 et 11 en place et couler le béton
- 9 barres d'armature continues 15M, recouvrement de 400 mm aux extrémités; deux barres pour les semelles d'au plus 450 mm de profondeur, 3 barres pour les semelles jusqu'à 950 mm
- 10 deux barres d'armature continues 15M, recouvrement de 400 mm aux extrémités
- 11 barres d'armature 15M en L, sur le pourtour, @ 500 mm c.à.c.
- 12 remblai granulaire compacté
- 13 polyéthylène de 150 µm entre le béton et le remblai
- 14 plancher en béton armé de 150 mm, pente de 50 mm descendant vers le pourtour
- 15 barres d'armature 15M @ 500 mm c.à.c. dans les deux sens
- 16 barres 15M @ 500 mm c.à.c., plier selon les dimensions du conduit d'aération, recouvrement de 400 mm avec 15
- 17 boulons d'ancrage M12 x 150 mm @ 300 mm c.à.c. ou selon l'espacement requis pour assurer l'étanchéité entre le silo et la fondation en béton
- 18 au moins 125 mm (supérieur pour les plus grands silos)
- 19 produit d'étanchéité
- 20 enduit protecteur sur les tôles du silo

SYM	REVISIONS	VÉRIFIÉ	DATE	APPROUVÉ

**CANADA**  
SERVICE DE PLANS

DÉTAILS DES FONDATIONS EN BÉTON

CONÇU	D.I.M.	DATE	78-03	PLAN <b>M-7111</b>
DÉSSINÉ	D. BROWN	RÉVISÉ	87-03	
TRACÉ		N° du détail	A	Feuille 2 de 2
VÉRIFIÉ	D.I.M.	Provient de feuille	B	
		Dessin sur feuille	C	