

Rec'd 8/6/88

**CODE CANADIEN DE  
CONSTRUCTION DES  
BÂTIMENTS AGRICOLES  
1983**

**ARCHIVES**

**Publié par le**

**Comité associé du Code national du bâtiment  
Conseil national de recherches du Canada  
Ottawa**

**Prix \$2.00**

**CNRC 21312F**

## COMITÉ ASSOCIÉ DU CODE NATIONAL DU BÂTIMENT

J. Longworth (*Président*)  
A.G. Wilson\*\*

R.A. Hewett (*Directeur administratif*)  
H.D. Adam (*ex officio*)  
R.W. Anderson  
B.A. Bonser\*  
R.L. Booth  
D.E. Cornish  
S. Cumming  
R.F. DeGrace  
M.G. Dixon  
B. Garceau  
L. Goulard  
J.S. Hicks  
G.A. Hope  
R.M. Horrocks  
J.C. Hurlburt  
A. Koehli

W.D. MacKay  
E.I. Mackie  
W.M. McCance\*  
L.L. Merrifield  
D.O. Monsen  
J.R. Myles  
F.-X. Perreault  
W.A. Proudfoot\*\*\*  
P.J.H. Sheasby (*ex officio*)  
G.W. Shorter  
M. Stein  
R.T. Tamblyn\*  
D.L. Tarlton  
A.D. Thompson  
A.M. Thorimbert (*ex officio*)  
J.E. Turnbull

A.T. Hansen (*Conseiller technique*)  
R.H. Dunn\*\*\*\* (*Secrétaire*)

## GROUPE DE TRAVAIL DES BÂTIMENTS AGRICOLES

J.E. Turnbull (*Président*)  
H.E. Bent  
J.E. Brubaker  
B. Hamilton  
R.V. Hebert

J.S. Hicks  
E.B. Moysey  
A.J. Suprun  
H. Vokey

D.A. Lutes  
(*Conseiller technique et secrétaire*)

---

\*Mandat terminé pendant la préparation du Code.

\*\*Président jusqu'au terme de son mandat en octobre 1982.

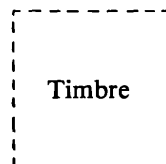
\*\*\*Décédé en avril 1983.

\*\*\*\*À la retraite depuis février 1983.

## **AVIS IMPORTANT**

Le Code canadien de construction des bâtiments agricoles est soumis à des révisions périodiques qui peuvent donner lieu à la publication de mises à jour de temps à autre. Si vous désirez être tenu au courant des modifications apportées au Code canadien de construction des bâtiments agricoles ou si vous désirez recevoir les **Nouvelles du CNB/CNPI**, il suffit de remplir la partie détachable et de la faire parvenir à l'adresse indiquée.

La publication **Nouvelles du CNB/CNPI** comprend des articles explicatifs et des commentaires sur le Code national du bâtiment et le Code national de prévention des incendies, et annonce les modifications apportées à ces Codes.



Secrétaire  
Comité associé du Code national du bâtiment  
Conseil national de recherches du Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0R6

Je désire recevoir les mises à jour ultérieures du Code canadien de construction des bâtiments agricoles.

Je désire recevoir les **Nouvelles du CNB/CNPI.**

---

Nom

---

Rue

Appt. n°

---

Ville

Prov.

Code postal

(Écrire vos nom et adresse en lettres moulées ou à la machine)

**CODE CANADIEN DE  
CONSTRUCTION DES  
BÂTIMENTS AGRICOLES  
1983**

**Publié par le**

**Comité associé du Code national du bâtiment  
Conseil national de recherches du Canada  
Ottawa**

**CNRC 21312F**

Première édition 1964  
Deuxième édition 1965  
Troisième édition 1970  
Quatrième édition 1975  
Cinquième édition 1977  
Sixième édition 1983

ISSN 0700-1339

©Conseil national de recherches du Canada 1983  
Droits réservés pour tous pays

Imprimé au Canada

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
<b>Préface</b> .....	vii
<b>Partie 1</b> <b>Domaine d'application et définitions</b> .....	1
<b>Section 1.1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	1
<b>Section 1.2</b> <b>Définitions et abréviations</b> .....	1
<b>Partie 2</b> <b>Règles de calcul</b> .....	3
<b>Section 2.1</b> <b>Généralités</b> .....	3
<b>Section 2.2</b> <b>Charges et méthodes de calcul</b> .....	3
<b>Section 2.3</b> <b>Autres méthodes de calcul</b> .....	6
<b>Partie 3</b> <b>Sécurité incendie</b> .....	9
<b>Section 3.1</b> <b>Généralités</b> .....	9
<b>Section 3.2</b> <b>Moyens d'évacuation</b> .....	10
<b>Partie 4</b> <b>Salubrité</b> .....	13
<b>Section 4.1</b> <b>Installations pour les déchets</b> .....	13
<b>Section 4.2</b> <b>Ventilation</b> .....	13
<b>Section 4.3</b> <b>Couvercles d'accès</b> .....	13
<b>Annexe A</b> <b>Explications au Code canadien de                   construction des bâtiments agricoles 1983</b> .....	15

## PRÉFACE

La présente édition du Code canadien de construction des bâtiments agricoles est publiée par le Conseil national de recherches par l'entremise du Comité associé du Code national du bâtiment. Le document constitue un recueil d'exigences minimales en matière de salubrité, de sécurité incendie et de résistance structurale dans les bâtiments agricoles.

L'édition précédente du Code canadien de construction des bâtiments agricoles, publiée en 1977, renferme une foule de renseignements qui, bien qu'utiles, dépasse le champ d'application de la réglementation du bâtiment qui a normalement pour objet la sécurité incendie, la salubrité et la résistance structurale. On prévoit que ces renseignements seront désormais diffusés par les divers organismes au service des entreprises agricoles.

Un groupe de travail formé par le Comité associé du Code national du bâtiment a été chargé de la refonte de l'édition de 1977. Le document est rédigé à des fins juridiques de manière que toute autorité compétente puisse l'adopter tel quel ou par référence.

La nécessité d'exigences particulières pour les bâtiments agricoles est déterminée par les caractéristiques suivantes: faible occupation humaine, éloignement des bâtiments et spécificité des usages. Les bâtiments agricoles qui ne répondent pas à la définition de « faible occupation humaine » (nombre de personnes inférieur à 1 par 40 m<sup>2</sup>) doivent se conformer en tous points aux exigences du Code national du bâtiment. Les habitations situées sur une exploitation agricole doivent également se conformer aux exigences du Code national du bâtiment.

Le Comité associé autorise avec plaisir la reproduction d'extraits de ce document à condition que le texte reproduit en fasse dûment mention.

La page 3 de couverture contient un tableau de conversion des unités SI en unités anglaises. Le public est invité à faire part de ses commentaires sur l'utilisation du Code et de ses suggestions en vue de l'améliorer. La correspondance doit être adressée au Secrétaire, Comité associé du Code national du bâtiment, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario K1A 0R6.



# **PARTIE 1    DOMAINE D'APPLICATION ET DÉFINITIONS**

## **SECTION 1.1    DOMAINE D'APPLICATION**

### **SOUS-SECTION 1.1.1    GÉNÉRALITÉS**

**1.1.1.1.** Les exigences du présent Code portent sur la résistance structurale, la sécurité incendie et la salubrité des *bâtiments agricoles* pour la protection des personnes.

**1.1.1.2.** Le présent Code doit être administré conformément aux règlements provinciaux ou municipaux appropriés ou, en l'absence de tels règlements, conformément au document du CACNB intitulé « Exigences administratives relatives à l'application du Code national du bâtiment 1980 ».

**1.1.1.3.** Les *bâtiments agricoles* doivent satisfaire aux exigences appropriées du Code national du bâtiment du Canada 1980, sauf si elles sont modifiées ou annulées par des dispositions du présent Code (voir l'annexe A).

## **SECTION 1.2    DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS**

### **SOUS-SECTION 1.2.1.    DÉFINITIONS**

**1.2.1.1.** Les mots et expressions qui ne sont pas définis à l'article 1.2.1.2. ont la signification qui leur est communément assignée par les divers métiers et professions compte tenu du contexte.

**1.2.1.2.** Les mots et termes figurant en italique dans le présent Code ont la signification qui leur est donnée dans le Code national du bâtiment 1980 et dans les définitions suivantes:

*Bâtiment agricole* (farm building): *bâtiment* qui ne contient pas d'habitation et qui (a) se trouve situé sur un terrain consacré à l'agriculture ou à l'élevage et (b) est utilisé essentiellement pour abriter des équipements ou des animaux, ou est destiné à la production, au stockage ou au traitement de produits agricoles, horticoles ou pour l'alimentation des animaux, tel qu'une grange, un *bâtiment* de stockage des récoltes, une salle de traite, une porcherie, un poulailler, une cellule à grains, un silo, une remise pour le matériel agricole, un atelier de ferme, un centre de préparation des aliments pour animaux, un séchoir à tabac, une fosse à purin, une serre ou un garage non attenant à la résidence de la ferme.

*Faible occupation humaine* (low human occupancy): se dit d'un *bâtiment agricole* ou il n'y a pas plus de 1 personne par 40 m<sup>2</sup> en temps normal.

*Système de partage des charges* (load-sharing system): désigne un ensemble d'au moins trois éléments de bois parallèles espacés d'au plus 610 mm entre axes et mis en œuvre de sorte qu'ils supportent mutuellement les charges.

### **SOUS-SECTION 1.2.2.    ABRÉVIATIONS**

**1.2.2.1.** Les sigles suivants sont utilisés dans le présent Code pour désigner les organismes correspondants:

ACNOR . . . . Association canadienne de normalisation  
(178 Boulevard Rexdale, Rexdale, Ontario M9W 1R3)

CACNB . . . . Comité associé du Code national du bâtiment  
(Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario K1A 0R6)

CSA . . . . . Canadian Standards Association  
(178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario M9W 1R3)

1.2.2.2. Sauf indication contraire, les symboles et abréviations employés dans le présent Code ont la signification suivante:

°C	.....	degré Celcius
g	.....	gramme
h	.....	heure
kg	.....	kilogramme
kN	.....	kilonewton
kPa	.....	kilopascal
L	.....	litre
$\rho$	.....	masse volumique, en kg/m <sup>3</sup>
m	.....	mètre
mm	.....	millimètre
mn	.....	minute
s	.....	seconde

## PARTIE 2 RÈGLES DE CALCUL

### SECTION 2.1 GÉNÉRALITÉS

#### SOUS-SECTION 2.1.1. MATÉRIAUX

2.1.1.1. 1) Lorsque des éléments d'ossature en bois sont en contact avec la terre, le fumier ou la litière accumulée d'un poulailler, ils doivent être traités par injection sous pression d'un produit conforme à la norme CSA-O80-1974, « Wood Preservation ».

2) Il est interdit d'utiliser des produits chimiques toxiques tels que ceux à base de créosote ou de pentachlorophénol pour le traitement du bois en contact direct avec des produits alimentaires ou des aliments pour animaux.

### SECTION 2.2 CHARGES ET MÉTHODES DE CALCUL

#### SOUS-SECTION 2.2.1. SURCHARGES DUES À L'USAGE

2.2.1.1. Sous réserve de l'article 2.2.1.8., les *surcharges* de calcul minimales exercées sur un plancher ou un plafond doivent correspondre aux valeurs du tableau 2.2.1.A.

**Tableau 2.2.1.A.**  
Faisant partie intégrante de l'article 2.2.1.1.

<b>SURCHARGES DE CALCUL MINIMALES SUIVANT L'USAGE</b>		
Type de surcharge	<i>Surcharge</i> de calcul minimale	
	kPa	<i>Surcharge</i> entre allées adjacentes, en kN/m de longueur d'allée
<b>Bovins</b>		
étable à stalles — stalles, couloirs d'affouragement	3.5	—
— couloirs de service	5.0	—
stabulation libre	5.0	—
aires d'attente	5.0	—
salles de traite	3.5	—
laiteries	2.5 <sup>(1)</sup>	—
<b>Moutons</b>	1.5	—
<b>Porcs</b>		
planchers pleins	2.5	—
<b>Chevaux</b>	5.0	—
<b>Dindes<sup>(2)</sup></b>	2.0	—
<b>Serres</b>	2.5	—
<b>Poulets</b>		
élevage au sol	2.0	—
élevage dans des cages <sup>(2), (3)</sup>		
2 niveaux de cages		
avec planches à déjections	—	1.7
sans planches à déjections <sup>(3)</sup>	—	1.4
3 niveaux de cages		
avec déflecteurs	—	2.7
avec planches à déjections <sup>(3)</sup>	—	3.0
4 niveaux de cages		
avec déflecteurs	—	3.0
Colonne 1	2	3

**Remarques:**

- (1) Voir l'article 2.2.1.2.  
 (2) Voir l'article 2.2.1.3.  
 (3) Voir l'annexe A.

**2.2.1.2.** Un plancher supportant un réservoir de lait doit être calculé en tenant compte de la charge du réservoir et de son contenu.

**2.2.1.3.** Les installations pour l'accumulation des déjections de la volaille doivent être calculées pour supporter une *surcharge* d'au moins 1 kPa par 100 mm d'épaisseur de déjections.

**2.2.1.4.** Les planchers prévus pour le stockage des produits agricoles doivent être calculés pour supporter les *surcharges* correspondant à leur usage sans jamais être inférieurs à 5.0 kPa (voir l'annexe A).

**2.2.1.5. 1)** Sous réserve du paragraphe 2), la *surcharge* uniformément répartie sur un plancher utilisé pour la circulation du matériel agricole ne doit jamais être inférieure à 7.0 kPa .

**2)** Lorsqu'on prévoit remiser des camions ou des remorques chargés ou encore des tracteurs dont la masse dépasse 6 000 kg, y compris la masse des équipements accessoires, la *surcharge* de calcul ne doit pas être inférieure à 10 kPa.

**3)** Les *surcharges* concentrées de calcul dues aux tracteurs et au matériel agricole ne doivent pas être inférieures à 23 kN par roue lorsqu'elles sont appliquées sur une aire de 750 par 750 mm située de façon à produire les effets maximaux.

**4)** Lorsqu'une zone est réservée à des opérations de traitement, au chargement ou au déchargement des véhicules, la *surcharge* minimale de calcul pour cette zone doit être augmentée de 50 p. 100 pour prendre en compte les effets des impacts ou des vibrations de l'équipement ou du matériel.

**Tableau 2.2.1.B.**

Faisant partie intégrante de l'article 2.2.1.6.

<b>SURCHARGES DUES AU BÉTAIL GROUPÉ SUR PLANCHER À CLAIRE-VOIE</b>		
Bétail	<i>Surcharges</i> à prévoir pour le calcul d'un plancher à claire-voie en kN/m de latte	<i>Surcharges</i> uniformément réparties pour les planchers à claire-voie et leurs supports, en kPa
Bovins	4.5	5.0
Veaux jusqu'à 150 kg	2.2	2.5
Moutons	2.0	2.5
Porcs nourrains, jusqu'à 25 kg <sup>(1)</sup>	0.7	1.7
porcs à l'engrais, jusqu'à 100 kg	1.5	2.5
truies, jusqu'à 225 kg <sup>(1)</sup>	2.5	3.5
Colonne 1	2	3

**Remarque:**

<sup>(1)</sup>Voir l'article 2.2.1.9.

**2.2.1.6.** Sous réserve de l'article 2.2.1.7., la *surcharge* exigée pour les planchers à claire-voie des cases où du bétail est regroupé ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées au tableau 2.2.1.B. lorsque les lattes ne sont pas solidaires.

**2.2.1.7.** Les planchers à claire-voie formés de sections dont les lattes sont solidaires doivent être calculés pour résister aux *surcharges* des colonnes 2 et 3 du tableau 2.2.1.B., en retenant les valeurs qui produisent l'effet maximal.

**2.2.1.8.** Lorsqu'il peut y avoir d'autres *surcharges* que celles dues au bétail, par exemple les *surcharges* dues aux nourrisseurs automatiques, elles doivent être prises en considération dans les calculs (voir l'annexe A).

**2.2.1.9.** En plus de la surcharge prévue à l'article 2.2.1.6., les planchers à claire-voie et les planchers perforés des cases de nourraires et des cases de naissance des porcs doivent être calculés pour une surcharge concentrée de 1.1 kN, située de façon à produire l'effet maximal.

**2.2.1.10. 1)** Sous réserve du paragraphe 2), les silos-tours pour l'ensilage des plantes entières contenant 65 p. 100 d'humidité ou moins doivent être calculés pour résister à une pression latérale correspondant à la formule suivante:

$$L = 4.8 + 0.58 HD^{0.55}$$

où L = pression latérale, en kPa,

H = hauteur jusqu'à la partie supérieure de la paroi du silo, en m, et

D = diamètre du silo, en m.

2) Les silos-tours étanches et non drainés destinés à ensiler des plantes entières contenant plus de 65 p. 100 d'humidité doivent être calculés en tenant compte de la pression hydrostatique qui peut exister en plus de la pression latérale prévue au paragraphe 1) (voir l'annexe A).

3) La paroi d'un silo-tour doit être conçue pour supporter d'une part les *charges permanentes* de la paroi et du toit et d'autre part les *surcharges* dues à l'équipement suspendu et au frottement de l'ensilage sur la paroi du silo conformément aux paragraphes 4) et 5).

4) Dans le cas de silos-tours à chargement par le bas, la *surcharge* totale des matières ensilées doit être absorbée par frottement contre la paroi.

5) Dans le cas de silos-tours en béton à désensilage par le haut, la *surcharge* due au frottement sur la paroi peut être calculée au moyen de la formule suivante:

$$F = \frac{\rho g H^2}{18\,900} \left( 1 - \frac{H}{14.2D} \right)$$

où F = frottement contre la paroi par mètre de circonférence, en kN/m,

$\rho$  = masse volumique moyenne des matières ensilées contenant 70 p. 100 d'humidité, en kg/m<sup>3</sup> (voir le tableau 3 des explications de l'article 2.2.1.13. à l'annexe A),

g = accélération de la pesanteur = 9.8 m/s<sup>2</sup>

H = hauteur de l'ensilage, en m, et

D = diamètre du silo, en m.

6) La semelle annulaire d'un silo-tour doit être calculée de manière à supporter le toit, l'équipement, la paroi et la semelle ainsi que les charges de frottement s'exerçant sur la paroi.

7) La surface totale portante du sol sous la semelle et le plancher doit être calculée de manière à supporter la charge du silo, des *fondations et de l'ensilage*.

8) Les semelles en béton doivent être calculées pour résister aux moments de flexion tangentiel et radial dus aux charges de la paroi et à la poussée du sol.

9) Lorsque plusieurs silos-tours sont construits à proximité les uns des autres, il faut calculer les *fondations* en tenant compte des effets d'interaction des bulbes des pressions dans le sol.

2.2.1.11. 1) Les parois verticales d'un silo horizontal, ou celles dont la pente n'est pas supérieure à 10 degrés par rapport à la verticale doivent être calculées pour résister à toutes les *surcharges* prévues dues aux produits ensilés et aux véhicules (voir l'annexe A).

2.2.1.12. 1) Le dessus des fosses à purin exposé à la circulation des véhicules ou faisant partie du plancher d'un *bâtiment* doit être conçu pour résister aux *surcharges* dues à l'utilisation prévue.

2) Le dessus des fosses à purin extérieures qui n'est pas exposé à la circulation des véhicules doit être conçu pour résister soit à la *charge permanente* plus la *surcharge* de neige, soit à la *charge permanente* plus 2.0 kPa si cette valeur est supérieure.

3) Les parois et *cloisons* des fosses à purin doivent être conçues pour résister à une pression horizontale interne calculée en considérant le purin comme un fluide d'une masse volumique de 10 kN/m<sup>3</sup>.

4) Les parois verticales externes des fosses à purin souterraines doivent être conçues pour résister aux pressions horizontales de calcul exercées par le sol (voir l'annexe A).

5) Lorsque des citernes à purin ou des camions peuvent exercer des surcharges sur le sol à moins de 1.5 m des parois de la fosse à purin, ces parois doivent être conçues pour résister à une *surcharge* horizontale de 5.0 kPa appliquée uniformément au-dessous du niveau du sol en plus de la *surcharge* mentionnée au paragraphe 4).

2.2.1.13. Pour l'entreposage des grains secs, de la moulée, des fruits ou des légumes, on doit utiliser des *surcharges* de calcul correspondant aux produits entreposés (voir l'annexe A).

## SOUS-SECTION 2.2.2. SURCHARGES DUES À LA NEIGE

2.2.2.1. Pour les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine*, il n'est pas nécessaire de calculer les surcharges de neige équilibrées si les toits sont à deux versants brisés et les pentes égales ou inférieures à 20°.

2.2.2.2. Sous réserve l'article 2.2.2.3., les toits des serres à *faible occupation humaine* doivent être calculés avec les mêmes surcharges de neige que les autres *bâtiments agricoles*.

2.2.2.3. Lorsqu'un réseau d'évacuation et un système de chauffage sont installés pour éviter l'accumulation de neige ou d'eau sur le toit, la structure porteuse des vitrages des serres à *faible occupation humaine* doit être conçue pour résister à une surcharge uniforme de neige d'au moins 0.7 kPa.

## SOUS-SECTION 2.2.3. SURCHARGES DUES AU VENT

2.2.3.1. La pression dynamique minimale de référence  $q$ , pour le calcul des éléments structuraux des *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* peut être déterminée en admettant que cette valeur puisse être dépassée une fois en 10 ans.

## SOUS-SECTION 2.2.4. SURCHARGES DUES AUX SÉISMES

2.2.4.1. Il n'est pas nécessaire que les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* soient conçus pour résister aux *surcharges* sismiques.

# SECTION 2.3 AUTRES MÉTHODES DE CALCUL

## SOUS-SECTION 2.3.1. CONTRAINTES ADMISSIBLES ET COMBINAISONS DE CHARGES

2.3.1.1. 1) Sous réserve du paragraphe 2), pour les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* conçus conformément à la partie 4 du Code national du bâtiment du Canada 1980

a) les contraintes admissibles dans le calcul aux contraintes admissibles peuvent être réduites de 25 p. 100,

- b) un coefficient de risque d'au moins 0.8 peut être appliqué à l'effet des charges pondérées dans le calcul aux états limites, et
  - c) les combinaisons de charges autres que la *charge permanente* peuvent être réduites de 20 p. 100 dans le calcul du béton armé.
- 2) Le paragraphe 1) ne s'applique pas
- a) au calcul des armatures circulaires de la paroi des silos cylindriques, ni
  - b) au module d'élasticité des matériaux.

**2.3.1.2.** Les valeurs des contraintes admissibles appliquées au calcul du bois utilisé dans les *systèmes de partage de charges* peuvent être utilisées pour le bois classé des fermes de toit des *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* pourvu que les fermes ne soient pas espacées de plus de 1 220 mm entre axes.

### **SOUS-SECTION 2.3.2. CALCULS BASÉS SUR DES ESSAIS EN CHARGE**

**2.3.2.1.** Lorsque la valeur de la capacité portante d'un ensemble structural d'un *bâtiment agricole à faible occupation humaine* est basée sur des essais en charge, au moins 3 ensembles représentatifs choisis au hasard doivent pouvoir résister pendant 1 h à l'application de 100 p. 100 de la *charge permanente* prescrite et des *surcharges* prescrites sans que leur flèche dépasse la limite indiquée au paragraphe 4.1.1.5. 1) du CNB 1980 et ils doivent aussi résister pendant 24 h à l'application de 100 p. 100 de la *charge permanente* prescrite plus 200 p. 100 des *surcharges* prescrites sans qu'il y ait défaillance structurale.

# PARTIE 3 SÉCURITÉ INCENDIE

## SECTION 3.1 GÉNÉRALITÉS

### SOUS-SECTION 3.1.1. DOMAINE D'APPLICATION

3.1.1.1. Sauf indication contraire, il n'est pas exigé que les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* répondent aux exigences des parties 3 et 9 du Code national du bâtiment du Canada 1980 en ce qui a trait à la sécurité incendie et à l'évacuation, mais ils doivent satisfaire aux exigences de la présente partie (voir l'annexe A).

3.1.1.2.(1) Lorsqu'un *bâtiment agricole à faible occupation humaine* autre qu'une serre a une *aire de plancher* supérieure aux valeurs du tableau 3.1.1.A. sur un *étage*, il doit être divisé en *compartiments résistant au feu* par des *séparations coupe-feu* verticales de *construction incombustible* ayant un *degré de résistance au feu* d'au moins 1 h, de manière à ce que chaque *étage* de chaque compartiment ait une *aire de plancher* conforme au tableau 3.1.1.A.

**Tableau 3.1.1.A.**  
Faisant partie intégrante de l'article 3.1.1.2.

Nombre d'étages maximal	Aire de plancher maximale, en m <sup>2</sup> /étage
1	4 800
2	2 400
3	1 600
Colonne 1	2

### SOUS-SECTION 3.1.2. DISTANCES LIMITATIVES

3.1.2.1. Lorsque les *façades de rayonnement* d'un *bâtiment agricole à faible occupation humaine* autre qu'une serre sont situées à moins de 30 m d'une limite de propriété, de l'axe d'une voie publique, d'une maison ou d'un *bâtiment agricole* à forte occupation humaine situé sur la propriété agricole, les exigences de la sous-section 9.10.15. du Code national du bâtiment du Canada 1980 applicables aux *établissements industriels à risques moyens* s'appliquent à ces façades (voir l'annexe A).

### SOUS-SECTION 3.1.3. COUPE-FEU

3.1.3.1. Il faut prévoir des *coupe-feu* au niveau des planchers, des plafonds et du toit pour obtenir complètement tous les vides dissimulés entre *étages* et entre le dernier *étage* et le vide sous toit, y compris les espaces remplis d'isolant en matelas, en vrac ou en mousse plastique (voir l'annexe A.)

3.1.3.2. La dimension verticale maximale de tout vide dissimulé dans un mur ou dans une *cloison de construction combustible* ne doit pas dépasser 3 m et sa dimension horizontale maximale ne doit pas dépasser 6 m.

3.1.3.3. Tout vide dissimulé constitué par un faux-plafond, un vide sous toit ou un comble inoccupé doit être divisé par des *coupe-feu* en compartiments dont aucune des dimensions ne dépasse 30 m.

3.1.3.4. Les *coupe-feu* doivent être composés d'au moins une tôle d'acier de 0.36 mm, d'une plaque d'amiante de 6 mm, d'une plaque de plâtre de 12.7 mm, de panneaux de contreplaqué ou de copeaux de 12 mm avec joints doublés avec un matériau semblable, de pièces de bois de 38 mm d'épaisseur, ou de pièces de bois de 19 mm en double épaisseur avec joints décalés.

3.1.3.5. Lorsque les *coupe-feu* sont traversés par des tuyaux, conduits ou autres éléments, leur efficacité doit être maintenue autour de ces éléments.



### SOUS-SECTION 3.1.4. RÉSERVOIRS DE COMBUSTIBLE ET DE CARBURANT

**3.1.4.1.** Sous réserve de l'article 3.1.4.3., les réservoirs de carburant ou de combustible liquide dont le volume dépasse 100 L doivent être placés à l'extérieur ou dans des *bâtiments* exclusivement réservés à cette fin et ils doivent être éloignés d'au moins 30 m d'un autre *usage*, d'une limite de propriété ou de l'axe d'une route.

**3.1.4.2.** La distance minimale entre un réservoir de stockage de liquides inflammables ou combustibles et une bouteille ou un réservoir de gaz de pétrole liquéfié doit être conforme à la partie 4 du Code national de prévention des incendies du Canada 1980.

**3.1.4.3.** La distance minimale entre un réservoir de carburant ou de combustible enterré et un *bâtiment* ou une limite de propriété doit être de 1.5 m.

### SOUS-SECTION 3.1.5. COMPARTIMENTS RÉSISTANTS AU FEU

**3.1.5.1. 1)** Sous réserve des articles 3.1.5.2. et 3.1.5.3., dans les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine*, les *appareils* à combustion doivent être situés dans un *local technique* ou un *vide technique* conçu à cet effet et isolé du reste du *bâtiment* par une *séparation coupe-feu* ayant un *degré de résistance au feu* d'au moins ½ h.

2) Dans les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine*, les locaux utilisés pour le séchage des récoltes et les locaux où l'on répare la machinerie agricole doivent être isolés des autres *usages* par des *séparations coupe-feu* ayant un *degré de résistance au feu* d'au moins ½ h. (Voir l'annexe A).

**3.1.5.2.** Il n'est pas obligatoire que les *générateurs de chaleur* à combustion, les *appareils* de refroidissement des locaux et les *chauffe-eau* ne desservant qu'un seul local ou desservant un *bâtiment agricole à faible occupation humaine* d'au plus 400 m<sup>2</sup> *d'aire de bâtiment* et d'au plus 2 *étages de hauteur de bâtiment* soient isolés du reste du *bâtiment* comme le prévoit le paragraphe 3.1.5.1. 1) lorsque l'installation a été conçue pour cette utilisation.

**3.1.5.3.** Les *locaux techniques* contenant un incinérateur doivent être isolés du reste du *bâtiment agricole à faible occupation humaine* par une *séparation coupe-feu* ayant un *degré de résistance au feu* d'au moins 1 h.

### SOUS-SECTION 3.1.6. PROTECTION DE L'ISOLANT DE MOUSSE PLASTIQUE

**3.1.6.1.** Dans les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* les mousses plastiques doivent être protégées du côté intérieur conformément à la section 9.30. du CNB 1980 ou à l'aide d'une tôle d'acier galvanisé d'au moins 0.30 mm d'épaisseur posée sans lame d'air intermédiaire.

### SOUS-SECTION 3.1.7. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

**3.1.7.1.** Lorsque des dispositifs de protection contre la foudre sont utilisés, ils doivent être installés conformément à la norme CSA B72-1960, « Code for the Installation of Lightning Rods ».

## SECTION 3.2 MOYENS D'ÉVACUATION

### SOUS-SECTION 3.2.1. GÉNÉRALITÉS

**3.2.1.1. 1)** Sous réserve du paragraphe 2), les *issues des bâtiments agricoles à faible occupation humaine* comprennent les portes donnant sur l'extérieur, ou les fenêtres ou les panneaux ouvrants dont l'ouverture mesure au moins 550 par 900 mm et desservis par un escalier ou une échelle installée conformément à l'article 3.2.1.2.

2) L'*issue* d'un silo-tour à désensilage par le haut peut être une ouverture d'au moins 550 mm sur 550 mm donnant sur la chute du silo.

**3.2.1.2. 1)** Sous réserve du paragraphe 2), on doit prévoir des marches lorsque le seuil de la porte se trouve à plus de 300 mm au-dessus du niveau du sol adjacent.

2) Si le bas d'une ouverture d'*issue* indiquée à l'article 3.2.1.1. est à plus de 2.5 m au-dessus du sol, il faut prévoir une échelle installée de façon permanente et conformément à la sous-section 3.2.2.

### SOUS-SECTION 3.2.2. ÉCHELLES

3.2.2.1. Les échelles installées de façon permanente et leurs fixations au *bâtiment* doivent être conçues pour résister à une charge concentrée de 1.0 kN appliquée de manière à produire la contrainte la plus critique sur l'élément en question.

3.2.2.2. Le bas des échelles installées de façon permanente pour servir d'*issue* conformément au paragraphe 3.2.1.1. 1) ne doit pas être à plus de 1.5 m ni à moins de 1.0 m du sol.

3.2.2.3. Il faut prévoir un dégagement d'au moins 175 mm derrière les barreaux, marches ou tasseaux des échelles installées de façon permanente.

3.2.2.4. L'espacement des barreaux, marches ou tasseaux d'une échelle doit être uniforme et ne doit pas dépasser 300 mm.

3.2.2.5. La distance entre les deux montants d'une échelle ne doit pas être inférieure à 250 mm.

3.2.2.6. Une cage protectrice fixe doit entourer toute échelle de plus de 6 m de hauteur à partir d'au plus 3 m du bas de l'échelle.

### SOUS-SECTION 3.2.3. ISSUES

3.2.3.1. 1) Les *issues* mentionnées à l'article 3.2.1.1. doivent être situées et disposées de façon qu'elles soient bien visibles ou que leur emplacement soit clairement indiqué.

2) Les *issues* mentionnées à l'article 3.2.1.1. doivent être accessibles en tout temps.

3.2.3.2. Sous réserve de l'article 3.2.3.3., tout *bâtiment agricole à faible occupation humaine* doit être desservi par au moins 2 *issues* aussi éloignées que possible l'une de l'autre aux extrémités opposées du bâtiment.

3.2.3.3. Les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine* dont l'*aire de plancher* ne dépasse pas 200 m<sup>2</sup> et les *bâtiments agricoles* où sont stockées en vrac des récoltes de faible combustibilité comme l'ensilage, les grains, les fruits et les légumes peuvent n'avoir qu'une seule *issue*.

3.2.3.4. 1) Sous réserve du paragraphe 2), dans les *bâtiments agricoles à faible occupation humaine*, la distance de parcours à une *issue* ne doit pas dépasser

- a) 20 m s'ils servent au stockage de plus de 100 L de carburant ou de combustible liquide, et
- b) 45 m dans les autres cas.

2) Le paragraphe 1) ne s'applique pas si les *issues* sont placées le long du périmètre et si la distance qui les sépare, mesurée le long du périmètre, ne dépasse pas 60 m.

## **PARTIE 4 SALUBRITÉ**

### **SECTION 4.1 INSTALLATIONS POUR LES DÉCHETS**

#### **SOUS-SECTION 4.1.1. FOSSES À PURIN**

4.1.1.1. 1) Les couvercles des trous d'homme des fosses à purin doivent, soit être conçus de manière qu'ils ne puissent tomber dans les ouvertures, soit être retenus en permanence par une chaîne de sécurité.

2) Le dessus des fosses à purin doit être calculé de façon à résister aux *surcharges* applicables aux activités exercées à proximité.

4.1.1.2. Lorsqu'une fosse à purin distincte est reliée à un *bâtiment* abritant des animaux, il faut installer des clapets ou des siphons pour éviter que les gaz qui se dégagent de la fosse pénètrent dans le *bâtiment*.

4.1.1.3. Il est interdit d'installer une échelle dans une fosse à purin fermée.

4.1.1.4. Les fosses à purin sans couvercles doivent être entourées d'une clôture d'au moins 1.2 m de hauteur, sauf si leurs parois se prolongent d'au moins 1.2 m de hauteur au-dessus du niveau du sol adjacent.

#### **SOUS-SECTION 4.1.2. OUVERTURES DES TRÉMIES À FUMIER**

4.1.2.1. Les ouvertures de trémie à fumier situées au niveau du plancher ou au-dessus doivent être équipées d'un garde-corps ou d'un caillebotis ayant des ouvertures d'au plus 100 mm de largeur.

#### **SOUS-SECTION 4.1.3. DÉCHETS DES CENTRES LAITIERS**

4.1.3.1. Dans les centres laitiers, la canalisation conduisant le purin à la fosse doit comporter un siphon pour empêcher le passage des gaz.

### **SECTION 4.2 VENTILATION**

#### **SOUS-SECTION 4.2.1. PROTECTION DES SILOS ET DES CENTRES D'AFFOURAGEMENT CONTRE LES GAZ**

4.2.1.1. Lorsqu'un silo-tour ou un silo horizontal fermé est relié à un centre d'affouragement fermé, un système mécanique de ventilation par évacuation permettant au moins 3 renouvellements d'air à l'heure doit être installé au niveau du plancher le plus bas des locaux.

4.2.1.2. Lorsqu'un centre d'affouragement fermé et attenant à un silo est relié à une étable, le système de ventilation doit être conçu de manière à empêcher que l'air du local ne pénètre dans l'étable.

#### **SOUS-SECTION 4.2.2. SERRES**

4.2.2.1. Lorsque des combustibles sont brûlés dans une serre, il faut prévoir des réseaux distincts pour l'alimentation en air de combustion et l'évacuation des produits de la combustion, sauf lorsque l'installation est spécialement conçue pour augmenter la teneur en gaz carbonique de la serre.

### **SECTION 4.3 COUVERCLES D'ACCÈS**

#### **SOUS-SECTION 4.3.1. GÉNÉRALITÉS**

4.3.1.1. Les couvercles des trous d'homme et les couvercles d'accès des fosses à purin dont le poids est inférieur à 20 kg doivent être équipés d'un dispositif de verrouillage.

**ANNEXE A**

**EXPLICATIONS**  
**au**  
**Code canadien de construction des**  
**bâtiments agricoles 1983**

### Article 1.1.1.3. APPLICATION

La partie 9 du Code national du bâtiment 1980 fournit des exigences détaillées pour la construction des petits bâtiments dont l'aire de bâtiment ne dépasse pas 600 m<sup>2</sup> et d'une hauteur de bâtiment d'au plus 3 étages et qui ne sont pas des établissements de réunion, des établissements hospitaliers, d'assistance ou de détention ni des établissements industriels à risques très élevés. Tous les autres bâtiments doivent être construits conformément aux exigences du reste du Code national du bâtiment 1980.

### Tableau 2.2.1.A. SURCHARGES DE CALCUL MINIMALES DE PLANCHER DUES À L'USAGE

Il faut s'informer auprès des fabricants de cages à poulets pour obtenir des renseignements sur le genre et l'espacement des supports nécessaires (cages sur plancher ou suspendues).

La surcharge due aux volailles est calculée sur la base de 8 volailles de 1.8 kg par 300 mm de longueur de rangée. Une rangée triple comporte donc 24 volailles par 300 mm de longueur de rangée.

On suppose qu'entre deux nettoyages, 50 mm de déjections s'accumulent sur les planches à déjections servant à éviter de souiller les cages du bas.

### Article 2.2.1.4. PLANCHERS SUPPORTANT DES PRODUITS STOCKÉS

La masse volumique des produits agricoles est donnée au tableau 3 en-dessous de l'explication de l'article 2.2.1.13. de la présente annexe.

### Article 2.2.1.8. SURCHARGES DE CALCUL DES PLANCHERS DUES AUX ÉQUIPEMENTS D'ALIMENTATION

En l'absence de données précises, les planchers qui supportent les équipements d'alimentation doivent être calculés pour les surcharges concentrées suivantes, réparties de façon à produire l'effet le plus défavorable:

équipement d'alimentation des nourraings: 2.5 kPa sur une aire de 750 par 300 mm,

équipement d'alimentation des porcs à l'engrais et à maturation: 5.0 kPa sur une aire de 1 200 par 1 000 mm.

### Paragraphe 2.2.1.10. 2) ENSILAGE DES PLANTES ENTIÈRES AYANT UNE TENEUR EN EAU SUPÉRIEURE À 65 P. 100

Le paragraphe 2.2.1.10. 1) donne une formule pour calculer la pression latérale dans les silos-tours en béton destinés au stockage des plantes entières ayant une teneur en eau allant jusqu'à 65 p. 100 ou moins (base humide). La pression due au tassement dans le bas des silos très hauts emplies de plantes entières très humides peut être suffisante pour extraire presque tous les gaz de l'ensilage. L'ensilage est alors essentiellement saturé et le jus des plantes commence à sortir par toutes les ouvertures de paroi et de plancher. Toutefois, si le silo est relativement étanche, le liquide de la partie saturée peut produire une pression hydrostatique qui s'ajoute à la pression de l'ensilage. Il n'existe pas de règle précise pour déterminer la hauteur correspondant à la saturation. La hauteur de saturation  $H_s$  approximative pour la luzerne est de 30 m pour une teneur en eau de 65 p. 100, 16 m pour une teneur en eau de 70 p. 100 et 11 m pour une teneur de 75 p. 100. Lorsque les méthodes de culture sont susceptibles de produire un ensilage trop humide, le concepteur doit prévoir la hauteur d'ensilage  $H$  à laquelle la saturation peut survenir, puis il doit calculer la pression latérale due aux plantes ensilées  $L_s$  au sommet de la zone saturée ainsi que la pression latérale à l'intérieur de la zone saturée  $L_w$  à partir des formules suivantes:

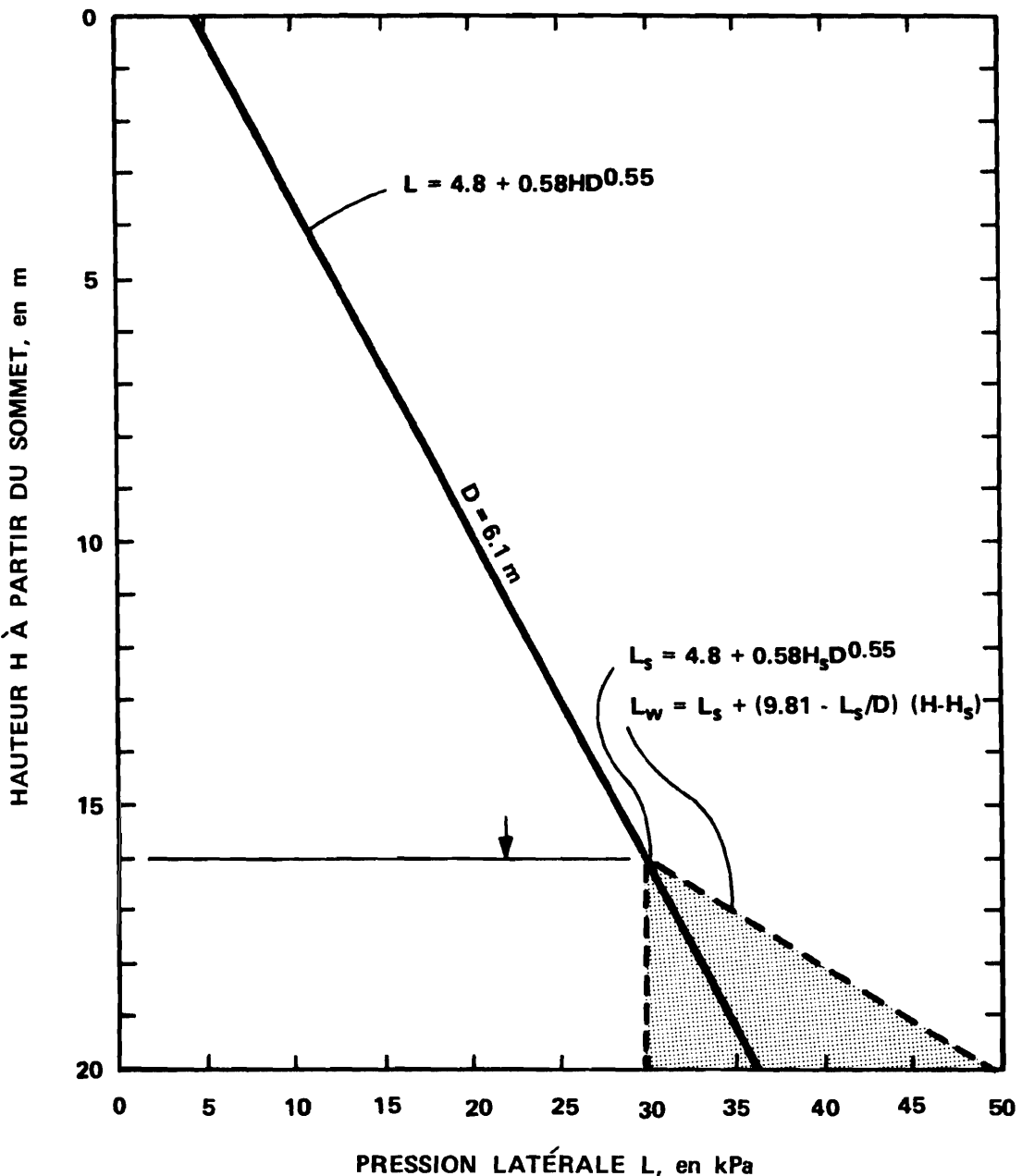
$$L_s = 4.8 + 0.58 H_s D^{0.55} \quad (1)$$

$$L_w = L_s + (9.81 - L_s/D) (H - H_s) \quad (2)$$

La figure 1 est un graphique indiquant la pression en fonction de la hauteur pour un ensilage ayant une teneur en eau de 70 p. 100. On suppose que les conditions de saturation sont atteintes.

**Paragraphe 2.2.1.10. 2) (suite)**

tes à  $H_s = 16$  m. Dans cet exemple, la formule (1) ci-dessus donne une pression latérale ( $L_s$ ) = 29.9 kPa à une hauteur de 16 m. À des hauteurs supérieures, on suppose que la pression de l'ensilage reste constante à 29.9 kPa, mais la pression hydrostatique (corrigée pour tenir compte du frottement de l'ensilage) est ajoutée pour donner la pression saturée  $L_w$  (voir la formule (2)).



**Figure 1** Pression latérale engendrée par les plantes entières ensilées dans un silo cylindrique en béton de 6.1 m de diamètre

### Paragraphe 2.2.1.11. 1) SURCHARGES SUR LES PAROIS DES SILOS HORIZONTALS

Les parois des silos horizontaux qui sont verticales ou forment un angle d'au plus 10 degrés par rapport à la verticale doivent être calculées

- pour résister à une pression de 6.7 kPa appliquée normalement et uniformément sur la partie de la surface située à plus de 0.6 m du sommet de la paroi, et
- pour résister à une répartition triangulaire des pressions commençant à 0.0 kPa au sommet de la paroi jusqu'à 6.7 kPa à 0.6 m du sommet comme l'illustre la figure 2.

De plus, les parois des silos horizontaux où on prévoit compacter au tracteur doivent être conçues pour résister à une seule surcharge de 5.0 kN appliquée normalement à une surface de 0.6 m × 0.6 m dont le centre se trouve à 0.6 m de la surface de l'ensilage et située de manière à produire la condition de calcul la plus défavorable.

La valeur de la surcharge engendrée sur la paroi du silo par le compactage au tracteur est basée sur une charge maximale par roue de 1 600 kg (tracteur à quatre roues dont la masse est de 4 600 kg). On suppose que la surcharge appliquée à la paroi est égale à 30 p. 100 de la charge de roue.

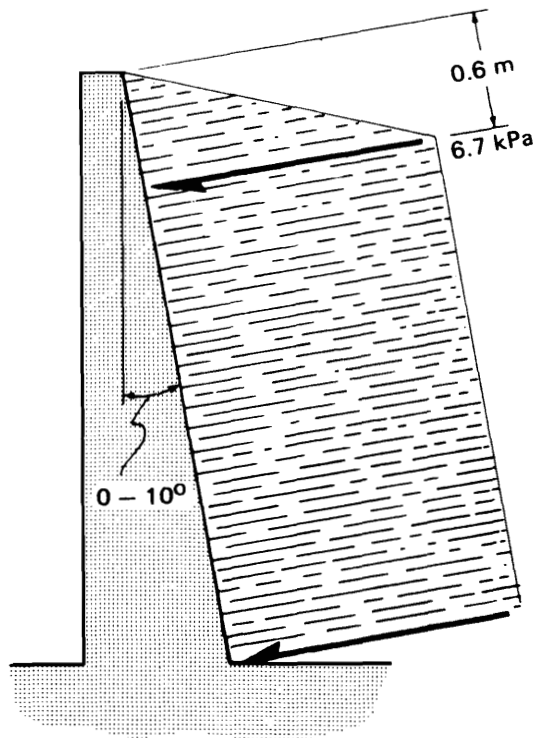


Figure 2 Pression exercée par l'ensilage sur une paroi d'un silo horizontal

### Paragraphe 2.2.1.12. 4)

Les parois verticales externes des fosses à purin souterraines doivent être calculées pour résister aux pressions horizontales exercées par le sol en considérant qu'il se comporte comme un fluide ayant l'une des masses volumiques suivantes selon le cas:

- sable et gravier propres, bien drainés — 4.7 kN/m<sup>3</sup>
- sable et gravier avec fines, perméabilité limitée — 5.7 kN/m<sup>3</sup>
- argiles et silts résiduels durs — 7.0 kN/m<sup>3</sup>
- argiles et silts mous, mal drainés — 16.0 kN/m<sup>3</sup>

### Article 2.2.1.13. CALCUL DES INSTALLATIONS DE STOCKAGE DE PRODUITS AGRICOLES

#### PRESSIONS DUES AUX GRAINS ET AUX MOULÉES ENSILÉS

Les symboles utilisés pour le calcul des pressions dues aux grains et aux moules ensilés sont les suivants:

F = surcharge verticale maximale due au frottement par unité de longueur des parois, en kN/m,

L = poussée horizontale sur la paroi de la cellule, en kPa,

V = L/k, pression verticale sur le plancher de la cellule ou à l'intérieur de la masse de grains, en kPa,

$\mu$  =  $\tan \phi_1$ , coefficient de frottement entre le produit ensilé et la paroi de la cellule selon le tableau 1,

k = rapport de la pression horizontale à la pression verticale selon le tableau 2,

H = hauteur de remplissage (si le sommet est conique, hauteur équivalente après nivellement), en m,

D = diamètre de la cellule, en m,

R = rayon hydraulique, pour les cellules circulaires =  $\frac{1}{4}$  du diamètre,

$$\text{pour les cellules rectangulaires} = \frac{2ab - a^2}{4b} \quad (\text{longueur})$$

$$= \frac{a}{4} \quad (\text{largeur})$$

où a = longueur de la paroi la plus courte et

b = longueur de la paroi la plus longue,

$\rho$  = masse volumique, en  $\text{kg/m}^3$  selon le tableau 3,

g = accélération de la pesanteur,  $9.81 \text{ m/s}^2$ ,

$\phi$  = angle de frottement interne,

e = base du logarithme népérien = 2.71828.

Tableau 1

COEFFICIENTS DE FROTTEMENT DES GRAINS					
Genre de grains	Teneur en eau, en %, base humide (3)	Coefficient de frottement des grains sur			Coefficient de frottement interne, (2) $\tan \phi$
		Acier lisse $\mu$	Contre-plaqué $\mu$	Béton <sup>(1)</sup> $\mu$	
Blé, orge ou maïs égrené	13.5	0.3	0.4	0.6	0.5
Graines de soya	11.0	0.2	0.35	0.5	0.5
Graines de lin	9.0	0.2	0.35	0.4	0.25
Graines de colza	9.0	0.2	0.35	0.4	0.5
Colonne 1	2	3	4	5	6



**Article 2.2.1.13. (suite)****Remarques:**

- (1) Les valeurs du tableau correspondent à un béton rugueux. Lorsque le béton a été coulé dans un coffrage lisse et qu'il est poli par l'usure, les valeurs sont environ les  $\frac{2}{3}$  de celles indiquées.
- (2) Pour les surfaces très rugueuses, le glissement peut avoir lieu dans la masse de grains plutôt que le long de la paroi.
- (3) La teneur en eau des grains en base humide non séchés représente le poids de l'eau contenue dans les grains divisé par le poids des grains saturés d'eau. Pour des teneurs en eau plus élevées, les valeurs des coefficients de frottement seront élevées, mais les pressions maximales indiquées au tableau 1 se produiront avec des grains secs et propres.

**Tableau 2**

<b>RAPPORT DE LA PRESSION HORIZONTALE À LA PRESSION VERTICALE</b>		
Grains	Valeur de k	
	Paroi lisse	Paroi rugueuse
Blé, orge, maïs ou soya	0.4	0.6
Blé durum	0.42	0.65
Avoine	0.55	0.8
Lin	0.55	0.8
Colza	0.45	0.65
Colonne 1	2	3

## Article 2.2.1.13. (suite)

Tableau 3

MASSES VOLUMIQUES DES PRODUITS STOCKÉS	
Produit	Masse volumique, $\rho$ , en kg/m <sup>3</sup>
<b>Grains<sup>(1)</sup></b>	
Orge	650
Sarrasin	670
Maïs	
égrené, teneur en eau de 15.5 p. 100	800
teneur en eau de 28 p. 100	830
moulu égrené	850
épis de maïs épluchés	450
épis de maïs moulus	600
Graines de lin	700
Lentilles	780
Moutarde	770
Avoine	500
Avoine moulue ou roulée	300-400
Pois	820
Colza	
argentine	770
colza	670
Riz, non décortiqué	600
Seigle	750
Soya	780
Tournesol	320-420
Blé	
rouge	840
durum	840
<b>Aliments concentrés</b>	
Farine de luzerne déshydratée	250-350
Tourteau de luzerne	650-700
Pulpe de betterave séchée	175-250
Graines de brasserie	
séchées	240
humides	900-960
Poudre d'os	800-850
Colonne 1	2

## Article 2.2.1.13. (suite)

Tableau 3 (suite)

MASSES VOLUMIQUES DES PRODUITS STOCKÉS	
Produit	Masse volumique, $\rho$ , en kg/m <sup>3</sup>
<b>Aliments concentrés</b>	
Farine de poisson	500-550
Farine de viande	600
Farine de lin	525
Farine de soya	550-650
Sel	1 000-1 100
Son de blé	250
Issues de blé	300-400
Tourteau	600
Ration broyée	550
<b>Fourrages et litières</b>	
Foin (séché à l'air)	
long	80
haché	160
en balles	160
pressé	325
Produits ensilés, teneur en eau de 70 p. 100, base humide <sup>(2)</sup>	
ensilage sur une hauteur moyenne de	
3 m	550
10 m	685
12 m	745
14 m	795
16 m	845
18 m	890
20 m	940
22 m	980
24 m	1 015
26 m	1 055
Paille	
longue	60
hachée	100-130
en balles lâches	130
Copeaux de bois, en balles	320
Colonne 1	2

## Article 2.2.1.13. (suite)

Tableau 3 (suite)

MASSES VOLUMIQUES DES PRODUITS STOCKÉS	
Produit	Masse volumique, $\rho$ , en kg/m <sup>3</sup>
<b>Fruits et légumes</b>	
Pommes en boîte (de 1 boisseau)	500
Haricots	
en cosses	400
écossés	800
Choux	450
Carottes	650
Cerises	
avec queues	700
équeutées	800
Canneberges	500
Oignons, séchés	650-740
Pommes de terre	670
<b>Produits divers</b>	
Oeufs emballés	200
Tabac	550
Laine	
en balles comprimées	775
en balles non comprimées	200
Engrais	950-1 100
Fumier frais (déjections solides et liquides)	1 000
Colonne 1	2

**Remarques:**

- (1) Les valeurs de la masse volumique des grains stockés sont légèrement supérieures à celles utilisées pour leur classification car leur chute accroît leur masse volumique par tassement comparativement à celle du grain versé dans un contenant d'échantillonnage standard.
- (2) La teneur en eau des produits ensilés en base humide représente la masse de l'eau contenue dans les produits ensilés divisée par la masse de ces produits saturés d'eau. La masse volumique  $\rho$ , en kg/m<sup>3</sup> du produit ensilé avec une teneur en eau différente de 70 p. 100 est égale à:

$$0.30 (\rho_{70}) / (100 - M)$$

où  $\rho_{70}$  = masse volumique pour une teneur en eau de 70 p. 100  
 M = teneur en eau du produit en base humide.

### Article 2.2.1.13. (suite)

**CELLULES PEU PROFONDES** (dont la hauteur ne dépasse pas 75 p. 100 du diamètre ou de la largeur)

La pression horizontale L, sur les parois est égale à

$$\frac{C\rho gH}{1\ 000} \text{ pour un remplissage de niveau}$$

$$\frac{1.33\ C\rho gH}{1\ 000} \text{ pour un remplissage à sommet conique}$$

où C = 0.4 pour les grains de céréales,  
 = 0.5 pour les grains d'oléagineux, et  
 = 0.3 pour les grains moulus.

La pression verticale V, dans une cellule peu profonde est égale à

$$\frac{\rho gH}{1\ 000}$$

Pour les cellules à parois inclinées, on peut utiliser l'équation de Coulomb

$$P = \frac{\rho gH}{1\ 000} \left[ \frac{\sin^2(\beta - \phi)}{\sin^2\beta \sin(\beta + \phi_1) \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \phi_1) \sin(\phi - i)}{\sin(\beta - i) \sin(\beta + \phi_1)}} \right)^2} \right]$$

où P = la pression unitaire exercée par les produits stockés sur la paroi de la cellule, en kPa,  
 $\phi_1$  = l'angle de frottement des produits sur la paroi de la cellule (voir tableau 1,  $\mu = \tan \phi_1$ ), et  
 i et  $\beta$  sont les angles représentés à la figure 3.

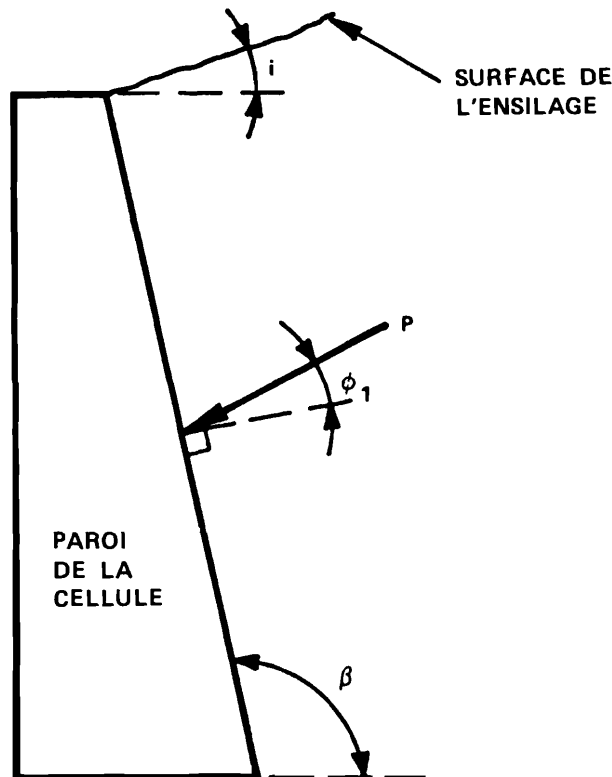


Figure 3 Schéma pour l'utilisation de la formule de Coulomb.

**Article 2.2.1.13. (suite)**

**CELLULES PROFONDES** (dont la hauteur est supérieure à 75 p. 100 du diamètre ou de la largeur)

La pression horizontale  $L$ , sur les parois pendant le remplissage est égale à

$$\frac{\rho g R}{1\ 000\ \mu} \left[ 1 - e \left( \frac{-k\mu H}{R} \right) \right]$$

À une hauteur égale à  $\frac{2.5R}{\mu k}$ , la pression maximale  $L_{\max}$ , est égale à

$$\frac{\rho g R}{1\ 000\ \mu}$$

et restera constante jusqu'au plancher de la cellule.

La charge verticale maximale résultant du frottement des grains pour un mètre de paroi le long du périmètre  $F$ , est égale à:

$$\frac{\rho g R}{1\ 000} \left[ H - \frac{R}{k\mu} + \frac{R}{k\mu} e \left( \frac{-k\mu H}{R} \right) \right]$$

Dans les cellules profondes dont le rapport de la hauteur au diamètre est supérieur à 2, la pression horizontale augmente nettement pendant la vidange si les parois sont lisses et glissantes.

**Vidange par le centre**

Lorsque la vidange d'une cellule à fond plat se fait par une ouverture centrale, le matériau forme un entonnoir stable jusqu'à une hauteur égale à la largeur ou au diamètre de la cellule. L'augmentation de la pression horizontale pendant la vidange sera amortie par cet entonnoir et sera, par conséquent, ramenée à la valeur de la pression de remplissage au niveau du plancher. Pour une cellule à trémie, la pression maximale se produira à la jonction trémie-paroi. La pression horizontale accrue dans une cellule à paroi lisse pendant la vidange est égale à:

1.4 fois la pression de remplissage pour les grains de céréales, les graines de soya et de colza, et

1.6 fois la pression de remplissage pour les graines de lin et de millet.

**Vidange excentrique**

Lorsqu'une cellule est vidangée par une ouverture près d'une paroi, l'effet d'amortissement des grains ne se produit pas et la pression horizontale augmente pendant la vidange plus fortement que pour une vidange centrale. Cette pression augmente notamment au bord de l'ouverture.

La pression horizontale qui se produit à des hauteurs supérieures à  $\frac{1.75R}{\mu k}$  est égale à:

2.0 fois la pression de remplissage pour les grains de céréales, les graines de soya et de colza, et

2.5 fois la pression de remplissage pour les graines de lin et de millet

À des hauteurs inférieures à  $\frac{1.75R}{\mu k}$ , l'augmentation de la pression horizontale pendant la vidange est proportionnelle à la hauteur.

**Article 2.2.1.13. (suite)****PRESSIONS DUES À L'AUGMENTATION D'HUMIDITÉ**

L'humidité qui s'ajoute au grain pendant le stockage est à l'origine d'une augmentation de volume et peut provoquer des pressions latérales 3 à 4 fois supérieures à la pression de remplissage.

**PRESSIONS DUES AU STOCKAGE DES FRUITS ET DES LÉGUMES EN VRAC**

Les symboles utilisés pour calculer les pressions dues au stockage des fruits et des légumes sont les suivants:

L = pression horizontale s'exerçant sur la paroi de la cellule, en kPa,

V = pression verticale sur le plancher de la cellule ou à l'intérieur de la masse stockée, en kPa,

H = hauteur de stockage (si le sommet est conique, hauteur équivalente après nivellement) en mm,

$\rho$  = masse volumique apparente, en  $\text{kg/m}^3$ , d'après le Tableau 3,

g = accélération de la pesanteur,  $9.81 \text{ m/s}^2$ ,

$\theta$  = angle de repos présumé ( $32^\circ$  pour les pommes de terre). Pour les autres légumes (oignons, carottes, rutabagas),  $\theta$  n'est pas directement déterminé; toutefois, l'utilisation d'un angle de  $32^\circ$  pour ces légumes est une valeur plus sécuritaire.

**CELLULES PEU PROFONDES** (dans lesquelles la hauteur est inférieure au diamètre ou à la largeur)

La pression horizontale L, contre la paroi verticale d'une cellule peu profonde est égale à

$$\frac{\rho g H}{1\ 000} \left( \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)$$

Pour le stockage des pommes de terre, la pression horizontale de calcul sur les parois verticales pour les cellules peu profondes peut être calculée de façon sécuritaire en se basant sur un liquide équivalent dont la masse volumique est de  $2.0 \text{ kN/m}^3$ .

La pression verticale V, sur le plancher d'une cellule peu profonde est égale à

$$\frac{\rho g H}{1\ 000}$$

**CELLULES PROFONDES** (dans lesquelles la hauteur est égale ou supérieure au diamètre ou à la largeur)

La pression horizontale L, qui s'exerce sur les parois verticales d'une cellule profonde est égale à

$$\frac{C \rho g H}{1\ 000} \left( \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} \right)$$

où C = 1.0 si  $H < D$   
 = 0.8 si  $D \leq H < 1.5D$   
 = 0.7 si  $2D > H \geq 1.5D$   
 = 0.6 si  $H \geq 2D$

**Article 2.2.1.13. (suite)**

La pression verticale sur le plancher d'une cellule profonde V, est égale à:

$$\frac{\rho g H}{1\ 000}$$

**Article 3.1.1.1. EXIGENCES DE SÉCURITÉ INCENDIE**

Les exigences de sécurité incendie de la partie 6 du Code national du bâtiment du Canada 1980 s'appliquent en vertu de l'article 1.1.1.3.

**Article 3.1.2.1. DÉFINITION DE FAÇADE DE RAYONNEMENT**

Le Code canadien de construction des bâtiments agricoles 1983 ne réglemente que les bâtiments en construction. Le Code s'intéresse donc au risque que constituent ces bâtiments pour un bâtiment voisin (déjà construit) ou pour la limite de propriété.

**Article 3.1.3.1. COUPE-FEU**

Cette exigence ne vise pas à interdire l'utilisation des vides sous toit dissimulés comme plénums d'alimentation en air frais par les plafonds poreux ou les fentes d'admission d'air des pièces situées au-dessous.



**Article 3.1.5.1. DEGRÉS DE RÉSISTANCE AU FEU ESTIMÉS DES ENSEMBLES<sup>(1),(2)</sup>**

Structure	Parois	Degré de résistance au feu, en mn
Poteaux en bois de 38 × 89 mm espacés de 400 mm entre axes	En contreplaqué de sapin Douglas ou en panneaux de copeaux de 11.0 mm d'épaisseur (deux faces)	30
	En contreplaqué de sapin Douglas de 14.0 mm ou en panneaux de copeaux de 15.6 mm (deux faces)	35
	En panneaux d'amiante-ciment de 4.5 mm posés sur des plaques de plâtre de 9.5 mm (deux faces)	60
	En plaques de plâtre de 12.7 mm (deux faces)	35
	En contreplaqué de sapin Douglas de 8.0 mm ou en panneaux de copeaux de 9.4 mm (deux faces) avec vides entre poteaux remplis de laine minérale	40
Poteaux de bois de 38 × 89 mm espacés de 600 mm entre axes	En contreplaqué de sapin Douglas ou en panneaux de copeaux de 11.0 mm (deux faces) avec vides entre poteaux remplis de laine minérale	30
	En panneaux d'amiante-ciment de 4.5 mm posés sur des plaques de plâtre de 9.5 mm (deux faces)	30
Poteaux en acier espacés de 400 mm entre axes	En plaques de plâtre de 12.7 mm de type X (deux faces)	35
	En panneaux d'amiante-ciment de 4.5 mm posés sur des plaques de plâtre de 9.5 mm (deux faces)	50
Solives de plancher ou de toit en bois (épaisseur 38 mm) espacées de 400 mm entre axes, ou Solives d'acier ajourées pour planchers et toits avec supports de plafond espacés de 400 mm entre axes	Plafond en plaques de plâtre de 12.7 mm de type X	35
	Plafond en panneaux d'amiante-ciment de 4.5 mm posés sur des plaques de plâtre de 9.5 mm	50
	En mortier de ciment portland et sable, ou enduit de chaux et sable de 26 mm d'épaisseur sur plafond en lattis métallique	40
Colonne 1	2	3

## Article 3.1.5.1. (suite)

Structure	Parois	Degré de résistance au feu, en mn
Blocs creux en béton de 90 mm (granulat de densité normale)	—	45
Blocs creux en béton de 140 mm (granulat de densité normale)	—	60
Blocs creux en béton de 190 mm (granulat de densité normale)	—	90
Colonne 1	2	3

**Remarques:**

- (1) D'autres renseignements sur les *degrés de résistance au feu* des ensembles sont donnés au Chapitre 2 « Comportement au feu des matériaux de construction » du Supplément du Code national du bâtiment du Canada 1980 et à l'article 9.10.4.1. du Code national du bâtiment 1980.
- (2) Les *degrés de résistance au feu* pour les murs intérieurs sont calculés en fonction des deux côtés tandis que pour les planchers ou les toits, l'essai n'est effectué que sur la face inférieure.

### FACTEURS DE CONVERSION

1 kg	=	2.20462 lb (avoir-du-poids)
1 kg/m <sup>3</sup>	=	0.062428 lb/pi <sup>3</sup>
1 kN	=	224.809 lb
1 kPa	=	0.145038 lb/po <sup>2</sup>
1 L	=	0.219969 gal
1 m	=	3.28084 pi
1 m <sup>2</sup>	=	10.7639 pi <sup>2</sup>
1 m <sup>3</sup>	=	35.3147 pi <sup>3</sup>
1 mm	=	0.039370 po