

Fédération des Producteurs de Porcs du Québec

Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants

N/Réf. : 00097 (60ET)

BPR INC.
4655, boul. Wilfrid-Hamel
Québec (Québec) G1P 2J7

Téléphone : (418) 871-8151
Télécopieur : (418) 871-2443

**Chaire de recherche en salubrité
des viandes**
Faculté de Médecine Vétérinaire
3200, rue Sicotte
Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 2M2

Téléphone : (450) 773-8521
Télécopieur : (450) 778-8128

**Marie-Claude Poulin, DMV
Consultante**
1265 Avenue Oak
Québec (Québec) G1T 1Z5

Téléphone : (418) 522-6015

Préparé par :


Sylvain Pigeon, ing., M.Sc.


Ann Letellier, M. Sc., Ph.D.


Marie-Claude Poulin, DMV

Septembre 2011 / Rév. 00

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : i Rév. : 00 |

AVANT-PROPOS

L'élaboration du *Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants* s'inscrit dans la démarche entreprise depuis plusieurs années par la Filière porcine québécoise qui vise d'une part à assurer la salubrité de la viande de porc québécois aux consommateurs d'ici et d'ailleurs et d'autre part, à améliorer la biosécurité et la stabilité sanitaire des élevages porcins du Québec. Il regroupe les informations techniques et économiques pertinentes à la conception d'une station de lavage tout en intégrant les aspects liés à la biosécurité des élevages et, conséquemment, à la salubrité de la viande.

Le guide s'adresse d'une part aux entreprises porcines désireuses d'améliorer la biosécurité de leurs élevages par le biais d'un meilleur contrôle des agents infectieux qui pénètrent sur leurs sites de production. Il s'adresse également aux entreprises spécialisées en transport de porcs vivants qui désirent aménager une nouvelle station de lavage, rénover une station existante ou encore améliorer certains éléments plus spécifiques de leurs opérations. Par ailleurs, le guide présente un grand nombre d'informations susceptibles d'intéresser d'autres secteurs de production agricole pour lesquels la biosécurité représente un enjeu important. En effet, qu'il s'agisse du transport d'animaux, porcins ou autres, ou de produits maraîchers, les concepts, la construction et les équipements d'une station de lavage demeurent sensiblement les mêmes.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce guide, en particulier les membres du comité de travail pour leur implication. Il importe de souligner également que cette réalisation n'aurait pu être possible sans la contribution financière du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) et de la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ).

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : ii Rév. : 00 |

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| AVANT-PROPOS | I |
| ÉQUIPE DE RÉALISATION | VI |
| COMITÉ DE TRAVAIL | VI |
| RÉDACTION | VI |
| FINANCEMENT | VI |
| INTRODUCTION | 1 |
| 1. LOCALISATION DE LA STATION | 2 |
| 1.1 BIOSÉCURITÉ..... | 2 |
| 1.2 SANTÉ HUMAINE | 3 |
| 1.3 AUTRES POINTS D'INTÉRÊT..... | 3 |
| 2. AMÉNAGEMENT EXTÉRIEUR | 4 |
| 2.1 CONFIGURATION DU SITE | 4 |
| 2.2 SURFACE DE ROULEMENT | 7 |
| 2.3 LIEU DE CURAGE..... | 8 |
| 2.4 ACCÈS | 8 |
| 3. AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR | 9 |
| 3.1 SALLE DE LAVAGE..... | 9 |
| 3.1.1 Dimensions | 9 |
| 3.1.2 Construction..... | 12 |
| 3.1.3 Portes | 15 |
| 3.1.4 Divers..... | 17 |
| 3.2 SALLE DE SÉCHAGE | 17 |
| 3.3 AUTRES ESPACES..... | 17 |
| 3.4 CONFIGURATION DE LA STATION..... | 19 |
| 4. SYSTÈME MÉCANIQUE DU BÂTIMENT | 22 |
| 4.1 EXIGENCES | 22 |
| 4.2 PARAMÈTRES DE CONCEPTION | 22 |
| 4.3 ÉQUIPEMENTS | 23 |
| 4.4 CONTRÔLE | 24 |
| 4.5 ÉCLAIRAGE..... | 27 |
| 4.6 DIVERS | 29 |
| 5. ÉQUIPEMENTS | 30 |

| | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : iii Rév. : 00 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.1 | ÉTAPES DE LAVAGE, DÉSINFECTION ET SÉCHAGE | 30 |
| 5.2 | ÉQUIPEMENTS DE BASE..... | 33 |
| 5.2.1 | Unité de lavage haute pression | 33 |
| 5.2.2 | Dilution du produit..... | 34 |
| 5.2.3 | Production de mousse | 34 |
| 5.2.4 | Unité de chauffage de l'eau | 35 |
| 5.2.5 | Séchage..... | 37 |
| 5.3 | ÉQUIPEMENTS CONNEXES..... | 38 |
| 6. | APPROVISIONNEMENT EN EAU | 43 |
| 6.1 | VOLUME ET DÉBIT | 43 |
| 6.2 | QUALITÉ..... | 43 |
| 6.3 | SUIVI..... | 46 |
| 6.4 | CHOIX D'UN TRAITEMENT..... | 47 |
| 7. | GESTION DES EFFLUENTS..... | 49 |
| 7.1 | RÉGLEMENTATION | 49 |
| 7.2 | LITIÈRE | 49 |
| 7.3 | EAUX DE LAVAGE | 50 |
| 8. | ESTIMATION DES COÛTS | 53 |
| 8.1 | MONTANT DES IMMOBILISATIONS | 53 |
| 8.2 | COÛTS D'OPÉRATION | 54 |
| 8.2.1 | Frais fixes | 54 |
| 8.2.2 | Frais variables..... | 55 |
| 8.2.3 | Frais totaux | 56 |
| 9. | STATIONS EXISTANTES..... | 57 |
| 10. | RÉFÉRENCES..... | 67 |

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : iv Rév. : 00 |

LISTE DES FIGURES

- Figure 2-1 Configuration schématique d'une station offrant un maximum de possibilités
- Figure 2-2 Configuration d'une station avec une salle de lavage et des entrée et sortie distinctes.
- Figure 2-3 Configuration d'une station de lavage avec une salle de lavage et une seule voie d'accès.
- Figure 2-4 Profil d'aménagement de la cour de la station.
- Figure 3-1 Support mural pour le lavage des madriers
- Figure 3-2 Rideau amovible séparant deux salles de lavage
- Figure 3-3 Coupe schématique d'une salle de lavage
- Figure 3-4 Différents revêtements intérieurs
- Figure 3-5 Finition du recouvrement au mur de fondation
- Figure 3-6 Différentes localisations du drain de plancher
- Figure 3-7 Armature pour le drain de plancher : vue en plan (a) et vue en coupe (b)
- Figure 3-8 Porte en polycarbonate et poteaux de protection
- Figure 3-9 Porte en acier et porte d'issue
- Figure 3-10 Coupe schématique d'une salle de séchage
- Figure 3-11 Exemple d'aménagement d'une station de lavage de base
- Figure 3-12 Exemple d'aménagement d'une station de lavage intermédiaire
- Figure 3-13 Exemple d'aménagement d'une station de lavage complète
- Figure 4-1 Différentes possibilités pour le chauffage centralisé
- Figure 4-2 Différentes possibilités pour le chauffage décentralisé
- Figure 4-3 Plancher radiant : (a) installation des tuyaux; (b) conduites du fluide caloporteur
- Figure 4-4 Chauffage radiant infrarouge
- Figure 4-5 Échangeur de chaleur air/air
- Figure 5-1 Équipements pour le curage
- Figure 5-2 Boyau d'incendie semi-rigide et fût de lance (non proportionné)
- Figure 5-3 Unité mobile de lavage à pression munie d'un chauffe-eau électrique
- Figure 5-4 Unité fixe de lavage à pression comprenant deux pompes
- Figure 5-5 Dilution par succion
- Figure 5-6 Pompe proportionnelle
- Figure 5-7 Générateur de mousse
- Figure 5-8 Production de mousse
- Figure 5-9 Module de mélange de l'eau, des produits concentrés et de l'air comprimé
- Figure 5-10 Chauffe-eau alimenté au propane ou au gaz naturel d'une puissance de 100 kW (345 000 BTU/h)
- Figure 5-11 Rampe métallique
- Figure 5-12 Jante de roue utilisée comme rampe pour le support de semi-remorque
- Figure 5-13 Ventilateur de plafond
- Figure 5-14 Ventilateurs assemblés pour l'arrière d'un véhicule
- Figure 5-15 Douche oculaire
- Figure 5-16 Supports pour bottes et imperméables
- Figure 7-1 Plate-forme de compostage
- Figure 7-2 Pompe de pré-fosse à lisier
- Figure 7-3 Bassin de décantation des eaux de lavage pour un rejet à un réseau d'égout.

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : v Rév. : 00 |

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1-1 Distance recommandée pour la localisation d'une station de lavage par ordre décroissant du niveau de risque
- Tableau 2-1 Conception de la surface de roulement de la cour extérieure de la station de lavage
- Tableau 3-1 Dimensions maximales autorisées des véhicules au Québec (MTQ, 2005)
- Tableau 3-2 Dégagement requis pour la salle de lavage
- Tableau 3-3 Dimensions recommandées des salles de lavage
- Tableau 4-1 Avantages et inconvénients des différents systèmes
- Tableau 4-2 Avantages et inconvénients des types de lampes proposés
- Tableau 4-3 Conception typique de l'éclairage d'une salle de lavage
- Tableau 4-4 Consommation énergétique pour l'éclairage d'une salle de lavage
- Tableau 5-1 Paramètres d'opération typiques des équipements (unités impériales)
- Tableau 5-2 Paramètres d'opération typiques des équipements (unités métriques)
- Tableau 5-3 Taux d'application typiques de produits détergents et désinfectants et débit d'alimentation en solution
- Tableau 5-4 Avantages et inconvénients de différentes sources énergétiques pour le chauffe-eau
- Tableau 6-1 Volume d'eau typiquement requis pour les différents types de véhicules et opérations de LDS
- Tableau 6-2 Paramètres de qualité de l'eau pour les activités de LDS
- Tableau 6-3 Classe de dureté d'une eau (Santé Canada)
- Tableau 6-4 Fréquence du suivi de la qualité bactérienne de l'eau de lavage
- Tableau 6-5 Avantages et inconvénients des techniques de désinfection de l'eau
- Tableau 7-1 Volume de litière à considérer par curage.
- Tableau 8-1 Principales caractéristiques des stations de lavage dont les coûts ont été estimés
- Tableau 8-2 Valeur des immobilisations pour les deux stations
- Tableau 8-3 Paramètres retenus pour l'estimation des frais fixes
- Tableau 8-4 Frais fixes annuels
- Tableau 8-5 Paramètres retenus pour l'estimation des frais variables
- Tableau 8-6 Frais variables annuels pour l'opération d'une station de lavage
- Tableau 8-7 Coûts annuels reliés à l'opération d'une station de lavage et coût unitaire par véhicule lavé.
- Tableau 9-1 Actions proposées pour les stations existantes

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : vi Rév. : 00 |

ÉQUIPE DE RÉALISATION

COMITÉ DE TRAVAIL

| | |
|----------------------------|---|
| Danielle Pettigrew, agr. | Directrice, Service de l'assurance de la qualité, Fédération des producteurs de porcs du Québec |
| Alain Manningham | Président, Association québécoise des transporteurs d'animaux vivants (AQTAV) |
| Mario Rodrigue | Directeur, Fédération de l'UPA de la Beauce |
| Réjean Gervais | Secrétaire, Syndicat des producteurs de porcs de la Mauricie |
| André Auger | Président, Syndicat des producteurs de porcs de la Mauricie |
| Denis Tremblay | Secrétaire, Fédération de l'UPA du Saguenay-Lac Saint-Jean |
| Anne Guilbert, ing., M.Sc. | Chef de projet – Agriculture nordique, Agrinova |
| Pierre Demers | Vice-président, Comité finisseur, Fédération des producteurs de porcs du Québec |

RÉDACTION

| | |
|---------------------------------------|---|
| Sylvain Pigeon, ing., M.Sc. | BPR Infrastructure |
| François Coderre, ing. jr. | BPR Infrastructure |
| Charles Fortier, ing. | BPR Infrastructure |
| Marie-Claude Poulin, DMV | Consultante |
| Ann Letellier, microbiologiste, Ph.D. | Chaire de recherche en salubrité des viandes, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal |

FINANCEMENT

Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ)
Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ).

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 1 Rév. : 00 |

INTRODUCTION

La filière porcine québécoise s'est dotée au cours des années de plusieurs programmes de qualité permettant de gérer les risques en matière de salubrité alimentaire notamment avec les programmes à la ferme d'Assurance qualité canadienne (AQC^{MD}) et du Plan de surveillance et de contrôle de la salmonelle (PSCS) ainsi qu'avec le Programme d'amélioration de la salubrité des aliments (HACCP – PASA) à l'abattoir. Par ailleurs, reconnaissant les risques à la biosécurité des élevages et à la salubrité des viandes associés aux activités de transport pour un certain nombre d'agents pathogènes, en particulier pour la salmonelle, certains types de E. coli pathogènes et plusieurs virus (par exemple Circovirus, vSRRP), la filière porcine a élaboré et mis en place le programme des Bonnes pratiques dans le transport des porcs (BPTP).

L'élaboration du programme des BPTP a toutefois soulevé des interrogations quant à l'exigence de réaliser des opérations de lavage, de désinfection et de séchage (LDS) des véhicules et à la disponibilité des infrastructures de lavage requises pour les véhicules de transport des porcs au Québec. Aussi, une caractérisation de ces infrastructures a-t-elle été réalisée qui a identifié plusieurs facteurs restreignant la mise en application du programme de BPTP, notamment :

- L'importante proportion d'entreprises indépendantes qui effectuent les opérations de LDS à l'extérieur;
- Le grand nombre de stations qui ne respectent pas les critères du Guide des BPTP ;
- Le manque de stations de lavage dans certaines régions du Québec;
- La méconnaissance des coûts reliés aux opérations de LDS;
- La sous-utilisation des stations de lavage existantes liée à la perception des risques de biosécurité;
- Le faible recours au séchage assisté des véhicules de transport.

À la lumière de ces constats et conformément aux recommandations formulées par le projet de caractérisation ¹, le guide regroupe l'ensemble des informations disponibles et pertinentes à la conception et à l'aménagement d'une station de lavage de camions de transport de porcs vivants. Il intègre à la fois les aspects techniques et économiques de l'infrastructure de même qu'il traite des contraintes liées à la biosécurité des élevages et à la salubrité de la viande des animaux qui doivent être transportés par ces véhicules.

Le guide aborde dans un premier temps la localisation de ces infrastructures en fonction de la présence de sites d'élevage, d'activités humaines ou d'éléments naturels et des risques qu'elle peut leur occasionner. Il aborde par la suite l'aménagement du site en présentant des éléments liés au stationnement et au déplacement des véhicules, à la conception et au drainage des surfaces de roulement et à l'emplacement de curage des véhicules. La conception même du bâtiment est par la suite traitée, en particulier la configuration et l'aménagement des différentes salles de même que certains détails de construction. Compte tenu de leur spécificité, les équipements de la station sont analysés en deux temps, soit ceux dédiés aux opérations de LDS et ceux de mécanique du bâtiment (chauffage, ventilation). Une attention particulière est portée à la gestion de l'eau en raison des quantités importantes que nécessite l'opération d'une station de lavage. Finalement une estimation des coûts d'investissement et d'opération est présentée en fonction de certains paramètres de base. Par ailleurs, le cas des stations de lavage existantes est abordé et des améliorations potentielles sont proposées de façon générale.

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 2 Rév. : 00 |

1. LOCALISATION DE LA STATION

1.1 BIOSÉCURITÉ

L'objectif d'une station de lavage étant la désinfection des véhicules, sa localisation, lorsque ce choix est possible, doit permettre d'éviter la recontamination des véhicules propres. Les abattoirs, les sites d'élevage, les sites d'enfouissement, les sites d'équarrissage et les sites de traitement d'eaux usées représentent les sources les plus importantes pour cette contamination car ils peuvent héberger et permettre la croissance de micro-organismes pathogènes. La contamination peut se produire par propagation aérienne ou par propagation mécanique. Dans ce cas, des oiseaux fréquentant des sites d'enfouissement ou d'autres sites d'élevage, des insectes ou encore, de la vermine (rat, souris, etc.) peuvent être le vecteur de cette contamination.

Il a été démontré que certains pathogènes porcins, tel que le virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcine (SRRP) et le *Mycoplasma hyopneumoniae* (pneumonie enzootique porcine) peuvent voyager jusqu'à 3 km^{2,3,4} et parfois plus, lors de certaines conditions météorologiques propices⁵ telles qu'un temps frais, un taux d'humidité élevé ou des vents faibles avec une faible luminosité. Les insectes tels que les mouches et les moustiques peuvent être vecteurs de pathogènes responsables entre autres du syndrome reproducteur et respiratoire porcine et de la gastro-entérite transmissible⁶. De plus, il a été démontré que la vermine transporte un certain nombre de pathogènes, tel que *Brachyspira hyodysenteriae*, Salmonella et Leptospira⁶. Cependant, le champ d'action se limite habituellement à moins de 100 mètres de leurs nids.

Le Tableau 1-1 indique les distances séparatrices recommandées pour répondre aux contraintes de biosécurité liées aux activités de la station. Ces distances tiennent compte de la nature des pathogènes que peuvent héberger les différentes infrastructures de même que les vecteurs potentiels de ces pathogènes. **Ces distances ne découlent pas d'une réglementation mais indiquent plutôt les distances en deçà desquelles une augmentation des risques de contamination doit être considérée.** Les infrastructures sont présentées par ordre décroissant de leur niveau de risque. Il est à noter que les productions animales autres que porcines peuvent être sources d'agents pathogènes chez le porc et vice-versa, notamment de salmonelles et d'Influenza. Il est donc recommandé de maintenir un périmètre de biosécurité, quoique moins restreignant qu'avec les élevages porcins, car le risque est moindre.

Outre les infrastructures mentionnées, il faut également considérer les habitudes d'épandage de lisier dans le périmètre entourant la station et ce, bien que ces activités soient ponctuelles. Une distance équivalente à celle des sites d'élevage est recommandée, soit 3 km pour l'épandage de fumier de porc et 1 km pour le fumier d'autres espèces animales. De plus, la route située à proximité de la station de lavage peut représenter un risque, particulièrement si elle est empruntée régulièrement par des véhicules transportant des porcs d'abattage. Par conséquent, des dispositions devront être prises à la station pour limiter les risques de contamination des véhicules lavés et désinfectés ou, si des véhicules transportant des animaux reproducteurs doivent y être lavés, une autre localisation devra être envisagée.

Tableau 1-1
Distance recommandée pour la localisation d'une station de lavage
par ordre décroissant du niveau de risque

| Type d'infrastructure | Priorité | Distance recommandée (km) |
|-----------------------------------|----------|---------------------------|
| Abattoir | 1 | 3 |
| Élevage porcin | 2 | 3 |
| Site d'équarrissage | 3 | 3 |
| Site d'enfouissement | 4 | 3 |
| Élevage autre que porcin | 5 | 1 |
| Site de traitement des eaux usées | 6 | 1 |

1.2 SANTÉ HUMAINE

Le risque que pourraient représenter les stations de lavage à la santé publique est mitigé. Il existe différents pathogènes porcins qui ont le potentiel de devenir des zoonoses tel que l'Influenza, l'Hépatite E, les Salmonelles, le Campylobacter, la Leptospirose, le E. coli, l'*Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Strep. suis*, *Toxoplasma gondii*, *Trichinella spiralis*, *Yersinia enterocolitica*^{7,8}. En pratique, il est très rare que ces pathogènes infectent les humains et que ces derniers développent une maladie reliée au contact d'agents porcins. Bien qu'il n'existe pas de données scientifiques sur des distances séparatrices à recommander, il est suggéré par mesure de précaution, de maintenir une zone tampon d'un kilomètre entre la station de lavage et le périmètre urbanisé.

1.3 AUTRES POINTS D'INTÉRÊT

La localisation de la station est également soumise à différentes réglementations, provinciales et municipales, qui ne sont pas liées spécifiquement aux activités d'une station de lavage. Celles-ci touchent les distances relatives à différents points d'eau de surface (lac, cours d'eau, marais, zone inondable, bande riveraine, etc.) et d'eau souterraine, aux lignes de lot, au chemin public et aux routes ainsi qu'aux zones d'activité humaine telles que immeuble protégé, résidence privée, édifice public, bâtiment administratif ou commercial et établissement touristique. Ces règlements sont administrés en majorité par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) et par la municipalité; ce qui n'exclut pas l'intervention d'autres organismes (Commission de Protection du Territoire agricole, Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, etc.). Il revient au propriétaire de s'assurer que cette réglementation soit respectée.

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 4 Rév. : 00 |

2. AMÉNAGEMENT EXTÉRIEUR

L'aménagement de la cour extérieure comprend, en totalité ou en partie, les éléments suivants :

- L'entrée au site des véhicules sales et la sortie des véhicules propres;
- Le stationnement des véhicules sales et des véhicules propres;
- L'infrastructure de lavage et de séchage ;
- Le lieu de curage et l'entreposage de la litière souillée (bien que préférablement situé sur un site distinct de la station de lavage).

L'aménagement doit réduire au minimum les risques de recontamination des véhicules propres par des véhicules sales déjà stationnés sur le site, par d'autres véhicules sales arrivant sur le site de la station ou circulant sur une route à proximité. Une attention particulière doit être portée à la surface de roulement et au curage des véhicules.

2.1 CONFIGURATION DU SITE

La configuration du site est variable et est déterminée par la taille et le niveau d'activité de la station, les caractéristiques du site disponible, les types de transports effectués (reproducteurs, porcelets, porcs commerciaux) de même que par le niveau de biosécurité désiré. L'orientation des vents dominants au site influencera également cette configuration.

La Figure 2-1 présente une configuration qui offre le maximum de possibilités pour un site de lavage tout en procurant un niveau de biosécurité élevé. Cette configuration, adaptée aux grandes entreprises, permet de séparer les types de transport en deux systèmes différents soit, par exemple :

- le transport des porcs à l'abattoir et celui des reproducteurs et des porcelets, ou ;
- le transport à l'intérieur du système de production (porcelets) et à l'extérieur du système (abattoirs et reproducteurs).

Dans cette configuration, l'entrée des véhicules sales sur le site est distincte de la sortie pour les véhicules propres pour chacun des deux systèmes de transport. Ceci permet un écoulement unidirectionnel des véhicules, évitant ainsi aux véhicules de croiser un parcours déjà fait ou celui d'un autre système (ex : abattoir vs porcelets). Cette approche permet de réduire le risque de propagation d'agents pathogènes par contact direct avec du sol contaminé, par des poussières ou par voie aérogène entre des véhicules sales et des véhicules propres et entre des véhicules destinés aux différents systèmes de transport. Un lieu de curage et d'entreposage de litière souillée commun aux deux systèmes de transport de même qu'une salle de séchage pour un des systèmes de transport sont également prévus. De plus, les infrastructures dédiées aux véhicules propres sont localisées en amont de l'infrastructure de lavage par rapport aux vents dominants. Par ailleurs, un stationnement pour permettre un « vide sanitaire » de 48 heures pourrait être ajouté dans le même secteur que le stationnement pour les véhicules propres, si une telle option devait être envisagée.

La configuration de la Figure 2-2 ne permet pas la distinction de deux systèmes de transport et ne comporte pas de salle spécifique pour le séchage. Cette configuration permet toutefois le mouvement unidirectionnel des véhicules. La Figure 2-3 présente la configuration la plus simple pour une petite entreprise, les véhicules entrant

et sortant par le même accès au site et dans la station de lavage même. Dans cette configuration, le véhicule propre doit se déplacer en croisant ses propres traces en sortant de la salle de lavage. Il est par conséquent très important d'avoir une surface de roulement de bonne qualité. Il peut également être possible de stationner les véhicules propres à l'intérieur de la salle de lavage.

Ces configurations sont présentées à titre indicatif et plusieurs autres configurations sont possibles et tout aussi performantes, l'important étant de respecter au mieux les principes suivants :

- Localiser les infrastructures dédiées aux véhicules sales (entrée sur le site, stationnement, curage et entreposage de litière) en aval de l'infrastructure de lavage par rapport aux vents dominants;
- À l'inverse, localiser les infrastructures dédiées aux véhicules propres (sortie du site, stationnement, salle de séchage, quarantaine) en amont de l'infrastructure de lavage et, si possible, le plus en retrait de la voie publique;
- Planifier le déplacement des véhicules afin de minimiser les risques de contamination croisée entre les véhicules sales et les véhicules propres.

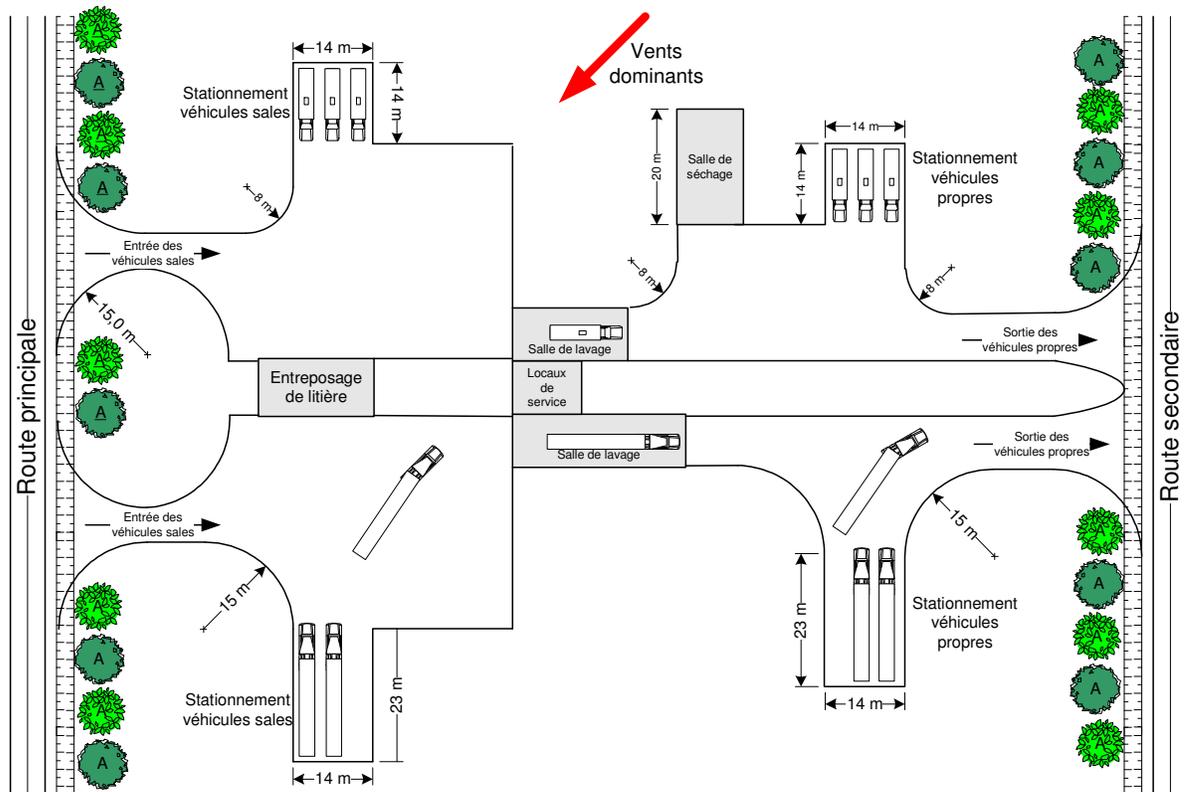


Figure 2-1
Configuration schématique d'une station offrant un maximum de possibilités

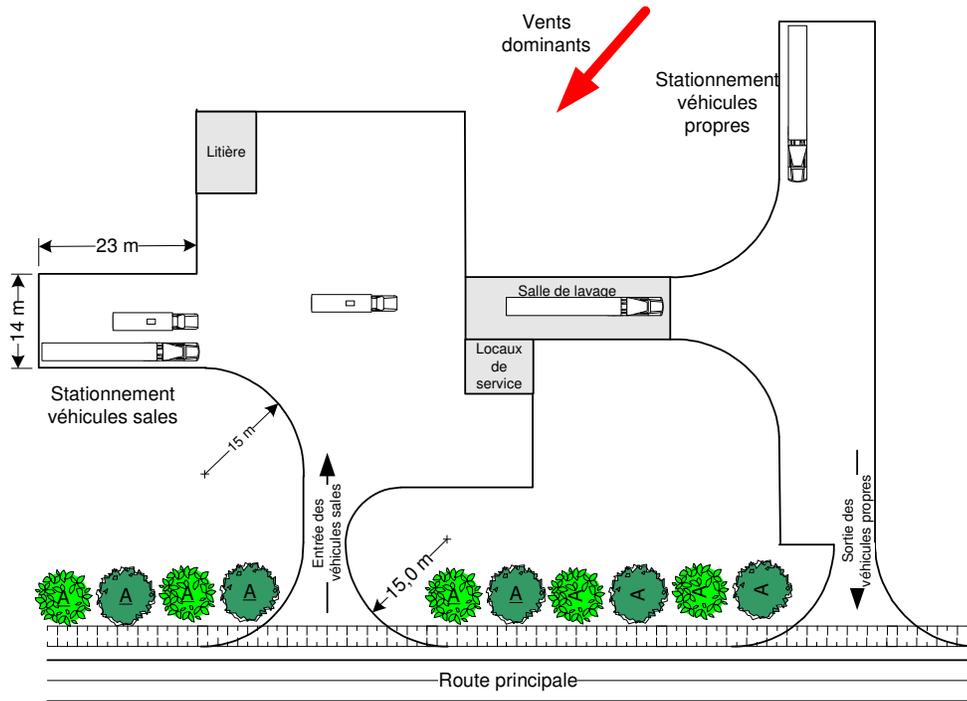


Figure 2-2
Configuration d'une station avec une salle de lavage et des entrées et sorties distinctes.

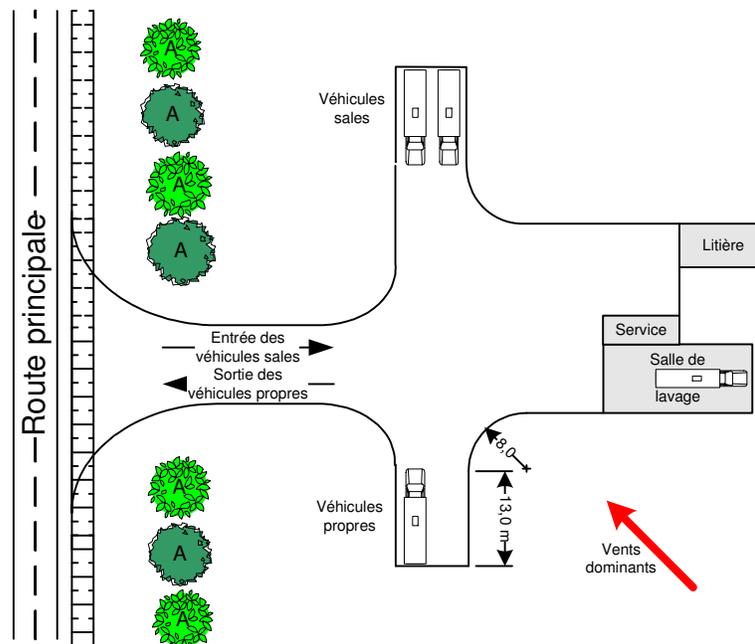


Figure 2-3
Configuration d'une station de lavage avec une salle de lavage et une seule voie d'accès.

2.2 SURFACE DE ROULEMENT

La surface de roulement de la cour extérieure doit être durable, permettre la circulation des véhicules en toutes saisons et assurer un drainage rapide de l'eau de précipitation ou de fonte, autant pour des raisons pratiques que pour y contrôler le développement d'agents pathogènes. Une surface imperméable rigide en béton conventionnel ou en béton compacté au rouleau (BCR) ou souple en asphalte (enrobé bitumineux) ou en gravier avec traitement de surface (émulsion de bitume) est donc recommandé. Un revêtement en gravier est satisfaisant s'il est conçu, aménagé et entretenu adéquatement. À l'inverse, les revêtements en terre, en sable ou en gazon sont à proscrire.

Une surface de roulement bien conçue comprend 3 couches dont l'épaisseur varie selon le revêtement choisi et le sol d'infrastructure (Tableau 2-1). Une pente minimale de 3 %, ou 4% si le revêtement est en matériau granulaire MG-20 (0 – 3/4"), assure le drainage de la cour vers le fossé et une bande enherbée en pente maximale de 6 % y limite le ruissellement des particules (Figure 2-4).

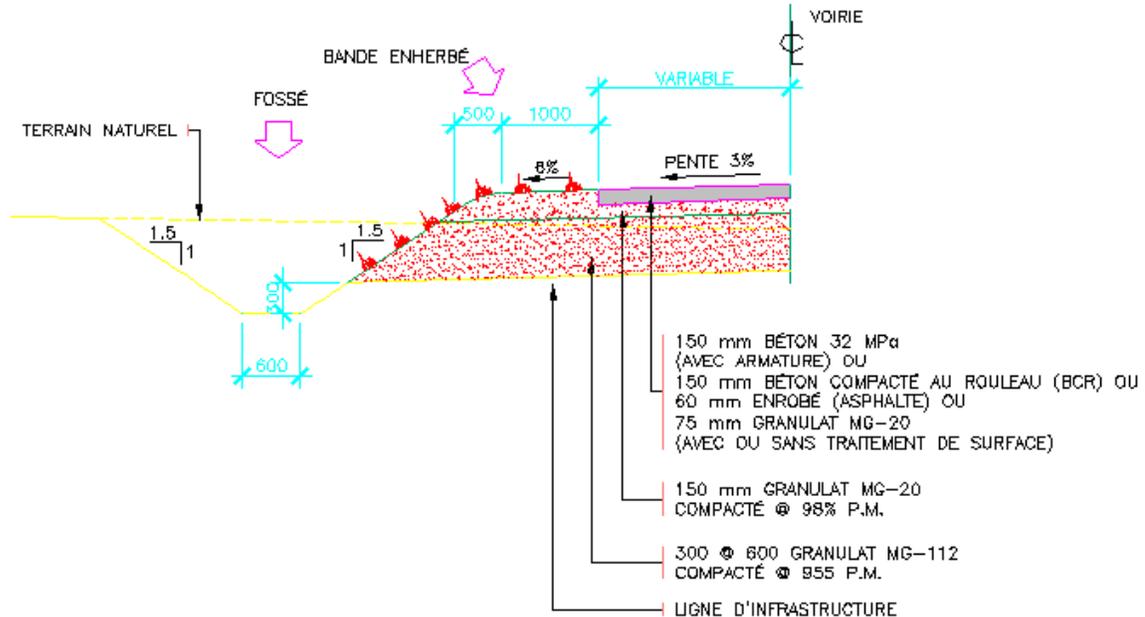
Tableau 2-1
Conception de la surface de roulement de la cour extérieure de la station de lavage

| Couche | Matériau | Épaisseur (mm) | Sol d'infrastructure |
|-----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| Revêtement | Béton (32 MPa avec armature) | 150 | n.a. |
| | Béton compacté au rouleau | 150 | n.a. |
| | Enrobé (asphalte) | 60 | n.a. |
| | Granulat MG-20 (avec ou sans traitement de surface) | 75 | n.a. |
| Fondation | Granulat MG-20 (compacté 98% PM) | 150 | n.a. |
| Sous-fondation | Granulat MG-112 (compacté 98% PM) | 300-400 ¹ | Grossier ² |
| | | 375-525 ¹ | Moyen ² |
| | | 450-600 ¹ | Fin ² |

¹ La valeur la plus grande est généralement appliquée dans les zones en déblai, à des sols à faible capacité portante ou à risque de gonflement au gel.

² Grossier : gravier limoneux ou argileux; moyen : sable limoneux ou argileux; fin : limon, argile ou sable limoneux fin.

Figure 2-4
Profil d'aménagement de la cour de la station.



2.3 LIEU DE CURAGE

Lorsque de la litière a été utilisée sur le plancher du véhicule, elle doit être enlevée avant que celui-ci soit lavé et désinfecté. Un endroit doit donc être prévu pour le curage du véhicule et pour l'entreposage de la litière souillée. Pour des raisons de biosécurité, cet endroit serait idéalement localisé sur un site distinct de celui de la station de lavage. Mais, pour des raisons pratiques et logistiques, il est souvent adjacent à la station de lavage. Dans un tel cas, le lieu de curage et l'entreposage de la litière devront être localisés pour représenter un minimum de risque de contamination des véhicules propres stationnés et des entrées d'air pour la ventilation de la station de lavage.

2.4 ACCÈS

L'accès au site est sécurisé et l'accès du personnel et des visiteurs au bâtiment est contrôlé.¹⁷

Une station de lavage utilisée uniquement pour des camions transportant des porcs d'abattage pourrait être utilisée par des camions transportant d'autres espèces animales, en autant qu'ils respectent les mêmes normes de lavage, de désinfection et de séchage.

| | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 9 Rév. : 00 |

3. AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR

L'aménagement intérieur d'une station de lavage doit répondre adéquatement aux besoins de l'entreprise, tant au niveau de sa capacité que du niveau de biosécurité requis. Sa conception doit donc prendre en considération :

- Le nombre et le type de véhicules à laver et sécher par jour ;
- Le niveau de biosécurité requis ;
- Le personnel qui devra avoir accès aux différents locaux de la station;
- Les relations de biosécurité entre ces locaux;
- Le type de surface et les matériaux utilisés.

Pour respecter l'ensemble des contraintes, une station de lavage peut comprendre une ou plusieurs salles distinctes. Dans sa configuration la plus élaborée, une station comprendra :

- Une ou plusieurs salles de lavage des véhicules ;
- Une ou plusieurs salles de séchage ;
- Bureau ;
- Local pour équipements de lavage (pompe haute pression, produits détergents et désinfectants, etc.) ;
- Local pour mécanique de bâtiment (chauffage, ventilation, traitement de l'eau, etc.) ;
- Buanderie ;
- Local pour vêtements ;
- Local sanitaire (lavabo, toilette, etc.).

3.1 SALLE DE LAVAGE

3.1.1 Dimensions

Les dimensions d'une salle de lavage sont déterminées par celles des véhicules qui y seront lavés et par le dégagement qu'il est souhaitable de maintenir pour effectuer les différentes opérations. Le Tableau 3-1 donne, à titre indicatif, les dimensions maximales autorisées par le Ministère des Transports du Québec¹⁹ pour les véhicules circulant sur les routes de la province.

Le Tableau 3-2 indique le dégagement minimum et celui recommandé tout autour des véhicules à l'intérieur de la salle de lavage. Les dimensions retenues seront évidemment basées sur le véhicule ayant les plus grandes dimensions qui sera lavé dans la station. Le dégagement recommandé en largeur considère l'espace requis pour le lavage des planchers amovibles ou madriers (Figure 3-1) et des panneaux d'hiver et pour permettre l'installation, le cas échéant, des équipements (laveuse, chauffe-eau, réservoirs de produits, etc.). Le dégagement en longueur tient compte de l'espace nécessaire à l'ouverture de la rampe d'embarquement. Finalement, le dégagement vertical doit permettre l'installation des luminaires ainsi que l'opération des portes de

la station. De plus, il faut tenir compte d'un dégagement supplémentaire de 0,60 m au-dessus du véhicule le plus haut dans l'embrasure de ces portes.

Le Tableau 3-3 présente les dimensions recommandées pour une salle de lavage recevant des véhicules dont les dimensions correspondent aux dimensions maximales autorisées sur les routes du Québec.

Si la station doit comporter deux salles de lavage adjacentes ou plus, il est préférable de prévoir un mur mitoyen pour limiter le risque de contamination croisée lorsque différentes opérations sont réalisées simultanément (ex. : rinçage et désinfection). Toutefois, si le risque est reconnu comme étant faible, un rideau amovible constitue une alternative économique intéressante (Figure 3-2).

Tableau 3-1
Dimensions maximales autorisées des véhicules au Québec (MTQ, 2005)

| Paramètre | Camion  | Tracteur semi-remorque  |
|-----------|---|--|
| Longueur | 12,5 m | 23,0 m |
| Largeur | | 2,6 m |
| Hauteur | | 4,15 m |

Tableau 3-2
Dégagement requis pour la salle de lavage

| Dégagement | Longueur ¹ | Largeur ² | Hauteur ³ |
|------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Minimum | 4,0 m | 4,0 m | 1,0 m |
| Recommandé | 7,0 m | 6,5 m | 1,6 m |

¹ Minimum : 2,0 m à l'avant et à l'arrière du véhicule; recommandé 5,0 m à l'arrière pour permettre l'ouverture de la rampe d'embarquement

² Minimum : 2,0 m de chaque côté; recommandé 3,25 m de chaque côté pour placer les madriers de planchers amovibles et les panneaux d'hiver

³ Minimum : 0,50 m de dégagement pour la porte et 0,50 m, pour son ouverture; recommandé : 0,60 m et 1,0 m respectivement

Tableau 3-3
Dimensions recommandées des salles de lavage

| Type de véhicules | Longueur | Largeur | Hauteur |
|---|---------------------|---------|---------|
|  | 15,0 m ¹ | | |
|  | 19,5 m | 9,1 m | 6,1 m |
|  | 30 m | | |

¹ Longueur typique, non liée à la longueur autorisée par le MTQ (2005)



Figure 3-1
Support mural pour le lavage des madriers



Figure 3-2
Rideau amovible séparant deux salles de lavage

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 12 Rév. : 00 |

3.1.2 Construction

Compte tenu des conditions d'humidité et des exigences sanitaires reliées à l'opération de la station de lavage, les matériaux utilisés pour le revêtement intérieur des murs et du plafond et pour le plancher doivent être non putrescibles, facilement lavables et lisses et leur assemblage, étanche.

Le revêtement intérieur des murs et du plafond (Figure 3-3) sera composé typiquement d'un carton fibre isolant, d'un pare-vapeur (film de polyéthylène) et de panneaux de PVC ou de tôles d'acier pré-peint ou d'acier galvanisé fixés sur des lattes (Figure 3-4). Les panneaux seront orientés de façon à ce que le profilé soit en position verticale afin de favoriser leur égouttement vers le plancher. Les joints entre les feuilles (PVC ou tôle) doivent présenter un maximum d'étanchéité de même que la finition dans les coins (mur-mur, mur-plafond). Des moulures spécifiques à chaque produit sont généralement disponibles pour favoriser cette étanchéité. Les panneaux excéderont préférablement d'au moins 100 mm le mur de fondation en béton ou reposeront sur une moulure fixée sur le mur de fondation (Figure 3-5). L'installation du pare-vapeur doit être faite de façon très soignée en raison du taux élevé d'humidité à l'intérieur de la salle de lavage. Même de petites fuites dans le pare-vapeur occasionneront rapidement une perte d'isolation (augmentation des coûts de chauffage) et une dégradation accélérée de l'isolant et éventuellement de la structure.

Le plancher sera constitué d'une dalle de béton de résistance minimale 25 MPa d'une épaisseur minimale de 200 mm (8 pouces) avec treillis d'armature 152 x 152 MW9.1xMW9.1 (6x6xW1.4/W1.4) centré dans la dalle (Figure 3-3). Du point de vue de l'étanchéité, il est préférable que le bétonnage de la dalle soit réalisé en une seule coulée sans joint de retrait. Une cure humide à l'eau doit alors être effectuée pendant sept (7) jours afin de limiter la fissuration de surface. Le bétonnage peut également être réalisé en plusieurs coulées avec des joints de construction (le plancher est alors divisé en damier mais l'armature est continue; aucun scellement de joint n'est requis) ou en une seule coulée avec des joints de retrait qui doivent être scellés.

Dans tous les cas, il est très important de supporter le treillis au moyen de cales pour que celui-ci demeure centré dans la dalle au moment de la coulée du béton. L'efficacité du treillis peut être sensiblement réduite, en particulier s'il est localisé trop près de la surface supérieure du béton. Le béton sera fini à la truelle d'acier (fini lisse). Si une surface de qualité supérieure est désirée, un revêtement spécial de surface à base d'époxy sera préféré à une simple peinture à béton. Le coût d'un tel revêtement varie de façon importante selon le niveau de préparation de la surface du plancher et l'épaisseur du revêtement (de 15 à 70 \$/m²). La pose d'une bande d'étanchéité et d'un scellant assurera l'étanchéité entre le mur de fondation et la dalle de plancher.

Le drainage de l'eau de lavage est assuré par le drain de plancher qui peut prendre différentes configurations (Figure 3-6) :

- Au centre de la salle de lavage de façon longitudinale (a) ;
- À l'extrémité arrière du véhicule de façon transversale (b) ;
- Entre deux pistes de lavage adjacentes sans mur de séparation (c) ;
- Combinaison de ces positions ou autres configurations.

La pente du plancher vers ce drain devra être minimalement de 2 % à 3 %. Par ailleurs, la construction d'un drain dans le plancher nécessite un renforcement de l'armature (Figure 3-7).

Il est à noter que l'installation d'un plancher chauffant ne requiert pas un béton de qualité particulière. Toutefois, pour des raisons de confort, il sera préférable de maintenir la température du plancher au maximum à 30°C (85°F) pour une température du caloporteur entre 37°C et 50°C (100°F et 120°F). Dans une telle installation, il est recommandé de disposer un isolant rigide (épaisseur de 50 mm) sous la dalle afin de réduire les pertes thermiques par le plancher.

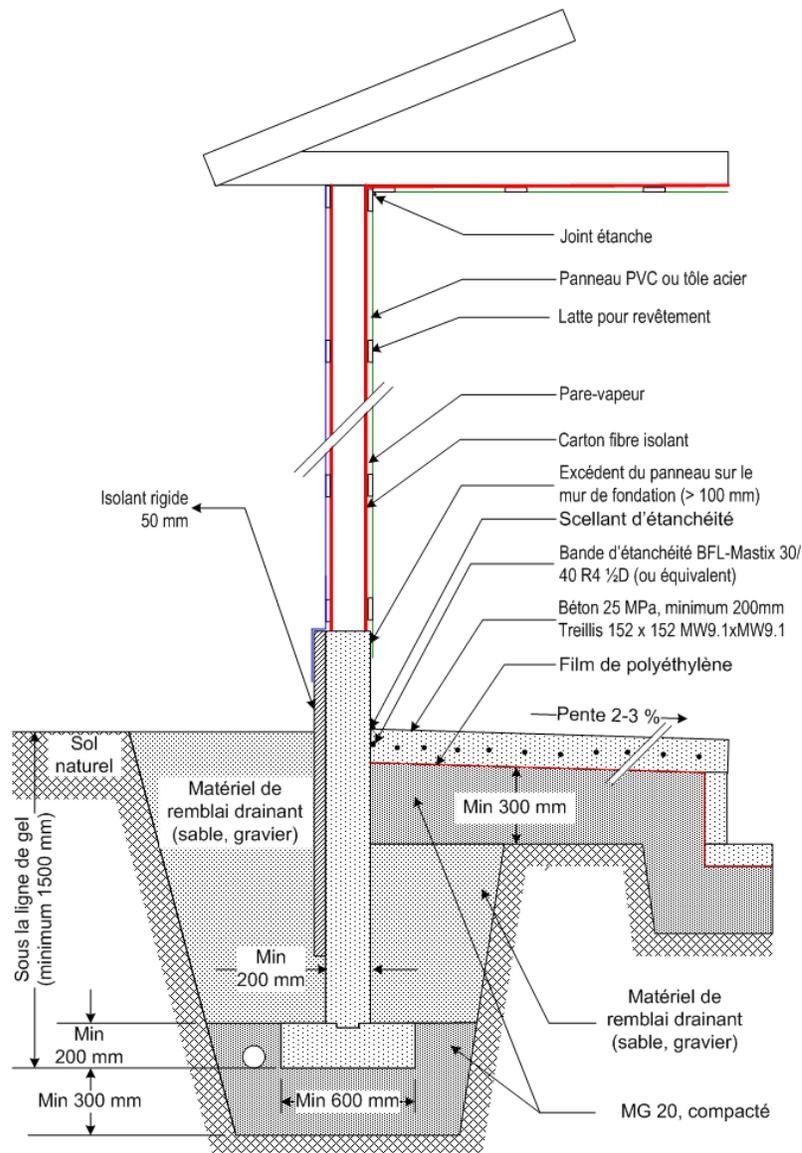


Figure 3-3
Coupe schématique d'une salle de lavage



a) Chlorure de polyvinyle (PVC)



b) Acier pré-peint



c) Acier galvanisé

Figure 3-4
Différents revêtements intérieurs



a) Chevauchement du mur de fondation



b) Moulure reposant sur le mur de fondation

Figure 3-5
Finition du recouvrement au mur de fondation

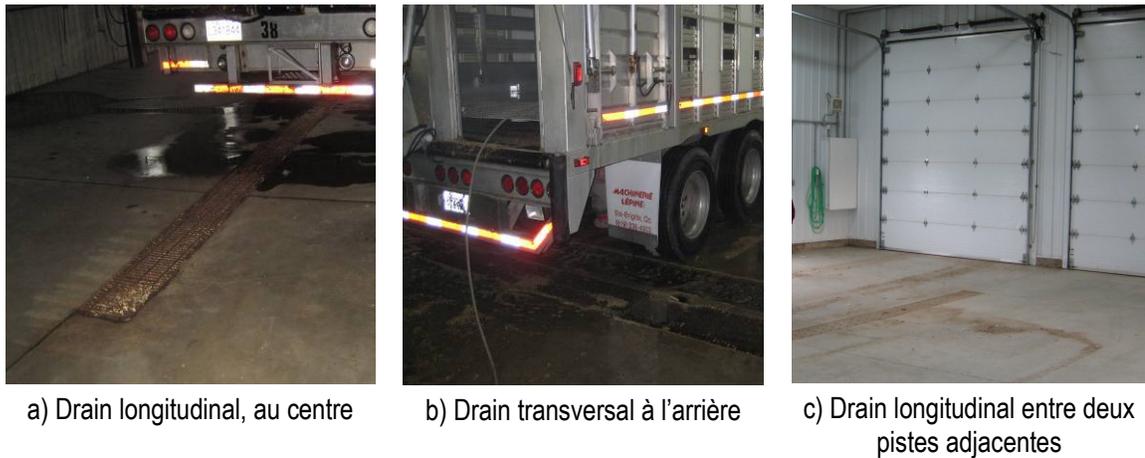


Figure 3-6
Différentes localisations du drain de plancher

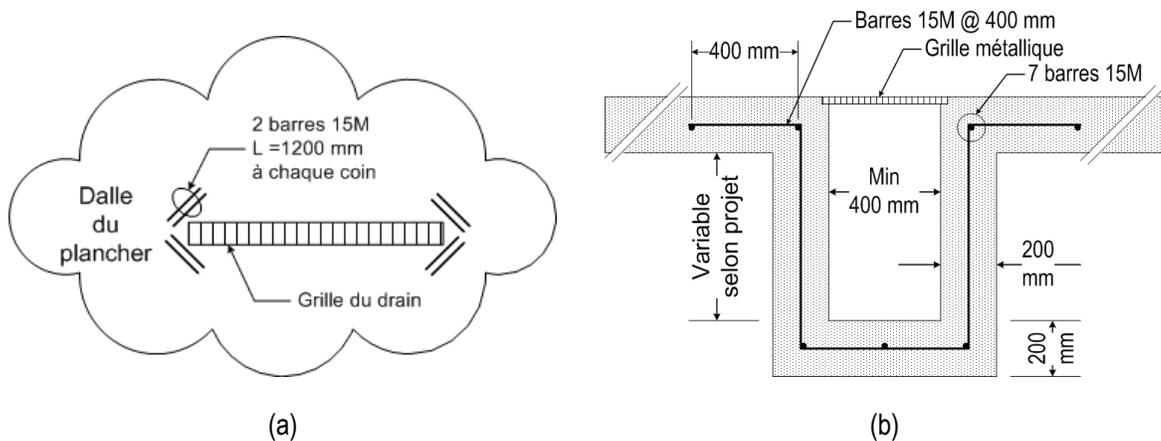


Figure 3-7
Armature pour le drain de plancher : vue en plan (a) et vue en coupe (b)

3.1.3 Portes

La salle de lavage comporte une ou deux portes de garage, selon la configuration retenue. La porte sera préférablement faite d'extrusion d'aluminium avec panneaux de polycarbonate double, non isolé, en raison du taux d'humidité élevé dans la salle en hiver et de la difficulté d'y maintenir un isolant intact (Figure 3-8). Ce modèle de porte permet un éclairage naturel important et une durabilité accrue dans ces conditions d'opération. Étant plus fragile, le panneau du bas de la porte peut être remplacé par un panneau d'aluminium. Toutefois, compte tenu de son coût plus élevé, on peut lui préférer une porte en acier galvanisé prépeint pour usage industriel, particulièrement si le temps d'utilisation de la station est moindre (Figure 3-9). Dans ce cas, l'ajout de fenestration est souhaitable pour fournir un éclairage naturel.

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 16 Rév. : 00 |

Les dimensions de la porte doivent assurer un dégagement minimal de 0,60 m au-dessus et de chaque côté du véhicule de plus grandes dimensions. De façon générale, des portes de 4,27 m de largeur (14 pieds) et de 4,90 m de hauteur (16 pieds) sont recommandées lorsque les véhicules qui y sont lavées ont les dimensions maximales autorisées sur les routes du Québec (Tableau 3-1). Par ailleurs, un dégagement de 60 cm (24 pouces), avec un minimum de 40 cm (16 pouces), doit être prévu au-dessus de l'ouverture de la porte sous le plafond de la salle pour permettre son ouverture.

D'autre part, le Code national du bâtiment (CNB, 2010) exige que des issues soient aménagées pour la sécurité des opérateurs, autres que les portes de garages mêmes (Figure 3-9). Bien que deux issues, n'ayant pas nécessairement accès directement à l'extérieur, soient normalement requises, une seule est suffisante si les trois conditions suivantes sont respectées :

- elle donne directement sur l'extérieur ;
- l'aire de plancher est d'au plus 200 m² ;
- la distance maximale pour l'atteindre est de 15 m.

Des poteaux de protection devraient être également installés à l'avant de la porte d'entrée, particulièrement si les véhicules ont accès à la salle en marche arrière (Figure 3-8).



Figure 3-8
Porte en polycarbonate et poteaux de protection



Figure 3-9
Porte en acier et porte d'issue

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 17 Rév. : 00 |

3.1.4 Divers

Certains équipements doivent également être installés dans la salle de lavage, notamment :

- Enrouleurs et/ou rampe pour boyaux de laveuse à pression;
- Supports fixés au mur intérieur pour appuyer les madriers de plancher amovible lors de leur lavage;
- Supports pour le lavage des vêtements des opérateurs (bottes, imperméables) ;
- Équipements de séchage mobile (ventilateur ou aérotherme).

Pour de petites stations qui ne comportent qu'une salle de lavage et un petit local, la majorité des équipements (lances, boyaux, produits, masque, etc.) peuvent être localisés dans la salle de lavage. Il est alors recommandé de les ranger le plus possible dans des armoires fermées.

3.2 SALLE DE SÉCHAGE

Bien qu'il soit possible de sécher les véhicules dans la salle de lavage même, le recours à une salle de séchage peut devenir indispensable lorsque le taux d'occupation des salles de lavage devient trop élevé et ne permet pas le séchage complet des véhicules avant leur sortie de la station. La construction d'une salle de séchage respecte dans l'ensemble les critères de la salle de lavage, notamment pour la conception des murs, plafond et planchers. Les principales différences sont les suivantes (Figure 3-10) :

- La salle de séchage peut être conçue de façon à ce qu'un véhicule, placé en position arrière à l'intérieur de la salle, soit appuyé sur un quai de chargement muni d'un sas d'étanchéité ;
- Une salle est aménagée à l'arrière du sas d'étanchéité et comprend des équipements de chauffage et de ventilation de l'air servant au séchage du véhicule ;
- Le dégagement autour du véhicule peut n'être que de 1,0 m de chaque côté et de 1,0 m à l'extrémité avant ;
- La pente du plancher peut être supérieur à 2-3 % (jusqu'à 5 %) pour assurer le meilleur égouttement possible du véhicule. À défaut d'une pente aussi forte, on peut avoir recours à des rampes mobiles (Figure 5-11) ;
- Comme il n'y a pas d'opérateur en permanence dans cette salle, la fenestration peut être réduite (ex. : porte de garage en acier sans fenestration) ;
- Il peut être intéressant d'installer un échangeur thermique (air-air) si un nombre élevé de véhicules y sont séchés.

3.3 AUTRES ESPACES

Selon la taille et le taux d'occupation de la station de lavage, il peut être souhaitable d'avoir des salles dédiées à certaines activités.

Une première salle sera occupée par le bureau. Selon le niveau d'occupation de la station, il faut y prévoir au moins un poste de travail, une ligne téléphonique et un ordinateur avec accès internet. Le bureau doit être accessible de l'extérieur et donner accès, directement ou indirectement, aux autres salles de la station.

Une seconde salle abritera les équipements de lavage : pompe, réservoirs de produit, lances, armoire de rangement pour appareils de protection, etc. Compte tenu de la présence de produits chimiques, le lieu doit être bien ventilé et sec. Pour réduire les risques de contamination, cette salle devrait être accessible aux fournisseurs de produits directement de l'extérieur (livraison d'intrants, calibrage des injecteurs et des pompes doseuses, etc.).

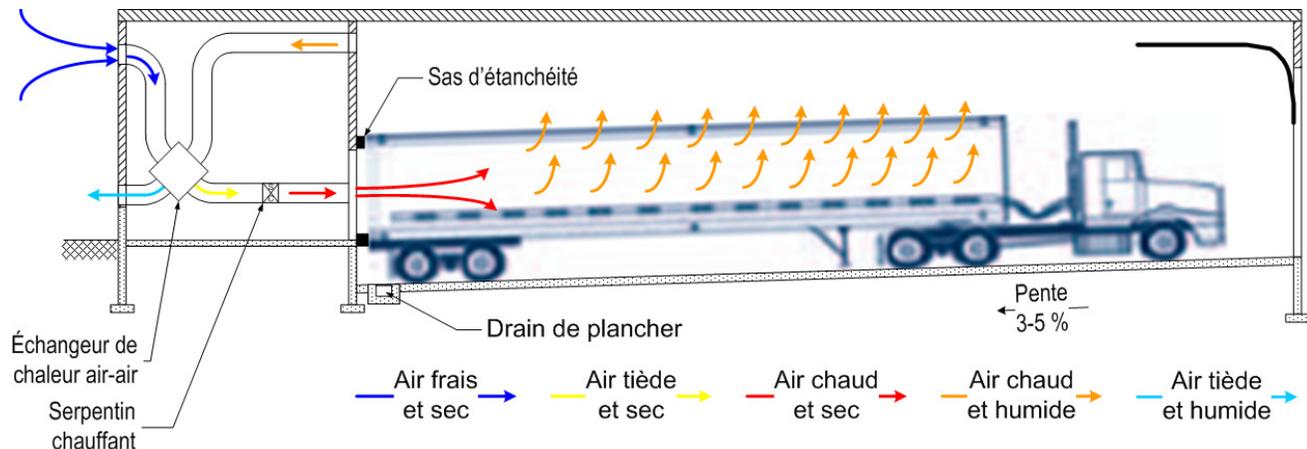


Figure 3-10
Coupe schématique d'une salle de séchage

Si le système de chauffage est centralisé, une salle de mécanique de bâtiment devrait être prévue. La chaudière ainsi que le système de traitement de l'eau, si requis, y seront logés.

Une salle de toilette doit également être prévue disposant d'eau courante potable, froide et chaude, de distributeurs de savon, d'essuie-mains sanitaires ou de sèche-mains et d'une poubelle nettoyable. À cet égard, des avis sont affichés aux endroits appropriés, rappelant aux employés de se laver les mains.

Un local séparé et attitré pour le lavage des vêtements (buanderie) devrait être prévu. Il sera muni d'un lavabo, d'une lessiveuse et d'une sècheuse. Il faut y prévoir une chute pour le linge souillé et un comptoir de pliage et de rangement pour le linge propre et sec. Idéalement, les vêtements utilisés pour les opérations de lavage devraient demeurer sur place ou être nettoyés par une entreprise spécialisée. Il faut éviter que ces vêtements soient lavés à la maison d'un particulier. Si la station de lavage est séparée par type de camions (abattoir versus reproducteur), il est conseillé de planifier deux chutes de linge souillé.

Finalement, une pièce permettant aux opérateurs de revêtir les vêtements de travail sera disponible pour les stations de plus grande envergure.

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 19 Rév. : 00 |

3.4 CONFIGURATION DE LA STATION

Comme pour le site, plusieurs configurations de la station sont possibles et répondent à des besoins différents.

La Figure 3-11 présente un exemple d'aménagement pour une station de lavage de base qui ne comprend que la salle de lavage et un espace bureau. Par ailleurs, l'entrée et la sortie des véhicules se font par une seule et même porte et une porte d'issue (piétonne) est également prévue. En raison de ses dimensions limitées, cette station ne peut recevoir des semi-remorques. Une armoire de rangement est prévue pour remiser les petits équipements dédiés aux opérations de lavage tels que lances, injecteurs, masques, etc.

La Figure 3-12 est un exemple de station pouvant recevoir des semi-remorques. Elle est munie de deux portes de garage permettant ainsi l'écoulement unidirectionnel des véhicules, ce qui assure un niveau de biosécurité plus élevé. Des pièces spécifiques sont prévues pour les équipements de lavage et les produits, le bureau, les vêtements et la buanderie et également pour le sanitaire.

La Figure 3-13 est un exemple d'aménagement pour une station complète comprenant deux salles de lavage, une salle de séchage et des salles supplémentaires pour la buanderie et la mécanique de bâtiment (chaudière, traitement de l'eau, etc.).

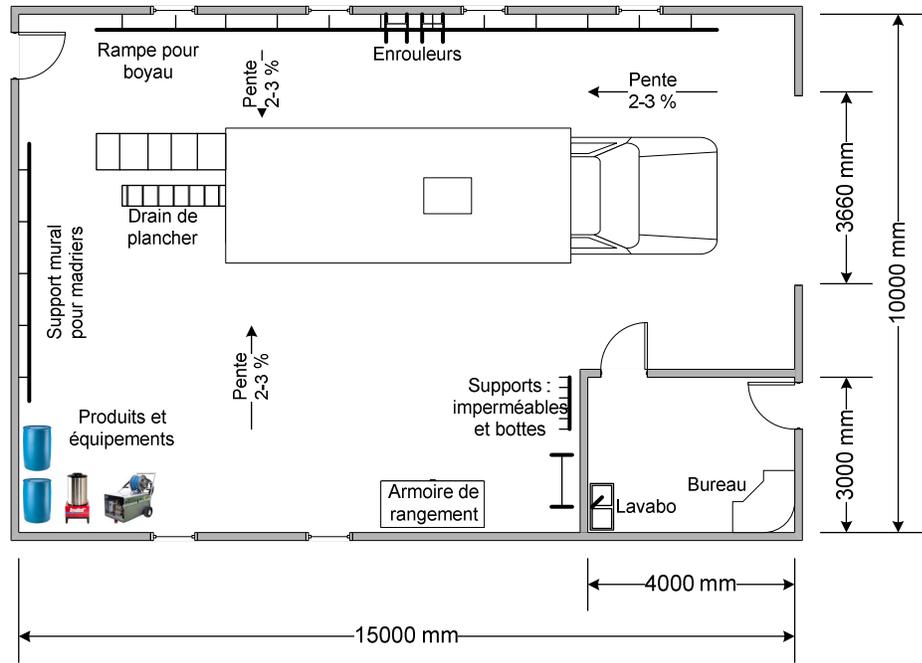


Figure 3-11
Exemple d'aménagement d'une station de lavage de base

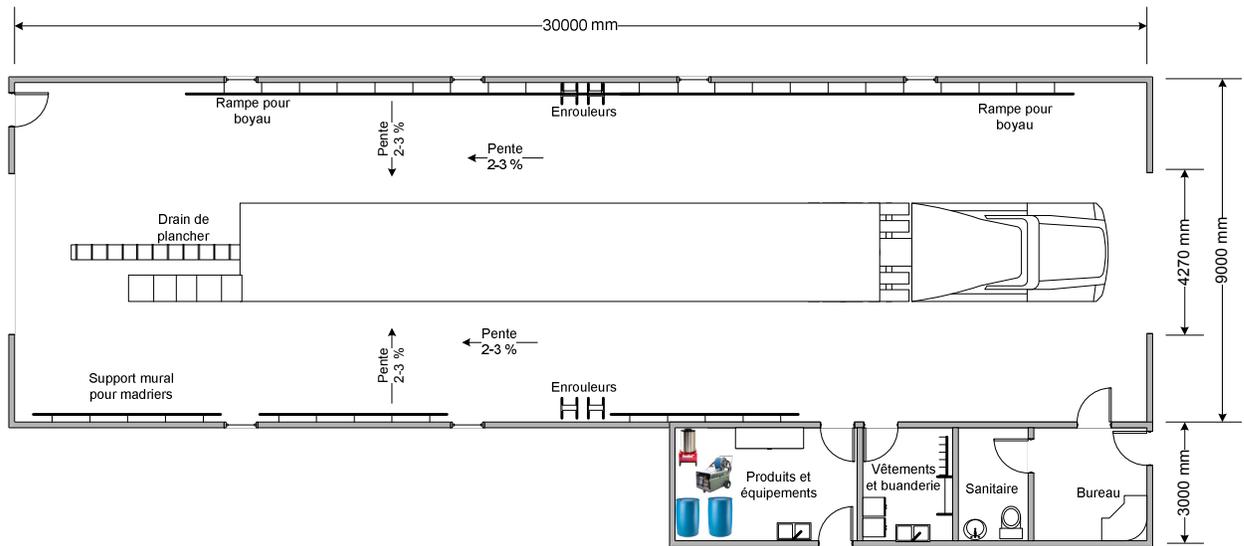


Figure 3-12
Exemple d'aménagement d'une station de lavage intermédiaire

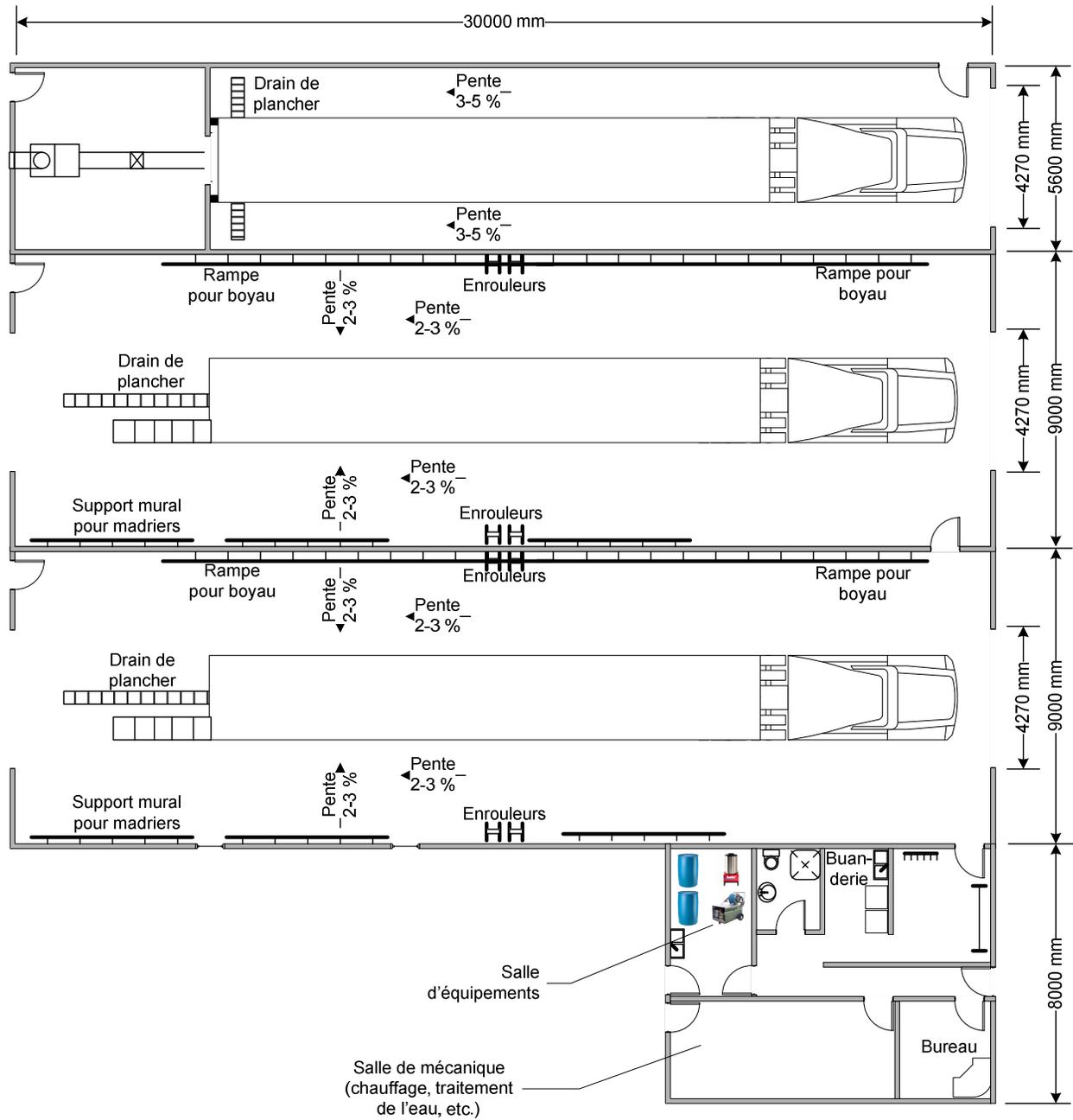


Figure 3-13
Exemple d'aménagement d'une station de lavage complète

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 22 Rév. : 00 |

4. SYSTÈME MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Compte tenu des conditions climatiques du Québec, le lavage des véhicules, pour être efficace, s'effectue dans un bâtiment fermé. Aussi, un système spécifiquement conçu doit maintenir les conditions d'ambiance adéquates pour les opérateurs et permettre, dans la majorité des cas, le séchage des véhicules, et ce, même durant l'hiver.

4.1 EXIGENCES

Les conditions à maintenir sont stipulées par le Code national du bâtiment (CNB) ¹⁴ et par différents organismes de normalisation dont la CSST ¹⁵ et ASHRAE ¹⁶. Elles visent en particulier à maintenir la concentration en gaz toxiques sous un certain seuil, notamment le monoxyde de carbone (CO) et les oxydes d'azote (NO_x), ainsi que des conditions adéquates de température et d'humidité relative.

Les principales exigences du CNB pour une station de lavage durant les heures d'opération sont :

- Concentration maximale de monoxyde de carbone (CO) de 100 ppm ;
- Concentration maximale de dioxyde d'azote (NO₂) de 3 ppm ;
- Apport continu d'air extérieur de 0,75 pi³/min par pied carré d'aire de plancher (3,9 L/s/m²).

Pour un même type d'application, les recommandations de la CSST sont :

- Quatre (4) ou trois (3) changements d'air à l'heure respectivement pour un garage d'entretien et un garage avec remisage et personnel en permanence.

ASHRAE recommande un débit minimum, en tout temps et indépendamment de l'utilisation du bâtiment, en fonction de la superficie de plancher et du nombre de personnes présentes :

- Débit minimum à assurer en tout temps : 0,06 pi³/min/pi² + 5 pi³/min/personne (0,3 L/s/m² + 2,5 L/s/personne).

La **température** minimum à maintenir durant les heures d'opération varie de 12°C à 20°C selon la nature du travail (CSST) alors que la seule exigence relative à l'**humidité relative** est de la maintenir à au moins 20 %, sans limite supérieure.

4.2 PARAMÈTRES DE CONCEPTION

Compte tenu de ces exigences et des dimensions anticipées d'une salle de lavage et du nombre de personnes susceptibles de s'y trouver, les exigences retenues pour le système de **ventilation** sont les suivantes :

- Débit minimum à assurer en tout temps : 0,06 pi³/min/pi² (0,3 L/s/m²)
- Capacité de ventilation en cas de détection de CO ou de NO_x : 1,0 pi³/min/pi² (5 L/s/m²)

Par ailleurs, la **température** minimum à maintenir durant les heures d'opération est fixée à 15°C (59°F) et l'humidité relative, à au moins 20 %, sans limite supérieure (100 %).

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 23 Rév. : 00 |

4.3 ÉQUIPEMENTS

Plusieurs systèmes et équipements sont disponibles pour répondre aux besoins de chauffage et de ventilation de la station. La capacité du système de chauffage varie avec les conditions climatiques de la région, la construction même du bâtiment (dimensions, facteur d'isolation thermique, étanchéité de l'enveloppe) et la présence et l'efficacité d'équipement de récupération thermique. Le chauffage d'un bâtiment comprend deux composantes :

- le chauffage de l'enveloppe même du bâtiment (pertes thermiques par le plafond, les murs et le plancher, infiltration d'air) ;
- le chauffage de l'air frais admis par le système de ventilation.

Un même système mécanique peut remplir ces deux fonctions à la fois ou deux systèmes distincts peuvent être installés. Dans les deux cas, il est fortement recommandé de préchauffer l'air frais admis de l'extérieur afin de réduire le brouillard formé par la condensation de la vapeur d'eau de l'air ambiant au contact de cet air frais entrant, particulièrement en hiver.

La Figure 4-1 et la Figure 4-2 présentent des combinaisons d'équipements pour des systèmes de chauffage centralisés et des systèmes décentralisés. Dans un système centralisé, particulièrement adapté pour des stations comprenant plusieurs salles, la chaleur est produite par un seul équipement puis est distribuée dans chaque salle, directement sous forme d'air chaud par l'intermédiaire de conduits et de diffuseurs ou par un fluide caloporteur (mélange eau-glycol) puis dissipée par des serpentins (plinthe), des aérothermes (combinaison d'un serpentin et d'un ventilateur) ou un plancher radiant (plancher chauffant). Le premier avantage d'un système centralisé est de pouvoir modifier à peu de frais la source d'énergie utilisée selon l'évolution de son coût (par exemple de l'électricité au gaz naturel ou à la biomasse) en changeant le type de chaudière et ce, sans modifier le mode de transport (caloporteur) et de diffusion de la chaleur. Par ailleurs, la puissance installée peut être moindre que pour un système décentralisé, particulièrement si les besoins de pointe de chaque salle ne sont pas simultanés.

Dans un système décentralisé, la chaleur est produite localement dans chacune des salles. Ce système nécessite un plus grand nombre d'appareils indépendants mais élimine le réseau de distribution de la chaleur. Il conduit généralement à l'installation d'une puissance supérieure à celle requise pour l'ensemble du bâtiment. Ce système est particulièrement adapté pour les plus petites stations de lavage.

Par ailleurs, un taux d'occupation élevé de la station peut justifier économiquement l'installation d'équipements connexes visant la réduction de la consommation d'énergie. Il peut s'agir d'un échangeur de chaleur air-air qui récupère l'énergie de l'air chaud évacué de la station, d'une thermopompe air-air qui puise l'énergie contenue dans l'air extérieur ou d'un mur solaire. De façon générale, un échangeur de chaleur air-air est plus efficace lorsque la température extérieure est plus basse. À l'inverse, l'efficacité de la thermopompe air-air diminue avec une baisse de la température extérieure. Quant au mur solaire, il n'est véritablement efficace que durant le jour. Aussi, si la station de lavage doit opérer également en soirée ou durant la nuit, son efficacité est très limitée. Le mur solaire doit également être orienté en direction sud pour profiter d'un maximum d'ensoleillement.

Le Tableau 4-1 présente quelques avantages et inconvénients de certains de ces systèmes et équipements.

4.4 CONTRÔLE

Le contrôle des conditions d'ambiance est assuré par les équipements suivants :

- Thermostat ;
- Sonde d'humidité relative ;
- Détecteur de monoxyde de carbone (CO) ;
- Détecteur d'oxyde d'azote (NO_x).

La proportion d'air frais admis dans le bâtiment est ajustée en fonction de l'humidité relative de l'air dans le bâtiment et est contrôlée par la sonde d'humidité. Malgré cette consigne, les détecteurs de gaz (CO et NO_x) imposeront un débit de ventilation maximal lorsque leurs concentrations seuils seront atteintes.

Le contrôle du chauffage est assuré seulement par les températures de départ et d'arrêt imposées au système, la température de départ étant fixée à 15°C (59°F).

Il est à noter que plusieurs autres systèmes peuvent être envisagés et pourraient représenter des alternatives plus économiques en particulier si le propriétaire peut le construire ou l'installer lui-même.

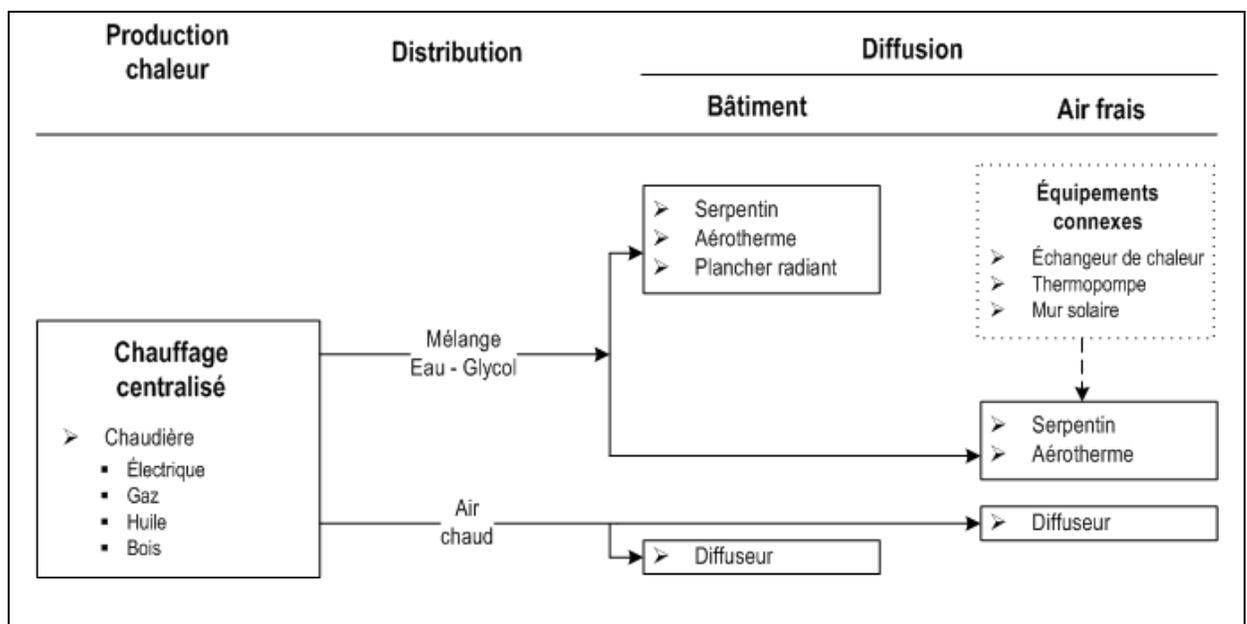


Figure 4-1
Différentes possibilités pour le chauffage centralisé

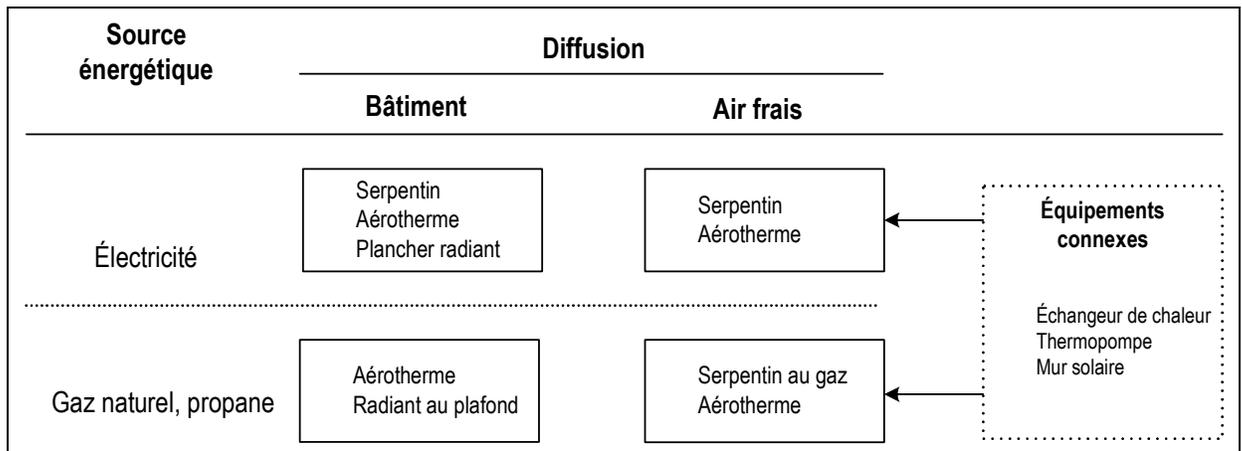


Figure 4-2
Différentes possibilités pour le chauffage décentralisé

Tableau 4-1
Avantages et inconvénients des différents systèmes

| Système / équipement | Avantages | Inconvénients |
|--|--|---|
| Système centralisé | <ul style="list-style-type: none"> Production de la chaleur par un seul équipement pour l'ensemble de la station Possibilité de modifier à peu de frais la source d'énergie selon les coûts de l'énergie Efficacité énergétique généralement plus élevée Adapté pour une station comprenant plusieurs salles | <ul style="list-style-type: none"> Système plus complexe Investissement plus élevé pour une petite station |
| Système décentralisé | <ul style="list-style-type: none"> Système plus simple Adapté pour une petite station | <ul style="list-style-type: none"> Plus faible efficacité énergétique que pour système centralisé |
| Plancher radiant au glycol (Figure 4-3) ou plancher radiant électrique | <ul style="list-style-type: none"> Amélioration des conditions de travail des opérateurs particulièrement en hiver Assèchement rapide du plancher et meilleur contrôle sanitaire Meilleure efficacité énergétique (réduction du coût de chauffage) Assure un même confort aux opérateurs tout en maintenant la température ambiante inférieure de 2 à 3°C. | <ul style="list-style-type: none"> Inertie thermique (modification plus lente de la température ambiante) Rentabilité économique difficile à obtenir Nécessite l'installation d'isolant sous la dalle de béton du plancher |

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 26 Rév. : 00 |

| Système / équipement | Avantages | Inconvénients |
|---|---|--|
| Chauffage radiant au plafond (Figure 4-4) | Assure un même confort aux opérateurs tout en maintenant la température ambiante inférieure de 2 à 3°C. | |
| Échangeur de chaleur air/air (Figure 4-5) | Réduction des coûts de chauffage de l'air frais de l'ordre de 70 % Augmentation de la rentabilité avec la durée d'opération de la station, du coût de l'énergie et de la diminution de la température moyenne extérieure | Nécessite des investissements plus élevés Implique un temps d'opération minimum pour se rentabiliser |
| Mur solaire | Réduction variable des coûts de chauffage (selon orientation, temps d'opération, ensoleillement, etc.) Système passif avec un coût d'opération nul | Efficacité durant le jour uniquement Doit être installé sur un mur avec exposition entre sud-est et sud-ouest |
| Thermopompe air-air | Réduction sensible de la consommation énergétique (de l'ordre de 50 %) | Coût d'investissement élevé Rentabilité économique difficile à atteindre Diminution d'efficacité avec une baisse de température extérieure |
| Thermopompe géothermique | Réduction importante de la consommation énergétique (de l'ordre de 75 %) | Coût d'investissement très élevé Rentabilité économique difficile à obtenir |



(a)



(b)

Figure 4-3

Plancher radiant : (a) installation des tuyaux; (b) conduites du fluide caloporteur



Figure 4-4

Chauffage radiant infrarouge



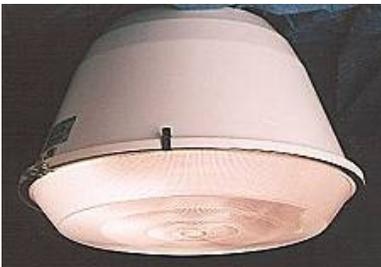
Figure 4-5

Échangeur de chaleur air/air

4.5 ÉCLAIRAGE

Le niveau d'éclairage lumineux au plancher devrait être au minimum de 400 lux compte tenu de l'exigence que requièrent les activités de lavage, notamment l'inspection visuelle après lavage. Deux types de lampe sont à privilégier pour une salle de grande hauteur (plus de 5 m) : le fluorescent à basse pression à rendement élevé (T5 HO) et le fluorescent à haute pression aussi appelé lampe à décharge à haute intensité (DHI), au sodium ou aux halogénures métalliques. Les luminaires de fluorescents T5 HO regroupent 4 ou 6 lampes d'une puissance nominale de 54 W chacune. Quant aux luminaires DHI, ils comprennent généralement une seule lampe d'une puissance nominale variant de 50 W à 1000 W. Le Tableau 4-2 présente les principaux avantages et inconvénients de ces deux types de lampe.

Tableau 4-2
Avantages et inconvénients des types de lampes proposés

| Type de lampe | Avantages | Inconvénients |
|---|---|--|
| Fluorescent basse pression T5 HO  | Durée de vie : 20 000 heures Bon rendu des couleurs Rendement élevé (lumen /W) Démarrage rapide (permet l'utilisation de détecteur de mouvement) Fiabilité continue en cas de lampe grillée (6 lampes par luminaire) | Coût d'investissement plus élevé que DHI Rendement légèrement inférieur au DHI |
| Fluorescent haute pression Halogénure métallique  | Durée de vie : 20 000 heures Rendement très élevé (lumen /W) Coût d'investissement inférieur au T5 HO | Rendu des couleurs inférieur au T5 HO Démarrage et redémarrage lents (5 à 10 minutes) Non recommandé pour une utilisation discontinue |

Le Tableau 4-3 présente les caractéristiques d'un éclairage pour une salle de lavage de 30 m de long, 7,6 m de large et d'une hauteur de 6,1 m (100 pi X 25 pi X 20 pi) pour un niveau d'éclairage moyen au sol de 425 lux. Le Tableau 4-4 présente l'impact énergétique pour ces deux alternatives.

Relativement à l'éclairage, il faut également considérer les éléments suivants :

- L'installation doit être résistante à l'eau ;
- Les lampes doivent être réparties de part et d'autre de l'emplacement prévu du véhicule et non directement au-dessus ;
- Il faut prévoir la diminution de l'éclairage des lampes avec le temps : installer une puissance 10 % plus élevée que la puissance désirée ;
- Une amélioration constante est apportée à ces équipements et à leur efficacité (ballast, amorçeur, etc.) : il faut donc s'informer auprès de spécialistes au moment de la conception de la station ;
- Choisir un revêtement mural de couleur pâle et réfléchissant pour augmenter l'éclairage de la salle de lavage ;
- Considérer l'ajout de lampes portables pour effectuer l'inspection des véhicules après leur lavage ;
- Demander l'avis d'un spécialiste en éclairage industriel pour finaliser votre projet.

Tableau 4-3
Conception typique de l'éclairage d'une salle de lavage

| Type de lampe | Ballast / Amorçage | Puissance par luminaire | | Nombre de luminaires ² | Éclairage au sol (lux) |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| | | Nominale (W) | Consommée ¹ (W) | | |
| T5 HO | Électronique | 324 | 354 | 20 ³ | 430 |
| DHI Halogénure métallique | Impulsion | 400 | 452 | 12 | 420 |

¹ Incluant la puissance consommée par les ballasts.

² Pour une salle de lavage de 30 m de long, 7,6 m de large et d'une hauteur de 6,1 m.

³ Chaque luminaire comprend 6 lampes de 54 W.

Tableau 4-4
Consommation énergétique pour l'éclairage d'une salle de lavage

| Type de lampe | Puissance totale consommée ¹ (W) | Densité énergétique ² (W/m ²) | Consommation éner- gétique annuelle ³ (kWh/an) |
|---------------------------|---|--|---|
| T5 HO | 7080 | 30,5 | 14 750 |
| DHI Halogénure métallique | 5425 | 23,3 | 11 300 |

¹ Pour une salle de lavage de 30 m de long, 7,6 m de large et d'une hauteur de 6,1 m.

² Puissance consommée par superficie de plancher.

³ Considérant 40 heures d'opération par semaine.

4.6 DIVERS

- Placer un grillage pare-oiseaux devant les entrées et les sorties d'air de ventilation ;
- Installer un filtreur à l'admission de l'air frais pour éviter d'encrasser les serpentins de chauffage ;
- Localiser les entrées d'air de ventilation du côté amont des vents dominants (stationnement des véhicules propres) et les sorties, du côté aval (stationnement des véhicules sales) ;
- Si les entrées et les sorties d'air doivent être du même côté (échangeur de chaleur), les localiser du côté amont des vents dominants (stationnement des véhicules propres).

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 30 Rév. : 00 |

5. ÉQUIPEMENTS

Un lavage efficace nécessite la réalisation de plusieurs étapes successives ayant chacune leur propre objectif et nécessitant des équipements et des conditions d'opération spécifiques.

5.1 ÉTAPES DE LAVAGE, DÉSINFECTION ET SÉCHAGE

Les opérations de lavage, désinfection et séchage (LDS) regroupent en pratique plusieurs opérations dont la séquence généralement respectée est décrite ci-dessous. Les paramètres d'opération recommandés sont présentés au Tableau 5-1 (unités impériales) et au Tableau 5-2 (unités métriques).

Le **curage** consiste à l'enlèvement des matières organiques (litière) et minérales (sable, terre) contenues dans le véhicule après un transport (aussi appelé « nettoyage à sec » ou « grattage »). Cette opération se fait manuellement à l'aide de grattes, de pelles et de brosses. Les résidus sont entreposés en structure étanche, sur le site même de la station ou, préférablement, sur un site externe (site dédié si possible).

Le **prélavage** permet, à l'aide d'un jet d'eau, d'enlever et d'évacuer les matières solides qui sont demeurées dans le véhicule après le curage. Le débit d'eau doit être assez important pour faire flotter ces particules solides et/ou les entraîner hors du véhicule. Lorsque de la litière a été utilisée dans le véhicule, le prélavage est effectué préférablement à l'aide d'un jet d'eau à grand débit et faible pression. Un jet d'eau à moyenne pression à plus faible débit peut être utilisé si aucune litière n'a été apportée, ce qui permet de réduire la consommation d'eau. L'efficacité de cette opération est également liée à la pente du plancher du véhicule qui devrait être d'au moins 2 %.

L'**application de détergent** améliore le pouvoir mouillant de l'eau et permet d'éliminer les souillures en les faisant passer en émulsion, en solution ou en dispersion dans l'eau. Son action est donc principalement chimique et non mécanique. Un détergent simple n'a aucune propriété bactéricide, virucide ou fongicide. Par contre, il permet de déloger le biofilm et les gras dans lesquels se cachent les bactéries sur les surfaces. Les détergents commercialisés sont concentrés et doivent être dilués pour leur application. Les recommandations d'application sont données soit en terme de produit concentré appliqué par superficie (ml de produit / m² ou g de produit / m²) ou de solution diluée appliquée par superficie (ml solution / m²) pour un taux de dilution proposé. Des recommandations typiques pour l'application de détergent sont présentées au Tableau 5-3. L'application du détergent sous forme de mousse est fortement recommandée, lorsque le produit le permet :

- Le détergent adhère mieux aux surfaces à nettoyer et son ruissellement sur les parois verticales est réduit ;
- Le temps de contact effectif du détergent avec les parois est augmenté ;
- Le détergent pénètre mieux dans les porosités ;
- Une fois appliqué, le produit est plus visible, ce qui assure une plus grande uniformité ;
- La formation de brouillard est réduit, surtout en hiver ;
- La consommation d'eau est réduite jusqu'à 50 % (le taux de dilution du produit concentré dans l'eau devra donc être le double d'une application sans mousse).

Tableau 5-1
Paramètres d'opération typiques des équipements (unités impériales)

| Opération | Diamètre canalisation (po) | Pression (lb/po ²) | Débit de solution (USGPM) | Température (°F) |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Prélavage | | | | |
| ■ Sans utilisation de litière | 3/8 | 1000 | 4,0 | Froide |
| ■ Avec utilisation de litière | 1 à 1,5 | 60 à 90 | 30 – 40 ³ | |
| Détergence | | | | |
| ■ Sans lance à mousser | 3/8 | 400 à 1000 | 2,1 | 85 à 105 ¹ |
| ■ Mousse avec pression du réseau | 1/2 à 3/4 | 60 à 90 | 1,5 | |
| ■ Mousse à moyenne pression | 1/2 | 400 à 1000 | 1,1 | |
| Rinçage | 3/8 | 1000 à 3000 | 4,0 | Froide |
| Désinfection | Idem Détergence | Idem Détergence | Idem Détergence | 70 ^{1,2} |

¹ Température à la sortie de la buse qui devrait être observée à défaut de recommandations spécifiques du fournisseur.

² Selon les exigences de l'Office des Normes Générales du Canada, l'efficacité annoncée des produits désinfectants est établie à une température de 68°F pour un temps maximum de contact de 10 minutes. Une eau plus froide et un temps de contact inférieur pourraient diminuer l'efficacité désinfectante du produit.

³ Débit considérant une buse d'un diamètre de 3/8 pouce de diamètre.

Tableau 5-2
Paramètres d'opération typiques des équipements (unités métriques)

| Opération | Diamètre canalisation (mm) | Pression (kPa) | Débit (L/min) | Température (°C) |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Prélavage | | | | |
| ■ Sans utilisation de litière | 9,5 | 6 700 | 15 | Froide |
| ■ Avec utilisation de litière | 25 à 38 | 400 à 600 | 115 à 150 ³ | |
| Détergence | | | | |
| ■ Sans lance à mousser | 9,5 | 2 600 à 6 700 | 8,0 | 30 à 40 ¹ |
| ■ Applicateur avec pression du réseau | 12,7 à 19,0 | 400 à 600 | 5,7 | |
| ■ Avec lance à mousser | 12,7 | 2 600 à 6 700 | 4,0 | |
| Rinçage | 9,5 | 6 700 à 20 000 | 15 | Froide |
| Désinfection | Idem Détergence | Idem Détergence | Idem Détergence | 20 ^{1,2} |

¹ Température à la sortie de la buse qui devrait être observée à défaut de recommandations spécifiques du fabricant.

² Selon les exigences de l'Office des Normes Générales du Canada, l'efficacité annoncée des produits désinfectants est établie à une température de 20°C pour un temps maximum de contact de 10 minutes. Une eau plus froide et un temps de contact inférieur pourraient diminuer l'efficacité désinfectante du produit.

³ Débit considérant une buse d'un diamètre de 9,5 mm de diamètre.

Tableau 5-3
Taux d'application typiques de produits détergents et désinfectants et débit d'alimentation en solution

| Produit | Dose de produit | Taux de dilution ¹ | Dose de | Débit de solution ² |
|---------|-----------------|-------------------------------|---------|--------------------------------|
|---------|-----------------|-------------------------------|---------|--------------------------------|

| | concentré | | solution ¹ | | | |
|--------------|--|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | (ml / m ²) ou (g / m ²) | (%) | (mL / L) | (L / m ²) | (L / min) | (USGPM) |
| Détergent | 2 à 5 | 0,5 à 2,0 | 5 à 20 | 0,2 à 0,4 | 4 à 8 | 1,1 à 2,1 |
| Désinfectant | 1 à 3 | 0,5 à 2,0 | 5 à 20 | 0,1 à 0,2 | 2 à 4 | 0,5 à 1,1 |

¹ Le taux de dilution le plus élevé et la dose de solution la plus basse conviennent à une application sous forme de mousse.

² Considère une vitesse de couverture de 20 m² / min (200 pi²/min). Le débit le plus faible convient à une application sous forme de mousse.

L'utilisation d'eau « chaude » améliore l'efficacité de la détergence en augmentant le pouvoir mouillant de l'eau et la solubilité des substances organiques et réduit la durée de l'opération. À défaut d'une recommandation spécifique du fournisseur, une température de 30°C à 40°C (85°F à 105°F) à la sortie de la buse serait adéquate. Ceci nécessiterait une température à la sortie du chauffe-eau de l'ordre de 50°C (120°F).

Dans toutes les situations, un temps de contact minimum doit être respecté pour que le détergent puisse agir. À défaut de recommandations du fournisseur, un temps de contact minimum de 10 minutes doit être respecté, préférablement 20 minutes. Il faut toutefois s'assurer que les surfaces ne s'assèchent pas avant le rinçage.

L'utilisation occasionnelle d'un détergent acide peut aider à contrôler le biofilm qui se développe sur les surfaces. Cependant, une utilisation systématique d'un tel détergent combinée avec un long temps de contact pourrait accélérer la corrosion des remorques et l'altération du plancher en béton de la station. Le contrôle efficace du biofilm n'est possible qu'avec un brossage manuel des surfaces.

Le **rinçage** est une action mécanique qui vise l'élimination de toute trace de détergent et de résidus qui pourraient nuire à l'efficacité du désinfectant. Ce rinçage est effectué à l'aide d'un jet d'eau à haute pression, sans ajout de produit. Une buse rotative peut être utilisée pour les matières plus résistantes. Étant principalement une action mécanique, le rinçage est réalisé à l'eau froide.

La **désinfection** est effectuée généralement après une étape de détergence. Elle vise à inactiver ou détruire les micro-organismes pathogènes et éventuellement rendre les surfaces ainsi traitées impropres à leur prolifération. Le mode d'application du produit désinfectant est identique à celui du détergent. La dose appliquée de produit concentré est typiquement la moitié d'un détergent alors que le taux de dilution du produit dans l'eau est du même ordre de grandeur (Tableau 5-3). L'application du désinfectant sous forme de mousse est aussi fortement recommandée lorsque le produit le permet. Idéalement, la désinfection est effectuée après avoir laissé sécher les surfaces. En pratique, comme cela n'est pas souvent possible, il convient d'éliminer les accumulations d'eau pour éviter un effet de dilution du désinfectant.

La *Loi sur les aliments et drogues* prévoit, sauf avis contraire, que l'efficacité des désinfectants soit homologuée pour une utilisation à une température et un temps de contact maximum de 20°C et 10 minutes respectivement. Par conséquent, l'efficacité pourrait être différente de celle annoncée si la température de l'eau ou le temps de contact devaient être inférieurs. Aussi, à défaut de recommandation du fournisseur, une température de l'eau de 20°C à la sortie de la buse et un temps de contact minimum de 10 minutes devraient être respectés pour

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 33 Rév. : 00 |

l'application du désinfectant, temps au cours duquel les surfaces devront demeurer humides tout en étant bien drainées. Il faut noter toutefois que certains produits disponibles au Canada ont pu être homologués pour des températures inférieures dans d'autres pays.

Le **séchage** améliore nettement l'efficacité du désinfectant en limitant la survie des germes pathogènes. Son rôle est de détruire les microorganismes ayant échappé à la désinfection en les plaçant dans un environnement défavorable soit en absence d'eau et de matière organique. Le séchage peut être passif, à l'intérieur ou à l'extérieur de la station, mais est préférablement effectué à l'intérieur de façon assistée par une combinaison de ventilation et/ou de chauffage afin de réduire au minimum sa durée. Il doit être entrepris dès que le temps de contact du désinfectant est atteint. Plus le temps de séchage est court, plus il sera efficace. Trois facteurs principaux influencent le temps de séchage : l'humidité relative et la température de l'air ambiant et la vitesse de l'air sur la surface à sécher. Un séchage rapide implique :

- L'égouttement rapide et complet des surfaces du véhicule ;
- L'égouttement rapide et complet du plancher de la station vers un drain de plancher ;
- L'extraction de l'humidité de l'air ambiant vers l'extérieur de la station ;
- Le déplacement de l'air sur les surfaces à sécher.

Le séchage est effectué dans la même salle que le lavage lorsque la station est peu achalandée ou dans une salle distincte spécialement aménagée pour les stations ayant un taux d'occupation élevé.

5.2 ÉQUIPEMENTS DE BASE

Pour le **curage**, une gratte, une pelle à grains et une brosse à poils rigides sont recommandées (Figure 5-1).

Comme la majorité des transports se font avec ajout de litière, le **prélavage** nécessite un approvisionnement en eau à une pression minimum de 45 lbs/po² (300 kPa), mais préférablement de 60 lbs/po² à 90 lbs/po² (400 à 600 kPa) avec un débit de 45 USGPM (170 L/min). Un boyau semi-rigide d'un diamètre intérieur de 1 à 1½ po (25 à 38 mm) muni d'une buse d'un diamètre de 3/8 à 1/2 po (9,5 à 12,7 mm) est adéquat (Figure 5-2). Sa longueur varie selon les dimensions de la station et de l'emplacement de la canalisation d'amenée et devrait varier de 10 à 30 m. Une canalisation d'amenée d'un diamètre de 1½ à 2 po (40 à 50 mm) serait alors requise.

Pour les opérations **de détergence, de rinçage et de désinfection**, plusieurs arrangements d'équipements et de paramètres d'opération sont possibles. Ces arrangements considèrent les éléments ci-dessous.

5.2.1 Unité de lavage haute pression

L'unité de lavage haute pression est toujours requise pour l'opération de rinçage et, selon le système utilisé, pour les opérations de prélavage, de détergence et de désinfection. Pour une station à faible taux d'occupation, une seule unité mobile est suffisante (Figure 5-3). Les unités vendues sont généralement munies de pompe volumétrique : leur débit est relativement fixe quelque soit la pression. Cette dernière est modulée par le choix du diamètre de la buse. Une capacité de l'ordre de 3 à 4 USGPM (11,5 à 15,0 L/min) à une pression de 3000 lbs/po² (20 000 kPa) est adéquate pour une salle de lavage.

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 34 Rév. : 00 |

Si les produits concentrés sont injectés directement à la sortie de la pompe, l'unité de lavage comprendra minimalement un boyau, un pistolet avec lance double et une buse rotative, tous adaptés à la capacité de l'unité de lavage (pression et débit). La lance double sera munie de deux buses distinctes procurant un premier jet à une pression de 1000 lbs/po² utilisée la majorité du temps pour toutes les opérations (prélavage, rinçage et application des produits) et une seconde, à 3000 lbs/po² plus spécifiquement pour le rinçage.

Si les produits sont injectés à partir d'un réservoir portable fixé à la lance, il est recommandé d'avoir trois lances distinctes pour l'eau (lance double), le détergent et le désinfectant, ceci afin d'éviter le risque d'erreurs et réduire la consommation de produits.

Si le taux d'occupation de la station est plus élevé ou si la station comporte deux salles de lavage ou plus, un poste fixe comprenant un nombre de pompes équivalent au nombre de salles de lavage est préférable (Figure 5-4). L'injection des produits se fera de préférence à la sortie de chaque pompe et trois boyaux par salle de lavage seront disponibles.

Dans tous les cas, des boyaux d'un diamètre intérieur de 3/8 po conçus pour supporter une pression de 3000 lbs/po² et d'une longueur variant de 10 à 30 m seront utilisés.

5.2.2 Dilution du produit

Les produits de détergence et de désinfection commercialisés sont toujours concentrés : ils doivent donc être dilués pour leur application. Le principe le plus largement répandu pour la dilution du produit dans les stations de lavage est l'entraînement du produit par succion à travers un orifice calibré à partir d'un réservoir de détergent ou de désinfectant. Dans ce cas, un petit réservoir de produit concentré peut être fixé directement sur la lance (Figure 5-7 et Figure 5-8) ou le produit peut être injecté à partir d'un plus grand réservoir à la sortie de la pompe haute pression (Figure 5-5). Afin d'obtenir différents taux de dilution, des orifices de différents diamètres ou des orifices à ouverture variable sont disponibles. Il est à noter que la calibration d'un orifice doit être faite pour chacun des produits concentrés utilisés car leurs différentes viscosités peuvent affecter le taux de dilution.

La dilution peut également être obtenue par injection à l'aide d'une pompe proportionnelle délivrant une quantité de produit proportionnelle au débit d'eau (Figure 5-6) ou par une pompe doseuse à débit fixe. Ces équipements doivent également être calibrés mais sont plus rarement utilisés en station de lavage.

5.2.3 Production de mousse

La mousse est obtenue en introduisant de l'air dans la solution détergente ou désinfectante au moment de son application. On retrouve principalement deux méthodes. La première utilise une lance dont la conception permet d'entraîner l'air par un effet de succion créé par l'écoulement de la solution dans la lance (Figure 5-7 et Figure 5-8). Ces lances sont disponibles pour opérer à différentes pressions d'eau, de 30 lbs/po² à 1000 lbs/po² (200 kPa à 6700 kPa) donc adaptées pour un approvisionnement à partir du réseau d'aqueduc ou d'une laveuse à pression. Elle est économique mais génère une mousse moins consistante, le volume d'air entraîné n'étant généralement pas suffisant pour produire une mousse qui se maintiendra pour toute la durée du temps de

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 35 Rév. : 00 |

contact du produit. Étant plus économique et simple d'utilisation, cette méthode est particulièrement adaptée aux stations de lavage de faible taux d'occupation.

La méthode par air injecté nécessite de l'air comprimé. Celui-ci est injecté après que le produit concentré ait été dilué dans l'eau (Figure 5-9). Cette méthode permet d'injecter un volume d'air de l'ordre de 20 fois (5 à 50) plus grand que le volume de solution à appliquer et génère une mousse plus stable qui se maintiendra plus longtemps sur les parois verticales du véhicule. Compte tenu de cette importante augmentation de volume, un débit de solution de l'ordre de 1,0 à 2,0 USGPM (4 à 8 L/min) est adéquat. L'application nécessite alors un débit d'air de l'ordre de 85 à 140 L/min (3 à 5 pi³/min) pour un ratio air/solution de l'ordre de 20. Compte tenu de l'augmentation importante du volume de mélange air/solution, un boyau d'un diamètre minimum de ½ pouce (12,7 mm) est requis pour l'application du produit détergent ou désinfectant. Cette méthode est particulièrement adaptée aux stations de lavage avec un taux d'occupation plus élevé. Son efficacité se traduit par un meilleur recouvrement des superficies à traiter et une économie de produits et d'eau.

5.2.4 Unité de chauffage de l'eau

Une station de lavage utilise l'eau chaude pour les fins sanitaires du personnel, pour les opérations de LDS et, éventuellement pour le chauffage du bâtiment. Les besoins pour les opérations de LDS sont très intenses mais de courte durée. De façon générale, compte tenu de la nature de ces besoins, une unité de chauffage indépendante destinée spécifiquement à cette opération est recommandée, celle-ci étant installée en ligne, sans réservoir d'accumulation.

La puissance de chauffage requise est fonction du débit et de la température désirés. Pour une station utilisant un seul jet à la fois, une puissance minimale de chauffage de 200 000 BTU/h (60 kW) est nécessaire pour assurer un débit de 4 USGPM (15 L/min) à une température de 140°F (60°C) à la sortie du chauffe-eau.

Des chauffe-eau utilisant différentes sources d'énergie sont disponibles sur le marché : électricité, propane, gaz naturel ou huile. Le Tableau 5-4 présente quelques avantages et inconvénients de ces différentes sources. Ils peuvent être intégrés au système de lavage à pression (Figure 5-3) ou installés séparément (Figure 5-10).

Tableau 5-4
Avantages et inconvénients de différentes sources énergétiques pour le chauffe-eau

| Source énergétique | Avantages | Inconvénients |
|--------------------|--|--|
| Électricité | <p>Alimentation en continu (aucun stockage ni ravitaillement requis)</p> <p>Système très compact</p> <p>Aucune combustion (pas de gaz nocif ni GES produit, aucune ventilation supplémentaire, pas de cheminée)</p> <p>Aucun rejet thermique (efficacité énergétique de près de 100 %)</p> <p>Stabilité du coût</p> <p>Pas d'entretien</p> | <p>Alimentation électrique triphasée fortement recommandée</p> <p>Capacité supérieure de l'entrée électrique</p> <p>Délai de quelques secondes pour obtenir la température désirée</p> |
| Propane | <p>Grande disponibilité du combustible</p> <p>Rapidité de chauffe</p> <p>Peu d'entretien</p> <p>Peu de risques environnementaux (volatilisation du propane en cas de fuite)</p> | <p>Nécessité d'une citerne de stockage et de réapprovisionnement</p> <p>Combustible générant des gaz de combustion dont des GES</p> <p>Nécessité d'une cheminée ou de ventilation supplémentaire</p> <p>Volatilité du coût du propane</p> |
| Gaz naturel | <p>Alimentation en continu (aucun stockage ni ravitaillement requis)</p> <p>Rapidité de chauffe</p> <p>Peu d'entretien</p> <p>Combustible fossile le plus « propre »</p> <p>Peu de risques environnementaux (volatilisation du méthane en cas de fuite)</p> <p>Relative stabilité du coût du gaz naturel</p> | <p>Disponibilité restreinte</p> <p>Combustible générant des gaz de combustion dont des GES</p> <p>Nécessité d'une cheminée ou de ventilation supplémentaire</p> |
| Huile | <p>Grande disponibilité du combustible</p> <p>Rapidité de chauffe</p> | <p>Nécessité d'une citerne de stockage et de réapprovisionnement</p> <p>Risque environnemental à considérer en cas de fuite (précaution pour le stockage)</p> <p>Émission de gaz de combustion, nécessite obligatoirement cheminée d'évacuation</p> <p>Variabilité du coût</p> <p>Combustible fossile le moins « propre »</p> <p>Entretien plus régulier</p> |

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 37 Rév. : 00 |

5.2.5 Séchage

Le **séchage** des véhicules dans une salle non spécifique pour le séchage requiert des éléments qui relèvent de la construction même du bâtiment et aussi d'équipements. Les éléments du bâtiment sont présentés plus en détail aux chapitres 3 et 4 :

- Plancher de la station en pente, uniforme, lisse et bien drainé ;
- Système de chauffage de la station complété d'un échangeur de chaleur permettant un taux de renouvellement d'air élevé, donc une évacuation rapide de l'humidité, à moindre coût ;
- Éventuellement, plancher chauffant.

Un minimum d'équipements peut être utilisé pour réduire le temps de séchage des véhicules.

- 1 Pour les stations dont la pente du plancher est insuffisante, une rampe (Figure 5-11) ou un équivalent (Figure 5-12) peuvent être utilisés pour surélever les roues avant d'un camion ou les roues arrière du tracteur d'une semi-remorque.
- 2 Le recours à des ventilateurs de plafond augmente le taux d'évaporation de l'eau à la surface des parois en créant un courant d'air et augmente le taux d'humidité relative de l'air en l'homogénéisant (Figure 5-13).
- 3 L'utilisation de ventilateurs à l'arrière du véhicule permet de réduire de façon très importante le temps de séchage (Figure 5-14). L'efficacité d'un tel système est amélioré par :
 - l'ajout d'un panneau à la grandeur de l'ouverture du véhicule pour que tout l'air poussé par le(s) ventilateur(s) y pénètre (principe utilisé pour une salle de séchage dédiée) ;
 - la remise en place des panneaux d'hiver en position légèrement ouverte pour permettre à l'air soufflé d'atteindre l'avant du véhicule ;
 - l'ajout d'un serpentín à l'amont du ventilateur ou l'utilisation d'un aérotherme pour pousser de l'air chaud dans le véhicule.
- 4 L'utilisation d'un ventilateur, avec ou sans aérotherme, muni d'une gaine de ventilation perforée en polyéthylène introduite à l'intérieur du véhicule.

Il est important de souligner que les équipements présentés aux points 3 et 4 ne sont pas disponibles commercialement. Ils doivent donc être fabriqués par le propriétaire. Un ventilateur offrant un débit minimum de l'ordre de 10 000 m³/h (6 000 pi³/min) à une pression statique de 50 Pa (0,2 pouce d'eau) devrait être utilisé pour une semi-remorque soit un ventilateur d'un diamètre d'environ 60 cm (24 pouces).

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 38 Rév. : 00 |

5.3 ÉQUIPEMENTS CONNEXES

Plusieurs autres équipements compléteront les équipements de lavage proprement dits, notamment :

- Dévidoirs ou rampes pour les boyaux ;
- Réservoirs pour les produits concentrés ;
- Support pour faire sécher bottes et imperméables (Figure 5-16) ;
- Raclette pour éliminer le surplus d'eau sur les surfaces (si requis) ;
- Douche oculaire (Figure 5-15) ;
- Installations sanitaires (toilette, lavabo, évier, chauffe-eau) ;
- Laveuse et sècheuse à linge ;
- Unité de traitement d'eau (si requise).



Figure 5-1
Équipements pour le curage



Figure 5-2
Boyau d'incendie semi-rigide et fût de lance
(non proportionné)



Figure 5-3
Unité mobile de lavage à pression
munie d'un chauffe-eau électrique



Figure 5-4
Unité fixe de lavage à pression
comprenant deux pompes



Figure 5-5
Dilution par succion



Figure 5-6
Pompe proportionnelle



Figure 5-7
Générateur de mousse



Figure 5-8
Production de mousse

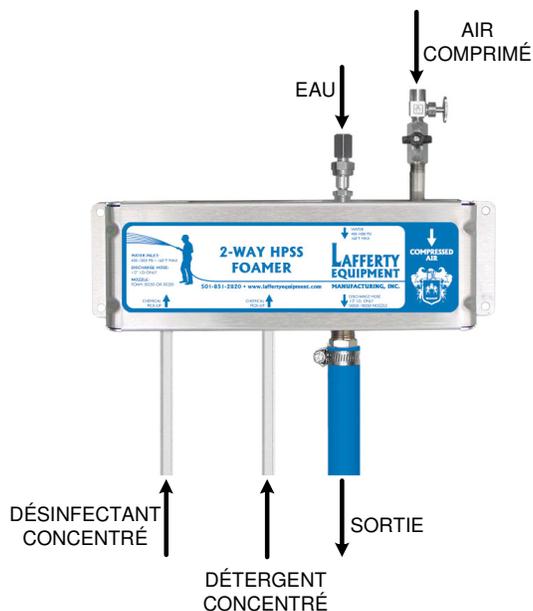


Figure 5-9
Module de mélange de l'eau, des produits concentrés
et de l'air comprimé



Figure 5-10
Chauffe-eau alimenté au propane ou au gaz naturel
d'une puissance de 100 kW (345 000 BTU/h)



Figure 5-11
Rampe métallique



Figure 5-12
Jante de roue utilisée comme rampe pour le
support de semi-remorque



Figure 5-13
Ventilateur de plafond



Figure 5-14
Ventilateurs assemblés pour l'arrière d'un véhicule

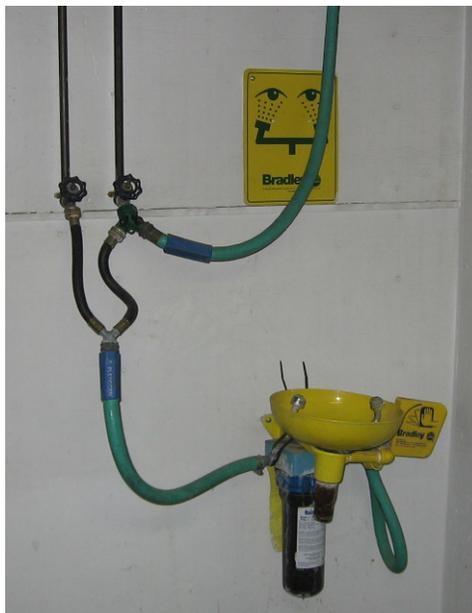


Figure 5-15
Douche oculaire



Figure 5-16
Supports pour bottes et imperméables

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 43 Rév. : 00 |

6. APPROVISIONNEMENT EN EAU

6.1 VOLUME ET DÉBIT

L'approvisionnement en eau, qu'il soit à partir du réseau d'aqueduc ou d'une source privée (puits ou eau de surface), doit répondre aux besoins de la station en termes de volume et de débit. Le volume quotidien est déterminé par le nombre de chaque type de véhicules qui seront lavés par jour et des équipements utilisés. Quant au débit instantané, il considère plutôt le nombre d'opérateurs qui peuvent travailler simultanément aux différentes opérations de lavage.

Une estimation du volume d'eau requis pour réaliser les différentes opérations de LDS sur différents types de véhicule est présentée au Tableau 6-1 de même que les conditions pour lesquelles elle est obtenue. Ce volume considère le lavage de l'intérieur et de l'extérieur de la remorque, des deux faces des planchers amovibles, des pneus ainsi que de l'extérieur de la cabine. Les volumes requis pour le pré-lavage et pour le rinçage après la détergence sont les plus importants car ils doivent entraîner les résidus hors de la remorque. Il est donc important que le plancher de la remorque soit incliné d'au moins 2 à 3 % pour optimiser cette évacuation, surtout pour le pré-lavage alors que les particules à transporter sont plus grossières. Une pente plus faible limiterait la vitesse d'écoulement de l'eau sur le plancher réduisant la force d'entraînement des résidus alors qu'une pente supérieure à 5 % réduirait l'épaisseur de la lame d'eau sur le plancher, ce qui permettrait aux particules de se déposer sur le plancher.

Par ailleurs, l'utilisation de lance moussante, possible avec presque tous les produits détergents et désinfectants, permet de réduire le volume d'eau de 50 % pour les étapes de détergence et de désinfection tout en améliorant sensiblement leur efficacité.

Quant au débit instantané requis, il est conditionné par l'opération la plus exigeante, soit le pré-lavage. Selon les types de boyau et de buse utilisés pour cette opération et la pression dans le réseau d'eau, le débit peut varier de 0,75 L/s (12 USGPM) pour une buse d'un diamètre de 9,5 mm (3/8 pouce) et une pression de 270 kPa (40 lb/po²) à 4,5 L/s (71 USGPM) pour une buse d'un diamètre de 12,5 mm (1/2 pouce) et une pression de 600 kPa (90 lb/po²).

6.2 QUALITÉ

Les caractéristiques microbiologiques et chimiques de l'eau sont importantes pour assurer l'efficacité à long terme des opérations de LDS de la station. Le Tableau 6-2 présente les paramètres qui devraient être minimalement respectés par l'eau de lavage.

La majorité des microorganismes pathogènes (virus, bactéries ou protozoaires pouvant causer des maladies) susceptibles de se trouver dans l'eau proviennent de déjections humaines ou animales ⁹. Comme il est techniquement impossible de faire l'analyse de tous les pathogènes, on utilise plutôt des indicateurs microbiologiques: les bactéries coliformes totales, les bactéries entérocoques et les bactéries *E. coli*. Les

coliformes totaux constituent un groupe hétérogène de bactéries d'origine fécale (dont les bactéries *E. coli*) ou environnementale. En effet, la plupart des espèces peuvent se trouver naturellement dans le sol et la végétation. Leur présence dans l'eau n'indique généralement pas une contamination fécale ni un risque sanitaire, mais plutôt une dégradation de la qualité bactérienne de l'eau. Cette dégradation peut être attribuée entre autres à une infiltration d'eau de surface dans le puits. L'analyse des coliformes totaux permet donc d'obtenir de l'information sur la vulnérabilité possible d'un puits à la pollution de surface.

Tableau 6-1
Volume d'eau typiquement requis pour les différents types de véhicules et opérations de LDS

| Type véhicule | Volume (m ³) | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|
| | Prélavage ¹ | Détergence ² | Rinçage ³ | Désinfection ⁴ | TOTAL ⁵ |
| Camion 6 roues | 2,00 | 0,10 | 0,40 | 0,05 | 2,55 |
| Camion 10 roues | 2,60 | 0,13 | 0,51 | 0,06 | 3,30 |
| Semi-remorque 45' | 3,80 | 0,19 | 0,76 | 0,10 | 4,85 |
| Semi-remorque 53' | 4,20 | 0,22 | 0,87 | 0,11 | 5,40 |
| Semi-remorque abaissée (53') | 4,90 | 0,24 | 0,97 | 0,12 | 6,23 |

¹ Jet d'eau avec une buse de 12,7 mm (1 po) à une pression de 600 kPa (90 lb/po²).

² Application d'une solution à une dose de 500 ml / m², sans utilisation de lance moussante.

³ Jet d'eau à l'aide d'une canalisation de 9,5 mm (3/8 po) à une pression de 20 000 kPa (3000 lb/po²).

⁴ Application d'une solution à une dose de 250 ml / m², sans utilisation de lance moussante.

⁵ Si toutes les opérations de LDS sont effectuées

Les **bactéries entérocoques** sont moins abondantes dans la flore intestinale des humains et des animaux que les bactéries *E. coli* et certaines espèces ne sont pas d'origine fécale. La détection de bactéries entérocoques dans l'eau d'un puits peut indiquer une contamination fécale ou une infiltration d'eau de surface. Il est cependant prudent de considérer la présence de bactéries entérocoques comme un indicateur d'une contamination fécale.

Les **bactéries *E. coli*** font partie du groupe des coliformes totaux. C'est une espèce très abondante dans la flore intestinale humaine et animale, et c'est aussi la seule qui soit strictement d'origine fécale. Les bactéries *E. coli* sont considérées comme le meilleur indicateur de contamination fécale. Leur présence dans l'eau signifie que cette dernière est contaminée par une pollution d'origine fécale et qu'elle peut donc contenir des microorganismes pathogènes. Aussi, bien qu'on puisse accepter un certain niveau de contamination en coliformes totaux, on ne doit tolérer aucun *E. coli* pour l'eau potable^{9,10} et pour l'eau utilisée pour les activités de LDS.

D'autre part, la présence de sels minéraux dans l'eau tels que calcium, magnésium, fer et sulfate peut affecter le fonctionnement des équipements en entraînant soit le dépôt de calcaire, la formation de tartre, en particulier

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 45 Rév. : 00 |

lorsque l'eau est chauffée, le colmatage des petites ouvertures, celles des buses des systèmes à pression par exemple, de même que la corrosion des conduites. La dureté de l'eau est un indicateur du taux de minéralisation de l'eau. Elle exprime la concentration de ces éléments sous forme d'équivalents de carbonate de calcium ($\text{CaCO}_3 \text{ éq.}$), en unité de ppm (partie par million, w/v) ou de mg/L, ces deux unités étant équivalentes. La dureté de l'eau est surtout attribuable aux ions calcium et magnésium. Une eau dure ou très dure (Tableau 6-3) contient beaucoup de ces ions et présente des risques élevés de précipitation de calcaire et de formation de tartre. À l'inverse, une eau douce ou très douce, donc en déficit de calcium et de magnésium, aura tendance à être agressive sur des matériaux qui contiennent de ces éléments, notamment le béton.

De plus, il est connu que la dureté de l'eau diminue l'efficacité de certains produits détergents et désinfectants. L'efficacité attendue pour les doses recommandées considère généralement une eau dont la dureté varie de 150 à 250 ppm de $\text{CaCO}_3 \text{ éq.}$. Aussi, les doses à utiliser doivent être augmentées lorsqu'on utilise une eau plus dure (voir les doses appropriées avec le fabricant du produit). L'influence de l'eau dure se manifeste également par un effet moins moussant, lorsque cette méthode d'application est préconisée. Une eau trop dure empêchera la formation de mousse, ce qui entraînera une mauvaise « couverture » des surfaces, particulièrement les parois verticales. Il en est ainsi de l'acidité de l'eau (pH). Il est recommandé de respecter minimalement les paramètres de qualité de l'eau du Tableau 6-2. Il est donc très important de connaître ce paramètre de qualité de l'eau afin d'ajuster le dosage des produits de lavage ou, le cas échéant, de traiter cette eau.

Tableau 6-2
Paramètres de qualité de l'eau pour les activités de LDS

| Paramètre | Valeur |
|-------------------|---|
| Coliformes totaux | 10 / 100 ml |
| <i>E. coli</i> | 0 |
| Dureté | Entre 80 et 120 mg $\text{CaCO}_3 \text{ éq.}$ / L |
| pH | 6,5 à 7,5 |

Tableau 6-3
Classe de dureté d'une eau (Santé Canada)

| Qualité de l'eau | Dureté (mg $\text{CaCO}_3 \text{ éq.}$ / L) |
|------------------|--|
| Douce | 0 à 17 |
| Légèrement dure | 17 à 60 |
| Modérément dure | 60 à 120 |
| Dure | 120 à 180 |
| Très dure | > 180 |

6.3 SUIVI

Le suivi de la qualité de l'eau se fait par échantillonnage et analyse. La fréquence du suivi est fonction du niveau de risque de contamination de la source d'eau (Tableau 6-4). Les réseaux publics et privés étant soumis aux exigences du Règlement sur la qualité de l'eau potable ¹¹, ils procurent une eau de qualité adéquate. Les puits artésien, lorsqu'ils sont bien aménagés, sont pratiquement à l'abri de la contamination par les eaux de surface : un suivi annuel est donc suffisant.

Les eaux de surface (puits, cours d'eau, etc.) sont généralement vulnérables à la contamination. Le suivi doit donc être plus fréquent et réalisé de préférence lors des périodes critiques, soit à l'automne et au printemps. Si l'eau de surface est prélevée à partir d'un point d'eau localisé dans un bassin agricole, le suivi pourrait être synchronisé avec les périodes d'épandage d'engrais organiques alors que le risque de contamination bactériologique de ces eaux est le plus élevé. Ce risque est également élevé si l'eau est prélevée à partir d'un étang de surface. Cette contamination pourrait provenir soit d'élevages localisés en amont, d'oiseaux ou de la faune environnante. Dans ce dernier cas, il est fortement suggéré de mettre en place un système pour le traitement de la contamination bactériologique de l'eau.

Tableau 6-4
Fréquence du suivi de la qualité bactérienne de l'eau de lavage

| Source | Fréquence (/ an) |
|-------------------------|----------------------|
| Réseau public ou privé | 0 |
| Puits artésien | 1 |
| Puits de surface | 4 |
| Cours d'eau, lac, étang | 4 |

Il existe plusieurs laboratoires accrédités par le Ministère de Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec ¹², qui peuvent effectuer les analyses chimiques et bactériologiques de l'eau. Le coût de ces analyses varie selon les paramètres demandés.

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 47 Rév. : 00 |

6.4 CHOIX D'UN TRAITEMENT

Lorsque l'approvisionnement en eau se fait à partir d'un puits privé ou d'eau de surface, plusieurs types de contamination sont susceptibles de se produire. L'analyse d'échantillons représentatifs de la qualité d'eau en période critique permettra de déterminer la nature de cette contamination. Dans l'éventualité d'une telle contamination, une vérification de l'ouvrage de captage, puits ou prise d'eau de surface, et une identification des sources potentielles de contamination dans l'environnement de ces ouvrages (ex. : installation septique) devraient être réalisées afin d'apporter les correctifs appropriés. Si la contamination perdure, l'installation d'un système de traitement doit être envisagée.

Même s'il existe de nombreuses technologies de traitement pour l'eau potable, chacune est conçue pour traiter une contamination particulière de l'eau. Il n'existe donc aucune technologie de traitement de type universel et il faut s'assurer que le système convient à la situation particulière de l'entreprise. Un guide complet a été publié par le MDDEP¹³ présentant les différentes techniques disponibles ainsi que les configurations typiques de ces systèmes en fonction des conditions d'opération.

La conception du système de traitement doit d'abord prendre en considération le débit instantané maximum et le débit quotidien maximum de la station (section 6.1). De façon générale, le débit instantané maximum est de loin supérieur au débit quotidien maximum. Par conséquent, afin de réduire la taille des équipements de traitement et donc leurs coûts, un réservoir tampon est requis de même qu'une pompe alimentant les équipements de la station.

Deux techniques sont généralement proposées pour la désinfection : la chloration et le traitement aux rayons ultraviolet (traitement UV) (Tableau 6-5). Alors que la chloration tue les microorganismes, le traitement UV les inactive en endommageant leur matériel génétique, entraînant ainsi leur destruction. Pour être efficace, la désinfection doit être réalisée sur une eau dépourvue des autres contaminants et constitue toujours la dernière étape dans un système plus complet. Le dosage du chlore doit viser un taux résiduel (chlore n'ayant pas réagi) de 1,0 mg/L de chlore total et 0,2 mg/L de chlore libre au point d'utilisation de l'eau sans toutefois dépasser 4,0 mg/L de chlore total. Il existe des trousseaux d'analyse pour les eaux de piscine faciles à utiliser et qui permettent de vérifier régulièrement le niveau de chlore dans l'eau.

Le traitement de l'eau dure se fait généralement à l'aide d'un adoucisseur (ou échangeur cationique). Ce traitement est également efficace pour l'enlèvement du fer, du manganèse et du baryum. Cette technique exige le remplacement périodique du sel adoucisseur, généralement du chlorure de sodium, et le rejet de l'eau dans laquelle les sels de calcium et de magnésium ont été concentrés. D'autres techniques doivent être employées pour l'enlèvement du sulfure d'hydrogène, des nitrates et des composés organiques tels que filtre au sable, échangeur anionique ou charbon actif.

En raison de la complexité des réactions physico-chimiques auxquelles peuvent donner lieu ces systèmes de traitement, il est fortement recommandé de consulter un spécialiste afin de s'assurer d'avoir le meilleur traitement possible pour les usages prévus. Un agent du MDDEP pourra également vous guider vers les bonnes ressources.

Tableau 6-5
Avantages et inconvénients des techniques de désinfection de l'eau

| Chloration | Traitement UV |
|---|--|
| <p><u>Avantages</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Capacité résiduelle de désinfection durant l'entreposage et la distribution ■ Disponibilité d'appareils économiques ■ Vérification indirecte de l'efficacité par la mesure du chlore résiduel ■ Grande efficacité sur les bactéries et virus | <p><u>Avantages</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pas d'utilisation de produits chimiques ■ Pas de production de sous-produits chimiques ■ Système facile à installer, utiliser et entretenir ■ Faible coût d'investissement pour petite capacité ■ Faible coût d'opération |
| <p><u>Inconvénients</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inefficace contre certains parasites (ex. : <i>Giardia</i>, <i>Cryptosporidium</i>) ■ Temps de contact minimum requis de 20 minutes ■ Peut générer des sous-produits si l'eau n'a pas subi de traitement préalable ■ Manutention de produits chimiques | <p><u>Inconvénients</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aucune capacité résiduelle de désinfection durant l'entreposage et la distribution ■ Qualité de l'eau peut affecter grandement l'efficacité de désinfection ■ Très fortes doses requises pour inactiver les virus ■ Coût d'investissement croissant rapidement avec la capacité |

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 49 Rév. : 00 |

7. GESTION DES EFFLUENTS

7.1 RÉGLEMENTATION

En raison des effluents que génère l'opération d'une station de lavage, son exploitant est soumis à la Loi sur la qualité de l'environnement¹⁸, plus particulièrement à l'article 22 qui stipule que :

22. Nul ne peut ériger ou modifier une construction, entreprendre l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ... s'il est susceptible d'en résulter une émission, un dépôt, un dégagement ou un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation.

Cet article est d'application générale et aucune référence spécifique n'est faite aux stations de lavage. Aussi, une demande auprès du bureau régional du MDDEP sera traitée au cas par cas. *A priori* toutefois, et compte tenu de la nature de ces effluents (contaminants tels que matière organique, azote, phosphore, matières en suspension, détergents et désinfectants), une gestion adéquate devra en être faite.

7.2 LITIÈRE

L'entreposage de la litière souillée doit se faire en structure étanche afin d'éviter le ruissellement d'agents pathogènes et de contaminants sur le site ou vers les fossés de drainage ou leur infiltration vers les eaux souterraines. La capacité d'entreposage est estimée à partir de la fréquence des transports, du type de véhicule, de la quantité de litière utilisée et de la période d'entreposage. Lorsque de la litière est utilisée dans le transport, une épaisseur de 1 à 3 cm de litière, sciure et/ou planure, sur le plancher du véhicule serait optimale selon les conditions climatiques.²⁰ Le Tableau 7-1 indique le volume à considérer pour l'entreposage de la litière pour différents types de véhicules et pour l'utilisation d'une épaisseur de 1,0 cm sur le plancher. Par exemple, le curage de 10 semi-remorques «bedaines» de 53' et de 5 camions de 28' par semaine nécessiterait une capacité de 50 m³ d'entreposage par mois d'opération. Il est à noter que le curage des véhicules n'est pas fait systématiquement après chaque transport, particulièrement lorsque le transporteur n'utilise pas de litière.

Il est recommandé que la litière souillée soit compostée avant sa disposition dans les champs. Un tel compostage peut réduire le risque de contamination à partir de la litière pour un certain nombre de virus, de bactéries et de parasites¹. Une structure typique de compostage, composée de deux ou trois cellules et munie d'une toiture (Figure 7-1) répond aux exigences d'entreposage et diminue le risque de contamination des véhicules propres. S'il n'est pas possible de composter la litière, il serait plus sécuritaire de l'épandre à plus de 3 kilomètres de la station.

Tableau 7-1
Volume de litière à considérer par curage.

| Véhicule | Volume par curage (m ³) |
|-----------------------------|--|
| Camion 20' | 0,3 |
| Camion 28' | 0,5 |
| Semi-remorque 51' | 0,8 |
| Semi-remorque «bedaine» 53' | 1,0 |

¹ Pour une épaisseur de litière de 1,0 cm.



Figure 7-1
Plate-forme de compostage

7.3 EAUX DE LAVAGE

La gestion des eaux de lavage emprunte principalement un des quatre modes suivants au Québec :

- Entreposage en structure étanche et épandage
- Décantation, réseau d'égout municipal (entente avec municipalité)
- Décantation, fosse septique, champ d'épuration
- Rejet au milieu naturel sans traitement.

Alors que les trois premiers modes sont susceptibles de répondre aux exigences environnementales, le rejet au milieu naturel est à proscrire.

L'entreposage en structure étanche avec épandage ne nécessite aucun traitement au bâtiment des eaux de lavage. Ces eaux sont dirigées vers un puits de pompage (Figure 7-2), via le drain de plancher, pour être

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 51 Rév. : 00 |

pompées vers la structure d'entreposage. Des sondes de niveau haut et de niveau bas dans le puits de pompage automatisent cette opération. Ce mode de gestion nécessite que l'entreprise dispose d'une structure d'entreposage dont la capacité sera établie en fonction du niveau d'activité de la station de lavage. Par ailleurs, et malgré la faible valeur fertilisante de ces eaux qui demandent à être caractérisées, l'entreprise devra considérer un coût minimum de 2 \$/m³ pour leur épandage et leur intégration à un plan de fertilisation. D'un point de vue économique, un tel mode de gestion ne peut être envisagé que si l'entreprise dispose déjà d'une telle structure et qu'elle peut effectuer l'épandage à proximité de la station. Ce dernier élément n'est toutefois pas souhaitable d'un point de vue biosécurité.

Si un réseau d'égout municipal est accessible, il est préférable d'effectuer la **décantation** ou le **tamissage** des eaux avant leur rejet à ce réseau. Aussi, un bassin de décantation muni d'une canalisation en « U » inversé permettra de laisser décanter les particules minérales (terre, sable, etc.) et de faire flotter les particules organiques tout en conservant un niveau d'eau constant dans le bassin (Figure 7-3). L'élévation du sommet du bassin devrait être supérieure à celle de la grille du drain de plancher pour éviter le débordement du bassin en cas d'obstruction ou de refoulement du réseau d'égout. Dans ce cas, le refoulement se produira directement dans la salle de lavage. On doit prévoir un volume utile pour la décantation de l'ordre de 2 à 3 m³ (volume mesuré à partir du fond du bassin jusqu'au niveau des eaux dans le bassin). Les matières décantées et les matières flottantes doivent être vidangées lorsque nécessaire. L'utilisation de ce mode de gestion peut entraîner des coûts de traitement que l'entreprise devra verser à la municipalité, ce point demeurant à être validé auprès de chaque municipalité concernée.

Si aucun réseau d'égout municipal n'est accessible ou si l'entreprise désire effectuer un traitement complet à la station, un système de **fosse septique et champ d'épuration** peut compléter le travail du bassin de décantation. Bien que la fosse septique puisse effectuer en partie la décantation, il est préférable de conserver le bassin de décantation en raison de la faible biodégradabilité envisagée de la matière organique (en majorité sciure et planure) et de la matière minérale qui pourraient éventuellement colmater le champ d'épuration. Le recours à des professionnels spécialisés pour le dimensionnement de la fosse et du champ d'épuration est recommandé afin de tenir compte de la charge polluante des eaux de lavage et également du débit hydraulique. Le professionnel évaluera entre autre les caractéristiques du terrain naturel en place et déterminera si celui-ci peut être utilisé pour constituer le champ d'épuration ou si l'importation de matériau sera requise.



Figure 7-2
Pompe de pré-fosse à lisier

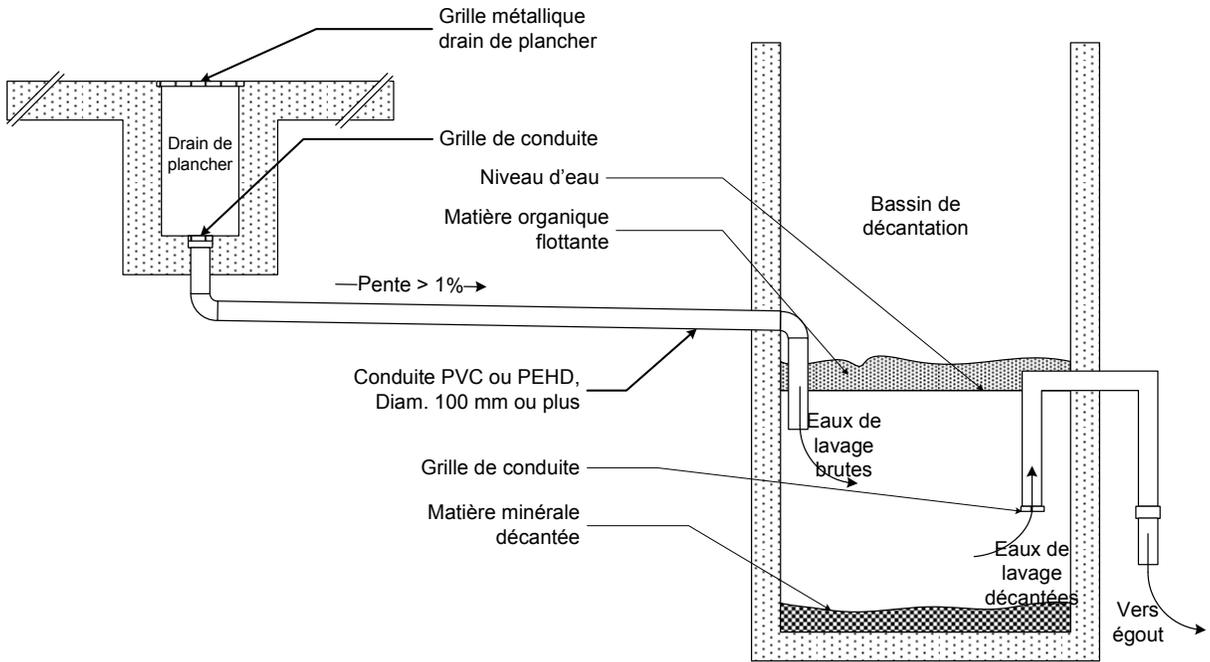


Figure 7-3
Bassin de décantation des eaux de lavage pour un rejet à un réseau d'égout.

8. ESTIMATION DES COÛTS

L'estimation des coûts liés à l'opération d'une station de lavage a été effectuée pour deux stations et trois niveaux d'occupation. Le Tableau 8-1 présente les principales caractéristiques et niveaux d'occupation de ces deux stations.

Tableau 8-1
Principales caractéristiques des stations de lavage dont les coûts ont été estimés

| Caractéristiques | Station de base (cf. Figure 3-11) | Station intermédiaire (cf. Figure 3-12) |
|--|--|---|
| Type de véhicule lavé | Camion 10 roues | Semi-remorque |
| Niveaux d'occupation (Nb véhicules par semaine) | 5, 10 et 20 | 10, 20 et 30 |
| Salles | Une seule salle de lavage (15 m X 10 m X 6,1 m) Autre pièce : bureau | Une seule salle de lavage (30 m X 9 m X 6,1 m) Autres pièces : bureau, sanitaire, produits et équipements, buanderie |
| Chauffage de l'air frais et ventilation | Chaudière à l'huile, serpentin au glycol | |
| Chauffage du bâtiment | Électrique | |
| Chauffe-eau | Huile | |
| Éclairage | Fluorescents T5 HO | |
| Plancher | Béton fini truelle d'acier, non traité | |
| Portes | Une seule porte de garage | Deux portes de garage |

8.1 MONTANT DES IMMOBILISATIONS

La valeur des immobilisations considère un projet clé en main, réalisé par une main-d'œuvre spécialisée en construction de type institutionnel ou industriel léger et la valeur à neuf de tous les matériaux et équipements. Elle intègre entre autres la préparation de terrain avant construction, le raccordement aux services (électricité, aqueduc et égout) et l'aménagement de la surface de roulement et de stationnement. Elle exclut toutefois la valeur du terrain en raison de sa trop grande variabilité.

Le Tableau 8-2 présente la valeur budgétaire des immobilisations pour les deux stations retenues, comprenant les contingences requises, les frais généraux de chantier, le profit des entrepreneurs, les frais d'honoraires ainsi que les taxes applicables. Cette estimation est conservatrice et pourra être inférieure si la main-d'œuvre est moins spécialisée ou si les paramètres de conception retenus ne sont pas ceux proposés dans le Guide, notamment pour l'aménagement des surfaces extérieures de roulement et de stationnement, la capacité et le type de système de chauffage, l'intensité de l'éclairage installé, etc. Il est à noter également que le choix d'une chaudière à l'huile et d'un chauffe-eau à l'huile a été motivé par le fait que des équipements électriques auraient

nécessité un service électrique triphasé qui peut ne pas être disponible localement et qui impliquent des coûts d'immobilisation plus importants ainsi qu'une tarification particulière. Aussi, il demeure important de demander l'avis d'experts dans ce domaine afin de faire le meilleur choix possible.

Tableau 8-2
Valeur des immobilisations pour les deux stations

| | Station de base | Station intermédiaire |
|---|-------------------|-----------------------|
| I Travaux de construction | 425 343 \$ | 727 952 \$ |
| Nouveau bâtiment | 239 606 \$ | 408 381 \$ |
| Infrastructure | 56 307 \$ | 107 446 \$ |
| Superstructure et enveloppe | 120 970 \$ | 218 342 \$ |
| Aménagement intérieur | 5 159 \$ | 15 582 \$ |
| Services | 57 170 \$ | 67 011 \$ |
| Aménagements extérieurs | 49 362 \$ | 86 172 \$ |
| Sous total A : Coût des éléments | 288 968 \$ | 494 553 \$ |
| Contingence de conception (15%) | 43 345 \$ | 74 183 \$ |
| Sous total B : Coût des éléments incluant contingences de conception | 332 313 \$ | 568 736 \$ |
| Frais généraux de chantier (7 %) | 23 262 \$ | 39 812 \$ |
| Administration et profit de l'entrepreneur général (5%) | 17 779 \$ | 30 427 \$ |
| Coût des travaux de construction sans taxes | 373 354 \$ | 638 975 \$ |
| Taxes (TPS : 5,0 %; TVQ: 8,5%) | 51 990 \$ | 88 977 \$ |
| Coût des travaux de construction avec taxes | 425 343 \$ | 727 952 \$ |
| II Contingences de construction | 21 267 \$ | 36 398 \$ |
| Montant de la contingence (5%) | 21 267 \$ | 36 398 \$ |
| III Honoraires | 61 056 \$ | 104 494 \$ |
| Montant des honoraires (architecte, ingénieur, etc.) (12%) | 53 593 \$ | 91 722 \$ |
| Taxes (TPS : 5,0 %; TVQ: 8,5%) | 7 463 \$ | 12 772 \$ |
| IV Coût de construction du projet = I+II+III | 507 667 \$ | 868 844 \$ |
| V Mobilier et équipement généraux | 14 241 \$ | 17 089 \$ |
| Coût des équipements de lavage | 12 500 \$ | 15 000 \$ |
| Taxes (TPS : 5,0 %; TVQ: 8,5%) | 1 741 \$ | 2 089 \$ |
| VI Coût du projet d'immobilisation = I+II+III+V | 521 907 \$ | 885 933 \$ |

8.2 COÛTS D'OPÉRATION

8.2.1 Frais fixes

L'estimation des frais fixes est basée sur le coût budgétaire des immobilisations ainsi que sur les paramètres du Tableau 8-3. Le Tableau 8-4 présente les coûts fixes annuels liés à l'exploitation de chacune des stations de lavage.

Tableau 8-3
Paramètres retenus pour l'estimation des frais fixes

| | |
|------------------------|--------------------|
| Amortissement linéaire | 30 ans (3,33 %/an) |
| Financement | 6 % |

| | |
|-----------------|--------|
| Entretien | 1,40 % |
| Taxes foncières | 1,15 % |
| Assurances | 0,40 % |

Tableau 8-4
Frais fixes annuels

| Frais fixe | Station de base | Station intermédiaire |
|-----------------|------------------|-----------------------|
| Amortissement | 15 800 \$ | 26 800 \$ |
| Intérêts | 22 100 \$ | 37 600 \$ |
| Entretien | 7 300 \$ | 12 400 \$ |
| Taxes foncières | 6 000 \$ | 10 200 \$ |
| Assurances | 2 100 \$ | 3 500 \$ |
| TOTAL | 53 300 \$ | 90 500 \$ |

8.2.2 Frais variables

Les frais variables sont essentiellement proportionnels au type de véhicule lavé et ce, indépendamment de leur nombre et de la station de lavage. Le Tableau 8-5 indique les paramètres retenus pour estimer ces frais variables et le Tableau 8-6 présente les frais variables annuels pour les deux stations et les trois niveaux d'occupation.

Tableau 8-5
Paramètres retenus pour l'estimation des frais variables

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Main-d'œuvre | 20 \$/h |
| Approvisionnement en eau | 0,40 \$/m ³ |
| Détergent concentré | 750 \$ / 205 L |
| Désinfectant concentré | 1500 \$ / 205 L |
| Coût de l'énergie | |
| Électricité | Tarif D – 0,075 \$/kWh |
| Huile | 1,21 \$/L |
| Durée des opérations de lavage | |
| Camions 10 roues | 1,85 heure |
| Semi-remorque | 4 heures |

Tableau 8-6
Frais variables annuels pour l'opération d'une station de lavage

| Type de frais variable | Station de base | | | Station intermédiaire | | |
|------------------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|
| | 5 véh./sem. | 10 véh./sem. | 20 véh./sem. | 10 véh./sem. | 20 véh./sem. | 30 véh./sem. |

| | (\$/an) | (\$/an) | (\$/an) | (\$/an) | (\$/an) | (\$/an) |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Main-d'œuvre | 11 700 | 23 400 | 46 800 | 62 830 | 125 670 | 188 500 |
| Détergent | 750 | 1 510 | 3 020 | 3 210 | 6 430 | 9 640 |
| Désinfectant | 750 | 1 510 | 3 020 | 3 210 | 6 430 | 9 640 |
| Eau | 260 | 520 | 1 040 | 1 110 | 2 210 | 3 320 |
| Électricité | 2 110 | 2 350 | 2 850 | 5 030 | 6 890 | 8 760 |
| Huile | 1 960 | 3 250 | 5 830 | 8 280 | 15 340 | 22 410 |
| TOTAL | 17 530 | 32 540 | 62 560 | 83 670 | 162 970 | 242 270 |

8.2.3 Frais totaux

Le Tableau 8-7 présente le coût estimé par année et par véhicule lavé pour les deux stations et les trois niveaux d'occupation.

Tableau 8-7
Coûts annuels reliés à l'opération d'une station de lavage et coût unitaire par véhicule lavé.

| Frais | Station de base ¹ | | | Station intermédiaire ¹ | | |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | 5 véh. / semaine | 10 véh./ semaine | 20 véh./ semaine | 10 véh./ semaine | 20 véh./ semaine | 30 véh./ semaine |
| Frais fixes (\$/an) | 53 300 \$ | 53 300 \$ | 53 300 \$ | 90 500 \$ | 90 500 \$ | 90 500 \$ |
| Frais variables (\$/an) | 17 530 \$ | 32 540 \$ | 62 560 \$ | 83 670 \$ | 162 970 \$ | 242 270 \$ |
| Frais totaux (\$/an) | 70 830 \$ | 85 840 \$ | 115 860 \$ | 174 170 \$ | 253 470 \$ | 332 770 \$ |
| Frais unitaire (\$/véh.) | 272 \$ | 165 \$ | 111 \$ | 335 \$ | 244 \$ | 213 \$ |

¹ Pour la station de base : camions 10 roues; pour la station intermédiaire : semi-remorque, 3 niveaux.

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 57 Rév. : 00 |

9. STATIONS EXISTANTES

Bien que ce document soit un guide de conception destiné principalement à la construction de nouvelles stations de lavage, la majorité de son contenu est applicable à des stations existantes. Le présent chapitre présente certains éléments du guide qui peuvent s'appliquer à des stations existantes et cela, à la lueur des observations faites lors de la caractérisation des stations de lavage réalisée en 2008¹. Une estimation indicative du coût de ces éléments est présentée tout en sachant que celui-ci peut varier sensiblement d'une entreprise à l'autre. Par ailleurs, une priorisation de ces actions est également fournie à titre indicatif qui tient compte de leur impact potentiel sur la qualité des opérations de lavage ainsi que de leur coût, de prioritaire (1) à secondaire (5).

Ces différents éléments sont présentés au Tableau 9-1 dans le même ordre que celui du guide et non selon leur degré d'efficacité ou de leur coût. Par ailleurs, certains éléments du guide peuvent évidemment ne pas s'appliquer, en particulier en ce qui touche la localisation de la station. Le tableau illustre également une situation désirable ou non lorsque cela s'applique.

Tableau 9-1
Actions proposées pour les stations existantes

| ACTIONS | PRIORITÉ | COÛT ESTIMÉ | RÉFÉRENCE |
|--|----------|---|--|
| <p><u>Surface de roulement</u></p> <p>La surface doit être bien drainée pour permettre l'accès en tout temps et minimiser les risques de contamination croisée.</p> | 1 | Le coût est très variable selon l'état initial de la surface de roulement et la superficie. |  |
| <p><u>Stationnement</u></p> <p>La zone de stationnement des véhicules sales est située à proximité de la dalle d'entreposage de la litière souillée.</p> | 3 | Le coût est très variable selon la disponibilité de terrain et son état initial. |  |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Matériaux</p> <p>Les matériaux poreux et putrescibles ne sont pas recommandés à l'intérieur de la station de lavage. On doit préférer des équipements et matériaux en métal peint ou galvanisé ou en matériaux synthétique (PVC ou autre).</p> | <p>1 à 5</p> <p>Selon les équipements ou structures concernés</p> | <p>Coût très variable.</p> <p>Selon les modifications à apporter.</p> |  |
| <p>Entretien</p> <p>L'entretien des bâtiments, en particulier de la salle de lavage, est important. Les microorganismes pathogènes peuvent être hébergés par les poussières et les saletés retenues sur les murs et le plafond.</p> | <p>2</p> | <p>Coût minime</p> <p>Produits détergent et désinfectant et main-d'œuvre</p> |  |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p><u>Drainage des planchers</u></p> <p>Le plancher doit être en pente et sans aspérités pour s'assécher rapidement. Si la pente est insuffisante, on peut utiliser des rampes pour surélever le véhicule (Figure 5-11). Si la pente est suffisante mais présente des aspérités, il faut refaire le revêtement en béton.</p> | <p>1 (pente insuffisante)</p> <p>4 (aspérités)</p> | <p>Selon les travaux à effectuer</p> |  |
| <p><u>Revêtement du plancher</u></p> <p>Poser un revêtement n'est pas essentiel surtout si le niveau recherché de biosécurité n'est pas très élevé. Il faut le considérer dans le cas du transport d'animaux de reproduction.</p> | <p>5 en général (peut être plus important selon les animaux transportés)</p> | <p>De 15 à 70 \$/m²</p> <p>De \$ 4 000 à \$ 20 000 pour une salle de lavage de 9 m X 30 m comme celle de la figure 3-12</p> |  |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p><u>Division de deux salles de lavage</u></p> <p>Afin de réduire la largeur d'une salle de lavage devant accueillir plus d'un véhicule à la fois, il est possible de ne pas construire de mur mais d'utiliser un rideau de division permettant de réduire les risques de contamination croisée entre les deux véhicules.</p> | <p>1</p> <p>Si dans une telle situation.</p> | <p>± \$ 200</p> |  |
| <p><u>Échangeur d'air</u></p> <p>La formation de brouillard est causée par la condensation de l'humidité contenue dans l'air chaud et humide de la salle au contact de l'air frais admis. Pour réduire ce brouillard, utiliser un échangeur d'air qui réduira la différence de température entre l'air frais admis et l'air chaud de la salle. Pour l'éliminer, chauffer l'air frais admis jusqu'à la température de la pièce.</p> | <p>3</p> | <p>Le coût varie selon l'installation actuelle de la station et le niveau de réduction désiré.</p> |  |

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>Éclairage</p> <p>Un niveau d'éclairage de 400 lux est requis pour permettre de bien effectuer le lavage et pour en observer le résultat. Il faut donc installer un nombre suffisant de luminaires et remplacer les lampes grillées.</p> | <p>1 à 5</p> <p>Selon la situation actuelle</p> | <p>Coût variable selon situation actuelle.</p> <p>Négligeable si remplacement de lampe grillée.</p> |  |
| <p>Accès interdit aux animaux</p> <p>Les animaux, domestiques et sauvages, sont des vecteurs potentiels de microorganismes pathogènes. Ils doivent donc être interdits d'accès à l'intérieur de la station de lavage et une affiche devrait aviser les usagers et visiteurs.</p> | <p>1</p> | <p>± 10 \$</p> <p>Seule une affiche doit être achetée et installée et la rigueur pour la faire respecter.</p> |  |

| | | | |
|---|----------|--|--|
| <p><u>Lance moussante</u></p> <p>L'application du détergent et du désinfectant à l'aide d'une lance moussante est plus homogène et assure un contact prolongé des produits avec les saletés. Différents modèles sont disponibles ayant une efficacité et un coût variables.</p> | <p>1</p> | <p>De \$ 200 à \$ 1000.</p> <p>selon le principe utilisé pour l'injection d'air : par injecteur Venturi monté directement sur la lance (illustration) ou par injection d'air comprimé.</p> |  |
| <p><u>Chauffe-eau</u></p> <p>L'utilisation d'eau chaude pour les opérations de détergence et de désinfection a déjà montré son efficacité. L'intégration d'un chauffe-eau est simple. Ces équipements sont adaptés aux systèmes de lavage à pression. Des modèles de puissance variée et utilisant différentes sources d'énergie sont disponibles.</p> | <p>2</p> | <p>± \$ 1 000</p> <p>selon modèle, puissance et source d'énergie</p> |  |

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| <p>Séchage</p> <p>Le séchage rapide des véhicules améliore l'efficacité globale des opérations de lavage et désinfection. Différents systèmes peuvent être utilisés avec des efficacités et coût variables :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilateurs portables (illustration) ■ Assemblage de ventilateurs ■ Ventilateur et aérotherme | <p>2</p> | <p>À partir de \$ 200 selon conception de l'équipement (montage sur une structure, élément chauffant, conduite d'air dans le véhicule, etc.)</p> |  |
| <p>Entreposage de la litière</p> <p>L'entreposage de la litière doit se faire en structure étanche, idéalement avec toiture.</p> | <p>1 (situation réglementée)</p> | <p>Selon volume à entreposer</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1100 829 1530 1037">  <p>Entreposage sans plate-forme étanche, ni muret et toiture.</p> </div> <div data-bbox="1541 829 1953 1037">  <p>Entreposage avec plate-forme étanche, muret et sans toiture</p> </div> </div> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>Disposition des eaux de lavage</p> <p>Même si les eaux de lavage sont peu chargées en contaminants par rapport à des lisiers, on ne peut les rejeter sans traitement en milieu naturel.</p> | <p>1 selon situation actuelle</p> | <p>Coût très variable selon le scénario retenu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entreposage en structure étanche avec lisier 2. Rejet au réseau d'égout municipal avec ou sans fosse septique au préalable 3. Traitement avec fosse septique et champ d'épuration (± \$ 10 000) | <p>Regards de vérification et de nettoyage</p> <p>Entrée</p> <p>Ecume</p> <p>Sortie Au champ d'épuration</p> <p>Défecteur ou raccord en T</p> <p>Boues</p> <p>Défecteur ou raccord en T</p> |
|---|---|--|---|

**Protocole de lavage,
désinfection et séchage**

Un guide concis exposant la « Méthode de lavage, désinfection et séchage des véhicules de transport de porcs vivants » a été produit et devrait être disponible dans toutes les stations de lavage.

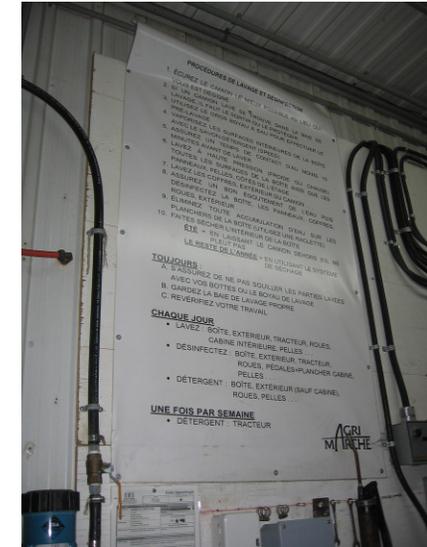
1

Coût négligeable

1. Se procurer le guide (FPPQ)
2. Réaliser et apposer une affiche décrivant le protocole à respecter



Guide exposant comment réaliser les opérations de lavage, désinfection et séchage



Protocole de lavage affiché à la vue des opérateurs

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 67 Rév. : 00 |

10. RÉFÉRENCES

- 1 BPR – CRSV. 2009. Caractérisation des stations de lavage de camions de transport de porcs vivants. Rapport déposé à la Fédération des producteurs de porcs du Québec. Février 2009. 79p. + annexes.
- 2 Biosecurity protocols for the prevention of spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus http://www.aasv.org/aasv/PRRSV_BiosecurityManual.pdf. Consulté le 19 février 2010
- 3 Evidence of long distance airborne transport of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and Mycoplasma hyopneumoniae. 2009 International PRRS Symposium. <http://www.prrs.org/documents/2009%20IPRRSS%20Proceedings.pdf>. Consulté le 19 février 2010
- 4 Airborne transmission of swine pathogens. <http://www.aasv.org/library/swineinfo/Content/LEMAN/2001/2-03BAEK.PDF> Consulté le 22 février 2010
- 5 Update on research assessing aerosol transmission of PRRSV and air filtration technology. <http://www.swinecast.com/bi-swine-health-2008-update-on-research-assessing-aerosol-transmission-of-prrsv-and-air-filtration-technology>. Consulté le 19 février 2010.
- 6 Biosecurity: A Critical Review of Today's Practices. <http://www.aasv.org/library/swineinfo/Content/ISSDE/2002/025.pdf>. Consulté le 22 février 2010.
- 7 Zoonoses Associated with Swine : Protecting Your Health. <http://www.virginia.edu/vpr/iacuc/docs/Swine.pdf>. Consulté le 1 février 2010.
- 8 Knowledge of Zoonoses Among Those Affiliated with the Ontario Swine Industry » A Questionnaire Administered to Selected Producers, Allied Personnel, and Veterinarians. <http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/fpd.2009.0352>. Consulté le 1 février 2010.
- 9 La qualité de l'eau de mon puits. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/depliant/index.htm>. Consulté le 26 janvier 2010.
- 10 Conservation des ressources. Analyse d'eau et désinfection de puits. http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Regions/chaudiereappalaches/journalvisionagricole/autresarticles/agroenvironnement/0304_2.htm. Consulté le 26 janvier 2010.
- 11 Règlement sur la qualité de l'eau potable. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/brochure/parties-1-2-3.htm#21>. Consulté le 22 février 2010.
- 12 Laboratoires offrant des services spécifiques à l'analyse de l'eau potable en conformité avec la réglementation en vigueur. <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/la03.htm>. Consulté le 26 janvier 2010.
- 13 MDDEP, 2009. Guide de conception des petites installations de production d'eau potable. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Version préliminaire, juin 2009. Site <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/guide-g2/guide.pdf> consulté le 7 avril 2010.

| | | | |
|--|--|-----------------------|------------------------|
| Fédération des Producteurs de Porcs du Québec | Guide de conception et d'aménagement de stations de lavage de camions de transport de porcs vivants | Projet n° : 00097 | |
| | | Date : Septembre 2011 | Page : 68 Rév. : 00 |

- 14 CNB. 2010. Code national du bâtiment – Canada 2010. Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies et Conseil national de recherches du Canada.
- 15 CSST. 2011. Règlement sur la santé et la sécurité du travail. La Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail du Québec.
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/S_2_1/S2_1R19_01.htm
- 16 ASHRAE. 2007. ASHRAE Standards – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- 17 ACIA. 2010. *Annexe II, Grille d'évaluation pour l'audit des programmes préalables PASA*. Agence canadienne d'inspection des aliments – Programme d'amélioration de la Salubrité des Aliments.
- 18 MDDEP. 2011. Loi sur la qualité de l'environnement. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Site http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/Q_2/Q2.htm
- 19 MTQ. 2005. Guide des normes de charges et dimensions des véhicules. Édition 2005. Ministère des Transports du Québec. Site internet :
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/camionnage/charges_dimensions/guide.pdf
- 20 Chevillon, P., P. Frodin et P. Rousseau. Influence du type de sol et de la litière sur le bien-être pendant le transport. *TechniPorc* 25(4) :27-34.