ABRI À FUMIER SOLIDE AVEC PUROT

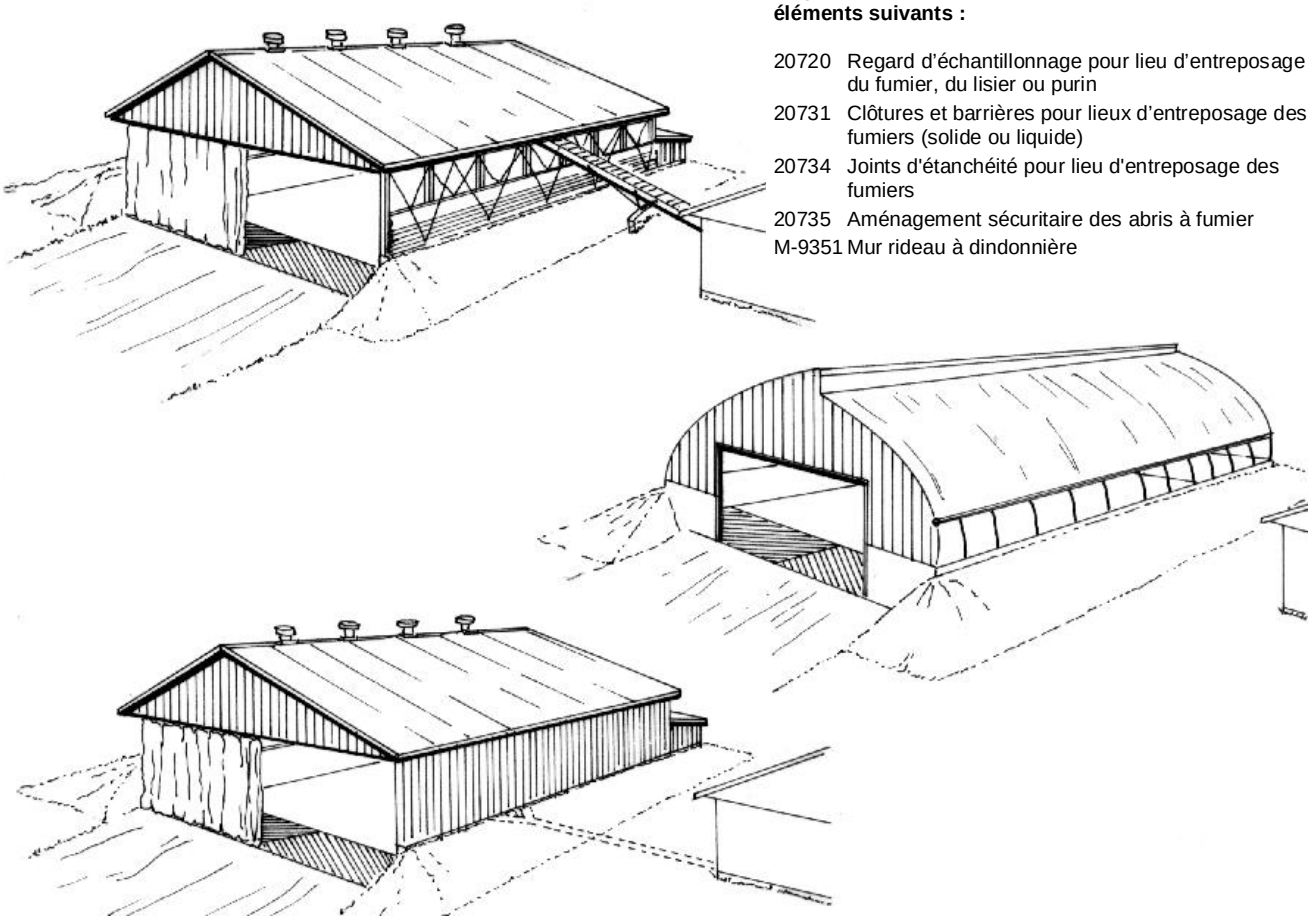
20732

Révision
2007-05

R. JONCAS, M. FORTIER

Un jeu de dessins et de feuillets doit inclure les éléments suivants :

20720 Regard d'échantillonnage pour lieu d'entreposage du fumier, du lisier ou purin
20731 Clôtures et barrières pour lieux d'entreposage des fumiers (solide ou liquide)
20734 Joints d'étanchéité pour lieu d'entreposage des fumiers
20735 Aménagement sécuritaire des abris à fumier
M-9351 Mur rideau à dindonnière



Date	Révision	Par
2007-05	Feuillets 20731 et 20735 ajoutés	Cartier

Québec

ABRI À FUMIER SOLIDE AVEC PUROT

Roch Joncas, ingénieur,
Michel Fortier, ingénieur

Le plan type est un abri à fumier solide avec purot conçu par les ingénieurs Roch Joncas et Michel Fortier. Il s'agit d'une plate-forme à fumier solide muni d'un purot adjacent. Tout l'ensemble est recouvert d'une toiture. Trois alternatives de toitures sont présentées, soit celle à structure d'acier, soit celle à structure de bois ou soit celle à structure légère.

Le concept permet d'éliminer le surplus de volume à gérer résultant de l'accumulation des précipitations sous forme de pluie et de neige. Dans certains cas, l'accumulation peut être importante et engendrer des coûts supplémentaires de construction et d'épandage. Dépendant principalement des distances entre la structure d'entreposage et le lieu d'épandage, l'investissement supplémentaire dû à la toiture peut se rentabiliser. De plus, le concept permet d'entreposer séparément le fumier solide et le purin s'égouttant de l'amas solide. Il peut-être utilisé avec une montée de nettoyeur ou avec un évacuateur souterrain. Cet aménagement facilite la reprise du fumier et du purin, permettant ainsi une meilleure valorisation des effluents d'élevage.

Dépendant de la différence d'élévation entre le fond de la plate-forme et le fond du purot, ainsi que des volumes de purin et d'accumulation des précipitations (pluie et neige) considérés, le concept peut être qualifié d'égouttant ou de semi-égouttant. Si toute la quantité de purin et d'eau d'accumulation peut être entreposée dans le purot, le système d'entreposage est dit égouttant. Il est qualifié de semi-égouttant quand une partie du purin est entreposée autour de l'amas solide.

Le plan rencontre les exigences du ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ). Ces exigences sont décrites dans la directive No 016 en date du 26 juin 1990.

CHOIX DU SYSTÈME D'ENTREPOSAGE ET DIMENSIONS DE LA STRUCTURE

Le système d'entreposage est l'élément principal d'une chaîne de gestion efficace pour les fumiers. Le choix du système d'entreposage et les dimensions de la structure sont évalués en considérant l'ensemble de la chaîne de gestion des fumiers, incluant la production de fumier, le type de bâtiment et sa gestion, l'entreposage, la reprise et finalement la valorisation lors de l'épandage. Tous les aspects de l'ingénierie, de l'économie, de l'agronomie et de l'environnement doivent être étudiés. La consultation d'un ingénieur et d'un agronome est essentielle avant d'entreprendre la construction.

STRUCTURE

A) Plate-forme et purot

Pour les calculs structuraux, les charges considérées sont :

la charge hydraulique, la charge du sol, la charge due à la circulation de la machinerie et l'effet de la température. Pour la charge due à la poussée de la glace, on considère négligeable l'effort de la poussée de la glace sur la plate-forme à fumier. À cet égard, on retient l'hypothèse que le fumier solide servirait d'élément tampon aux efforts de la glace. Par contre, la poussée de la glace, considérée pour les calculs du purot, est de 75 kPa pour une épaisseur de glace de 500 mm répartie sur 1500 mm. Le facteur "Z" est inférieur à 20 kN/mm, tel que demandé par la directive No 016 du MENVIQ.

Tout le béton de l'ouvrage doit répondre aux caractéristiques suivantes: 30 MPa à 28 jours, agrégats 0-20 mm, teneur en air de 5 à 8%. La limite élastique des barres d'armature est de 400 MPa.

Plate-forme :

Les murs de la plate-forme sont de 250 mm d'épaisseur. Ils sont armés à l'horizontal de deux rangées de barres de 15 M à 200 mm c. à c. et à la verticale, de deux rangées de barres 15 M à 300 mm c. à c. Des tiges d'ancrage retiennent le mur et la dalle. L'empattement armé, décentré du mur, permet de reprendre l'effort provenant de l'intérieur. Il évite la construction de contrefort.

La dalle de 125 mm d'épaisseur est armée d'un treillis métallique 102 x 102 mm MW 25.8 x MW 25.8, reposant sur un lit granulaire de 300 mm d'épaisseur, constitué de gravier 0-20 mm de diamètre et compacté par couche successive de 100 à 150 mm à 95% du proctor modifié.

La descente est construite comme la dalle. Elle a une pente de 1:8. De plus, elle est appuyée sur un lit granulaire d'épaisseur minimale de 300 mm variant selon la pente. Autrement dit, la

profondeur du lit granulaire à l'entrée de la structure est de 900 mm, et au bas de la descente, elle est de 300 mm.

Purot :

La dalle du purot à la même structure que celle de la plate-forme. Le mur est armé à l'horizontal de barres de 15 M à 200 mm centre à centre et à la verticale, de barres 15 M à 300 mm centre à centre Des tiges d'encrage unissent les murs du purot et de la plate-forme. Le mur transversal du purot permet de reprendre l'effort provenant de l'extérieur et de l'intérieur. Au niveau structural, le purot se comporte comme deux caissons, la construction de contreforts n'est donc pas nécessaire.

B) Mur et toiture

Toiture du purot :

La toiture du purot peut être construite en appentis, ou être la continuité de l'abri de la plate-forme à fumier. Si elle est en appentis, elle a une pente de 1:3. Elle est faite de tôle émaillée 0,34 mm (ca.28) d'épaisseur et de lattes 38 x 64 mm espacées selon les spécification du fabriquant de tôle (généralement 400 mm centre à centre). Les lattes reposent sur des demies fermes triangulaires à 600 mm centre à centre, d'une capacité portante selon la charge de neige locale et la surcharge de neige, et munies d'un étrier galvanisé. Elles sont fixées à une lisse basse de 38 x 140 mm traitée sous pression, encrée au mur par des boulons de 11 mm de diamètre x 450 mm à tous les 1200 mm centre à centre.

Structure de bois de la plate-forme :

La structure est à ossature de bois. Elle est fixée par une lisse 38 x 140 mm traitée sous pression qui est fixée sur les murs de béton à l'aide de boulons d'encrage 11 mm de diamètre par 450 mm à tous les 1200 mm centre à centre.

Les murs sont composés d'une tôle d'acier émaillé 0,34 mm (ca.28) d'épaisseur, de lattes horizontales 38 x 64 mm à tous les 400 mm centre à centre et de montant 38 x 140 mm à tous les 600 mm centre à centre, avec entremises à mi-hauteur. Il y a également un fond de clouage 38 x 140 mm à 600 mm de la base, servant à recevoir un contreplaqué 19 mm d'épaisseur x 600 mm de hauteur traité sous pression, à l'intérieur de l'abri. Le mur est aussi fixé par des étriers en acier galvanisé aux fermes du toit. Il y a une sablière double 38 x 140 mm entre les fermes et les murs.

La toiture a une pente de 1:5. Elle est faite de tôle émaillée 0,34 mm (ca.28) d'épaisseur et de lattes 38 x 64 mm espacées selon les spécification du fabriquant de tôle (généralement 400 mm centre à centre). Les lattes reposent sur des fermes triangulaires à 600 mm centre à centre, d'une capacité portante selon la charge de neige locale. Des aisseliers 38 x 140 mm sont placés à tous les 2400 mm centre à centre. Ils relient les fermes aux murs et agissent comme contreventements. Enfin, un solin métallique recouvre la bordure extérieure du toit.

Structure d'acier de la plate-forme :

La structure est composée d'arches d'acier espacées de 2400, 3000 ou 3600 mm, dépendant de la charge de neige locale et des vents. Les spécifications des arches seront fournies par le fabricant.

L'encrage au mur de béton est réalisé selon le devis du fabricant de charpentes d'acier. Un fer angle d'acier soudé à la colonne sert à recevoir un contreplaqué 19 mm d'épaisseur x 600 mm de hauteur traité sous pression, à l'intérieur de l'abri. Les murs sont recouverts d'un rideau de dindonnière (reportez-vous au feuillet M-9351).

Le toit a une pente de 1:5. Il est composé d'une tôle d'acier émaillé 0,34 mm (ca.28) d'épaisseur, de pannes de toit de dimensions et d'espacement selon la charge de neige locale, et d'arches d'acier espacées selon les spécifications du fabricant. Enfin, un solin métallique recouvre la bordure extérieure du toit.

Structure légère de la plate-forme :

La structure légère est constituée d'arche métallique de type serre. Compte tenu de la capacité structurale de l'arche, elle ne peut supporter un convoyeur.

L'encrage au béton est réalisé selon les devis du fabricant. L'espacement des arches est de 2400 mm centre à centre. Elle peut varier en fonction de la charge de neige et des vents. Les spécifications des arches seront fournies par le fabricant. Elle est recouverte d'un polyéthylène double et pressurisé grâce à une petite soufflerie. Il vient tendu et cela évite le frottement entre l'arche et le polyéthylène.

Le revêtement demandera à être remplacé. Dépendant des conditions locales, il pourrait durer cinq ans.

DIMENSION DE LA STRUCTURE D'ENTREPOSAGE

Les dimensions de la plate-forme (largeur et longueur) varient selon divers facteurs :

- Le type de bâtiment ;
- le nombre et le type d'animaux ;
- la quantité de litière ajoutée et son pouvoir absorbant ;
- la période de claustration des animaux ;
- le comportement de l'amas de fumier (angle de repos, etc.) ;
- le volume de purin se séparant de l'amas de fumier solide ;
- le mode d'évacuation du fumier du bâtiment ;
  - o dans le cas d'une montée de nettoyeur et d'un convoyeur : sa longueur, son déplacement, la hauteur libre sous la montée et la transmission (c'est-à-dire le dégagement entre la dalle) et le point de chute du fumier ;
  - o si on utilise un évacuateur souterrain : localisation de la ou les sorties ;
- le nombre de jours d'entreposage requis ;
- la hauteur du mur ;
- marge de sécurité à considérer ;
- pente de la descente ;
- autres particularités du site d'implantation telles que : présence de roc, enneigement excessif (captage de neige), présence d'autres bâtiments, etc ...;
- fertilisation (régie d'épandage ou valorisation des fumiers).

Afin de bien étudier tous ces facteurs et leur interaction, il est important de consulter un ingénieur pour obtenir les dimensions finales.

SYSTÈME DE TRANSFERT DU PURIN

Le purin est amené par gravité jusqu'au purot. Il est transféré à l'aide de tuyaux de 150 mm de diamètre dans le béton et espacés à tous les 1200 mm centre à centre avec bouchon amovible.

VENTILATION

Pour les structures de bois et d'acier, des capuchons de ventilation 500 x 500 mm sont installés à tous les 6500 mm centre à centre. Les murs peuvent être construits d'un rideau de dindonnière. Au lieu du rideau de dindonnière, on peut laisser le larmier ouvert.

Pour la structure légère, la ventilation est assurée par une sortie d'air faîtière permanente et des ouvertures sur les côtés avec mécanisme d'enroulement.

TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

Une grande précision sera nécessaire lors de la construction de cet aménagement. Plusieurs techniques de construction sont illustrées sur le plan type dont voici les principales.

L'ouvrage est réalisé en quatre coulées de béton. Le plancher du purot sera d'abord coulé. Viennent les murs du purot, le plancher de la plate-forme et, finalement, les murs de la plate-forme. Lors de la mise en place de l'armature, des tiges d'ancrage entre le mur du purot et de la plate-forme sont prévues. De plus, les joints dans l'armature sont obtenus par un chevauchement de 600 mm à joint perdu, tandis que le treillis métallique à un chevauchement de 200 mm. Les constituants et la mise en place du béton doivent être conforme aux normes CAN/CSA - A.23.1 M90 et CAN/CSA - A23.2 M90 ou les plus récentes. Par la suite, les murs et la toiture sont érigés.

La structure est remblayée avec du sable ou du gravier 0-20 mm tassés jusqu'à 150 mm du haut du mur avec une pente de 1:3. Le remblai est engazonné par la suite.

Les joints froids entre deux coulées de béton sont à éviter. Si jamais cela se produit, une lame d'étanchéité interne, disposée entre les sections de béton coulé à des moments différents, est nécessaire.

DRAIN PÉRIPHÉRIQUE ET REGARD D'ÉCHANTILLONNAGE

Afin d'assurer la longévité de l'ouvrage, un drainage parfait est requis. La nappe phréatique est maintenue en tout temps de l'année sous la dalle de la structure. Pour ce faire, un drain périphérique enrobé de 100 mm de diamètre, recouvert de pierres concassées de 19 mm de diamètre, évacue l'eau.

Selon les règlements et directives du MENVIQ, le drain périphérique est relié à un regard d'échantillonnage (reportez-vous au feuillet 20720).

CLÔTURE ET BARRIÈRE

Pour une raison de sécurité, tous les ouvrages de stockage ouvert des fumiers, lisiers ou purins sont

munis d'une clôture et de barrières de protection (reportez-vous au feuillet 20731).

JOINT D'ÉTANCHÉITÉ

Toutes les installations de stockage en béton armé pour les fumiers, lisiers ou purins doivent être étanches et durables, de manière à ce qu'il n'y ait aucun rejet ou déversement direct de fumier, de lisier, de purin ou d'eau contaminée dans les cours d'eau. Pour cette raison, elles doivent être munies de joints d'étanchéité (reportez-vous au feuillet 20734).

SÉCURITÉ

Les abris à fumier sont des espaces confinés qui ne sont pas prévus pour être occupés par des personnes et qui peuvent présenter des risques pour la santé et la sécurité de quiconque y pénètre. Des moyens de protection sont donc nécessaires (reportez-vous au feuillet 20735).

SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Compte tenu de la qualité exigée des travaux, des risques environnementaux reliés aux possibles vices de construction pouvant entraîner des problèmes légaux et financiers, il est obligatoire qu'une surveillance de chantier soit faite par un ingénieur.

La surveillance des travaux consiste principalement à s'assurer que les plans, les devis de construction, les lois et normes en vigueur soient tous respectés. Elle sert aussi à effectuer les modifications aux plans selon les règles de l'art lorsque des obstacles imprévus surviennent.

Agriculture, Pêcheries et Alimentation
Québec

Vous trouverez
ce texte
dans le métasite
www.agrireseau.qc.ca

agri RÉSEAU