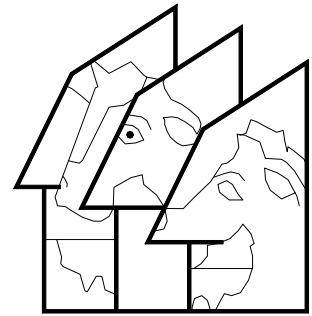


CONCEPTION (DIMENSIONNEMENT) D'UN OUVRAGE DE STOCKAGE DE FUMIER



20736

2007-11

D. NAUD¹

INSTRUCTIONS COMPLÈTES

La Direction de l'environnement et du développement durable du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) a élaboré le présent document technique. Ce dernier présente peu de nouveautés. Il a pour objectif d'apporter des éléments de réflexion au concepteur afin d'optimiser les caractéristiques de l'ouvrage de stockage de fumier.

1. CONTEXTE ET OBJECTIF

Le **dimensionnement** d'un ouvrage de stockage de fumier est la responsabilité de l'ingénieur. Ce dernier doit s'assurer de recueillir auprès de son client (producteur agricole) toutes les informations lui permettant de réaliser un ouvrage qui correspond aux besoins de celui-ci.

Pour ce type d'ouvrage, l'ingénieur, en qualité de concepteur, doit faire abstraction de l'aide financière (voir AVERTISSEMENT à la fin du document) que pourrait recevoir le producteur agricole et la façon dont l'aide financière est calculée (par exemple, le volume de fumier pouvant être subventionné peut être différent du volume nécessaire pour répondre aux exigences du client).

2. ÉTAPES DE CONCEPTION

La conception d'un ouvrage de stockage de fumier comprend trois étapes principales :

- LA DÉTERMINATION DU VOLUME ET DES CARACTÉRISTIQUES DE FUMIER À STOCKER.

- LE CHOIX DU TYPE D'OUVRAGE.
- LES CALCULS STRUCTURAUX ET L'ÉLABORATION DU PLAN DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE.

Le présent document traite uniquement des deux premières étapes, la troisième étant précisée dans le *Guide technique d'entreposage des fumiers* (Agdex 710) publié en 2002 par le CRAAQ ou Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.

2.1 DÉTERMINATION DU VOLUME DE FUMIER À STOCKER (CAPACITÉ OU CONTENANCE DE L'OUVRAGE)

En premier lieu, il faut déterminer le volume de fumier à stocker en prenant en considération, d'une part, le cheptel lié à l'ouvrage, et d'autre part le mode de gestion du fumier.

Le **cheptel** doit être quantifié. Le concepteur doit tenir compte :

- ü du type de bêtes;
- ü de l'âge, du poids et de la condition des animaux (par exemple, en lactation ou non);
- ü du nombre d'animaux dans chaque catégorie.

1. DENIS NAUD, ingénieur, Direction de l'environnement et du développement durable du MAPAQ

Ce volume de fumier à stocker est évalué à partir :

- des déjections produites par chacune des catégories d'animaux;
- de la quantité d'eau ajoutée ou perdue aux abreuvoirs;
- de la quantité des eaux usées et des eaux de laiterie ajoutées.
Nota. – La quantité d'eau de laiterie peut varier et dépend du système de traite, soit : lactoduc, salle de traite ou robot de traite.
- de la litière utilisée;
- du mode de stabulation des animaux;
- de la durée de présence des animaux en bâtiment;
- de la période de stockage nécessaire.

2.1.1 DÉJECTIONS PRODUITES

L'évaluation des déjections peut se faire à partir des deux documents suivants (utiliser les plus récentes versions) :

- CREAQ. **Fumier de ferme – Production** (Agdex 538/400.27). Québec : Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.
- ASABE. **Manure Production and Characteristics** (ASABE D384.2). Saint Joseph (Michigan): American Society of Agricultural and Biological Engineers.

Ces documents fournissent des données de base qu'il faut absolument adapter aux conditions de l'exploitation agricole. Ainsi, on doit tenir compte notamment de l'alimentation (liquide ou solide dans le porc, ensilage ou foin sec pour les bovins), de la condition de l'animal (en gestation ou en production laitière), etc. Ces déjections doivent également être « conditionnées » et être ajustées pour le type de gestion (liquide ou solide) prévue par le producteur agricole. Au besoin, il peut être justifié de consulter un agronome spécialiste en alimentation animale afin d'établir la quantité et les caractéristiques des déjections produites.

2.1.2 TENEUR EN EAU

Dans le cas d'une gestion liquide, et tout particulièrement pour les déjections des bovins, il peut être nécessaire de diluer les déjections jusqu'à obtention d'au moins 90 % de teneur en eau. L'eau de dilution peut provenir des diverses eaux de lavage de l'exploitation (bâtiment d'élevage, laiterie, etc.) et des pertes normales aux abreuvoirs.

2.1.3 LITIÈRE

Dans le cas d'une gestion solide, il est très important d'ajouter aux déjections de la litière, qui, outre ses fonctions techniques de base, assurera le confort général des animaux.

Le type de litière employé et ses caractéristiques doivent être bien établis puisque la litière a une influence sur le *volume* et la *consistance* du fumier à stocker. Le volume sera moindre avec une litière sèche et très absorbante. La consistance variera suivant le type de litière (par exemple, le bran de scie donnera un fumier plus pâteux qu'avec de la paille).

2.1.4 STABULATION

Dans l'évaluation du volume de fumier, le mode de stabulation ne doit pas être négligé. Pour une même quantité de litière utilisée, les caractéristiques du fumier à stocker peuvent être très différentes.

La litière appliquée dans le dalot et sous les animaux attachés ne permettra pas un bon mélange; l'absorption de l'urine sera limitée. Par contre, la litière appliquée sous les animaux libres (élevage sur litière) absorbera l'urine au maximum.

Au reste, si aucune litière n'est utilisée dans une aire d'alimentation, il est difficile d'obtenir un fumier suffisamment consistant, particulièrement en période de gel lorsque le fumier de l'aire d'alimentation est gelé et stocké dans cet état.

2.1.5 DURÉE DE PRÉSENCE DES ANIMAUX EN BÂTIMENT

Le volume de fumier à stocker doit être lié à la période de claustration/confinement des animaux dans le bâtiment d'élevage. Par exemple, les vaches-veaux (élevage de boucherie) peuvent être logés dans l'étable uniquement pour une période de 180 jours tandis que les vaches laitières – c'est de plus en plus pratique courante – peuvent l'être toute l'année. De même, selon la longueur de chaque cycle d'élevage et la date de l'écuretage du parquet en fin de cycle, les poulets à griller vont exiger un nombre de jours variables pour la période de stockage.

2.1.6 PÉRIODE DE STOCKAGE

La période de stockage nécessaire est différente de la durée de présence des animaux en bâtiment. L'ouvrage de stockage de fumier doit permettre au producteur agricole de faire les épandages dans la période autorisée par la réglementation, et ce, selon sa régie de culture. Ainsi, certaines cultures sont fertilisées tôt au printemps, avant les semis;

d'autres, au cours de l'été ou encore à la fin de l'été.

CHOIX DU TYPE D'OUVRAGE DE STOCKAGE

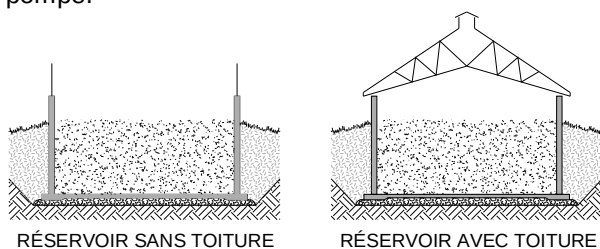
Le type d'ouvrage de stockage à recommander au producteur agricole dépend de divers éléments :

- la consistance du fumier;
- la quantité de purin;
- le mode de chargement de l'ouvrage (transfert du fumier du bâtiment d'élevage à l'ouvrage);
- l'accumulation d'eau due aux précipitations.

2.1.7 CONSISTANCE DU FUMIER

Le concepteur doit évaluer la consistance du fumier qui sera stocké. Cette consistance varie suivant la quantité et le type de litière utilisée, le mode de chargement de l'ouvrage, la présence ou non d'une toiture sur l'ouvrage de stockage.

Un **fumier liquide** (lisier de porc, lisier de bovin) nécessite la construction d'un réservoir (avec ou sans toiture); il y sera brassé et vidé à l'aide d'une pompe.



STOCKAGE DES LISIERS

Un **fumier humide (production laitière)** doit être stocké sur une plate-forme avec ou sans purot. La plate-forme sans purot doit être suffisamment grande pour recueillir le lixiviat et les précipitations s'il n'y a pas de toiture; l'entrée sera située près du niveau supérieur des murs.

Un **fumier relativement sec ou essoré** (élevage avicole sur litière, de bovin sur litière) peut être emmagasiné sur une plate-forme munie d'une toiture et dont le plancher sera pourvu d'une faible dénivellation vers le fond de l'ouvrage pour y recueillir le lixiviat (relativement limité, vu la toiture). Il peut aussi être stocké sur une plate-forme dépourvue de toiture; en ce cas, l'ouvrage présentera les mêmes caractéristiques que pour le fumier humide.

Nota. – Les plates-formes pour fumier relativement sec, essoré ou humide sont pourvues d'une entrée donnant accès à l'intérieur par un chargeur, pour la reprise.

2.1.8 MODE DE CHARGEMENT DE L'OUVRAGE

Le chargement d'un ouvrage est fait par :

- une montée de nettoyeur;
- un évacuateur souterrain ou;
- une chargeuse automotrice (ou tracteur à chargeur frontal).

Chacun de ces modes de chargement influence la tenue ou le comportement du fumier dans l'ouvrage de stockage.

MONTÉE DE NETTOYEUR

La montée de nettoyeur est surtout utilisée pour les bâtiments d'élevage à *stabulation entravée* – où le mélange de la litière avec les déjections se fait difficilement. Elle ne permet pas le mélange dans l'ouvrage de stockage. Le fumier est donc accumulé en un tas de forme conique. L'urine coule le long de ce cône et gèle en hiver. Au printemps, le dégel produit un affaissement du cône et un essorage du fumier. Il faut donc s'assurer de prévoir un volume suffisant pour l'accumulation de liquide (purin ou fumier semi-liquide) dans l'ouvrage même. Deux solutions s'offrent alors : soit on construit un purot, soit on rehausse l'entrée à la hauteur des murs.

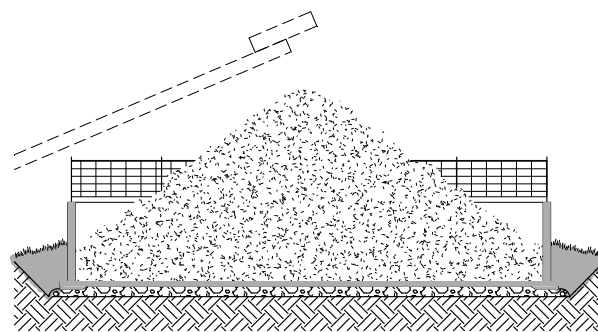


PLATE-FORME SANS TOITURE
(AVEC MONTÉE DE NETTOYEUR)

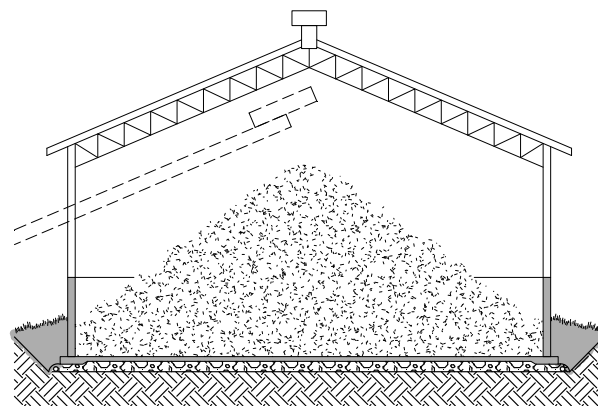


PLATE-FORME AVEC TOITURE
(AVEC MONTÉE DE NETTOYEUR)

STOCKAGE DES FUMIERS

Une attention particulière doit être apportée au stockage des solides issus du traitement des lisiers. En effet, même si ces matières sont stockées avec une montée de nettoyeur, il arrive, selon la technologie de séparation solide/liquide, que les solides soient plutôt pâteux et qu'un essorage se produise après une certaine période de stockage. On aura recours alors à un ouvrage semblable à celui chargé par un évacuateur souterrain.

ÉVACUATEUR SOUTERRAIN

Contrairement à la montée de nettoyeur, l'évacuateur souterrain assure un bon mélange des déjections avec la litière. Le fumier est de consistance plutôt pâteuse. Son accumulation en hauteur (au dessus des murs) est limitée. L'ouvrage doit avoir une entrée au même niveau que celui des murs du pourtour. Tout le fumier doit pouvoir être stocké par la « cuve » ainsi formée.

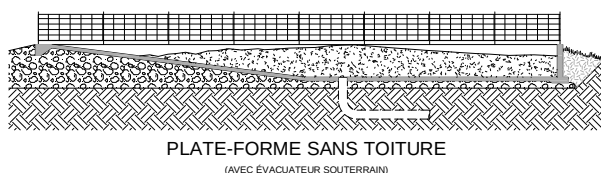


PLATE-FORME SANS TOITURE
(AVEC ÉVACUATEUR SOUTERRAIN)

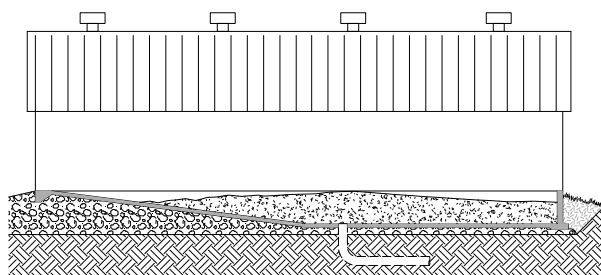


PLATE-FORME AVEC TOITURE
(AVEC ÉVACUATEUR SOUTERRAIN)

STOCKAGE DES FUMIERS

CHARGEUSE AUTOMOTRICE (OU TRACTEUR À CHARGEUR FRONTAL)

Les bâtiments d'élevage sur litière sont généralement écurés à l'aide d'un tracteur muni d'un chargeur frontal.

Si la fréquence de l'écurage du bâtiment est assez longue (supérieure à une semaine) et que le mélange déjections/litière a le temps de se faire adéquatement, l'ouvrage de stockage est de même type que celui prévu pour une montée de nettoyeur, soit une plate-forme sans purot, de préférence avec toiture. L'entrée de la plate-forme peut être située plus bas que le haut des murs. Toutefois, une « dénivellation » doit être aménagée dans le plancher pour accumuler le lixiviat produit par le fumier. Le concepteur doit tenir compte de la hauteur maximale d'élévation du chargeur pour

établir la hauteur des murs et la capacité de stockage de l'ouvrage.

Une attention particulière doit être apportée au bâtiment d'élevage sur litière dans lequel la litière n'est pas déposée dans l'aire d'alimentation, mais uniquement dans l'aire de couchage. En ce cas, il est préférable de retenir un ouvrage de stockage du même type que celui prévu pour évacuateur souterrain afin d'éviter tout écoulement hors de l'ouvrage. Cette gestion ne permet pas un bon mélange déjections/litière. En hiver, les déjections sont stockées alors qu'elles sont déjà glacées. Des problèmes peuvent donc survenir au printemps lorsque les déjections dégèlent, le fumier s'affaissant par perte de consistance. Cette situation peut être atténuée en stockant le fumier en couche. Ainsi, dans un premier temps, l'aire de couchage est nettoyée, et son fumier contenant la litière est déposé dans l'ouvrage de stockage. Dans un second temps, le fumier de l'aire d'alimentation (gelé et très humide) est déposé sur la première couche plus sèche. En dégelant, le liquide du fumier de l'aire d'alimentation sera absorbé plus facilement par le fumier de l'aire de couchage.

2.1.9 ACCUMULATION D'EAU DANS L'OUVRAGE DE STOCKAGE

Pour les ouvrages sans toiture, il y a lieu de bien évaluer l'accumulation d'eau due aux précipitations (pluie et neige). Cette accumulation est calculée, suivant une période de récurrence choisie, à partir des précipitations brutes incidentes et de l'évaporation se produisant dans l'ouvrage.

De plus, il est important d'analyser l'emplacement, de prendre en considération tous les facteurs qui favoriseraient l'accumulation de la neige dans l'ouvrage, entre autres, les tourbillons causés par les bâtiments, la profondeur de l'ouvrage (des murs à la même élévation que le terrain avoisinant favorise l'accumulation de neige), etc.

2.1.10 CAPACITÉ DE STOCKAGE

L'ouvrage doit, pour une période de stockage prédéterminée, stocker les fumiers produits dans le ou les bâtiments d'élevage auxquels il est relié ainsi que l'accumulation d'eau due aux précipitations (ouvrage non couvert).

Au Québec, il est conseillé une période minimale de stockage des fumiers de 250 jours. Le fumier peut néanmoins être produit sur une période inférieure à 250 jours (par exemple pour les élevages vaches-veaux). L'ouvrage non couvert doit cependant permettre de contenir le fumier produit pour la période d'élevage prédéterminée, ainsi que l'accumulation d'eau pour la période minimale de 250 jours.

Par ailleurs, le concepteur doit adapter ses calculs aux conditions réelles de gestion prévues par le client (voir *Période de stockage* plus haut).

AVERTISSEMENT

En aucun cas, dans le dimensionnement d'un ouvrage, l'ingénieur (concepteur) ne doit retenir uniquement le volume de fumier autorisé aux fins de subvention. Ce volume est en effet établi à partir de considérations purement administratives qui permettent d'établir une subvention à accorder aux producteurs agricoles de façon « standard », « impartiale », « uniforme » sans prendre en compte les particularités de gestion de chacune des entreprises. Le volume de fumier à stocker, calculé par l'ingénieur, ne fera pas nécessairement l'objet d'une aide financière pour son ensemble. La quantité de fumier à stocker, le type d'ouvrage proposé et la taille de l'ouvrage de stockage sont de l'entière responsabilité de l'ingénieur. Il est donc important que ces éléments fassent l'objet d'une réflexion et d'une attention particulière.

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec



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

