experts conseils
CONSUMAJ

Division environnement

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE

Augmentation du cheptel laitier de la Ferme Lansi de 570 à 2086 UA de 2016 à 2035 sur l'emplacement principal situé au 1369, 10e Rang, municipalité de Saint-Albert, MRC d'Arthabaska (région des Bois Francs)

Dossier MDDEP : 3211-15-014



Initiateur :
Monsieur Sylvain Landry
FERME LANSI
1369, 10e Rang,
Saint-Albert, QC, J0A 1E0
☎ 819-353-1529
✉ flansi@hotmail.ca

Préparée par :
Suzelle Barrington ing., agr. Ph.D.
Souleymane Kouma, agr.

Date : Avril 2016

2550, avenue Vanier
Saint-Hyacinthe (QC) J2S 6L7
☎ 450.773.6155
🖷 450.773.3373
✉ sb@consumaj.com

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE DE L'ETUDE D'IMPACT 3

1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET 5

2. DESCRIPTION DU MILIEU RECEPTEUR 16

3. DESCRIPTION DU PROJET, DES VARIANTES ET DE LEURS IMPACTS 29

4. ANALYSE DES IMPACTS, EFFETS RESIDUELS ET GAINS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET DE LA FERME LANSI 39

5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET SUIVI DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX 70

6 CONCLUSION 76

7 BIBLIOGRAPHIE 78

8 FIGURES 88

9 CAHIER DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE .....

10 ANNEXES .....

10.1 Curriculum Vitae abrégé de Suzelle Barrington

10.2 Analyse de l'eau des puits de la Ferme Lansi

10.3 Compte rendu de la consultation publique du 16 juin 2015 à l'hôtel de Ville de Saint-Albert

10.4 Certificat de catégorie E pur l'application d'herbicides

10.5 Certificats actuels d'autorisation du MDDELCC pour les bâtiments d'élevage de la Ferme Lansi

10.6 Étude hydrogéologique de l'hiver 2015

10.7 Plan Agro-environnemental de fertilisation (PAEF) – abrégé pour 2016.

Sommaire de l'étude d'impact

M. Sylvain Landry (Ferme Lansi) est une entreprise laitière familiale située à Saint-Albert, MRC d'Arthabaska, qui s'est agrandi depuis plus de 60 ans grâce à ses méthodes efficaces de gestion des ressources. La politique environnementale de la Ferme Lansi est de produire un lait de qualité dans un esprit de développement durable des ressources environnantes, qui font partie des biens de la famille. Le présent projet de la Ferme Lansi (entreprise de M. Sylvain Landry) fait partie de son plan stratégique de croissance pour les 20 prochaines années, qui consiste à augmenter le cheptel de 570 à 2086 unités animales (UA) dont les 2086 UA comprennent 1440 vaches matures et 1480 têtes de remplacement en 2035. La Ferme Lansi a retenu l'option de loger son troupeau de 2086 UA sur un seul site, le 1369, 10e Rang, Saint-Albert, à cause d'avantages agronomiques, économiques et environnementaux. Le projet d'étude d'impact vise donc le complexe de 2086 UA, et les terres en cultures de 1000.2ha qui servent à nourrir le troupeau et recevoir les déjections animales.

Le projet de la Ferme Lansi se situe dans un milieu agricole homogène où on retrouve une densité relativement faible d'habitations. Les terres de la Ferme Lansi sont principalement égouttées par le Ruisseau Martin et ses tributaires. Les eaux de ce ruisseau seraient de qualité insatisfaisante, qualité observée à un seul point d'échantillonnage, soit à son embouchure dans la Rivière Bulstrode au village Saint Samuel dépourvu d'un système de traitement d'eaux usées. La Ferme Lansi protège sur ses propriétés, environ 200ha de terres boisées avec milieux humides et 108.9 ha en bandes riveraines avec un Indice de qualité moyennant 95%.

Le projet de la Ferme Lansi n'aura que peu d'impact sur le milieu considérant les gains environnementaux potentiels. L'impact principal est l'augmentation de la circulation de véhicules agricoles à partir de ou vers le 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Les gains environnementaux principaux seront : la baisse en production de gaz à effet de serre et de consommation d'énergie, et; la conservation accrue de la qualité des sols et de l'eau, pour une amélioration des écosystèmes dans les boisés abritant la flore, la faune et les milieux humides. La décision d'utiliser un seul complexe de bâtiments d'élevage pour 2086 UA, versus 5 sous 600UA, augmente davantage les gains environnementaux, et localise l'augmentation de la circulation sur routes rurales et à un seul point, au lieu d'en créer 3 autres tout nouveaux.

Tout en respectant le *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA) du MDDELCC et la politique de contingentement de la production du lait, La Ferme Lansi n'augmentera pas les impacts d'odeur, de bruit et de poussière. Les besoins en eaux potables seront comblés à partir de puits artésiens sur la propriété distancés de façon à créer un impact minimum sur l'aquifère.

Enfin, un cahier de suivi environnemental est joint à la présente étude pour être en mesure de produire un rapport de surveillance environnemental tous les 5 ans. Ce cahier détaille les bonnes pratiques par des manuels, et comprend des formulaires de suivi pour toutes les activités de l'entreprise (chapitre 9 ici-bas). Un rapport de suivi environnemental est prévu tous les 5 ans.

Chapitre 1
Mise en contexte du projet

1. Mise en contexte du projet

Le présent projet de l'entreprise agricole de M. Sylvain Landry, aussi connu sous le nom de Ferme Lansi, fait partie de son plan stratégique de croissance économique pour les prochains 20 ans. Les décisions qui orientent le plan de croissance se basent sur des facteurs agronomiques, économiques et environnementaux. La Ferme Lansi est une entreprise familiale qui tient à cœur la pérennité des propriétés qu'elle a acquises au fils des années avec beaucoup de ferveur, travail et planification stratégique ainsi que financière. D'ailleurs, la famille Landry habite pratiquement au centre de ses propriétés et serait la première à souffrir d'une mauvaise gestion de ses ressources.

Dans ce but et au cours des 20 prochaines années (2016 à 2035), la Ferme Lansi veut augmenter le cheptel inscrit à son certificat d'autorisation du MDDEFP, sur son site principal d'élevage au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, de 570 UA à 2086 UA. Entre autres, le nombre de vaches laitières passerait de 550 à 1 440.

Le rythme de croissance du cheptel de la Ferme Lansi dépendra surtout de la règlementation rattachée à la gestion du système de contingentement du lait (quota ou droit de production lait), et de la possibilité d'acheter des terres cultivables pour l'épandage des déjections animales.

La présente demande d'autorisation exige donc une étude d'impact puisque le cheptel au 1369, 10e Rang, Saint-Albert dépassera 600 UA sur gestion liquide des fumiers. La présente étude d'impact débutera par introduire : l'initiateur du projet; le consultant; le contexte et les raisons d'être du projet; l'envergure du projet de la Ferme Lansi, et; les aménagements et projets connexes.

1.1 L'initiateur du projet et l'historique de l'entreprise

La Ferme Lansi reflète le succès d'une petite entreprise familiale créée en 1953 sur le présent site, avec une vache et 13 porcs. Aujourd'hui, la Ferme Lansi est non seulement une des plus importantes entreprises laitières au Québec, avec 550 vaches laitières et son troupeau de remplacement, mais aussi l'une des plus performantes avec un troupeau produisant en moyenne, 11 500/vache/année. Pour nourrir son troupeau, la Ferme Lansi cultive 1000.2ha de terres situées à une distance maximum de 5.6km du complexe de bâtiments d'élevage au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

La dimension projetée de l'entreprise de la Ferme Lansi vise un essor économique normal sur les prochains 20 ans, et l'établissement des deux fils de M. Sylvain Landry. La relève agricole familiale assurera une culture administrative à la hauteur de la taille de l'entreprise. Les grandes entreprises laitières (plus de 500 vaches) sont plus rentables et durables sur le plan environnemental, à condition d'être gérées différemment, comparativement à une petite entreprise (moins de 100 vaches laitières).

La Ferme Lansi est un pilier économique important pour les communautés environnantes surtout de Saint-Albert, Ste-Clothilde de Horton et de Saint Samuel, toutes de la MRC d'Arthabaska. En impact économique direct, elle emploie jusqu'à 9 personnes sur une base annuelle, dont 6 employés à temps plein et 3 propriétaires (M. Sylvain Landry et ses 2 garçons). Tenant du fait qu'un agriculteur fait travailler 14 autres personnes, la Ferme Lansi crée indirectement 125 emplois au niveau régional. Simplement en impact économique direct, la Ferme Lansi achète annuellement en service dans la région pour 2.5 millions $. La Ferme Lansi utilise régulièrement les services des commerces de la communauté de Saint-Albert et, pour les services plus spécialisés, de la MRC d'Arthabaska

1.1.1 Les principes de la politique environnementale de la Ferme Lansi

Au cours des prochaines décennies, nourrir le monde avec les mêmes ressources devra continuer à se faire sous un contexte de plus en plus exigeant sur le plan économique et environnemental, ainsi que de salubrité des aliments et de conservation des ressources. Les meilleurs pays producteurs de lait démontrent déjà une évolution chez les fermes laitières vers une taille de plus de 500 vaches, pour une main d'œuvre spécialisée, une efficacité accrue et des effectifs permettant un meilleur respect environnemental. Aux États Unis, le plus important producteur mondial de lait, la taille idéale de la ferme laitière est de 1500 vaches, sur une gamme de 50 à plus de 5000 vaches (MacDonald et al., 2007).

Les principes de politique environnementale de la Ferme Lansi sont donc de continuer à produire du lait de qualité sous une gestion qui optimise l'usage et donc assure la pérennité des ressources sol, air, eau et énergie. Cette même gestion vise non seulement à ralentir les changements climatiques, mais aussi à développer un mode d'adaptation aux changements climatiques pour une production tout aussi performante en 2035, si non plus performante. La Ferme Lansi reconnait que son essor économique repose fondamentalement sur la pérennité de ses ressources, sans lesquelles elle ne pourrait réussir.

D'ailleurs, les producteurs laitiers canadiens ont la réputation mondiale d'avoir la deuxième plus petite empreinte carbone au monde, après la Nouvelle-Zélande (Quantis, 2012). Cette évaluation d'emprunte carbone repose sur les aspects suivants : consommation d'énergie; impact sur la ressource eau; conservation des écosystèmes; santé publique, et; utilisation de ressources tels les minerais et l'énergie non renouvelable. Pour le producteur laitier canadien, c'est un tour de force de se classer juste après la Nouvelle-Zélande, où les troupeaux sont au pâturage toute l'année sans avoir besoin de bâtiments isolés et de chauffage, ni de structure d'entreposage des déjections, ni de travaux énergétiques d'épandage de ces déjections. Dans cette évaluation, les producteurs américains ont une emprunte carbone de 40% plus élevée que celle des Canadiens, alors que le consommateur canadien se plaint trop souvent du prix trop élevé des produits laitiers au Canada, versus celui aux États Unis. Mais, en réalité, le prix du lait au Canada est inférieur à celui aux États-Unis, toute subvention gouvernementale comprise, et en plus, le producteur canadien investit dans la pérennité des ressources.

La Ferme Lansi n'est qu'une des entreprises laitières canadiennes qui reflète cette excellente emprunte carbone, par les actions suivantes :

1) Un troupeau de production performante qui minimise l'utilisation des ressources et la production de gaz à effet de serre, par Litre de lait produit. Au Canada, la part de production de gaz à effet de serre par les troupeaux laitiers est d'environ 3.0%.
2) Une utilisation rationnelle de l'eau potable, en minimisant les fuites, lavant à haute pression et conservant le cheptel dans les bâtiments par périodes chaudes estivales.
3) L'utilisation de pratiques de conservation de la qualité des sols par un travail minimum du sol et le maintien de nombreuses bandes riveraines avec arbres et arbustes, lorsque possible. Le maintint d'un bon taux de matière organique assure une adaptation aux changements climatiques.

La Ferme Lansi n'aurait pu vivre son essor extraordinaire depuis 1953, sans assurer la pérennité de ses ressources, à la base de son potentiel de production. L'essor économique futur de la Ferme Lansi en dépendant davantage.

1.2 Le consultant

Consumaj inc. est une firme d'ingénieurs experts-conseils spécialisée en : génie du bâtiment agroalimentaire soit la planification, conception, et construction; génie de l'environnement, pour la réalisation entre autres, d'études d'impacts, de demande de certificats d'autorisation auprès des autorités environnementales, et d'analyse d'émission et de dispersion d'odeur, et; en génie civil pour la réalisation de poste de traitement de l'eau potable et des eaux usées, d'aqueducs, d'égouts et d'infrastructures routières. Située près de l'autoroute 20 à Saint-Hyacinthe, la firme est au cœur de la Montérégie, une région agricole très dynamique.

Avec maintenant 25 ans d'existence, Consumaj fut fondé en 1991 par monsieur Jean-Denis Major, pour offrir de l'expertise et des conseils reliés à la réalisation de projets agroalimentaires. Face à un succès grandissant, la réputation de Consumaj conduisait à l'ouverture de nouveaux services en génie civil, traitement des matières résiduelles organiques, et mesure ainsi que contrôle des odeurs. Au cours de ses 25 ans d'existence, Consumaj a réalisé plus de 3 000 projets de construction à la ferme et agroalimentaire tel des centres de réfrigération et de transformation de légumes, des abattoirs, des centres de grains, des infrastructures pour services municipaux, et des centres de traitement de matières résiduelles organiques.

Tout au long de ses réalisations, Consumaj a su démontrer l'excellence et la qualité dans ses différents services, notamment en ce qui a trait à la préparation de plans et devis pour projet d'envergure. L'approche de Consumaj est unique, personnelle et offre un haut niveau de service, de compétence et de disponibilité de la part de chacun des professionnels affectés aux projets pour lesquels Consumaj est mandaté. Cette approche personnalisée résulte du fait que Consumaj est un petit bureau d'ingénierie (9 ingénieurs dont 2 avec un M. Sc. et 2 avec un Ph. D.) avec du personnel qui travaille régulièrement en équipe, et qui partage ses compétences. Les dimensions d'ingénierie de la construction, de l'environnement et du civil sont considérées dans

tous les projets d'infrastructures. Cette façon de faire permet un développement complet de tous les aspects des projets et en assure leur réalisation avec intégrité et selon les règles de l'art.
La principale consultante chargée de l'étude d'impact est madame Suzelle Barrington, ing., agr. Ph. D., possédant 43 années d'expérience pertinente dans le domaine de l'environnement et des milieux agricoles, au niveau du Québec, du Canadien et de l'international. Son curriculum vitae abrégé est joint à l'Annexe 11.1.

1.3 Le contexte et les raisons d'être du projet

Le projet de la Ferme Lansi s'aligne parfaitement avec la vision de l'industrie à conserver son essor économique, sa faible emprunte carbone, son respect de l'environnement et la production d'un produit de haute qualité à prix abordable. Pour ainsi faire, la Ferme Lansi projette l'atteinte d'un troupeau de 1440 vaches optimisant l'usage des technologies d'efficacité à la disposition de l'industrie tout en assurant davantage la pérennité des ressources et les gains environnementaux.

Au Canada, le grand public s'attend à une industrie performante, qui peut mettre sur le marché des produits de qualité à prix équitable comparativement aux pays voisins. Selon Singbo et Larue (2014), il y a deux façons d'atteindre ce but : une gestion efficace, et; une entreprise d'envergure suffisante afin d'optimiser l'efficacité des technologies. D'ailleurs et tout étant d'égale force, la deuxième façon permet d'établir une efficacité plus rapidement que la première (Slade, 2011), à condition d'être bien gérée. En contrepartie, le système de la gestion de l'offre au Canada a ralenti le développement de l'envergure des fermes laitières (Singbo et Larue, 2014), par une formule de calcul de cout de production protégeant l'entreprise moyenne, même si exigeante sur le plan efficacité et protection de l'environnement. Cette formule de calcul est appelée à changer et à favoriser les plus grandes fermes laitières.

La formule de calcul de cout de production pour établir le prix du lait à la ferme fait partie du système de contingentement de la production de lait au Canada. Le système de gestion de l'offre (contingentement ou quota) existe au Canada depuis la fin des années 1960. Il contrôle la production en fonction de la consommation, autant par quotas donnés aux agriculteurs qu'aux transformateurs. Le prix de vente du lait à la ferme et du transformateur est basé sur une formule de calcul de cout de production forçant une certaine rentabilité, la production d'un lait de qualité, et le respect de l'environnement. Quoique non sans défis, ce système a avantagé le producteur, le transformateur et le consommateur. Les entreprises laitières canadiennes produisent un produit de haute qualité à un prix compétitif sans subvention gouvernementale. Si aux États-Unis le prix du lait dans le super marché semble plus abordable aux consommateurs, 0.62$ sur chaque 1.00$ perçu par le producteur laitier est une subvention gouvernementale, atteignant une somme de 20$ milliard annuellement (The Globe and Mail, 2010). De ce fait, le consommateur aux États-Unis paie plus pour ses produits laitiers, comparativement au consommateur canadien, tout en supportant une industrie moins respectueuse de l'environnement. Enfin au Canada, le prix payé par le consommateur est également réparti entre l'agriculteur et le transformateur, alors que pour la viande et les céréales par exemple, le producteur partage moins de 25% du prix payé au supermarché. Sur le plan

environnemental, alors qu'au moins 35% des produits agricoles du monde sont gaspillés (FAO, 2013), le système canadien de contingentement optimise la production versus la consommation (Barrington, 2013) et limite le gaspillage à moins de 2%.

1.3.1 L'importance économique de la production laitière au Canada

Le Canada n'est pas le plus important pays producteur de lait au monde. Les États-Unis se classent au premier rang avec une production annuelle de 87.5 milliards de kg, suivi des Indes et de la Chine produisant 50 et 36 milliards de kilogrammes. La Nouvelle-Zélande et le Canada produisent annuellement 17 et 8 milliards de kilogrammes de lait, respectivement. Le Canada est reconnu mondialement pour la qualité exceptionnelle du lait produit par ses producteurs et pour les pratiques environnementales avant-gardistes ainsi que leurs normes exceptionnelles de bien-être animal (Centre canadien d'information laitière, 2013). En 2014, les producteurs de lait canadiens se classaient deuxièmes au monde en terme de faible emprunt carbonique après la Nouvelle-Zélande (Quantis, 2012).

L'industrie laitière canadienne est la 3e plus importante production agricole après celle des céréales et de la viande rouge. En 2011, l'industrie laitière canadienne générait 13.7$ milliards, soit 16.4 % du produit total agricole (Centre canadien d'information laitière, 2013). En 2004, l'industrie laitière canadienne faisait travailler 38 000 personnes à la ferme, 25 000 personnes pour leur fournir des services et 26 000 personnes en transformation primaire du lait, pour un total de 89 000 personnes. La production laitière canadienne est principalement située au Québec et en Ontario avec une part respective du marché de 45.8 et 31.5% (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2005).

Si le Québec est le plus important producteur de lait canadien, il est aussi le plus important générateur au niveau de la transformation. Parmi les trois plus importants transformateurs de lait au Canada, deux d'entre eux, Saputo et Agropur, sont d'origine québécoise. De plus, ces deux transformateurs ont su bénéficier du climat stable et rentable de l'industrie laitière, grâce au système de contingentement, pour investir ailleurs et acheter des usines comme aux États-Unis. C'est l'innovation et les produits de transformation à valeur ajoutée qui ont démarqué ces deux transformateurs, au détriment d'un volume de lait consommé au Canada qui n'a augmenté que de seulement 12 % depuis 1970.

Très bel exemple du savoir-faire industriel, de la stabilité des marchés laitiers au Canada, et de la capacité québécoise de produire du lait, Agropur est une coopérative agroalimentaire québécoise détenue par 3349 producteurs laitiers, membres coopératifs, en existence depuis pratiquement 75 ans, qui générait 3.5 $ milliards en 2011, avec 25 % de sa production réalisée aux États Unis. La Ferme Lansi est fière d'être membre coopératif d'Agropur.

1.3.2 L'évolution de la taille des fermes laitières sur le plan mondial

L'industrie agricole est en constante évolution surtout depuis la 2e Grande Guerre mondiale, dans le but de nourrir la population de la terre aussi en croissance. Jusqu'à présent, l'agriculture a réussi mieux que jamais ce tour de force de nourrir le monde, puisqu'au début des années

1970, on prévoyait pour l'an 2000 un monde mourant de faim (Barrington, 2016). Cette évolution est remarquable, parce que depuis 1970, la population du monde est passée de 3.7 à 7.0 milliards, et l'agriculture nourrit mieux que jamais le monde toujours avec les mêmes ressources mondiales. Le consommateur se plaint trop souvent de certaines technologies modernes de production, alors : qu'en Amérique du Nord, on a oublié ou pas connu le peu de diversité de produits au supermarché en 1975, comparativement à aujourd'hui, et; qu'en Asie par exemple, des millions de personnes ont maintenant accès à de la viande. Cette évolution agricole avec les mêmes ressources devra satisfaire une population encore plus grande de 9 milliards en 2050, une réalité du 21e siècle. De plus, le prix des produits à la ferme n'a pas évolué et même pas suivi le taux d'inflation entre 1980 et 2005 (Barrington et al., 2013).

Si l'agriculture peut continuer à nourrir le monde avec les mêmes ressources et à un coût déprécié, c'est qu'on a amélioré son efficacité et sa capacité de produire. Les entreprises laitières ont participé à cette évolution, en améliorant le rendement des sujets qui est passé de 4 400 L/vache/an en 1970 à 9 100 L/vache/an en 2006. Cette augmentation de productivité accompagnée d'une meilleure alimentation a fait chuter l'impact environnemental de l'industrie : la production de méthane par kilogramme de lait est passée de 33 à 24 g de 1980 à 2010 (Moate et al., 2014); la production de fumier a chuté de 30 % (basé sur un calcul de consommation de matière sèche, NRC 2001) et; par la même occasion, les émissions de N_2O provenant des épandages de fumier ont chuté en parallèle de 30 % (Weiss, 2004).

Pour améliorer l'efficacité de l'industrie laitière, les entreprises ont dû augmenter la taille de leur cheptel, surtout dans les pays où le libre-échange a réellement poussé la performance d'efficacité à ses limites. Mais, le libre-échange n'a pas nécessairement favorisé le respect de l'environnement : deux bons exemples sont les États-Unis et la Chine, avec une emprunte carbone beaucoup plus élevée versus les pays sous système de contingentement tel le Canada (2e place) et la France (en 3e place et avec un système de contingentement jusqu'en 2013).

1.3.2.1 L'évolution aux États Unis

Aux États-Unis où le libre-échange gère le marché laitier, la taille moyenne des entreprises a augmenté de façon exponentielle depuis 1970, passant de 100 vaches en 1970 à 120 vaches en 2006 (MacDonald et al., 2007). Le nombre de fermes de plus de 500 vaches est passé de 36% en 2000 à 52% en 2006. Le faible prix du lait à la ferme a découragé même les troupeaux de 50 vaches quand en 2005, ceux-ci affichaient une marge moyenne de profit d'environ -2.70 $ US/100L; les troupeaux de 500 à 999 vaches affichaient une rentabilité de 0.10 $ US/100L alors que ceux de plus de 1000 vaches affichaient une rentabilité de 0.70 $ US/100L. Par conséquent, on estime qu'environ 65 % des fermes de moins de 50 vaches disparaitront d'ici 2015, comparativement à 20 % pour les entreprises de plus de 1000 vaches. En 2005, le producteur laitier américain atteignait un taux optimum d'efficacité, avec un troupeau de plus ou moins 1500 vaches (Mosheim et Lovell, 2006).

Cette situation financière aux États-Unis met les techniques de gestion environnementale principalement à la portée financière des entreprises laitières de taille (United States Department

of Agriculture, 2007). Quoique la densité animale augmente de 0.625 vache/ha à 2.2 vaches/ha, pour un troupeau de moins de 50 vaches à un troupeau de plus de 1000 vaches, les entreprises de tailles sont trois fois plus nombreuses à utiliser des technologies de traitement des fumiers pour leur exportation. Ce fait résulte de 2 éléments : comparativement à diminuer la taille de leur troupeau, les grandes entreprises laitières américaines préfèrent utiliser des technologies de traitement, et; le gouvernement américain introduisait des politiques de protection environnementale plus sévères pour ces grandes entreprises.

Pour le Canada, la leçon à tirer de l'évolution des fermes laitières aux États-Unis, c'est de maintenir un cout de revenu à la ferme qui permet le respect de l'environnement tout en encourageant les entreprises de taille à respecter l'efficacité de production des technologies modernes. Il demeure que le présent système de contingentement est l'outil idéal pour réaliser ce tour de force avec un minimum d'intervention gouvernementale, tout en assurant un gaspillage minimum du produit.

1.3.2.2 L'évolution des entreprises laitières en Europe

L'évolution de la taille des fermes laitières en Europe est relativement lente vis-à-vis l'Amérique du Nord, surtout à cause du manque d'évolution de l'industrie dans les pays de l'Est. En 2009 selon la Commission Européenne (2010), la Bulgarie et la Roumanie rapportaient un troupeau moyen de 5 vaches donnant 3 900kg/an/vache; 10 autres pays de l'Est de l'Europe incluant la Pologne, La Hongrie et la République de la Tchécoslovaquie rapportaient un troupeau moyen de 18 vaches donnant 5 600 kg/vache/an, et; enfin, les pays de l'ouest de l'Europe enregistraient une ferme moyenne de 51 vaches avec une moyenne de production de 7 100 kg/vache/an. Selon la Commission Européenne (2010), 70% des fermes laitières souffraient d'un déficit financier en 2009, et un bon nombre des petites fermes allaient disparaitre. Les fermes laitières de petites tailles sont surtout celles qui mettent sur le marché des produits d'appellation contrôlée.

L'évolution de la taille des fermes en Europe est expliquée par Jongeneel et al. (2005), pour l'Allemagne, les Pays-Bas, la Pologne et la Hongrie, ou la taille moyenne des fermes laitières varie entre 50 à 69 vaches. Dans ces pays et contrairement au Canada, la formule du cout de production du système de contingentement introduit en 1984, a non seulement ralentie l'évolution de la taille, mais aussi l'évolution du taux de production par vache. D'autre part de 1995 à 2002, le nombre de petites fermes laitières en Europe a souffert une décroissance importante justement à cause de pressions économiques introduites par la formule de cout de production. Pour cette raison, seules les fermes de plus de 70 vaches ont augmenté en nombre. C'est l'Allemagne de l'Ouest qui possède les fermes laitières les plus grandes, celles de 100 à 499 vaches démontrant le plus de croissance. Mais, le troupeau moyen en Allemagne est de 50 vaches avec une production moyenne de 7 300 L/vache/an.

En somme et quoique l'Europe projette en moyenne des troupeaux laitiers de petites tailles, la Commission Européenne (2010) apportera des changements importants d'ici quelques années justement face à la situation économique précaire et le fait que la faible productivité des petites fermes spécialisées ne peut plus être encouragée.

1.3.2.3 L'évolution de la taille des entreprises laitières au Canada

Versus l'Europe, le système de contingentement canadien, par sa formule de calcul du prix de reviens à la ferme, a forcé une meilleure efficacité et aujourd'hui, la moyenne canadienne de production est 9 770 L/vache/an pour les troupeaux inscrits à un programme de production (Centre canadien d'information sur la production laitière, 2013). La taille des fermes laitières au Canada a évolué, passant de 31 vaches en 1981 à 75 vaches en 2011 (Hemme, 2010). Mais les experts sont d'avis que la taille des entreprises laitières canadiennes pourrait évoluer encore plus (Singbo et Larue, 2014; Slade 2011).

Au Québec en 2009 et pour les entreprises laitières de 150 à 300 vaches, les employés pouvaient se consacrer à des tâches spécifiques, ce qui leur permettait d'être plus efficaces, comparativement aux petites entreprises ou on attribuait des tâches multiples aux employés (Moreau, 2010). La main d'œuvre est plus efficace chez les entreprises laitières de taille, un employé par 35 vaches et 58.7 ha comparativement aux petites entreprises (53 vaches) avec un employé par 24 vaches et 47.9 ha. D'autre part, le/les gestionnaires d'entreprises de tailles doivent faire preuve d'une meilleure coordination entre les employés.

Comparativement aux États-Unis et à la Nouvelle-Zélande, la taille des fermes laitières canadiennes est de 50% inférieure. Cette taille place le Canada dans une situation vulnérable puisque l'industrie agricole canadienne est de plus en plus exposée à des pressions d'importations. La question qui se pose est la suivante : est-ce que le gouvernement canadien continuera à protéger contre l'importation un petit nombre de producteurs contingentés (exemple : lait, œufs et volailles) au détriment d'un plus grand nombre de producteurs agricoles non contingentés (Sommet coopératif organisé par Agropur en octobre 2012 à Québec).

1.3.3 Le projet de la Ferme Lansi et l'évolution future de l'industrie

Nourrir le monde avec les mêmes ressources devra continuer à se faire sous un contexte d'efficacité de plus en plus exigeant, tout en conservant la pérennité des ressources et en assurant la salubrité des produits. Les meilleurs pays producteurs de lait démontrent déjà une évolution chez les fermes laitières vers une taille de plus de 500 vaches, pour une main d'œuvre spécialisée, une efficacité accrue et des effectifs permettant un environnement sain. Aux États Unis, le plus important producteur mondial de lait, la taille idéale de la ferme laitière est de 1500 vaches, sur une gamme de 50 à plus de 5000 vaches. Au Canada, on ne retrouve que peu d'entreprises laitières avec plus de 500 vaches. La leçon à retenir des États-Unis pour le Canada, c'est qu'il faut encourager l'évolution des entreprises dans un contexte financier efficace (minimum d'intervention gouvernementale à prix raisonnable pour le consommateur) dans le respect de l'environnement.

Considérant tous ces éléments, le projet visionnaire de la Ferme Lansi lui permettra d'être en meilleure position pour faire face aux défis futurs. Le présent projet assure la croissance économique de la ferme pour les prochains 20 ans, reflétés par l'augmentation du cheptel pour atteindre 1440 vaches matures ou 2086 UA avec le troupeau de remplacement, et en parallèle, les

terres en culture nécessaire à l'alimentation du troupeau et la gestion de ses déjections. Contrairement au traitement des déjections, leur épandage direct sur des terres en culture constitue la notion la plus respectueuse des ressources et de l'environnement.

La Ferme Lansi est consciente que ce projet doit s'effectuer dans le respect de l'environnement et de façon à conserver la pérennité des ressources surtout de l'entreprise pour les générations futures de la famille.

1.4 L'envergure du projet de la Ferme Lansi

Le projet de la Ferme Lansi consiste à augmenter le cheptel au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, à 2086UA (tableau 1), dont 1440 vaches matures. Actuellement, la Ferme Lansi dépasse son CA du MDDELCC de 570 UA, avec 802 UA en place, la raison de la présente étude d'impact.

La Ferme Lansi vise à loger tout le troupeau au 1360, 10e Rang, dans un complexe de bâtiments comprenant : l'étable pour vaches en lactation sur lisier; l'étable pour veaux, génisses et vaches au vêlage sur litières (230 UA), et; l'étable pour taures sur lisier. Actuellement, la Ferme Lansi possède un certificat d'autorisation du MDDELCC pour 570 UA. Récemment, la Ferme Lansi aménageait ses étables au 1369, 10e Rang, Saint-Albert pour y loger, en plus des vaches en lactation, toutes les vaches taries, les génisses et les taures de l'entreprise, ce qui faisait passer le cheptel à 802 UA.

Tableau 1. Cheptel actuel et visé à la Ferme Lansi.

Animal	Nombre actuel		Nombre projeté 2035	
	nombre	Unités animales	nombre	Unités animales
1. Vaches laitières				
Vaches en lactation, 650 à 700 kg	425	425	1200	1200
Vaches taries	125	125	240	240
Vaches totales	**550**	**550**	**1440**	**1440**
2. Jeunes têtes laitières d'élevage				
Veaux, 0 à 3 mois	100	20	200	40
Génisses, 3 à 5 mois	50	10	130	26
Génisses, 5 à 8 mois	85	17	200	40
Taures 8 à 12 mois	50	25	250	125
Taures à saillir, 12 à 13 mois	120	60	70	35
Taures saillies 12 à 20 mois	100	50	500	250
Taures gestantes, 20 à 22 mois	70	70	130	130
Total des jeunes têtes	**575**	**252**	**1480**	**646**
3. Grand total	**1125**	**802**	**2920**	**2086**
	Nombre total	Unités animales	Nombre total	Unités animales

Actuellement, la Ferme Lansi possède 1000.2ha de terres agricoles dont 718.2ha servent à l'épandage des déjections du cheptel laitier et 282ha reçoivent à l'épandage des déjections provenant d'une porcherie voisine. Pour un bilan phosphore qui correspond au taux de prélèvement des cultures normalement réalisées pour une entreprise laitière, il faut généralement 1.0ha/UA. Donc, La Ferme Lansi devra augmenter ses surfaces en culture et d'épandage de 718.2ha à 2086 ha, pour pouvoir à long terme épandre les déjections de son troupeau et balancer le taux de phosphore avec le prélèvement des cultures.

1.5 Les aménagements et projets connexes

La Ferme Lansi n'aura pas de projets connexes en plus de celui d'augmenter son cheptel à 2086 UA au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, et en parallèle d'augmenter ses terres en culture pour nourrir son troupeau et respecter un bilan de phosphore correspondant à une densité animale de 1.0 UA/ha.

Chapitre 2
Description du milieu récepteur

2. Description du milieu récepteur

2.1 Délimitation du projet

La présente étude d'impact réalisée pour la Ferme Lansi se limite au territoire des municipalités de Saint-Albert, Sainte-Clothilde-de-Horton et Saint-Valère ainsi qu'une partie des municipalités de Saint-Samuel, Warwick et Victoriaville, toutes de la MRC d'Arthabaska (figure 1 du Chapitre 8). Ce territoire couvre une zone de plus ou moins 10km de rayon dont le centre se situe au 1369, 10^{e} Rang, Saint-Albert, site du complexe d'étables qui logera 1856 UA sur gestion liquide et 230 UA sous gestion solide des déjections. La distance de 10km mesurée à partir du complexe d'étable de la Ferme Lansi est la limite économiquement de transport des denrées et des déjections animales, donc des terres qui pourront être cultivées par l'entreprise. Les municipalités de Victoriaville et Warwick sont incluses à l'étude pour situer leurs puits artésiens publics et leur système de traitement municipal des eaux usées.

L'analyse des environs de la Ferme Lansi indique que son expansion se fera surtout vers Sainte-Clothilde-de-Horton, Saint-Samuel et Saint-Valère, puisque ce sont des municipalités à caractère rurale offrant d'intéressantes terres en culture, avec une densité animale générale sous 1.0UA/ha, et accessible sans avoir à traverser une rivière ou zone d'urbanisation. La Ferme Lansi ne se développera pas vers et dans les municipalités de Saint-Albert et Warwick puisque celles-ci connaissent une insuffisance en terres en culture à cause de ses grandes entreprises d'élevage qui lui donnent une densité animale au-dessus de 1.0 UA/ha (Tableau 2.4). Aussi, les terres de la Ferme Lansi demeureront à l'intérieur du territoire délimité au sud et à l'ouest par la rivière Nicolet-Sud-Ouest, et au nord et à l'est par la Rivière Bulstrode.

Les figures 3a à 3c (chapitre 8) situent les terres de la Ferme Lansi à l'intérieur des municipalités de Saint-Albert, Sainte-Clothilde-de-Horton, Saint-Samuel et Saint-Valère. Ces terres s'égouttent surtout vers le nord par le ruisseau Martin, tributaire de la Rivière Bulstrode. Une partie s'égoutte vers le sud dans la rivière Nicolet-Sud-Ouest. La figure 1 (chapitre 8) situe les zones d'urbanisation, les ilots déstructurés et les centres de villégiature dans les environs de l'entreprise et de ses terres en culture. La Ferme Lansi est particulièrement bien située dans un secteur à faible densité d'habitation (Tableau 2.1). Enfin, une recherche récente à la CPTAQ n'a donné aucune demande d'utilisation non agricole qui pourrait être touchée par le projet de la Ferme Lansi.

2.2 Description des bassins versants et de la qualité de leurs eaux

La surface de terres entre la rivière Nicolet-Sud-Ouest, la Rivière Bulstrode et Victoriaville est égouttée par des tributaires dont surtout le ruisseau Martin, mais aussi le Ruisseau Calixte-Hébert (vers l'ouest), le ruisseau Proulx et la rivière Blanche (vers l'est). L'occupation de ces terres est présentée au tableau 2.1 où pratiquement 35 - 45% est en boisé, 50-60% est en terre en culture et 5 – 10% est en zone d'urbanisation ou en ilots déstructurés (MRC d'Arthabaska).

Tableau 2.1. Portrait sommaire des municipalités dans la zone d'étude.

Municipalités	Population (habitants)	Superficie km²	Densité de la population (habitants/Km²)	Superficie en terres cultivées, %	Superficie en boisés, %
Saint-Albert	1564	69.57	22.48	60	30
Sainte-Clotilde-de-Horton	1610	114.56	14.05	45	47.3
Saint-Samuel	772	43.89	17.59	54	31.4
Saint-Valère	1282	108.05	11.86	46	39
Warwick	4648	110.93	41.90	64	23.8
Victoriaville	45309	83.44	543.01	39	14.6

Sources : MRC d'Arthabaska, MAPAQ, DRCQ, sites web des municipalités

Présentement, la majeure partie des terres de la Ferme Lansi est égouttée par le ruisseau Martin dont l'embouchure dans la Rivière Bulstrode se situe pratiquement au centre du village de Saint-Samuel (figure 1, chapitre 8). Une faible partie des terres, soit celles au sud du 10e Rang, est égouttée par des cours d'eau se déversant dans la rivière Nicolet-Sud-Ouest.

Peu de surveillance fut effectuée sur la qualité des eaux de la rivière Nicolet-Sud-Ouest et la rivière Bulstrode, selon Copernic (2015). Le tableau 2.2 résume la qualité des eaux rapportées :

1) la rivière Nicolet-Sud-Ouest à Saint-Albert;
2) la rivière des Pins à son embouchure en amont de Saint-Albert dans la rivière Nicolet-Sud-Ouest;
3) la rivière Bulstrode au village de Saint-Samuel en aval de l'embouchure du ruisseau Martin, et;
4) le Ruisseau Martin a son embouchure, dans la Rivière Bulstrode aussi au village de Saint-Samuel.

Tableau 2.2 Qualité des eaux des bassins versants dans la région de la Ferme Lansi.

Élément, unité de concentration	Rivière Bulstrode à Saint-Samuel	Ruisseau Martin à Saint-Samuel	Rivière Nicolet-Sud-Ouest à Saint Albert	Rivière des Pins, embouchure
Matière en suspension, mg/L	< 6	ND	< 6	14-24
Coliformes fécaux	< 200	ND	200-1000	200-1000
IDEC		D (très dégradé)	B (bon)	C (dégradé)
Azote ammoniacale, mg/L	0.24-0.50	ND	0.24-0.50	0.24-0.50
Nitrate-nitrite, mg/L	0.5-1.0	1.0-2.0	1.0-2.0	1.0-2.0
Phosphore, mg/L	0.031-0.050	0.051-0.10	<0.03	0.03-0.50
Qualité bactériologique et physico-chimique	satisfaisante	ND	douteuse	mauvaise

Note : IDEC indice diatomées de l'Est du Canada; ND – non disponible.

À titre d'information, l'IDEC est un inducteur de présence des diatomées qui sont des algues microscopiques retrouvées au fond des cours d'eau. Ces algues sont sensibles aux nutriments comme l'azote et le phosphore et sont d'excellents indicateurs de la qualité d'un cours d'eau. L'IDEC est obtenu en comparant différentes communautés de ces algues. Une cote de la qualité des cours d'eau s'effectue selon une échelle allant de « A » (très bon état) à « E » (très mauvais état).

Les terres de la Ferme Lansi sont donc égouttées par un cours d'eau, le ruisseau Martin, qui démontre une qualité d'eau relativement détériorée à son embouchure. D'autre part, le village de Saint-Samuel n'a pas de système de traitement d'eaux usées, à part un élément épurateur isolé pour résidence. Selon la configuration du village vis-à-vis les rues et routes qui le traversent, la majeure partie des eaux usées traitées par ces éléments épurateurs percolent dans les sols vers le ruisseau Martin, cours d'eau à faible débit surtout en période estivale et hivernale. De plus, les sols de la région sont des limons sablonneux profonds dans lesquels l'eau percole facilement. Enfin, l'échantillonnage s'effectuait à proximité de la source de contaminant (le village de Saint-Samuel), donnant peu de temps pour l'épuration naturelle des eaux. Ces deux faits sont confirmés par la meilleure qualité des eaux dans la rivière Bulstrode, échantillonnée en aval de l'embouchure du ruisseau Martin, probablement à cause de l'effet de dilution de son débit qui est plus élevé et de sa position plus distancée de la source de contaminants. Il est donc évident en ce qui concerne le ruisseau Martin que la source de contamination à son embouchure provient premièrement des résidences du village de Saint-Samuel.

La qualité de l'eau de la rivière des Pins est ajoutée au tableau 2.2 pour démontrer l'effet de la décharge d'une station d'épuration des eaux usées municipales traitées, en provenance de Warwick. Aussi, le tableau 2.4 présente certains résultats d'analyse pour la qualité des eaux dans les milieux ruraux et urbains au Québec, et aux États-Unis. Par ce tableau, il est évident que le drainage des zones résidentielles et la décharge de leurs eaux usées traitées peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux d'un cours d'eau.

2.3 Description des sols et de leur utilisation

La zone d'étude se situe à la limite des basses terres du Fleuve St Laurent et est principalement constituée de sable limoneux sur till dans la partie sud et de sable limoneux profond dans la partie nord (IRDA, 2016). La topographie des terres est relativement planche faisant partie des basses terres du Fleuve St Laurent (Giroux et Simoneau, 2008). Le tableau 2.1 résume l'utilisation des superficies dans la zone d'étude, et plus particulièrement dans les municipalités visées pour l'expansion des terres en culture de la Ferme Lansi : Saint-Samuel, Saint-Valère et Sainte-Clothilde de Horton. Il s'agit principalement de zone agricole ou les terres en culture occupent environ 45% des surfaces. La Ferme Lansi développera ses terres en culture surtout dans la zone bornée au nord et à l'est par la Rivière Bulstrode et Victoriaville, et au sud et à l'ouest par la rivière Nicolet-Sud-Ouest. Cette zone est facilement accessible, et pour Sainte-Clothilde et Saint-Valère, d'une densité animale sous 1.0 UA/ha. Les rivières et Victoriaville bornent le territoire visé pour l'expansion de la Ferme Lansi, celles-ci formant des obstacles aux déplacements.

La densité animale (UA/ha) des municipalités de la région est répertoriée par deux organismes : le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et Statistiques Canada. Les données plus complètes du MAPAQ seront utilisées pour la présente étude (tableaux 2.4a, 2.4b et 2.4c).

En général, une densité animale de 1.0UA/ha représente les besoins en éléments fertilisants que prélève une culture autant pour les élevages de porcs que de bovins laitiers. Le maïs grain et les céréales prélèvent plus ou moins 52 kg de P_2O_5/ha ou 22.7 kg de P/ha, alors que 1.0 UA de bovin laitier (1 vache de 650kg) et de porc (5 porcs à l'engraissement d'un poids moyen de 70kg) produisent 22.3kg de P/an (ASABE, 2012; Robert et Couture, 2000; CRAAQ 2003). Quoiqu'à l'épandage, le P des déjections animales est disponible à 60 - 70%, le solde de 30 - 40% peut devenir disponible à long terme. Il faut donc, dans un bilan, considérer la masse totale de P pour des épandages de fumiers à long terme.

Considérant le cheptel et les surfaces en culture pour les municipalités de la région ou avoisinant la Ferme Lansi, la densité animale moyenne est légèrement au-dessus de 1.0 UA/ha. Il faut considérer la moyenne régionale parce que plusieurs entreprises agricoles, comme la Ferme Lansi, déclarent leur cheptel dans la municipalité de leur emplacement d'élevage alors que leurs terres en cultures sont distribuées dans les municipalités voisines. À cause de cette densité animale et pour réaliser son projet, la Ferme Lansi ne pourra pas faire autrement que d'acheter des entreprises foncières avec un cheptel, ou des entreprises avec des terres recevant déjà des déjections animales.

2.4 Description de la qualité de l'air ambiant

Au niveau de la qualité de l'air de la région, Ghazal et al. (2006) fait état de 3 principaux contaminants atmosphériques : le smog, l'ozone et les pluies acides. Sauf pour l'ozone, l'agriculture contribue très peu à ces sources de contaminants atmosphériques. D'occurrence surtout en hiver, le smog est apporté par les activités locales routières et de chauffage, et les activités provinciales par les vents dominants suivant le fleuve St Laurent. Ce smog provient de la combustion de carburants tels le bois et les produits pétroliers (chauffage et transport).

Les dépassements en ozone surviennent surtout en été et sont causés par la présence de dioxyde de soufre, oxydes d'azote et d'ammoniac provenant des activités industrielles. Les activités agricoles de la région produisent des oxydes d'azote et d'ammoniac, mais selon Gahzal et al. (2006), leur part d'émission n'est pas précisée. Les pluies acides ont diminué de 60% en 2002, comparativement à 1980, grâce à la réduction des émissions industrielles de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote.

Les odeurs ne sont pas une préoccupation relevée par Ghazal et al. (2006). La raison est simple : la région est occupée par des éleveurs surtout de bovins laitiers et ceux-ci ont toujours effectué l'épandage de leurs déjections animales au même moment chaque année, soit en mai et en septembre, période de l'année bien connue par la population locale.

Tableau 2.3 Charge des eaux de ruissellement selon la source.

Source	Élément analysé							
	MES mg/L	DBO mg/L	Nt mg/L	Pt mg/L	C.F. UFC/100ml	Zinc mg/L	Cuivre mg/L	Plomb mg/L
Eaux de débordement, réseau unitaire urbain québécois[2]	270-550	60-220		1.2-2.8	2 x 10^5 – 1 x10^6	0.35	0.102	0.140-0.600
Eaux pluviales, réseau urbain québécois[2]	67-101	8-10		0.67-1.66	1 x 10^3 – 21 x10^3	0.135-0.226	0.027-0.033	0.03-0.144
Eaux usées traitées, Réseau urbain québécois[2]	15-30	15-30		0.40-1.00	>500	0.41	0.032	0.046
Eaux pluviales zones urbaines Vancouver[1]	150 (2-2890)	9 (0.41-159)	1.5 (0.34-20)	0.33 (0.01-4.3)		0.002-0.35	0.7 (0.7-30)	
Réseaux unitaires, New York[7]	66-490		25-253		2.5-15			
Eaux pluviales, New York[7]	3-11 000	10-250	3-10	0.2-1.7	10^3 – 10^8			0.03-3.1
Neiges usées[6]	500-2060	Huiles et graisse 13-105				Cl- 1440-3850	Cr 0.1-6.7	0.1-85
Voie d'eau rurale région de St Lauzon[3] - drainage de surface - drainage souterrain				 0.34-2.5 0.03-0.12				
Voie d'eau rurale région de Bedford[5]				0.033-0.080				
Iowa, États-Unis[4] Cours d'eau agricoles Drainage souterrain agricole - faible débit - débit moyen - débit élevé	 1.4-131.1 3.4-133.3 1.4-47.0 10.1-67.1		 0.009-1.98 0.41-4218 1.81-32.45 6.64-19.37	 0.41-32.4 0.001-1.92 0.002-0.482 0.022-1.354				

Références : 1 – BCEPD (1992) ; 2 –Brouillette (2001); 3 – Goulet et al. (2006); 4- Richard et al., 2008; 5 – Enrigth et Madramootoo (2004); 6- MDDEP, 2003; 7- Novotny et Olem (1994). C.F. – coliformes fécaux.

Tableau 2.4a Densité animal à Saint-Albert et dans ses environs pour 2003 selon le MAPAQ.

MRC	Municipalité	Charge en unité animale								Surface en culture, ha	Densité animale UA/ha en culture
		Bovins laitiers	Bovins de boucherie	Porcs	Volaille	Chevaux	Ovins	Divers	Total		
Arthabaska	Chesterville	1755.8	1393.2	699.0	391.6	11	23.5	4.2	4278.3	3259.1	1.31
	Ham-Nord	653.7	607.6			32	168.0	7.0	1468.3	2266.55	0.65
	Kingsey Falls	1148.7	333.1	66.7	108.0	10	14.8	48.5	1729.7	2166.7	0.80
	Notre-Dame-de-Ham	132.1	175.6					30.0	337.7	539.3	0.63
	Saint-Albert	3247.2	256.5	1054.8	725.5	6			5290.0	3802.4	1.39
	Saint-Christophe-d'Arthabaska	1423.4	1311.6		641.8	48.0	179.0	6.3	3610.2	2564.5	1.41
	Sainte-Clothilde-de- Horton	1403.3	658.7	2800.0		128.0	135.0	34.5	5159.4	4222.5	1.22
	Sainte-Élizabeth-de-Warwick	2472.0	316.2	1353.3	408.7	4		71.5	4625.6	3233.9	1.43
	Sainte-Séraphine	1034.3	105.4	5468.6					6908.3	3062.8	2.26
	Saint-Norbert-d'Arthabaska	2339.9	1624.1	1812.2		36.0	38.0	94.5	5944.7	4211.9	1.41
	Saint-Rémi-de-Saint-Albert	810.7	1961.0	297.9		10.0	267.8	42.5	3390.0	2562.7	1.32
	Saint-Rosaire	1384.9	416.9	1493.1	213.3	4.0	50.8		3563.0	2436.0	1.46
	Saint Samuel	961.1	247.6	590.7					1799.4	2286.7	0.79
	Saints-Martyrs-Canadiens						25.5		25.5	48.5	0.53
	Saint-Valère	2172.3	1312.9	793.2	204.1	21.0		37.5	4541.0	4667.3	0.97
	Tingwick	4075.7	1392.1	843.2		9.0	137.0	58.3	6515.3	7044.4	0.92
	Victoriaville	2237.7	423.9	967.1	877.2	16.0	13.5	5.0	4540.4	3226.9	1.41
	Warwick	5385.7	602.3	1291.8	167.4	7.0	115.0	33.3	7602.5	6706.2	1.13
Drummond	Notre-Dame-du-Bon-Conseil	1387.9	234.5	1702.3				45.0	3369.7	3788.8	0.89
	Sainte-Brigitte-des-Saults	2465.1	422.9	1288.9	260.0		36.0	25.0	4497.9	4753.7	0.95
Des Sources	Asbestos		32.2			18.0			50.2	80.9	0.62
	Danville	1085.1	2135.6	897.1		36.0	258.0	57.0	4468.8	4039.2	1.11
	Ham-Sud	282.6	298.3			17.0	37.0	0.5	635.4	855.9	0.74
	Saint-Adrien	357.5	151.1	300.0	0.1	17.0	50.0	0.1	875.7	984.8	0.89
	Wotton	2873.5	975.9	1737.4	2.0	32.0	148.8	7.6	5777.1	4787.6	1.21

Tableau 2.4b. Densité animale à Saint-Albert et dans ses environs pour 2015 selon le MAPAQ.

MRC	Municipalité	Charge en unité animale (UA)								Surface en culture (ha)	Densité (UA/ha)
		Bovins laitiers	Bovins de boucherie	Porcs	Volaille	Chevaux	Ovins	Divers	Total		
Arthabaska	**Chesterville**	**1940**	**1250**			**65.0**			**4536**	**3141**	**1.44**
	Ham-Nord	830	190			27.0	255		1294	2212	0.58
	Kingsey Falls	866.5	346.3				34.5		1566	2167	0.72
	Notre-Dame-de-Ham	**282.7**				**24.0**			**453**	**399**	**1.14**
	Saint-Albert	**5015.0**			**1816.1**				**7540**	**4174**	**1.81**
	Saint-Christophe-d'Arthabaska	1191.0	359.2		510.0	74.0	214.7		2213	2541	0.87
	Sainte-Clothilde-de- Horton	1225.5	190.7	1773.8		60.0		40.2	3303	5120	0.65
	Sainte-Élizabeth-de-Warwick	**2636.5**		**1196.7**	**371.1**				**4294**	**3984**	**1.08**
	Sainte-Séraphine	**905.0**		**5060.5**					**6195**	**3116**	**1.99**
	Saint-Norbert-d'Arthabaska	2047.5	1391.6	1062.0		55.0	256.7		4512	4421	1.02
	Saint-Rémi-de-Saint-Albert	**870.0**	**2429.1**			**11.0**	**100.1**		**3728**	**2570**	**1.45**
	Saint-Rosaire	1103.5	277.1	1321.3		16.0			2642	2795	0.95
	Saint Samuel	**1342.5**		**839.9**					**2636**	**2376**	**1.11**
	Saints-Martyrs-Canadiens							10.28	10	46	0.22
	Saint-Valère	1520.0	1246.3			10.0			3699	4961	0.75
	Tingwick	4067.5	993.7		0.5	11.0	74.7		5932	6967	0.85
	Victoriaville	**2321.5**		**299.1**	**960.1**				**3763**	**3262**	**1.15**
	Warwick	5152.5	519.7	1212.3		62.0			6987	7050	0.99
Drummond	Notre-Dame-du-Bon-Conseil	1836.0	489.0	467.6					2336	3686	0.63
	Sainte-Brigitte-des-Saults	**2596.0**		**3007.0**	**456.1**				**6554**	**4812**	**1.36**
Des Sources	Asbestos								54.2	116.7	0.46
	Danville	1001.5	1190.4		0.4	16.0			3700	4242	0.87
	Ham-Sud	245.5	161.0						400	677	0.59
	Saint-Adrien	**313.5**				**44.0**			**1180**	**969**	**1.22**
	Wotton	**2504.0**	**629.5**	**1747.9**		**57.0**	**188.2**		**5047**	**5019**	**1.01**

Tableau 2.4c Sommaire de la densité animal à Saint-Albert et dans ses environs pour 2003 versus 2010 à 2013 selon le MAPAQ.

MRC	Municipalité	Données 2004			Données 2010-13			Données 2015		
		Cheptel (UA)	Surface (ha)	Densité (UA/ha)	Cheptel (UA)	Surface (ha)	Densité UA/ha	Cheptel UA	Surface (ha)	Densité (UA/ha)
Arthabaska	Chesterville	4278.3	3259.1	1.31	4563.3	2312.3	1.97	4536	3141	1.44
	Ham-Nord	1468.3	2266.55	0.65	1357.1	1454.5	0.93	1294	2212	0.58
	Kingsey Falls	1729.7	2166.7	0.80	1576.9	1958.6	0.81	1566	2167	0.72
	Notre-Dame-de-Ham	337.7	539.3	0.63	464.9	278.9	1.67	453	399	1.14
	Saint-Albert	5290.0	3802.4	1.39	8014.4	4090.5	1.96	7540	4174	1.81
	Saint-Christophe-d'Arthabaska	3610.2	2564.5	1.41	2524.3	2297.2	1.10	2213	2541	0.87
	Sainte-Clothilde-de- Horton	5159.4	4222.5	1.22	3498.0	4583.4	0.76	3303	5120	0.65
	Sainte-Élizabeth-de-Warwick	4625.6	3233.9	1.43	4393.4	3860.8	1.14	4294	3984	1.08
	Sainte-Séraphine	6908.3	3062.8	2.26	6332.9	3029.6	2.09	6195	3116	1.99
	Saint-Norbert-d'Arthabaska	5944.7	4211.9	1.41	4818.1	3679.1	1.31	4512	4421	1.02
	Saint-Rémi-de-Saint-Albert	3390.0	2562.7	1.32	3771.0	2095.5	1.80	3728	2570	1.45
	Saint-Rosaire	3563.0	2436.0	1.46	3069.7	2531.1	1.21	2642	2795	0.95
	Saint Samuel	1799.4	2286.7	0.79	2603.9	2289.1	1.14	2636	2376	1.11
	Saints-Martyrs-Canadiens	25.5	48.5	0.53	10.28	46.2	0.22	10	46	0.22
	Saint-Valère	4541.0	4667.3	0.97	4106.1	4844.1	0.85	3699	4961	0.75
	Tingwick	6515.3	7044.4	0.92	6120.7	6415.7	0.95	5932	6967	0.85
	Victoriaville	4540.4	3226.9	1.41	3887.3	3231.4	1.20	3763	3262	1.15
	Warwick	7602.5	6706.2	1.13	7251.2	6634.4	1.14	6987	7050	0.99
Drummond	Notre-Dame-du-Bon-Conseil	3369.7	3788.8	0.89	3001.3	3712.7	0.81	2336	3686	0.63
	Sainte-Brigitte-des-Saults	4497.9	4753.7	0.95	6545.7	4684.0	1.40	6554	4812	1.36
Des Sources	Asbestos	50.2	80.9	0.62	54.2	116.7	0.46	54.2	116.7	0.46
	Danville	4468.8	4039.2	1.11	3424.7	2941.7	1.16	3700	4242	0.87
	Ham-Sud	635.4	855.9	0.74	450.4	492.7	0.91	400	677	0.59
	Saint-Adrien	875.7	984.8	0.89	1222.0	765.3	1.60	1180	969	1.22
	Wotton	5777.1	4787.6	1.21	5190.1	3962.6	1.31	5047	5019	1.01

2.4.1 Rose des vents à partir du site de réalisation du projet de la Ferme Lansi

La Rose des vents centrée sur le 1369, 10e Rang, Saint-Albert et démontrant la direction et vitesse des vents est présentée aux photos 2.1a et b, pour l'année et la saison estivale (mai à septembre), respectivement. Ces Roses de vents indiquent que le projet de la Ferme Lansi est situé de façon à ne pas créer des odeurs dans la zone d'urbanisation de Saint-Albert.

Les vents les plus susceptibles de causer des problèmes d'odeur sont ceux à basse vitesse de 0.5 à 2.1m/s, puisque ces vents ont peu de pouvoir de dispersion. Comparativement à un vent de 1.0m/s, un vent de 2.0m/s réduira la plume de dispersion d'odeur par un facteur de 1.5 à 2.0 (Lin et al., 2007). Autant pour la Rose des vents annuelle qu'estivale et à partir du 1369, 10e Rang, Saint-Albert, peu de vents de basse vitesse soufflent vers la zone d'urbanisation de Saint-Albert, située au sud. D'ailleurs, les vents les plus susceptibles de créer des problèmes d'odeur soufflent parallèlement au chemin Rang 10, des côtés nord-est et sud-ouest, alors que sur ces axes, la Ferme Lansi respecte présentement et respectera avec son projet les distances séparatrices règlementaires (tableau 2.5).

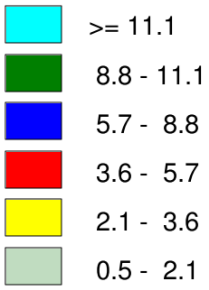


Photo 2.1a. Sur une base annuelle, Rose des vents centrée sur le site principal (1369, 10e Rang, Saint-Albert) de la Ferme Lansi et indiquant la direction des vents. La partie jaune de la Rose représente les vents lents les plus susceptibles de causer des problèmes d'odeurs, à cause de leur faible vitesse et donc faible capacité de dispersion. Les vents dominants et faibles soufflent surtout en direction nord-est et ouest.



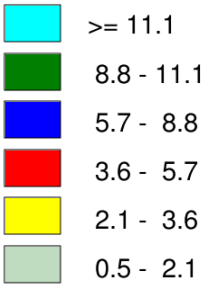


Photo 2.1b. De mai à septembre, Rose des vents centrée sur le site principal (1369, 10e Rang, Saint-Albert) de la Ferme Lansi et indiquant la direction des vents. La partie jaune de la rose représente les vents lents les plus susceptibles de causer des problèmes d'odeurs, à cause de leur faible vitesse et donc faible capacité de dispersion. Les vents dominants et faibles soufflent surtout en direction nord-est, et un peu moins en direction sud-ouest.



D'ailleurs, le projet de 2086 UA au 1369, 10e Rang, Saint-Albert ne pourrait se réaliser à moins de respecter les distances séparatrices des points d'eau et des immeubles à protéger contre les odeurs. La règlementation qui protège les points d'eau est la Loi sur la qualité de l'Environnement (L.R.Q. c. Q-2, a.31, 53.30, 70, 109.1 et 124.1) et son Règlement sur les exploitations agricoles (chapitre Q-2, r.26); la règlementation qui protège les immeubles contre les odeurs est le règlement No. 182 de la MRC d'Arthabaska, adopté par la municipalité de Saint-Albert. Les figures 2a et b (chapitre 8) situent le complexe actuel et futur d'étables au 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Le tableau 2.5 résume les distances exigées et qui seront respectées suite à l'augmentation du cheptel au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

Tableau 2.5 Distances des points d'eau et des établissements pour le 1369, 10e Rang avec 2086UA.

Construction visée	Distance respectée (m)	Distance exigée (m)
1. Points d'eau		
Puits	227	30
Cours d'eau	+ 200	15
Prise d'aqueduc	+1000	15
Marécage	+1000	15
2. Immeubles à protéger contre les odeurs		
Résidence voisine la plus rapprochée	280	260
Immeuble protégé	1500	520
Périmètre d'urbanisation (incluant le nouveau projet de développement commercial)	3000	780

Distances eaux : Loi sur la qualité de l'Environnement (L.R.Q. c. Q-2, a.31, 53.30, 70, 109.1 et 124.1) et le Règlement sur les exploitations agricoles (chapitre Q-2, r.26); distances des immeubles à protéger contre les odeurs, Règlement No. 182 de la MRC d'Arthabaska.

2.5 Localisation des milieux humides, et des zones à protéger pour la faune et la flore

Pour les régions entourant la Ferme Lansi, les milieux humides et les zones de faune/flore sont tous situés dans les boisées incluant certains boisés de la Ferme Lansi (Beaulieu et al., 2012; figures 3a, 3b et 3c du chapitre 8). Les zones humides seront protégées par la Ferme Lansi, considérant que l'entreprise n'effectuera pas de déboisement pour atteindre ses objectifs.

En ce qui concerne la faune et selon un recensement de la MRC d'Arthabaska, ce sont les municipalités de Saint-Valère et de Sainte-Clothilde de Horton qui possèdent des zones principales de confinement du cerf de Virginie (figure 1du chapitre 8). La Ferme Lansi contribuera à la protection du cerf de Virginie en conservant les surfaces boisées où se situent les ravages. Enfin et selon la MRC d'Arthabaska (2015), il n'y aurait pas de zone avec habitats de flore à protéger.

2.6 La description du paysage à Saint-Albert et ses environs

La région de la MRC d'Arthabaska est avant tout une région agricole avec un nombre impressionnant de fermes laitières et de bovins de boucherie, considérant le potentiel des terres et leur topographie, se prêtant à la production de fourrages. La photo 2.2 illustre le paysage que l'on retrouve entre Saint-Albert et Warwick, garni de silos verticaux accompagnant les étables laitières de la région. Puisque la Ferme Lansi est loin d'être la seule ferme laitière dans sa région, son projet s'encadre donc très bien dans le paysage.



Photo 2. Le paysage environnant à Saint-Albert, avec ses complexes de bovins laitiers et leurs silos verticaux.

2.7 Sommaire de la description du milieu environnant

La présente étude d'impact se limite au territoire des municipalités du secteur nord de la MRC d'Arthabaska et couvre une zone de plus ou moins 10km de rayon dont le centre se situe au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, site du complexe d'étables qui logera 2086 UA sur gestion liquide et solide des excréments.

A l'intérieur de cette zone d'étude, la qualité des eaux des rivières et des cours d'eau est pauvre a certain endroits, mais possiblement à cause du manque de traitement des eaux usées municipales et de la charge résiduelle de ces eaux même après traitement. La région est consacrée surtout à la production agricole, avec 45% de surfaces en terres cultivées. La densité animale est de 1.0 UA/ha, la limite permettant de ne pas surcharger les terres cultivées en phosphore.

Chapitre 3
Description du projet et des variantes et de leurs impacts

3. Description du projet, des variantes et de leurs impacts

Le projet de la Ferme Lansi vise à augmenter son cheptel de 540 à 2086 unités animales ou UA (chapitre 1), sur un même site d'élevage au 1369, 10e Rang (figures 2). Le tableau 1.1 présente le cheptel actuel et projeté de la Ferme Lansi qui sera logé dans trois bâtiments principaux : une vacherie à stabulation libre pour les vaches en lactation; une étable sur litière pour les vaches en attente et au vêlage ainsi que pour les veaux et les génisses, et; une étable à stabulation libre pour les taures. Ces trois bâtiments à moins de 150m de chacun d'eux formeraient un complexe.

Ce projet d'augmentation du cheptel comprendra, en termes de construction : l'agrandissement de la vacherie actuelle, et; la construction de l'étable sur litière et de l'étable à taures. La vitesse d'évolution de ce projet dépendra de la vitesse à laquelle la Ferme Lansi pourra acheter : du quota de production de lait, et; des nouvelles terres en culture pour la production de denrées et pour les épandages de fumiers. D'une façon ou d'une autre, le projet de la Ferme Lansi fait partie de l'évolution normale d'une entreprise pour les prochains 20 ans.

3.1 Les variantes

La principale variante dans le projet de la Ferme Lansi est le nombre d'étables, leur capacité et leur localisation. Cette variante fixe : la concentration du cheptel ainsi que leurs émissions de gaz et contaminants atmosphériques à un seul endroit; les opérations de transport des denrées à partir de, et d'épandage des lisiers vers les terres en culture, et; l'approvisionnement d'eau potable pour le troupeau à partir d'un seul endroit.

3.2 Le nombre d'étables pour loger 2086 UA

Le MDDEFP exige une étude d'impact lorsque :

> *« la construction ou l'agrandissement d'un ou de plusieurs bâtiments d'une exploitation de production animale dont le nombre total égalera ou dépassera 600 unités animales logées dans le cas d'une production à fumier liquide, … , au sens des définitions prévus à l'article 1 du projet de Règlement relatif aux exploitations de production animale »*

(c. Q-2, r.23, Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2, a.31, 31.1, 31.3, 31.9 et 124.1)).

Actuellement, le Règlement sur les exploitations agricoles (c. Q-2, r.26, de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2, a.31, 53.30, 70, 109.1 et 124.1)) en vigueur, qui remplace le projet de Règlement relatif aux exploitations de production animale, définie un lieu d'élevage comme suit :

> *«lieu d'élevage»: ensemble d'installations d'élevage et d'ouvrages de stockage qui appartiennent à un même propriétaire et dont la distance d'une installation ou d'un ouvrage avec l'installation ou l'ouvrage le plus rapproché est d'au plus 150 m.*

Par conséquent et considérant l'étendue des propriétés de la Ferme Lansi, celle-ci pourrait facilement se construire 5 étables avec moins de 600 UA et éviter l'étude environnementale auprès du MDDEFP. Certaines fermes laitières de la MRC d'Arthabaska ont retenu ce choix.

Si la Ferme Lansi a retenu de loger son cheptel dans un complexe de bâtiments rapprochés, c'est avant tout pour une efficacité d'entreprise et une réduction des risques environnementaux. L'analyse des impacts est détaillée au chapitre 4.0.

La décision de construire un seul complexe d'étables de 2086 UA fixe plusieurs autres éléments, tels : la concentration des élevages et de leurs émissions gazeuses a un seul endroit; la distance à parcourir pour épandre les déjections animales sur et pour transporter les denrées produites dans les champs en culture, et; l'approvisionnement en eau potable. La localisation des terres agricoles dépendra des offres de terres à vendre ou à louer, qui se présenteront au fur et à mesure que la Ferme Lansi augmentera son cheptel et aura besoin de nouvelles surfaces pour respecter son Plan de Fertilisation Agro-Environnemental (PAEF). L'examen de la région nous indique que les terres en culture les plus intéressantes pour la Ferme Lansi se situent dans les municipalités de Ste-Clothilde de Horton, de St-Samuel et de St-Valère : ces régions offrent des terres déboisées non saturées en UA et accessibles sans avoir à traverser de pont ni de zones d'urbanisation. Les rubriques suivantes justifient la décision de la Ferme Lansi de loger le cheptel dans un seul complexe de bâtiments d'élevage.

3.2.1. Les avantages économiques et agronomiques du projet

La décision de loger le cheptel dans un seul complexe d'étables comparativement à 5 de moins de 600 UA (3 vacheries de 480 vaches, une étable à veaux et génisses et une étable à taures) offre des avantages économiques et agronomiques :

1) **Efficacité de main d'œuvre** pour la traite et l'alimentation : la main-d'œuvre devient plus spécialisée et efficace, puisque chaque tâche relative au bâtiment occupe une personne. Pour la traite par exemple, un seul endroit diminue les déplacements, le temps requis pour la mise en opération et le lavage; du personnel spécialisé qui perfectionne cette opération au cœur de la rentabilité de l'entreprise.
2) **Une alimentation plus équilibrée et contrôlée** pour le cheptel et surtout les vaches en lactation : la qualité de l'alimentation de la vache en lactation est un facteur déterminant pour atteindre une haute efficacité de conversion et pour assurer une ration équilibrée visant la santé de l'animal en dépit du stress de production; un seul système d'alimentation produisant une ration provenant des mêmes silos à fourrage et granges à foin réduit le nombre d'analyses et la complexité de formulation; de plus, une seule série de formules évite les erreurs.
3) **Efficacité de l'équipement** : un seul équipement, mais de plus fortes capacités suffit à effectuer la traite des vaches, le refroidissement du lait, l'alimentation du cheptel et la gestion des fumiers; parmi les animaux formant le cheptel laitier, ce sont les vaches en production qui consomment le plus d'aliments et produisent le plus de fumier (85 % vis-à-vis le troupeau de remplacement à 15 %); donc, loger les vaches laitières en production sur

3 sites (chacun de 480 UA) au lieu d'un seul, exigerait un investissement additionnel et majeur de plus de 2 000 000 $ dollars canadiens; les établissements de production laitière des États-Unis, tel qu'au Wisconsin, se rendent facilement à 5 000 vaches en lactation logées au même endroit.

4) **Salubrité de la production** : un seul endroit à entretenir et à surveiller pour respecter les normes exigeantes de salubrité de l'industrie laitière canadienne; les espaces de traite et de stockage du lait à la Ferme Lansi sont reconnus depuis 2011 *« Lait canadien de qualité »*, certification émise par les Producteurs laitiers du Canada dont est membre la Fédération des producteurs de lait du Québec.

5) **Santé et sécurité des employés** : les opérations principales et journalières sont concentrées et on peut assurer la présence d'au moins 2 employés en tout temps pour une surveillance mutuelle.

6) **Hygiène et santé du troupeau** : la concentration du cheptel dans un seul complexe permet de : mieux surveiller les entrées et venues de vendeurs et fournisseurs qui risquent d'introduire des maladies; faciliter l'entretien, le suivi et la protection des stocks de concentrés et minéraux; améliorer l'observation du comportement des vaches, et; minimiser la fréquence des déplacements des animaux, surtout des vaches laitières.

7) **La capacité d'acheter des équipements modernes et de pointes :** une multitude d'équipements automatisés s'offrent maintenant aux entreprises laitières, surtout en stabulation libre, pour optimiser davantage la production individuelle des vaches; par exemple, un système d'analyse de lait pour détecter les chaleurs et les maladies est disponible, mais ce système se rentabilise seulement avec un nombre élevé de vaches laitières en production, tel plus de 500.

3.2.2 Les avantages environnementaux du projet

Un seul complexe d'étables offre plusieurs avantages environnementaux comparativement à 5 étables de moins de 600 UA distancées de plus de 150m :

1) **Une consommation d'énergie plus faible**: le chapitre 4 sur les impacts du projet, démontre qu'une seule vacherie, comparativement à 3, apportera une économie d'énergie qui compense pour les distances accrues de transport des denrées provenant de, et de déjections à épandre sur les terres en culture.

2) **L'optimisation de la gestion des déjections** : la concentration de la masse de déjection du cheptel sur un même site favorise l'installation d'un futur traitement, si nécessaire, puisqu'il s'agit : d'un investissement de plus de 1.0 $million par site; d'une opération énergivore; de frais d'entretien élevés, et; de la nécessité du professionnel spécialisé pour gérer chaque système. Donc, un seul complexe d'étables permettrait l'installation d'un seul système de traitement sans transport des lisiers, puisque le transport ajoute au cout et introduit des risques environnementaux et de cohabitation.

3) **La réduction des émissions provenant des déjections :** même sans traitement, les émissions de gaz et odeurs sont réduites en utilisant un seul complexe d'étables qui limite le nombre de postes de transfert et qui permet des entrepôts plus profonds pour moins de

surface de diffusion à l'air ambiant. Plus les déjections sont exposées à l'air ambiant, plus il y a introduction d'oxygène et donc, production de composés d'odeurs offensives; l'oxygène active la décomposition facultative et ensuite anaérobie, série de procédés essentiels à la production d'odeur (Barrington, 2002).

4) **Moins de risques environnementaux reliés aux déjections :** un seul poste de transfert et un seul point d'entreposage réduisent le nombre de systèmes à surveiller, et les risques de fuites et de bris.

5) Une production laitière plus efficace : l'opportunité d'avoir une meilleure alimentation et de s'équiper d'automates pour mieux gérer le troupeau se traduit en une conversion alimentaire, une production plus élevée par vache et un troupeau d'une longévité accrue. Il en résulte une réduction en émission de gaz à effet de serre et d'ammoniac, et une utilisation plus rationnelle des équipements et bâtiments par litre de lait produit (chapitre 4);

6) Une intensification du trafic à un seul endroit : la concentration du cheptel au 1369, 10^{e} Rang, Saint Albert, augmentera les déplacements vers et à partir de cet endroit, mais de façon graduelle sur une période de 20 ans. Par ailleurs, la construction de 4 nouveaux sites de moins de 600 UA apporterait chez ces sites l'augmentation très rapide de la circulation ce qui peut provoquer des plaintes. Il sera démontré au chapitre 4, que l'utilisation de camions et de voitures de plus grande capacité limitera l'augmentation de trafic sur les routes rurales vers et à partir du 1369, 10^{e} Rang, Saint Albert.

3.2.3 Les impacts environnementaux à mitiger

La décision de loger le cheptel dans un seul complexe d'étables crée certains défis environnementaux que la Ferme Lansi doit mitiger :

1) **Une source d'émission d'odeur plus importante à partir d'un seul point** : un complexe d'étables de 2086 UA concentre davantage les émissions d'odeur comparativement à 5 étables plus distancées de moins de 600 UA. La mitigation de cet impact s'effectuera par : un site distancé des habitations voisines et de la zone principale d'urbanisation de Saint-Albert; le respect de la règlementation sur les distances séparatrices de contrôle d'odeurs de la MRC d'Arthabaska et de la municipalité de Saint-Albert; des bâtiments propres, des animaux confortables et des lieux bien ventilés; des fosses de stockage plus profondes, et ; des opérations d'épandage concentrées dans le temps.
2) **Le transport des déjections pour leur épandage** : la concentration du cheptel sur un seul site implique le transport des déjections sur de plus grandes distances pour leur épandage. Pour réduire ses couts et temps d'opérations, la Ferme Lansi aura recours à des citernes de grande capacité montées sur camions pouvant se déplacer plus rapidement. Enfin, la Ferme Lansi est particulièrement bien placée pouvant atteindre ses terres en culture à cause du très faible nombre de résidences sur les chemins publics d'accès. Pour rejoindre la grande partie des terres, la Ferme Lansi emprunte sur 2.7 km, la route de L'Église et le chemin du Rang 6, vers le nord-ouest, sur lesquels on ne retrouve aucune habitation avant de rejoindre le chemin du Rang 5.

3) **L'approvisionnement en eau potable :** Le cheptel de 2068 UA exigera une source d'eaux potables de 200 à 210m^3/j, quand actuellement, l'entreprise puise 80m^3/j, à partir de plusieurs puits artésiens distincts. Pour atteindre un approvisionnement sans avoir un impact sur la nappe souterraine et sur les puits artésiens voisins, la Ferme Lansi mandatera un hydrogéologue. D'ailleurs, la Ferme Lansi a débuté cette consultation à l'hiver 2015 (Rubrique 10.5).
4) **La circulation locale devant le 1369, 10^e Rang, Saint-Albert :** pour effectuer ses travaux de culture et de transport de récoltes, la Ferme Lansi devra augmenter les déplacements devant le 1369, 10^e Rang, Saint Albert. Pour minimiser cette circulation, la Ferme Lansi utilisera des voitures de plus grandes capacités montées sur camion pour un transport plus rapide.

3.2.4 Sommaire des impacts de la décision d'un seul complexe d'étables

Pour la Ferme Lansi, la solution qui apporte le plus d'avantages agronomiques, économiques et environnementaux est justement celle de loger 2086 UA dans un seul complexe d'étable, comparativement à 5 étables distancées avec moins de 600 UA. Les impacts environnementaux à mitiger seront ceux des émissions d'odeur, du transport des denrées et des déjections et de l'approvisionnement en eaux potables. Ces mesures de mitigation seront examinées au chapitre 4.

Enfin, la Ferme Lansi a retenu de disposer des déjections de son cheptel par épandage directement sur ses terres en culture. Pour la Ferme Lansi, il s'agit du mode de disposition le plus désirable sur le plan pérennité des ressources et protection de l'environnement. Les déjections contiennent des quantités non négligeables de minéraux à recycler, soit environ 70% des minéraux (azote, potasse, phosphore et éléments mineurs) alimentés au cheptel. La rubrique suivante justifiera donc la décision de l'entreprise.

3.3 Le mode de gestion des lisiers

La Ferme Lansi gère et continuera à gérer sous forme liquide, la majeure partie des déjections de son cheptel. Seul l'étable pour vaches en préparation et au vêlage, pour veaux et génisses sera sur litière, mode d'élevage favorisant le confort de ces animaux, comparativement aux autres qui produisent plus de déjections et exigent donc une gestion différente. Contrairement au fumier solide, les lisiers : se grattent et se pompent par systèmes complètement mécaniques sous peu de main d'œuvre; sont faciles à manipuler, pour une propreté améliorée des bâtiments émettant moins d'émissions d'odeur et attirant moins d'insectes; diminuent les pertes atmosphériques d'ammoniac (Barrington et Pioché, 1992), composé soluble qui se conserve proportionnellement à la teneur en eau du milieu, et; ne génère pas plus d'odeur au stockage et à l'épandage que les fumiers solides submergés de purin pendant leur stockage.

Les tableaux 3.1a et 3.1b résument les teneurs et quantité de lisier et fumiers avec purins à gérer actuellement et une fois le projet réalisé à la Ferme Lansi.

Tableau 3.1a Volumes actuels et teneur en nutriments des lisiers à la Ferme Lansi.

Entrepôt	Volume annuel, m^3*	Matière sèche %	Matière organique %	Teneur, kg/tonne métrique			Teneur totale, tonne/an		
				N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Fosse	18700	8.95	7.34	3.20	1.50	3.20			
Plate-forme -fraction solide	2860	26.0	16.9	4.8	2.1	5.9			
-purin	1280	2.1	0.85	1.3	0.2	4.0			
Total	22 840						75.2	34.3	81.8

Note : * tonne pour les fumiers; pour convertir le P_2O_5 en P, diviser par 2.29; pour convertir le K_2O en K, diviser par 1.24.

Tableau 3.1b Volumes futurs et teneur en nutriments des lisiers à la Ferme Lansi.

Entrepôt	Volume annuel, m^3*	Matière sèche %	Matière organique %	Teneur, kg/tonne métrique			Teneur totale, tonne		
				N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Fosse (1856)	53 100	8.95	7.34	3.20	1.50	3.20			
Plate-forme (230 UA) -fraction solide	4 600	26.0	16.9	4.8	2.1	5.9	194.1	89.7	203.5
-purin	500	2.1	0.85	1.3	0.2	4.0			
Total	58 200								

Note : * tonne pour les fumiers; pour convertir le P_2O_5 en P, diviser par 2.29; pour convertir le K_2O en K, diviser par 1.24. Note : les fumiers seront stockés dans un bâtiment avec toiture pour minimiser le volume de purin à stocker et gérer.

Le mode de disposition des déjections demeurera l'épandage directement et sans traitement sur les terres en culture, pour maximiser le recyclage des nutriments des déjections, nutriments non absorbés des denrées par la digestion animale. Les traitements sont couteux et énergivores, produisent parfois des odeurs, et conduisent souvent à la perte de nutriments, surtout de l'azote. Contrairement aux traitements de déjections, la Ferme Lansi préfère investir dans des technologies qui amélioreront de façon plus évidente l'efficacité des ressources. De plus, la Ferme Lansi est très bien acceptée présentement : lors de la consultation publique tenue dans le cadre de la présente étude d'impact, personne ne s'est présenté sauf pour les fournisseurs et ouvriers de l'entreprise se sont présentés et aucune personne autre preuve du peu de soucis d'odeur de la part de la population locale.

La Ferme Lansi logera sur litière seulement le cheptel qui est plus confortable sous cette forme d'élevage, et qui généralement produit moins de déjections. Plus l'animal produit des déjections, plus il est difficile de le tenir propre sur de la litière et une gestion liquide est préférée. La majeure partie des déjections sera gérée sur forme liquide, pour les raisons suivantes :

1) les déjections de bovins laitiers, fraîchement produites, ont une cécité (taux de matière sèche) de 12 à 13%; on peut facilement en faire des lisiers à 10% et moins de cécité, en ajoutant les eaux de laiteries; au contraire, pour manipuler les fumiers sous forme solide, il faut non seulement ajouter de la litière pour un volume plus élevé, mais en plus, stocker les eaux sales de laiterie;
2) l'entreposage des déjections sous forme liquide capte moins de précipitations versus les fumiers solides, pour un moindre volume à l'épandage. Les réservoirs à lisiers peuvent dépasser la profondeur de 3.66m (12 pi) comparativement aux plateformes pour solides restreints à 2.44m (8 pi) pour pouvoir y entrer et y retirer le contenu. L'installation d'un toit ne corrige pas la situation, puisque les couts d'investissement et d'entretien sont doublés, comparativement au transport. La gestion des déjections sous forme liquide exige donc en fin de compte moins d'énergie et de matériaux de construction.
3) les lisiers subissent moins de perte d'azote par volatilisation à cause de leur teneur plus élevée en eau et de leur exposition à moins d'air conduisant à la nitrification et dénitrification; la dénitrification produit aussi du N_2O, gaz à effet de serre élevé.
4) les lisiers se prêtent beaucoup mieux aux traitements comparativement au fumier, surtout lorsque recueilli en grande quantité.

3.4 Les technologies de traitement des lisiers

Si jamais elle devait faire face à de sérieux problèmes d'odeurs, la Ferme Lansi pourra considérer les technologies existantes sur le marché, soit :

1) le recouvrement des fosses;
2) la digestion aérobie;
3) la séparation de phases par membrane en osmose inverse, et;
4) la digestion anaérobie.

3.4.1 Le recouvrement des fosses à lisier

Le recouvrement des fosses par une toile flottante diminue les émissions d'odeur au stockage et empêche l'apport d'eau de pluie, pour des couts moindres d'épandage. Il s'agit de la première solution à utiliser par la Ferme Lansi si jamais il y avait plaintes d'odeur provenant des opérations de stockage. Le recouvrement des fosses coute généralement de 5 à 10$/$m^3$ stocké/an alors que les économies d'épandage de lisiers sont de l'ordre de 1 à 2 $/$m^3$ stocké/an.

3.4.2 La digestion aérobie et la séparation par osmose inverse

Les traitements aérobies et d'osmose servent surtout à gérer des surplus de phosphore et d'azote sous un manque de terres d'épandage. Ces deux traitements peuvent : augmenter les émissions d'odeurs et les pertes d'azote par volatilisation, pertes qui ont un impact important sur la qualité de l'atmosphère et ses retombées; se colmater (osmose inverse) en contact avec les lisiers fibreux de bovins contrairement au lisier de porcs; apporter une surcharge des sols locaux en potasse qui, étant très soluble, ne se concentre pas dans la fraction solide exportée, et ; être couteux, au prix de plus de 40$/$m^3$ par ses frais élevé d'investissements, d'entretien et de surveillance par un professionnel habilité.

La digestion aérobie par exemple, s'utilise à l'échelle industrielle chez certaines fermes porcines de la Bretagne, France. Il s'agit d'une séparation primaire (tamisage), suivi d'une aération forcée dans un bassin de grande capacité pour minimiser la perte d'ammoniac par volatilisation; ensuite, le lisier est traité dans un basin en phase facultatif avec l'ajout de sucre pour éliminer l'azote. En Bretagne, ce genre de traitement est surtout utilisé pour réduire la quantité d'azote dans les lisiers de porcs. Le phosphore est concentré à environ 80% dans les deux fractions solides issues du traitement, alors que la potasse demeure dans la fraction liquide. Enfin, ce traitement est couteux en infrastructure et opération, et consomme une quantité appréciable d'énergie (Barrington, 2010). Ce traitement produit 3 phases inodores et de faibles concentrations en azote : une phase solide provenant de la séparation primaire qui contient 20% du phosphore initial; des boues provenant du système aérobie concentrant 60% du phosphore initial et; un lixiviat contenant 20% du phosphore initial. En revanche, 70% de l'azote est perdu sous forme de N_2.

Un autre traitement, la séparation de phases par osmose inverse, s'utilise à l'échelle industrielle par exemple, chez certaines fermes porcines des Pays-Bas où on retrouve une forte concentration de porcs dans le sud alors que les terres en grandes cultures se situent surtout dans le nord du pays. Encore une fois, il s'agit d'un traitement débutant par une séparation primaire (tamisage) suivi d'un procédé de filtration par osmose inverse. Le concentré est transporté alors que l'effluent provenant des membranes est épandu sur les terres locales. Il s'agit d'un procédé couteux (20 euros ou 30$ par porc engraissé en 2010) et qui consomme une quantité élevée d'énergie. Au niveau de la gestion de la ressource lisier, ce traitement produit 3 phases de faible concentration en azote : une phase solide provenant de la séparation primaire qui contient 35% du phosphore initial; des boues provenant du système de filtration contenant 45% du phosphore initial et; un lixiviat contenant 20% du phosphore initial. En revanche, 60% de l'azote est perdu dans l'atmosphère ou retrouvé dans le lixiviat.

3.4.3 La digestion anaérobie

La digestion anaérobie valorise le carbone des déjections en produisant du biogaz, tout en diminuant les émissions d'odeurs, d'azote et de gaz à effet de serre. Le digestat produit par cette digestion est moins riche en carbone, mais tout aussi riche en minéraux incluant le phosphore. Pour mieux contrôler les pertes d'ammoniac pendant la digestion anaérobie, un traitement psychrophile (température ambiante) est préférable au mésophile à 35 °C avec des pertes de 20% (King et al., 2011). Le coût d'investissement et d'opération d'un système de digestion anaérobie est de l'ordre de 30$/$m^3$, incluant le suivi du système par un professionnel habilité. Tout dernièrement, un système de digestion anaérobie à même la fosse à lisier fut développé (King et al., 2011; Giard et al., 2013) pour diminuer les couts d'investissement à la ferme et de supervision professionnelle. Il reste que même cette technologie n'arrive pas à réduire les investissements sous la valeur des revenus potentiels (azote et biogaz).

La digestion anaérobie s'effectue à échelle industrielle surtout en Allemagne, pays qui dépend de la Russie pour son approvisionnement en gaz naturel. Le traitement anaérobie exige une séparation primaire et des infrastructures aussi couteuses que pour les autres types de traitements,

mais beaucoup moins d'énergie est requise pour faire fonctionner le système, sauf son maintien à 35°C pendant la saison hivernale. Pour remédier à cette situation, certains systèmes canadiens fonctionnent à 20°C, dont certains encore plus audacieux, à température ambiante (King et al, 2011). En dépit de ces développements, très peu de fermes utilisent la digestion anaérobie au Canada, sans subvention importante. La transformation du biogaz en électricité revendu au service de distribution est la valorisation la plus logique à cause de la difficulté du transport du méthane peu compressible. Cette transformation coute au moins 0.25$/kW h alors que celui de l'énergie hydroélectrique par exemple, est de 0.10$/kW h. Pour la ferme Lansi, le traitement anaérobie des lisiers permettrait de répondre à des problèmes d'odeurs au stockage et à l'épandage, si ceux-ci devaient se présenter. La consultation publique a démontré que la population locale fait absolument confiance à la Ferme Lansi et que les odeurs ne sont pas un problème.

3.5 Les terres en culture servant aux épandages de lisier

La Ferme Lansi continuera l'épandage des lisiers de son troupeau sur des terres en culture dans la région puisqu'il s'agit de la méthode de disposition la plus écologique et économique, recyclant le maximum des nutriments contenus dans les déjections. Pour continuer à épandre les lisiers sur des terres environnantes, la Ferme Lansi est à l'affut de terres à vendre tout comme pour le quota de production de lait. Dernièrement, la Ferme Lansi a acheté une propriété de 60ha entièrement cultivable.

L'achat de terres par la Ferme Lansi s'effectuera probablement dans les municipalités de Saint-Valère, St Samuel et Ste Clothilde de Horton avec légèrement moins de 1.0 UA/ha. L'achat de terres en culture par la Ferme Lansi s'accompagnera probablement du remplacement de cheptel par la même occasion, sans augmenter les surfaces d'épandage. La Ferme Lansi pourra diminuer l'impact odeur en concentrera davantage la période d'épandage et en utilisant des techniques d'enfouissement plus rapides que celles des anciens propriétaires.

3.6 Sommaire concernant les variantes

Sur le plan environnemental, la Ferme Lansi a pris la décision de loger son cheptel laitier sur un seul site au 1369, 10^{e} Rang, Saint-Albert, dans un complexe de bâtiments d'élevage à moins de 150m d'entre eux. Cette décision fixe certains éléments pouvant introduire un impact à mitiger ou à surveiller: l'émission d'odeur; l'approvisionnement additionnel en eau potable de 100 à 150 m^3/j; le transport des lisiers pour leur épandage sur les terres en culture, et ; le transport des denrées alimentaires pour le troupeau, des champs en culture aux complexes de bâtiments d'élevage.

L'usage d'un complexe de bâtiments d'élevage à la Ferme Lansi est la solution qui optimise ses opérations sur les plans environnementaux, agronomiques et économiques et qui minimise les impacts à mitiger. Le chapitre 4 qui suit développe les aspects reliés aux impacts et gains environnementaux du projet.

Chapitre 4
Analyse des impacts environnementaux

4. Analyse des impacts, effets résiduels et gains environnementaux du projet de la Ferme Lansi

Dans le cadre du présent projet, la méthode utilisée pour l'analyse d'impact environnementale consiste à examiner les activités par secteurs d'opération de la Ferme Lansi, leurs impacts, les mesures d'atténuation appliquées et les effets résiduels. Les impacts sont surtout ceux qui visent les ressources sol, air, eau et énergie, les habitats de la flore et la faune, l'achalandage routier et les nouvelles constructions. Dans le cadre du présent projet, toutes les activités de la Ferme Lansi peuvent être regroupées sous un des deux secteurs principaux d'opération :

1) Les opérations d'élevage : ces opérations se déroulent dans les bâtiments d'élevage, de stockage des aliments et d'entreposage des déjections, situés au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, puisque les bâtiments logeraient plus de 599 unités animales, sur un ensemble à moins de 150m de distance entre eux;
2) Les opérations culturales : ces opérations se déroulent sur les terres en culture qui produisent les denrées pour l'élevage et qui reçoivent les déjections produites par le troupeau entier.

La détermination des effets résiduels, après l'application des mesures d'atténuation, s'effectue selon leur portée ou leur distribution dans l'espace. Par exemple, les gaz à effet de serre se dissipent dans la stratosphère et la troposphère, pour se dissiper sur un espace provincial, si non national. Pour les émissions d'odeur, l'espace affecté est local puisque ces gaz produisent une nuisance ressentie par les établissements du voisinage. L'espace affecté est local en ce qui concerne la circulation sur les routes publiques.

L'analyse des impacts sera donc réalisée en 3 étapes:

1) Présentation de l'augmentation des activités pour chaque secteur d'opération, en comparaison avec la situation actuelle : cette analyse résumera les augmentations que vivra la Ferme Lansi (section 4.1);
2) Détermination de l'espace affecté par l'impact, soit local, régional ou provincial (4.2);
3) Pour chaque activité des opérations d'élevage et culturales, présentation des mesures d'atténuation utilisées par la Ferme Lansi et détermination des effets résiduels (gain ou impact résiduel), toujours en comparaison avec la situation actuelle (section 4.3);
4) Comparaison de la décision de loger sur un même site plus de 600UA contre celle de loger le cheptel sur plusieurs sites de moins de 600UA (section 4.4).

Dans l'application des mesures d'atténuation, la Ferme Lansi respectera : le *Règlement sur les Exploitations Agricoles* (REA) du MDDELCC (L.R.Q., c. Q-2, r.26) qui gère les épandages d'engrais incluant les déjections animales, et; le système de contingentement de la production du lait géré par la Commission Canadienne du Lait (CCL). Ces politiques imposent les effets suivants :

1) Le REA exige un apport balancé en azote et phosphore sur les terres en culture et entre la charge des déjections et le prélèvement des cultures qui représente généralement 1.0UA/ha, à moins de corriger la richesse du sol. La densité animale de la MRC

d'Arthabaska incluant Saint-Albert se situe à plus ou moins 1.0 UA/ha (tableau 2.4 a, b et c). Par conséquent, pratiquement toutes les terres en culture de la région reçoivent actuellement des déjections animales et l'achat de nouvelles terres par la Ferme Lansi veut pratiquement dire le remplacement d'un cheptel. La Ferme Lansi ne déboisera pas de terres pour augmenter ses surfaces en culture pour respecter la règlementation de la MRC. Alors, la Ferme Lansi atteindra son objectif (augmentation totale du cheptel de la ferme à 2086 UA), en remplaçant des troupeaux sans avoir de conséquence sur la quantité de déjection animale produite et épandue dans la région.

2) La production de lait de la province est contingentée par un système de quota (droit de produire du lait). Il faut donc qu'une entreprise québécoise vende son droit de produire pour que la Ferme Lansi puisse augmenter sa production de lait au 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Par conséquent, le projet de la Ferme Lansi ne changera pas la production de lait au Québec. D'autre part, le projet de la Ferme Lansi fera augmenter le cheptel laitier dans la région de Saint-Albert au détriment des autres productions animales, tel que démontré au point (1) ici haut.

4.1 L'augmentation des activités par opération à la Ferme Lansi

Les tableaux 4.1a et 4.1b présentent, pour les opérations d'élevage et culturales, les augmentations que subiront les activités de la Ferme Lansi pour réaliser son projet. Au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, les opérations d'élevage passeront de 1125 têtes avec 550 vaches matures (802 UA) à 2920 têtes avec 1440 vaches matures (2086 UA) (voir tableaux 1.1). Pour les opérations culturales, la surface de terres passera de 1000.2ha à 2086ha, pour des épandages de déjections sur 2086ha au lieu de 718.2ha. Le volume de déjection animal à épandre dans les champs augmentera en fonction de l'augmentation totale du cheptel de 22 840 à 58 200m^3/an, avant dilution par les eaux de pluie au stockage (tableau 3.1a et b).

4.2 Distribution dans l'espace des impacts et effets résiduels du projet

La Ferme Lansi reconnait que l'augmentation du cheptel au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, produira une charge environnementale additionnelle à partir de ce point. La distribution dans l'espace de chaque impact et de son effet résiduel se fera au niveau de la province, de la région ou du voisinage (local), tout dépendant du type de charge et de la ressource impactée (l'air, l'eau, les sols, l'énergie) ou des effectifs tel l'achalandage des routes publiques.

Pour cette étude, un espace provincial est défini par une distribution couvrant la majeure partie de la province et même une partie des provinces avoisinantes. Un espace régional est défini comme une distribution couvrant une bonne partie du territoire de la MRC d'Arthabaska et/ou une partie des MRC avoisinantes. Un espace local est défini comme une distribution couvrant la municipalité de Saint-Albert en tout ou en partie, et/ou une partie des municipalités avoisinantes.

La présente rubrique s'attardera donc à identifier la distribution dans l'espace des effets résiduels sur les ressources (tableaux 4.2a et 4.2b).

4.2.1 Distribution dans l'espace des impacts et effets résiduels sur la ressource air

Les composés émis dans l'air par les opérations de la Ferme Lansi sont principalement : les gaz, tels le CO_2, CH_4, N_2O, NH_3 et H_2S et les odeurs; le bruit, et; les poussières. Le H_2S sera regroupé avec les odeurs.

Tableau 4.1a Augmentation des opérations d'élevage au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

Activité	Calcul des augmentations	Changement	Construction
1.0 Opérations : Élevage			
1.1.1 Logement	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	Agrandissement et nouvelle construction d'étables
1.1.2 Alimentation	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	
1.1.3 Besoin en eau potable	{(255m^3/j/115m^3/j)-1} * 100%	+120%	Puits additionnels à forer après étude hydrogéologique
1.1.4 Lactation	{(1440vaches/550 vaches)-1} * 100%	+160%	Robots de traite et agrandissement d'étable laitière
1.1.5 Gestion des excréments	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	Nouvelle fosse (74.4m de diamètre x 6.1m) et remise couverte (24m x 50m)
1.1.6 Achat d'intrants alimentaires pour bétail	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	
1.1.7 Transfert/achat/ vente d'animaux	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	
1.1.8 Lait produit	{(1440vaches/550 vaches)-1} * 100%	+160% en transport	
1.1.9 Transport des fourrages et grains au 1369, 10e Rang, Saint-Albert	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	
1.1.10 Stockage des fourrages et grains	{(2086UA/802UA)-1} * 100%	+160%	Nouveaux silos verticaux

Note : (le symbole + indique une augmentation). Actuellement, la Ferme Lansi possède 802 UA et son projet vise 2086UA.

Le CO_2, le CH_4, et le N_2O sont des gaz à effet de serre qui agissent au niveau de la troposphère et de la stratosphère. Leur distribution spatiale est donc provinciale et même nationale. Les émissions de CO_2 et du CH_4 sont produites principalement par les opérations d'élevage, soit le bétail qui rumine et ses déjections à l'entreposage. Au contraire, les opérations culturales consomment du CO_2 et contribuent à l'oxydation du CH_4. Le N_2O est particulièrement émis par les opérations culturales et la fertilisation azotée, mais aussi en petite partie par la gestion des déjections.

Les émissions de NH_3 produisent des retombés avec effet de pluie acide. Leur portée est donc aussi provinciale s'étendant à 90% sur 500km de leur source (Asman et al., 1998).

Les odeurs sont des gaz détectés par l'odorat humain à de très faibles concentrations. Les odeurs agricoles se diluent avec le vent sur une distance variant généralement de 100m à 1000m, pour une distribution locale. Cette distance dans laquelle sa dilution est suffisamment faible pour être détectée par le nez humain forme le panache de la source d'odeur. La production d'odeurs provient de la production des déjections par les élevages, leur relâchement et manipulation dans les étables, et; leur entreposage et reprise pour les activités d'épandage dans les champs. Puisque les odeurs se génèrent et demeurent dissoutes quand les déjections sont exposées à des conditions aérobies et anaérobies, telles dans une fosse de stockage ouverte : les deux opérations qui génèrent le plus d'odeurs sont donc celles qui font suite à cette décomposition aérobie/anaérobie et qui libère les gaz odorants, tels le brassage de la structure d'entreposage des lisiers pour leur reprise et les épandages au champ (Barrington, 2002).

Tableau 4.1b Augmentation des opérations culturales au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

Activité	Calcul des augmentations	Changement	Construction
2.0 Grandes cultures (maïs, céréales, soja)			
2.1.1 Préparation	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.1.2 Fertilisation	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.1.3 Semis	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.1.4 Herbicides	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.1.5 Récolte	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.1.6 Épandage déjections	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.2 Fourrages			
2.2.1 Fertilisation	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.2.2 Récolte	{(2086/1000)-1} * 100%	+109%	
2.2.3 Épandage déjections	{(2086/718)-1} * 100%*	+191%	

Note : (le symbole + indique une augmentation).

*Actuellement, la Ferme Lansi cultive 1000.2ha, mais dispose que de 718.2ha pour épandre les déjections de son cheptel à cause d'une entente d'épandage de lisier de porcs sur 282 ha.

Les poussières et le bruit sont des éléments émis dans l'air qui ont aussi un impact local, se dispersant avec le vent en parallèle avec les odeurs. Les opérations d'élevage et culturales génèreront des poussières et du bruit.

4.2.2 Distribution dans l'espace des impacts et effets résiduels sur la ressource eau et sol

La ressource eau peut être affectée de deux façons : par le prélèvement d'eau pour les opérations d'élevage (eau potable pour abreuvoir le troupeau et laver les équipements), et; par l'impact sur la qualité de l'eau autant souterraine et de surface. L'impact sur la qualité des eaux résulte de l'enrichissement excessif du sol qui par la suite, se lessive et/ou subit de l'érosion. Donc, la ressource sol sera examinée en parallèle avec l'eau.

En général, toute activité qui impacte la nappe phréatique et souterraine produit un impact local puisque ces eaux se déplacent à une vitesse de quelques mètres ou fractions de mètre par jour. Toute activité qui impacte les eaux de surface produit un impact régional puisque ces eaux se déplacent à une vitesse de kilomètres par jour.

Le prélèvement d'eau a un impact local en affectant la nappe souterraine. Le surpompage d'un puits rabat la nappe artésienne qui l'alimente, et si ce rabattement est important, il peut affecter le captage d'eau par les puits voisins qui ne seront plus assez creux. De plus, le surpompage active le déplacement de minéraux dans la nappe et affecte la qualité de l'eau pompée. Les opérations d'élevage auront un effet résiduel sur le prélèvement d'eau, puisque le troupeau, les résidences au 1369, 10e Rang, et le lavage des équipements utiliseront jusqu'à 255m^3/j d'eau potable en été. Les opérations culturales n'auront pas d'impact ni d'effet résiduel sur le prélèvement d'eau puisque la Ferme Lansi ne pratique pas l'irrigation.

L'impact et les effets résiduels sur la qualité de la nappe phréatique sont locaux aussi. Cet impact peut résulter de bâtiments d'élevage non étanches et, pour les cultures, de sols trop riches qui se lessivent.

L'impact et les effets résiduels sur la qualité des eaux de surface sont régionaux et proviennent surtout des opérations culturales. Lorsque celles-ci ont un effet d'enrichissement exagéré des sols, le drainage et l'érosion de ces sols apportent des nutriments dans les eaux de surface.

4.2.3 Distribution dans l'espace des effets résiduels sur la ressource énergie

Le projet de la Ferme Lansi exigera une consommation d'énergie accrue au 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Les sources principales d'énergie utilisées à la ferme sont électriques, générées et fournies par Hydro Québec, et de base pétrolière fournies par les distributeurs locaux, mais générées par des gisements autant canadiens que mondiaux. L'impact sur la ressource énergie est donc provincial et même national à cause de ses sources.

Tableau 4.2a Distribution dans l'espace des impacts du projet – opérations d'élevage au 1369, 10e Rang.

Activités	Ressources				Effectifs	
	Sol	Eau	Air	Énergie**	Construction	Routes
1.1.1 Logement	local (fuites planchers)	local (fuites planchers)	provincial (CO_2, CH_4) local (odeur, bruit et poussières)	provincial	local	NA
1.1.2 Alimentation	local (fuites planchers)	local (fuites planchers)	Local (odeur, bruit et poussières)	provincial	NA	NA
1.1.3 Besoin en eau potable	NA	Local (puits artésiens)	NA	provincial	local	NA
1.1.4 Lactation	NA	NA	NA	provincial	NA	NA
1.1.5 Gestion des excréments	local (fuites structures)	local (fuites structures)	provincial (CO_2, CH_4, N_2O, NH_3) local (odeur)	provincial	local	NA
1.1.6 Achat d'intrants alimentaires pour bétail	NA	NA	NA	provincial	NA	local
1.1.7 Transfert/achat/ vente d'animaux	NA	NA	NA	provincial	NA	local
1.1.8 Transport lait produit	NA	NA	NA	provincial	NA	local
1.1.9 Transport des fourrages et grains au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.	NA	NA	local (bruit et poussières)	provincial	NA	local
1.1.10 Stockage des fourrages et grains	Local (fuites planchers)	local (fuites planchers)	local (bruit et poussières)	provincial	NA	local

Explications : NA- non applicable.

Tableau 4.2b. Distribution dans l'espace des impacts du projet - opérations culturales de la Ferme Lansi.

Activités	Ressources					Effectifs	
	Sol	Eau	Air*	Énergie	Habitat de flore et faune**	Construction	Route
2.1 Grandes cultures							
2.1.1 Préparation	local	régional (eaux de surface)	local (bruit et poussière)	provincial	Régional (eaux de surface)	NA	local
2.1.2 Fertilisation	local	régional et local (eaux de surface et souterraines)	Provincial (N_2O)	provincial	régional	NA	local
2.1.3 Semis	local	NA	local (bruit et poussière)	provincial	local	NA	local
2.1.4 Herbicides	local	régional et local (eaux surface et souterraine)	Local (dispersion dans l'air)	provincial	régional	NA	local
2.1.5 Récolte	local	NA	local (bruit et poussière)	provincial	local	NA	local
2.1.6 Épandage des déjections	local	régional et local (eaux de surface et souterraines)	Local (odeur)	provincial	régional	NA	local
2.2 Fourrages							
2.2.1 Fertilisation	local	régional et local (eaux de surface et souterraines)	provincial (N_2O)	provincial	régional	NA	local
2.2.2 Récolte	local	NA	local (bruit et poussière)	provincial	local	NA	local
2.2.3 Épandage des déjections	local	régional et local (eaux de surface et souterraines)	local (odeur)	provincial	régional	NA	local

Note : * les gaz à effet de serre ont un effet résiduel provincial; les effets résiduels sur la qualité de l'eau souterraine sont locaux alors que sur les eaux de surface, ils sont régionaux; les bruits et la poussière ont un impact local; NA- non applicable. ** inclus les boisés.

4.2.4 Distribution dans l'espace des effets résiduels sur les habitats de flores et faunes et les boisés

En pouvant affecter la qualité des eaux de surface, les opérations culturales sont principalement responsables de l'impact et des effets résiduels si présents, sur les habitats de la flore et la faune.

4.2.5 Distribution dans l'espace des effets résiduels des constructions et sur la circulation locale

Le projet de la Ferme Lansi augmentera les déplacements à partir de et vers le 1369, 10e Rang, Saint-Albert autant pour ses opérations d'élevage et culturales que pour ses projets de construction. Sous cette rubrique, les impacts et effets résiduels seront locaux.

4.3. Les méthodes d'atténuation, les effets résiduels et les gains environnementaux

Dans l'analyse du projet de la Ferme Lansi et des mesures d'atténuation produisant les effets résiduels ou gains environnementaux, il faut se rappeler les politiques agricoles :

1) Le REA du MDDELCC limite la quantité de déjections et d'engrais minéraux appliqués sur les terres en cultures et les règlements de la MRC empêchent le déboisement des terres boisées. De plus, la densité animale moyenne régionale est de 1.0UA/ha. La Ferme Lansi augmentera donc son cheptel au fur et à mesure qu'elle pourra acheter des terres en culture et remplacer le cheptel produisant les déjections pour ces terres, et;
2) la production de lait dans la province n'augmentera pas à cause du système de contingentement et le projet de la Ferme Lansi se réalisera au fur et à mesure que d'autres producteurs dans la province abandonneront la production.

Par ces politiques agricoles, le projet de la Ferme Lansi pourra contribuer un gain environnemental grâce à son efficacité de production qui dépasse celle des entreprises moyennes agricoles qu'elle remplacera dans la région. Les fermes qui abandonnent la production le font surtout à cause d'un manque de rentabilité et d'une efficacité de production en dessous de la moyenne, résultant la plupart du temps, d'une gestion inefficace des ressources.

Les tableaux 3a et 3b résument les effets résiduels ou gains environnementaux après application des mesures d'atténuation, pour les opérations d'élevage et culturales, respectivement. Les rubriques suivantes justifient les valeurs de ces tableaux. À la fin de chaque analyse par ressource, les éléments importants de la surveillance et du suivi environnemental seront notés.

4.3.1 Effets résiduels sur la ressource air

Par ses opérations d'élevage, le projet de la Ferme Lansi apportera un gain environnemental en réduisant la production des gaz à effet de serre sans nécessairement augmenter la nuisance pour le voisinage en odeurs, de bruit et de poussières, au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

Tableau 4.3a Effets résiduels des impacts après mesures d'atténuation pour les opérations d'élevage.

Activités par opération	Ressource				Effectifs	
	Sol	Eau	Air*	Énergie**	Construction	Routes
1.0 Opération d'élevage						
1.1.1 Logement	NG	NG	- 23% (CO_2 et CH_4) -0% (NH_3 et N_2O) 0% (odeur, bruit et poussières).	- 75% (-260kW h/UA/an)	Agrandissement d'étable de 90m x 55m	NA
1.1.2 Alimentation	NG	NG	0% odeur, bruit, poussières	-75% (-260kW h/UA/an)	aucun	NA
1.1.3 Eau potable	NA	0%		0%***	Puits artésiens	NA
1.1.4 Lactation	NA	NA	NA	-75% (-260kW h/UA/an)	NA	NA
1.1.5 Gestion des excréments	NG	NG	-0% (CO_2, CH_4 et N_2O) -0% (NH_3) 0% (odeur)	-75% (-260kW h/UA/an)	Nouvelle fosse (74.4m diamètre x 6.1m profondeur)	NA
1.1.6 Achat aliments bétail	NA	NA	NA	- 5 000km/an (-5 kW h/UA/an)	aucun	NG
1.1.7 Transfert/achat/ vente d'animaux	NA	NA	NA	-5 000km (-5 kW h/UA/an)	aucun	NG
1.1.8 Transport lait produit	NA	NA	NA	-50 000 km/an en transport (-50 kW h/UA/an)	aucun	NG
1.1.9 Transport fourrages/grains	NA	NA	NA	0%	aucun	NG
1.1.10 Transport déjections et épandage	0%	0%	-75% moins de temps pour l'épandage de 55 000m^3	0%	aucun	+11%
1.1.10 Stockage fourrages/grains	NG	NG	0% (odeur, bruit et poussières)	0%	aucun	NA

Explications : les effets résiduels s'appliquent sur le volume de lait produit par la Ferme Lansi de 16 560 t/an; un signe de "-" signifie une réduction de l'impact et donc un gain, vis-à-vis la situation actuelle, alors qu'un signe de "+" signifie un effet résiduel vis-à-vis la situation actuelle; un signe -0% signifie un gain environnemental possible puisque la Ferme Lansi peut remplacer des producteurs moins efficaces.

*** Le cheptel ne change pas dans la région, donc la consommation d'eau ne change pas non plus. Note : énergie totale dépensée en moins pour les activités d'élevage de 1040kW-h/UA/an. NA- non applicable; NG- négligeable (6% et moins).

Tableau 4.3b Effets résiduels des impacts après mesures d'atténuation pour les opérations culturales.

Activité	Ressources					Effectifs	
	Sol*	**Eau***	**Air**	**Énergie**	**Habitat flore et faune**	**Construction**	**routes**
2.0 Opérations culturales							
2.1 Cultures sarclées							
2.1.1 Préparation	-0%	-0%	-0%	-50%	-0%	NA	Aucun
2.1.2 Fertilisation	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	NA	Aucun
2.1.3 Semis	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	NA	Aucun
2.1.4 Herbicides	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	NA	Aucun
2.1.5 Récolte	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	NA	Aucun
2.1.6 Épandage des lisiers	-0%	-0%	-0%	Voir tableau 4.3a	-0%	NA	Aucun
2.1.7 Transport, voir tableau 4.3a					-0%		
2.2 Foin							
2.2.1 Fertilisation	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	NA	Aucun
2.2.2 Récolte	-0%	-0%	-0%	-0%	-0%	NA	Aucun
2.2.3 Épandage des lisiers	-0%	-0%	-0%	Voir tableau 4.3a	-0%	NA	Aucun
2.2.4 Transport récolte					-0%		

Note : le projet de la Ferme Lansi ne changera pas la surface de terres agricole en culture dans la région; mais, l'utilisation de techniques de culture d'appoint aura un effet de gains environnementaux (-50%) si les entreprises remplacées étaient moins avant-gardistes que la Ferme Lansi. Pour les épandages de déjections, le pourcentage s'applique au volume épandu par la Ferme Lansi, comparativement à la situation actuelle. NA- non applicable; NG- négligeable (6% et moins).

Autant au niveau des opérations d'élevage que culturales, les émissions de gaz à effet de serre, soit le CO_2, CH_4, et N_2O, ont une distribution dans l'espace qui est provinciale et même nationale tout simplement parce que ces émissions sont dispersées par courants atmosphériques agissant au niveau de la stratosphère (jusqu'à 18km de hauteur) et de la troposphère (jusqu'à 50 km de hauteur). Selon le USEPA (2014) et pour l'Amérique du Nord : l'agriculture produit 9% des émissions de CH_4 par leurs élevages, et; 70% des émissions de N_2O par les activités de fertilisation des sols agricoles et 5% par les activités de gestion des déjections animales. Donc pour le projet de la Ferme Lansi, les émissions de CO_2 et de CH_4 sont surtout rattachées aux opérations d'élevage, alors que les émissions de N_2O sont surtout rattachées aux opérations culturales.

Les émissions de NH_3 ont un impact provincial et sont reliées aux opérations d'élevage, par la production et gestion des déjections, et aux opérations culturales par l'épandage des déjections. Les émissions d'odeur, de bruit et de poussière ont un impact local et sont reliées aux opérations d'élevage et culturales.

4.3.1.1 Effets résiduels des émissions de CH_4 et CO_2

Le CO_2 et CH_4 sont liés aux opérations d'élevage, étant générés par le bétail. Donc, au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, l'augmentation du cheptel de 802 à 2086 UA (voir tableau 4.1) signifie une production accrue de 160% à partir de ce point, mais distribuée dans l'espace au niveau provincial et même national. Les paragraphes suivants démontreront que les pratiques efficaces de La Ferme Lansi diminueront les émissions de CH_4 et CO_2 de 23% pour une production de 16 560 tonnes de lait/an. Les opérations culturales apporteront aussi des gains environnementaux grâce aux techniques plus efficaces.

i) Les opérations d'élevage

La Ferme Lansi est soumise au système provincial de contingentement de la production de lait (quota de lait), qui ajuste la production à la consommation. La Ferme Lansi est alors appelée à remplacer des producteurs laitiers moins efficaces qui abandonnent la production. La production moyenne de lait au Québec est de 8 800L/vache/an (Valacta, 2012), pour des vaches qui pèsent 600kg, alors que pour le troupeau de la Ferme Lansi, la production est de 11500 L/vache/an pour des vaches qui pèsent 650kg. La Ferme Lansi produira donc le même lait avec 30.5% moins de vaches.

Pour les troupeaux laitiers, la production de CO_2 et CH_4 est fonction de la quantité de matière sèche ingérée. L'efficacité de conversion de la matière sèche ingérée augmente avec la production de lait de la vache. Une vache en lactation de 650kg qui produit 11 500 L de lait/an ingère en moyenne 22.6kg de matière sèche/j, comparativement à 18.6 kg de matière sèche/j pour une vache en lactation de 600kg qui produit 8 800 L de lait/an (Mills et al, 2009). De plus, une augmentation d'ingestion de matière sèche se traduit par une baisse de la faction d'énergie perdue pour ruminer. Une vache qui consomme 10 kg/j de matière sèche ruminera 6.25% (équivalent à 0.625 kg/j) de cette matière en CO_2 et CH_4 comparativement à 4% pour la vache qui consomme 25 kg/j (équivalent à 1.0 kg/j) de matière sèche (Reynolds et al., 2010). Par conséquent, une vache de 11 500 L/an génère 25.9g de CO_2 et CH_4 /kg de lait produit, comparativement à la vache de 8 800L/an (moyenne pour la province de Québec selon Valacta, 2012) qui génère 31.8g de CO_2 et CH_4 /kg de lait produit. Le gain est donc de 23% sur la quantité de matière sèche ingérée {(31.8-25.9)/25.9} par Litre de lait produit.

La même logique explique la baisse de production en CH_4 /kg de lait de 33 à 24 g, entre 1980 et 2010 (Moate, 2010), soit de 27%, grâce à une augmentation de la production moyenne de 5 600 à 8 800 kg/vache/année.

ii) Les opérations culturales

Les opérations culturales diminuent la quantité de CO_2 et CH_4 dans l'atmosphère en consommant/transformant respectivement ces deux gaz. Les plantes cultivées consomment une énorme quantité de CO_2 alors que les sols agricoles, grâce à leur bon égouttement, supportent une population de méthanotrophes qui transforment par oxydation le CH_4 en CO_2 (Topp et Pattey, 1997). Selon ces mêmes auteurs, les méthanotrophes des sols agricoles transforment 10% du CH_4 produit dans le monde entier, dont 50% proviennent de marécage et sols mal égouttés. Les opérations culturales de la Ferme Lansi contribueront donc à conserver le potentiel des sols à oxyder le CH_4, pour n'avoir aucun impact sur les émissions de CO_2 et CH_4.

4.3.1.2 Effets résiduels d'émissions de N_2O

Sous une distribution provinciale, une faible partie des émissions de N_2O est reliée aux opérations d'élevage, et surtout à la quantité de déjections produites. Puisque le projet de la Ferme Lansi ne peut pas augmenter le nombre d'UA dans la région ni la production de lait au Québec, aucun effet résiduel n'est attendu des opérations d'élevage.

Toujours sous une distribution provinciale, les émissions de N_2O sont surtout reliées aux opérations culturales, puisqu'elles proviennent de la fertilisation azotée des sols (USEPA, 2014). Le projet de la Ferme Lansi n'aura aucun impact sur la production de N_2O, puisqu'il n'augmentera pas la surface cultivée. D'ailleurs, en ayant de meilleurs rendements culturaux sous une gestion plus étroite de la fertilisation comparativement aux fermes remplacées, la Ferme Lansi pourra diminuer les émissions de N_2O.

4.3.1.3 Effets résiduels d'émissions de NH_3

L'impact des émissions de NH_3 se font ressentir surtout par leur retombé provinciale en pluie acide puisque 20% des retombés s'effectue sur une distance de 0 à 1000m, 50% de 0 à 40 km, et 90% de 0 à 500km (Asman et al., 1998). Pour la province de Québec, et même la région de Saint-Albert, le projet de la Ferme Lansi ne changera ni le cheptel ni la quantité de déjections animales produite et épandue, pour n'avoir aucun impact sur les émissions atmosphériques de NH_3, ainsi que leur retombé.

4.3.1.4 Effets résiduels d'odeur, de bruits et de poussières

i) Les opérations d'élevage

Le projet de la Ferme Lansi fera passer le cheptel logé au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, de 802 UA à 2086 UA, soit une augmentation de 160%. La Ferme Lansi a planifié des mesures pour que cette augmentation de cheptel ne produise pas de nuisance accrue d'odeurs, de bruits et de poussières pour les voisins du 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

En particulier, La Ferme Lansi est située dans un secteur de la municipalité où il y a peu de résidences, surtout pour se déplacer vers les terres en culture. La Ferme Lansi cultive 1000.2ha s'étalonnant sur une distance de 5.6km, mais desservie par des chemins agricoles très peu habités. Pour rejoindre la grande partie de ses terres, la Ferme Lansi peut emprunter la route de l'Église et le chemin du Rang 6, vers le nord-ouest, où sur environ 2.7km, on ne retrouve aucune habitation

avant de rejoindre le chemin du Rang 5. Cette faible densité de résidences avantage la Ferme Lansi surtout lors des déplacements pour effectuer les activités culturales et pour épandre les déjections animales.

Depuis le début de son existence et au fur et à mesure que l'entreprise a évolué de 3 UA en 1953, à maintenant 802 UA en 2014, la Ferme Lansi a adopté des mesures respectant le bien-être de ses voisins, en ce qui concerne les émissions d'odeur, de bruits et de poussières. La Ferme Lansi a utilisé comme mesures d'atténuation : le maintien de la propreté pour tous ses locaux incluant le nettoyage et stockage en lieux appropriés de toutes eaux sales, déjections et déchets solides. Une opération propre et bien structurée peut diminuer de plus de 50%, les émissions d'odeur, de bruit et de poussières (University of Arkansas, 2009; Barrington, expérience personnel, 2015). La Ferme Lansi respectera aussi les distances séparatrices recommandées par la règlementation.

La Ferme Lansi a toujours logé une partie de son troupeau sur litière, ce qui génère moins d'odeur qu'un logement sous gestion liquide des déjections, mais en revanche plus d'ammoniac. Une fois son projet réalisé, la Ferme Lansi gèrera sous forme solide, les déjections de 230 UA soit 11% du volume total des déjections produites par 2086 UA.

La ferme pourra implanter des haies brise-vents comme mesure d'atténuation des odeurs, bruits et poussières tout en ajoutant de l'esthétique. Les brise-vents diminuent d'au moins 30%, les émissions d'odeur, de bruit et de poussières (Lin et al., 2006 à 2009; NRCS-Minnesota, 2009; USDA, 1997; Maries de Chappes, 2003; Iowa State University Extension, 2004).

Le brassage de la fosse pour la reprise des déjections est l'opération la plus importante au niveau du contrôle des odeurs près des bâtiments d'élevage. Ayant conscience de ce fait, la Ferme Lansi effectue cette opération par temps pluvieux, qui lavent les gaz vers le sol et la fosse, ou à la tombée de la nuit quand les gens sont plutôt à l'intérieur.

L'ensilage est, et sera, stocké dans des silos verticaux hermétiques qui ne produisent pas de lixiviats à cause de leur étanchéité, donc qui ne produisent pas d'odeur (Alberta Agriculture and Rural Development, 2001).

Pour l'instant, la Ferme Lansi n'a pas l'intention d'utiliser d'autres méthodes ou technologies de réduction des odeurs, du bruit ou de la poussière, sauf pour celles citées ci-haut. L'utilisation de technologies additionnelles ajoute une charge financière à l'entreprise, sans être nécessaire et sans améliorer l'efficacité environnementale, agronomique et économique. La Ferme Lansi préfère améliorer davantage son efficacité de production pour viser les effets résiduels identifiés dans la présente étude.

D'autre part, si des plaintes devaient être reçues concernant les émissions d'odeur, la Ferme Lansi pourra considérer les technologies disponibles. Selon Schmidt et al. (2015) et Jacobson et al. (2009), la structure d'entreposage des lisiers est une source plus importante d'odeur que le complexe de bâtiments d'élevage en stabulation libre.

Le tableau 4.5 résume l'impact de certaines technologies sur les émissions d'odeurs, de NH_3 et de H_2S produits par les déjections en stockage. La méthode la plus intéressante pour la réduction des émissions de gaz, telles les odeurs, de NH_3 et de H_2S, est la digestion anaérobie à basse température (psychrophile), lorsque le biogaz est brulé ou converti en énergie. La digestion anaérobie désodorise en majeure partie le lisier, et donc réduit ses émissions d'odeur non seulement au stockage, mais aussi à l'épandage. Les émissions de NH_3 sont minimisées lorsque la température du digesteur anaérobie est maintenue à ou sous 18 °C, comparativement à 35 °C (King, 2010). Les températures plus élevées rehaussent la teneur en NH_3 du biogaz. Le H_2S du biogaz est contrôlé par filtration avec de la laine d'acier ou en brulant le biogaz pour oxyder le H_2S. D'autre part, le système de digestion anaérobie est une technologie efficace de contrôle des odeurs lorsque toutes les autres sources sont contrôlées et que le système est géré de façon adéquate (State of Wisconsin, 2009). Le traitement des déjections par aération n'est pas recommandé à cause de sa consommation élevée d'énergie et de la volatilisation de la majeure partie de l'azote, ce qui représente une perte importante de fertilisant pour l'entreprise laitière.

ii) Les opérations culturales

Pour les opérations culturales, le projet de la Ferme Lansi n'augmentera pas les surfaces en culture ni les surfaces recevant des déjections animales, mais pourra mieux coordonner les temps d'épandage et donc diminuer la période pendant laquelle les épandages produisent des odeurs pour le voisinage.

Le brassage de la fosse de stockage et l'épandage des lisiers dans les champs sont les sources les plus importantes d'odeur. Les déjections développent une charge d'odeur au stockage à cause des conditions aérobies pour les lisiers de surface exposés à l'air, qui alimentent des conditions anaérobies pour les lisiers en profondeur (Barrington, 2002).

Aussi dans une même région, les entreprises d'élevage ont toutes tendances à épandre les déjections à tour de rôle, de mai à septembre, causant des émissions d'odeur d'épandage pendant pratiquement tout l'été. Devant acheter des terres remplaçant environ 20 entreprises, la Ferme Lansi pourra raccourcir la période d'épandage de 60 jours minimum à environ 15 jours par année, pour moins d'achalandage dispersé dans le temps.

La Ferme Lansi apportera un second gain environnemental en diminuant les émissions d'odeur à l'épandage par l'utilisation de techniques avant-gardistes non utilisées par les agriculteurs moyens de la région remplacés par l'achat de terre, telle : le brassage des fosses à lisier pendant la nuit; l'incorporation rapide des déjections après leur épandage, et; la conservation de bandes arbustives qui coupent les émissions d'odeur, de bruit et de poussière tout comme les haies brise-vents.

Tableau 4.5. Technologies de réduction des émissions d'odeurs et de NH_3 et de H_2S pour la fosse extérieure de stockage et comparativement à une fosse ouverte et sans traitement de lisier.

Référence	Réduction par technologie				
	Séparation Solides/liquides	Couverture étanche de la fosse	Couverture semi-étanche de la fosse	Digestion anaérobie	Distances de séparation
1. State of Wisconsin 2009					
odeurs	20-25%	100%	60%	0%*	250m pour troupeau de 1500 à 2000 vaches
H_2S		100%	60%	-	
NH_3	+ avec compostage des solides	100%	60%	+	
2. Bicudo et al., 2004.					
odeurs		95%	10-95%		
H_2S		95%	10-90%		
NH_3		95%	10-90%		
3. Motts 2011 et Casey et al., 2006.					
odeurs				80-95%	
4. Garcia et al., 2003.					
odeurs	moyen			Élevé quand bien géré	Élevé
5. VanderZaag et al. 2008					
odeurs		40-90%			
H_2S		50-100%			
NH_3		70%			
6. Ubeda et al., 2010					
odeurs				75 - 95%**	
7. Powers 1999					
odeurs	50% (porcs)	70-80%	40-50%	50%	
8. McGinn, 2001					
NH_3		80%	40%		

* Pour une ferme laitière de 1 540 têtes avec lagunage (fosse en terre de 1.5 m de profondeur traitant le lisier à ne pas confondre avec les fosses en terre de stockage de plus de 3.0m de profondeur) comparé avec une autre ferme laitière de 2 700 têtes sans digesteur anaérobie; les émissions d'odeur dépendent non seulement de la gestion du digesteur anaérobie, de la durée du traitement, mais aussi du contrôle des autres sources d'odeur.

** réduction de 95% lors du brassage du lisier et 75% en réservoir non brassé.

4.3.1.5 Impacts à surveiller et suivre sur la qualité de l'air

Concernant l'impact du projet de la Ferme Lansi sur la qualité de l'air, l'étude indique peu d'effet, à savoir même des gains environnementaux pour les gaz à effet de serre, le NO_2 et même les odeurs. Il reste que la population locale peut être sensible aux émissions d'odeur. Il est donc recommandé de surveiller les opérations à la Ferme Lansi qui pourraient causer de la nuisance d'odeur, pour que si jamais il y avait plainte, l'entreprise soit en mesure de déterminer

premièrement si ses propres activités sont en jeu (il y a d'autres fermes d'élevage dans la région), et si oui, quelles opérations doivent être améliorées.

4.3.2 Effets résiduels sur les ressources eau et sol

4.3.2.1 Effets résiduels sur le prélèvement d'eau potable par les opérations d'élevage

Le projet de la Ferme Lansi exigera une quantité d'eau potable accrue qui peut affecter la capacité des aquifères locaux à fournir de l'eau potable, et la qualité de leurs eaux. Le projet de la Ferme Lansi augmentera les besoins en eaux potables de 100 - 115 à 220 – 255 m^3/j, pour abreuver le bétail et laver les équipements.

Pour assurer l'approvisionnement adéquat d'eau potable pour son projet, la Ferme Lansi a embauché à l'hiver 2015, les services d'un hydrogéologue (Annexe 10, rubrique 10.6). Celui-ci a détecté par champs magnétiques, 3 fractures de roc pouvant fournir de l'eau potable, soit une du côté des bâtiments d'élevage et deux du côté des résidences. Actuellement, les deux fractures du côté des résidences servent de source principale d'eau potable, quoique les puits ne soient pas exactement forés sur ces fractures et donc, ne développent probablement pas leur plein potentiel. De plus, la Ferme Lansi pourra avoir recours au potentiel de la fracture du côté des bâtiments, pour atteindre un puisement de 255 m^3/j. Avant de forer un autre puits, la Ferme Lansi utilisera les services d'un hydrogéologue, surtout pour dépasser 75m^3/j en prélèvement individuel par puits.

4.3.2.2. Effets résiduels des opérations d'élevage - qualité des eaux souterraines et de surface

Les ressources eau et sol sont étroitement reliées, puisque la surcharge en nutriment des sols apporte souvent la contamination des eaux. Ces deux ressources seront donc examinées sous la même rubrique.

Au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, la Ferme Lansi est appelée à manipuler des aliments et des déjections qui peuvent s'échapper dans l'environnement si les planchers et dalots ne sont pas étanches. Ces fuites peuvent enrichir les sous-sols et affecter la qualité des eaux souterraines. Pour minimiser cet impact, la Ferme Lansi assurera l'étanchéité de ses bâtiments d'élevage et de ses structures d'entreposage de denrée et de déjections. Un professionnel habilité fera l'inspection à tous les 5 ans, de tous les planchers de ses bâtiments d'élevage et toutes les structures d'entreposage des ensilages et déjections. Entre temps, le personnel de la ferme sera formé et appelé à rapporter toutes fissures et détériorations importantes. La Ferme Lansi procédera diligemment à la réparation des structures identifiées comme non étanches suite à cette inspection. La Ferme Lansi tiendra un registre de ces inspections et des dates de réparation (Chapitre 9, Cahier de surveillance environnementale).

La Ferme Lansi prendra soin d'éviter tout déversement pendant la manipulation des ensilages et des déjections. Ceci débute par la formation et la conscientisation des employés de la ferme. Ces opérations font partie du maintien de la propreté au 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

4.3.2.2. Effets résiduels des opérations culturales sur la qualité des eaux souterraines et de surface

Le projet de la Ferme Lansi ne changera pas les activités culturales dans la région. Les conditions actuelles font que la Ferme Lansi réalisera son projet en achetant des terres qui sont déjà cultivées et qui reçoivent déjà des déjections animales. La Ferme Lansi apportera un gain environnemental par l'usage de techniques de culture améliorées vis-à-vis celles utilisées par les anciens propriétaires.

La Ferme Lansi utilise un mode de culture efficace contre l'érosion pour maintenir des sols avec un bon taux de matière organique pour retenir avec efficacité, l'eau et les engrais. Les champs de la ferme offrent tous un taux de matière organique relativement élevé dépassant généralement 4.0%. La Ferme Lansi pratique le travail minimum du sol ou les champs sont travaillés au printemps seulement par hersage, juste avant le semis. Cette pratique laisse de la végétation de surface et des racines dans la couche superficielle entre les cultures pour retenir le sol contre l'érosion hydrique et éolienne.

La Ferme Lansi s'assure que les déjections sont incorporées à l'intérieur de 24h de leur épandage pour minimiser leur entrainement pas le ruissellement dans les voies d'eau, en plus de minimiser les émissions d'odeur. Le PAEF est suivi en utilisant les doses recommandées d'engrais pour maintenir une richesse normale correspondant à la capacité d'absorption des nutriments par les sols et limitant le lessivage souterrain. Les herbicides sont appliqués selon les recommandations d'un professionnel, pour minimiser l'accumulation dans le profil du sol et le lessivage dans la nappe à long terme. Les applications d'herbicides sont effectuées en conditions de vents minimums avec un pulvérisateur à jupe pour éviter leur dispersion.

Le drainage des champs est une priorité à la Ferme Lansi, pour minimiser l'érosion hydrique. Le drainage souterrain est pratiqué partout où possible, pour maximiser l'infiltration d'eau et minimiser le ruissellement de surface. Une bande riveraine d'au moins 1.0m est conservée en bordure de tous les fossés de ferme, pour retenir l'érosion par ruissellement. En bordure de tous les cours d'eau principaux, les fossés sont empierrés pour éviter leur érosion. La Ferme Lansi effectue chaque année des travaux de correction contre l'érosion et d'entretien de structures de contrôle de l'érosion.

La Ferme Lansi protège une surface importante de boisé et de bandes riveraines longeant les cours d'eau municipaux (tableau 4.6). La Ferme Lansi protège 102.9ha de bandes riveraines longeant les cours d'eau municipaux, d'un Indice de Qualité de Bande Riveraine (IQBR) de 100. Ces bandes en boisés conservés à leur état naturel servent aussi au développement de la faune et de la flore, grâce à leur largeur qui dépasse souvent 40m. Ces bandes riveraines d'un IQBR de 100 représentent environ 11% de la surface en culture.

Les méthodes culturales sont conçues pour maintenir l'efficacité de production à la Ferme Lansi. En tout et partout, les opérations culturales de la Ferme Lansi ne changeront pas le portrait de la région, mais plutôt sont appelées à minimiser les effets résiduels des pratiques culturales sur la

qualité des sols, et des eaux de surface et souterraine. La Ferme Lansi remplacera dans la province et même dans la région, d'autres fermes laitières et d'élevage respectivement, ayant de moins bonnes méthodes culturales. Rappelons que les fermes qui vendent leurs effectifs sont souvent moins rentables que la moyenne, à cause de pratiques moins efficaces.

4.3.2.3. Impacts à surveiller et suivre sur la qualité de l'eau et des sols

Concernant l'impact du projet de la Ferme Lansi sur la qualité de l'eau et des sols, l'étude indique encore une fois peu d'effet, à savoir même des gains environnementaux au niveau de la qualité des sols et de l'eau.

Il reste que la Ferme Lansi devra être diligente au fur et à mesure que son projet se développe pour :

1) Assurer l'étanchéité des bâtiments d'élevage et de stockage des denrées et déjections, pour minimiser l'impact local sur la qualité des aquifères;
2) Suivre la consommation d'eau potable pour éviter des fuites et consulter un hydrogéologue pour le creusage de tout nouveau puits artésien;
3) Assurer une application de fertilisant organique et minéral qui répond aux besoins de la culture tout en répondant aux besoins d'enrichissement ou d'appauvrissement des sols; sous cet aspect, l'application de déjections est un élément à surveiller surtout lors que le ratio de l'entreprise dépasse 1.0 UA/ha de terres en culture servant aux épandages des déjections (voir PAEF);
4) Assurer des structures de contrôle de l'érosion dans les camps, et;
5) Conserver un indice de qualité de bandes riveraines élevée.

4.3.3. Effet résiduel sur les habitats de la flore et la faune et sur les boisés

Localement, la Ferme Lansi ne changera ni la surface de terre en culture, ni la quantité de déjection épandue, ni la surface de terre recevant des épandages de déjections. Les boisés de la Ferme Lansi seront aussi protégés et conservés à leur état naturel. Les études concernant le bassin versant de la Rivière Nicolet et des espèces vulnérables de la MRC d'Arthabaska ne visent aucun des boisés de la Ferme Lansi, si ce n'est que pour le cerf de virginie (UQCN, 2005; MRC d'Arthabaska, 2009) dont un habitat se situe au nord des terres de l'entreprise dans la municipalité de St Samuel (chapitre 8, figure 1). La Ferme Lansi est propriétaire de plus ou moins 200 ha de boisé, qui sont conservés à leur état naturel pour préserver leurs milieux humides et leurs habitats fauniques.

Les opérations culturales de la Ferme Lansi sont susceptibles d'affecter indirectement, les habitats de flore et faune ainsi que des milieux humides, par leur impact sur la qualité de l'eau de surface et par la dispersion d'herbicides dans l'air. Le projet de la Ferme Lansi apportera des gains pour ces habitats grâce à ses pratiques améliorées comparativement aux entreprises locales remplacées : le travail minimum des sols, l'implantation de structure de contrôle de l'érosion et l'application d'engrais selon les recommandations agronomiques sont des pratiques culturales qui diminuent la perte de sédiments et de nutriments dans les eaux de surface; l'application d'herbicides par pulvérisateurs de forte capacité équipés d'une jupe permet de diriger les applications vers le sol et de minimiser la dispersion dans l'air. De plus, la Ferme

Lansi cultive des plantes fourragères qui protègent davantage les sols contre l'érosion et permet de maintenir une teneur élevée en matière organique.

Enfin, l'Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) de la Ferme Lansi sont un autre critère de protection de la flore et la faune (tableau 4.6). Il s'agit de la largeur et qualité de végétation que l'entreprise conserve en bordure des cours d'eau. Le tableau 4.6 indique que la Ferme Lansi conserve une surface de 102ha en bandes riveraines d'un IQBR de 100%, ce qui indique de larges bandes peuplées d'arbres qui atténuent l'effet du peu d'herbicide dispersé dans l'air.

Tableau 4.6 Protection et Indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) à la Ferme Lansi

Bande du cours d'eau	Longueur, m	IQBR (sur 10m de largeur)	Surface, ha
Culture avec bandes riveraines herbacées de 2m	34 500	27 (20% bande herbacée et 80% de culture)	6.9ha de bande herbacée
Boisé sur plus de 40m de largeur d'un côté	6 500	100	65ha en boisé
Boisé sur plus de 100m de largeur des deux côtés	3 700	100	37ha
Total Moyenne		20 100 95	6.9ha de bande 102ha 108.9ha

4.3.3.1. Impacts à surveiller et suivre sur la qualité des habitats de flore et de faune

Puisqu'aucun défrichement ne sera effectué à la Ferme Lansi, l'IQBR ne sera touché, ni les surfaces en boisé. La qualité des sols et leur conservation sont les deux seuls éléments qui peuvent donc indirectement impacter les habitats de flore et la faune. Ce volet est donc surveillé indirectement en surveillant la qualité des sols et de l'eau.

4.3.4 Effets résiduels sur la ressource énergie

Le projet de la Ferme Lansi augmentera sa consommation d'énergie, pour toutes ses opérations, autant d'élevage que de culture, mais la concentration de ses élevages sur un même site diminuera la consommation d'énergie sur une base provinciale.

4.3.4.1 Effets résiduels des opérations d'élevage sur la ressource énergie

La consommation d'énergie augmentera au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, mais non en proportion directe avec l'augmentation du cheptel et de la production de lait. Au niveau de la province, la Ferme Lansi remplacera d'autres entreprises laitières qui abandonnent la production souvent à cause d'un manque de rentabilité résultant d'une régie moins efficace. La Ferme Lansi pourra donc diminuer la consommation d'énergie pour le même volume de lait produit.

i) Consommation énergétique des bâtiments d'élevage

Selon Clark et House (2010), la traite, l'alimentation du troupeau et la manipulation des déjections dans les étables à stabulation libre consomme 40% moins d'énergie à 840 kW/vache-an comparativement aux étables attachées à environ 1420 kW/vache-an. Aussi, plus l'étable en stabulation libre est importante, plus la consommation d'énergie par sujet diminue. Un troupeau de 100 vaches consommerait 860 kW h/vache/an versus un troupeau de 300 vaches à 610 kW h/vache/an et versus un troupeau à 500 vaches à 560 kW h/vache/an, pour une réduction de 30 et 35%, respectivement (Shelford 2012a, b). La tendance se poursuit chez les étables de plus grande envergure selon une étude réalisée en Floride, pour une consommation d'énergie de 510 kW h/vache/an pour 1400 vaches. Cette économie s'explique par le fait que tout appareil exige de l'énergie pour résister aux forces internes de friction et ensuite produire les forces requises pour faire le travail. Plus l'appareil est gros, plus les forces de travail sont importantes versus les forces internes de friction.

Les entreprises qui abandonneront la production de lait pour être remplacées par la Ferme Lansi seront généralement petites, avec étable à stabulation attachée. Pour le même nombre de vaches, la Ferme Lansi diminuera la consommation d'énergie d'environ 65%, soit de 1420 kW/vache-an à 510 kW/vache-an. En tenant compte que la ferme produira la même quantité de lait avec 30.5% moins de vaches, la baisse globale de consommation d'énergie sera donc d'environ 75% ({1420-0.70*510}/1420) ou 1040 kW-h/UA/année. Répartie entre le logement, l'alimentation, la lactation et la gestion des excréments, il s'agit de 260 kW h/UA/année par opération (tableau 4.3a).

ii) Consommation énergétique pour le transport du lait et des intrants alimentaires

Pour le transport de lait et des intrants alimentaires pour le bétail, le projet de la Ferme Lansi diminuera la consommation d'énergie provinciale pour le même volume de lait produit. Pour le transport du même volume de lait, le camionneur n'aura pas à parcourir les chemins de campagne pour remplir son camion, pour une économie d'énergie d'environ 50%. La Ferme Lansi remplacera plus ou moins 38 fermes laitières moyennes du Québec, avec 50 vaches d'une production de 8 800L/v/an. Selon la Fédération des producteurs de lait du Québec, 575 circuits de 275 km en moyenne sont nécessaires pour transporter le lait de la ferme à l'usine (Fédération des Producteurs de lait du Québec, 2010). Le lait de la Ferme Lansi est transporté soit à l'usine de Notre-Dame-du-Bon-Conseil, ou de Granby, situées à environ 20 et 120 km (70 km en moyenne), pour un aller-retour de 140km, soit une économie de parcours de 50% vis-à-vis le 275km parcouru pour ramasser le même volume de lait.

Pour le transport des intrants alimentaires pour bétail, qui provient de Saint-Albert, il s'agit d'un déplacement de seulement 20km pour la Ferme Lansi versus un déplacement équivalent chez les 38 fermes laitières remplacées, estimé à 120km, pour une économie de 85%.

En tout et partout, il s'agit d'une baisse de 50% et de 85% en déplacement pour le transport du lait et des intrants alimentaires de troupeau, respectivement, représentant 50 000 et 5 000km/an

respectivement. Ces économies d'énergie sont équivalentes à 50 et 5 kW h/UA/année, respectivement (tableau 4.3a).

iii) Consommation énergétique pour le transport du bétail de la ferme

Le transport du bétail comprend celui déplacé d'une étable de l'entreprise à l'autre et le bétail soit acheté ou vendu. À la Ferme Lansi, tous les bâtiments d'élevage se situent à moins de 150m de chacun d'eux, sans avoir à déplacer ceux-ci par les chemins publics. La vente des vaches de réforme et de veaux, et l'achat de nouveaux sujets de remplacement se feront par les chemins publics. Mais, la Ferme Lansi produira la même quantité de lait avec 30.5% moins de cheptels que le troupeau moyen au Québec, et donc diminuera par la même envergure, l'énergie dépensée au déplacement de bétail vendu et acheté. Pour 3.0 voyages d'animaux par semaine à 120km par voyage (distance équivalente au transport du lait), il s'agit d'une économie de 5 000km/an ou de 5 kW h/UA/année, respectivement (tableau 4.3a).

iv) Consommation énergétique pour le transport des déjections

Le volume de déjection transporté localement demeurera le même, sauf qu'une fois le projet de la Ferme Lansi réalisé, un plus grand volume sera transporté à partir du 1369, 10e Rang, Saint-Albert et sur une plus grande distance. Sur 365 jours, le volume actuel épandu à partir du 1369, 10e Rang, Saint-Albert et correspondant 20 000m^3 de lisier et purin, et 2 860 tonnes de fumiers, pour 802 UA. Le volume prévu sur 365 jours lorsque le projet sera réalisé est de 53 600m^3 de lisiers et purins et 4 600 tonnes de fumiers pour 2086 UA.

Pour la même production de lait au Québec, et les quelque 38 fermes laitières remplacées, l'énergie additionnelle dépensée est moins importante qu'il peut en paraître. Pour la distance de transport, la Ferme Lansi couvrira 2086 ha pour son cheptel de 2086 UA au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, alors que les 38 fermes laitières remplacées en couvraient plus ou moins 70 ha pour 50 UA en vaches et 20 UA en troupeau de remplacement. Sous l'hypothèse d'une densité de terres agricoles équivalentes, la Ferme Lansi transportera les déjections de son troupeau sur 7.0km comparativement à 1.0km, mais en utilisant des citernes d'une capacité accrue montée sur des camions. Sur une distance de plus de 3km, le camion consomme 66% moins d'énergie que le tracteur de ferme.

Une étude réalisée à l'université du Tennessee aux États Unis en 2001, indiquait qu'une ferme de 1400 vaches dépensait 85$/vache pour l'épandage des déjections sur 4km avec un réservoir de 31.5m^3 (8 500 gal US) comparativement à une entreprise de 50 vaches qui dépensait 82.40$/vache avec une citerne de 18.5m^3 (5 000 gal US) sur une distance de 0.8km, pour une augmentation de 3% (Daugherty, 2001). Une étude réalisée au Michigan indiquait que les entreprises de 1400 vaches dépensaient 1.34$/gallon US pour gérer les déjections alors que celles de 175 vaches dépensaient 1.18$/gallon US, pour une augmentation de cout de 14% (Harrigan, sans date). Pour épandre les déjections d'un troupeau de 50 et 1500 vaches respectivement, l'extrapolation des données de Hadrich et al. (2010) donne un cout de 99.20 et 124.30$/vache, pour une augmentation de 25%.

L'analyse de consommation d'énergie pour la Ferme Lansi n'indique aucune augmentation à condition d'utiliser des voitures de capacité accrue montée sur camion. Au niveau du transport, la haute production du troupeau de la Ferme Lansi lui apporte l'avantage de transporter moins de déjections et d'eaux de précipitation pour le même volume de lait produit.

4.3.4.2 Effets résiduels des opérations culturales sur la ressource énergie

La Ferme Lansi n'augmentera pas la surface en culture dans la région. Par contre, ce sont les opérations culturales de transport de denrées qui auront un impact puisque la distance passera de 1.0km pour la ferme moyenne de la région à 7.0km pour la Ferme Lansi. L'analyse de la consommation d'énergie pour la Ferme Lansi n'indique aucune augmentation à condition d'utiliser des voitures de capacité accrue montée sur camion. La haute production du troupeau de la Ferme Lansi lui apporte l'avantage de transporter 20% moins d'aliments pour le même volume de lait produit.

Pour les opérations de culture dans les champs, la Ferme Lansi pourra diminuer la consommation d'énergie si elle remplace des entreprises qui n'utilisent pas de techniques conservatrices, tel le travail minimum du sol. L'économie potentielle est de 40% ou de 700 kW h/UA/année.

.

4.3.4.3 Surveillance de la consommation énergétique

Comparativement aux 38 fermes laitières moyennes remplacées, l'analyse d'impact démontre que :

1) Au niveau des opérations d'élevage et l'usage d'un seul complexe de bâtiments d'élevage d'une grande capacité, la Ferme Lansi réduira les besoins énergétiques de 1080kW-h/UA, et;
2) Au niveau des opérations culturales, la Ferme Lansi peut organiser ses méthodes de transport des déjections et denrées pour ne pas augmenter les besoins énergétiques globaux de la province.

La Ferme Lansi pourra créer un gain environnemental additionnel si elle remplace des fermes qui n'effectuaient pas le travail minimum du sol.

Puisque la Ferme Lansi apportera un gain environnemental clair et net, il n'y aura pas de surveillance environnementale concernant la consommation d'énergie reliée au transport des denrées et des déjections vers les terres en culture. Il y aura plutôt une surveillance au niveau des plaintes associées à l'augmentation de la circulation devant le complexe d'étables au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, surveillance indirectement reliée à la conservation d'énergie associée au transport de denrées et de déjections.

4.3.5 Effets sur la circulation sur les routes publiques

En concentrant les opérations d'élevage au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, la Ferme Lansi aura un impact sur la circulation dans les routes rurales des municipalités de Saint-Albert, Ste-Clothilde de Horton, Saint-Samuel et Saint-Valère, mais surtout devant le complexe de bâtiments

d'élevage. Pour raisons économiques, les terres de la Ferme Lansi devront être situées à moins de 10km du complexe de bâtiments d'élevage à Saint-Albert, espace couvrant 31 400ha, quand la Ferme Lansi devra en cultiver 2086ha, soit 6.6% de cette surface.

La Ferme Lansi dépendra très peu des routes principales de la région : la 122 qui conduit de Saint-Albert à Sainte Clothilde de Horton longe le côté nord de la rivière Nicolet-Sud-Ouest, et ; la route 161 qui relie Victoriaville à Saint Valère longe le côté nord de la Rivière Bulstrode. Ces deux routes principales ne seront donc pas utilisées par la Ferme Lansi puisqu'elles ne parcourent pas l'intérieur des municipalités où pourront se situer les terres en culture de l'entreprise.

Les opérations suivantes d'élevage concentreront la circulation des activités de la Ferme Lansi devant le 1369, 10e Rang, Saint-Albert: l'expédition du lait; la réception d'intrants alimentaires tels les minéraux, les suppléments et concentrés; la vente et l'achat de bétail; le transport des fourrages et grain à partir des terres en culture, et; le transport des déjections. Les opérations culturales concentreront les activités de la ferme reliées à la machinerie : le déplacement des équipements et leur approvisionnement en carburant.

i) Expédition du lait

Pour l'expédition du lait produit à la Ferme Lansi au taux de 45.6 m^3/j (1200 vaches à 38 L/v/j pour 11 500L/v/an), il faudra 1.3 voyage/j par camion-citerne de 35 m^3. Actuellement, le troupeau produit 16.2 m^3 de lait/j, ce qui représente 1 voyage/2 jours pour un camion-citerne de 35m^3. Pour un camion-citerne de 35 m^3, on peut donc s'attendre à 4 voyages/3 jours, comparativement à 1 voyage/2 jour actuellement.

ii) Achat d'intrants alimentaires

Pour l'alimentation du cheptel au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, il faudra s'approvisionner de 31 tonnes/semaine de minéraux et suppléments protéiques (2 voyages/semaine), alors qu'actuellement la Ferme fait livrer 12 tonnes/semaine de minéraux et de suppléments protéiques (1 voyage/semaines), par camion de 16 tonnes.

iii) Déplacement du bétail

Tout le cheptel de la Ferme Lansi est logé au 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Il n'y aura donc pas de déplacement de bétail entre les étables par les routes publiques. Donc, le seul cheptel déplacé sera celui qui est vendu ou acheté, soit les vaches de réforme, les veaux qui ne sont pas élevés et les sujets de race achetés pour améliorer le troupeau. Actuellement, il s'agit annuellement de plus ou moins 180 vaches de réforme et 275 veaux. Une fois le projet réalisé, on transportera environ 480 vaches et 720 veaux. En utilisant un camion avec une remorque de 7m x 2.4m (23 pi x 8pi) d'une capacité de 10 têtes/voyage, sauf pour les veaux, à 20 têtes/voyage, le déplacement de bétail exige présentement 41voyages/année ou 1 voyage/semaine, comparativement aux déplacements projetés de 110 voyages ou 2.25 voyages/semaine.

iv) Transport des récoltes

Le transport des récoltes suite au projet de la Ferme Lansi intensifiera les déplacements sur les routes rurales des municipalités surtout de Sainte-Clothilde de Horton, de Saint Samuel et de Saint Valérien, régions où la Ferme Lansi est susceptible de trouver des terres cultivables à acheter. L'emplacement des bâtiments d'élevage de la Ferme Lansi est avantagé par le fait qu'on observe très peu de trafic sur les Rangs du 10 et de l'Église de Saint-Albert. En l'absence de données du Ministère des Transports du Québec, une circulation de 600 véhicules par jour sera utilisée pour les routes rurales environnant le projet de la Ferme Lansi.

Pour améliorer le cout de transport, la Ferme Lansi utilisera des voitures de capacité accrue, sur camion pour les terres plus distantes, pour un déplacement plus rapide qu'avec un tracteur de ferme (40km/h versus 10 km/h). D'ailleurs, plus l'entreprise doit transporter loin, plus les équipements de grande capacité sur camion deviennent rentables comparativement au tracteur de ferme.

Au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, le transport des récoltes, dont les grains et les fourrages, augmentera de 160% puisque le cheptel passera de 802 UA à 2086 UA, et la distance moyenne passera de 3 à 7km. Le temps de récolte étant limité, la Ferme Lansi aura recours à des équipements de plus grande capacité pour effectuer le travail pendant la même période.

Pour la récolte de chaque denrée, le tableau 4.6 résume les calculs de temps de circulation et du nombre de voyages qui se rendront au 1369, 10e Rang, Saint-Albert pendant une saison de culture de 180 jours. En somme, la Ferme Lansi n'augmentera pas de façon importante le temps de transport des récoltes, mais aura un impact sur le nombre de déplacements vers et du 1369, 10e Rang, Saint-Albert.

v) Transport des déjections

En parallèle avec les récoltes, la distance de transport des déjections augmentera aussi en moyenne de 3 à 7km, pour un volume passant de 22 840m^3 à 58 200 m^3, incluant les eaux de pluie. Pour améliorer le cout de transport, la Ferme Lansi utilisera encore une fois, des citernes ou boîtes de capacité accrue montée sur camion. Avec des citernes de 31.5m^3 (8 500 gal US) comparativement à des citernes de 18.5m^3 (5 000 gal US), le projet de la Ferme Lansi maintiendra un temps de transport de 15 à 16j.

La Ferme Lansi pourra diminuer l'impact local sur les odeurs provenant des épandages de déjections, en réduisant la période d'épandage comparativement aux entreprises remplacées. Ce sont les épandages qui causent le plus de nuisance au niveau des odeurs (Barrington, 2002), et généralement le temps d'épandage se prolonge parce qu'à tour de rôle, les entreprises effectuent leur opération pour couvrir une bonne partie de la saison estivale. Les terres achetées par la Ferme Lansi constitueront un remplacement d'entreprises avec cheptel et les activités d'épandage de déjections pourront être concentrées sur deux périodes annuelles de 8 jours, au printemps et à l'automne.

vi) Déplacement par les villages (zone urbaine)

Les villages dans la région de la Ferme Lansi sont tous situés en bordure d'une rivière et non à l'intérieur des terres agricoles. La Ferme Lansi aura donc peu d'occasions de traverser des zones résidentielles pour effectuer le transport de ses récoltes et des déjections de son cheptel. De plus, le complexe de bâtiments d'élevage au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, est situé dans une zone de grandes surfaces de terres cultivables peu habitées.

vii) Déplacement pour les opérations culturales

Les opérations culturales n'augmenteront pas l'achalandage des routes publiques parce que la surface en culture de la région demeurera la même et la Ferme déplacera ses équipements agricoles d'un champ à l'autre sans nécessairement revenir au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, tous les jours. Alors qu'une tournée journalière actuellement fait le plein de carburant des équipements pendant environ 10j, le projet de la Ferme Lansi exigera cette tournée sur 15j.

Tableau 4.6 Circulation sur routes publiques vers et à partir du 1369, 10e Rang, Saint-Albert

Activité	Circulation actuelle		Circulation projetée	
	Voyages/j	Nombre de jours de 10h	Voyages/j	Nombre de jours de 10h
Expédition du lait	0.5	365 j	1.33	365 j
Réception intrants alimentaires	0.2	48 semaines	0.40	48 semaines
Déplacement du bétail	0.2	48 semaines	0.45	48 semaines
Récolte de grains	13	16j	15	20j
Récolte de fourrages	90	22j	124	27j
Épandage des déjections	45	16j	109	15j
Transport de carburant pour opérations culturales**	1	10 j	1	15 j
Total - déplacement régulier - saison estivale (180 j) moyenne	 0.9 v/j 54v/j	 240j/an 54j sur 180j	 2.3 v/j 134v/j	 240j 62j sur 180j
Pourcentage versus circulation actuelle (500 véhicules/j)*	9%	30% du temps	22%	34% du temps

Hypothèse : La distance de transport actuelle varie de 0km à 5.6km avec une moyenne estimée à 3.0km; la distance de transport lorsque le projet sera réalisé, variera de 0km à 10km, avec une moyenne estimée à 7.0km. Le nombre de voyages dépend de la capacité des équipements disponibles; une fois le projet réalisé, le transport s'effectuera par voiture ou citerne de capacité accrue.
*estimé de valeur du MTQ de 600 véhicules/j pour routes rurales; ** non comptabilisé dans les déplacements de récolte.

4.3.5.1 Surveillance des opérations sur la circulation de routes

La hausse en circulation créée par le projet de la Ferme Lansi devant le 1369, 10e Rang, Saint-Albert, aura un impact résiduel négligeable sur les routes publiques locales. Actuellement, les déplacements de la Ferme Lansi représentent 9% de la circulation locale (600 véhicules /j). Une fois le projet réalisé, cette circulation occupera 22% de la circulation locale, pour une augmentation de 13% sur 20ans, du 1er mai au 1er octobre plus ou moins, ou une augmentation de moins de 1%/année pendant 20 ans.

Pour la surveillance des activités de transport, la Ferme Lansi tiendra compte de la date et durée de ses opérations culturales dans chacune des fiches des champs (chapitre 9). Pour vérifier l'impact des opérations, le consultant qui effectuera le suivi quinquennal, tel que recommandé (chapitre 5), pourra consulter les voisins à savoir s'il y a effectivement une nuisance.

Tableau 4.7 Programme de construction pour atteindre le projet de 2086 unités animales

Type de bâtiment	Description du bâtiment		Année	Durée du projet de construction
	dimension	surface		
3 silos verticaux	2- 9.1m ϕ x 24.4m et 1-9.1mϕ x 30.5m	195m²	2018 en préparation de l'augmentation du cheptel à nourrir	1 mois
Nouveau bâtiment pour veaux, génisses et vaches au vêlage	41x 150m et 17.5m x 23.5m	6 560m²	2018	3 mois
Nouvelle plate-forme à fumier avec abris	24m x 50m	1200m²	2019 pour stocker les fumiers d'élevage sur litière	1 mois
Bâtiment de 100 veaux à démolir	15m x 16.5m	248m²	2019 à démolir pour faire place à agrandissement de l'étable laitière	0.5 mois
Bâtiment génisses et taures à démolir	12.2m x 50m	610m²	2019 pour faire place à l'agrandissement de l'étable laitière	0.25 mois
Nouveau bâtiment vaches en lactation	46.65m x 140m	6 531m²	2019, construction	3 mois
Fosses à lisiers, construction	74.4m x 6.1m avec couverture	3 515m²	2019 en préparation de la nouvelle étable pour vaches laitières	1 mois
2 silos verticaux	1 de 9.1m ϕ x 24.4m et 1 de 9.1m ϕ x 30.5m	130m²	2025 en préparation de l'augmentation du cheptel à nourrir	1 mois
Bâtiment 150 taures à démolir	74m x 10m	740m²	2026 pour préparer le nouveau bâtiment sur litière accumulée	0.5mois
Nouveau bâtiment pour taures et vaches en gestation	65m x 150m	9 750m²	2026 (construit sur 50% de sa longueur); 2030 (construit sur 100% de sa longueur)	3 mois

4.3.6 Les projets de construction

Pour atteindre son objectif de 2086 UA au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, la Ferme Lansi devra réaliser 7 projets de construction étalés sur 20 ans. Le tableau 4.7 résume les travaux de construction à réaliser. Chacun de ses projets prendra de 1 à 4 mois. La construction de silos pour ensilage et de fosses pour déjections représente des projets de 2 semaines généralement étalés sur 1 mois, alors que les bâtiments représentent des projets continus de 3 à 4 mois. En tout et partout, le projet de la Ferme Lansi exigera 4 projets de 1 mois et 3 projets de 3 à 4 mois, pour 14 mois de construction sur 20 ans, soit sur 6% du temps.

4.4 Option de sites d'élevage sous 600UA

Pour éviter l'étude d'impact, la Ferme Lansi pourrait, à la rigueur, opter pour 5 sites d'élevage au lieu d'un seul : 3 étables pour vaches laitières de 480 UA, et; 2 étables pour troupeau de remplacement de 323 UA. Quoique ça ne change rien pour les activités culturales, plusieurs impacts résiduels seraient introduits par les activités d'élevage comparativement à un complexe d'élevage de 2086 UA au 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Pour les élevages, on aurait à construire et entretenir 2 étables additionnelles pour vaches laitières et on aurait à déplacer les 2 étables servant à l'élevage du troupeau de remplacement. Il faudrait construire des silos pour l'ensilage et forer un puits artésien de 55 à 65m^3/j pour chaque site pour vaches laitières et de 25 à 35 m^3/j pour chaque site d'élevage de remplacement. Il faudrait une structure de stockage des déjections sur tous les 5 sites, au lieu de 3 sur le site principal.

Comparativement à un complexe de bâtiments d'élevage de 2086 UA, 5 sites sous 600UA auraient les principaux impacts résiduels tels que décrits au tableau 4.8 et justifiés par les points suivants :

i) Le transport du lait, des intrants, des animaux et des employés sera augmenté : tous les animaux devront se déplacer sur les routes publiques, d'un bâtiment d'élevage à l'autre, ajoutant 2.5 voyages/semaine d'animaux; les employés devront se déplacer d'un site d'élevage à l'autre, pour 2 déplacements/jour/site; le transport du lait et des suppléments alimentaires exigera 20km/j de plus de déplacements pour la livraison sur 5 sites au lieu de 1 seul ;
ii) La circulation sur les routes rurales : 4 nouveaux sites seraient créés et avec eux, un tout nouvel achalandage élevé pour les voisins, alors qu'avec un seul site de 2086 UA, la hausse d'achalandage demeurerait inaperçue à moins de 1%/année;
iii) La consommation d'énergie dans les bâtiments d'élevage augmenterait de 10%, soit de 510kW-h/v/an à 560 kW h/v/an, puisque la taille des bâtiments d'élevage serait diminuée;
iv) Les surfaces à inspecter pour assurer l'étanchéité des bâtiments seraient accrues et les employés auraient à exercer plus de diligence à cet égard;
v) Les points de chargement de déjections passeraient de 3 à 5, pour augmenter davantage les points de déversements possibles et pour distribuer davantage les points d'émissions d'odeur au brassage.

Tableau 4.7 Impact de 5 lieux d'élevage sous 600 UA versus 1 lieu de 2086 UA, pour la Ferme Lansi

Activités par opération	Ressource				Effectifs	
	Sol	Eau	Air*	Énergie**	Construction additionnelle	Augmentation achalandage routes
1.0 Opération d'élevage						
1.1.1 Logement	+2 étables	+2 étables	0% (CO_2 et CH_4) 0% (NH_3 et N_2O) 0% (odeur, bruit et poussières).	+10% (+10 kW h/UA/an)	1 étable	NA
1.1.2 Alimentation	+2 étables	+2 étables	0% odeur, bruit et poussières	+10% (+10 kW h/UA/an)	NA	NA
1.1.3 Eau potable	NA	Puisage plus dispersé	NA	+10% (+10 kW h/UA/an)	4 puits artésiens	NA
1.1.4 Lactation	NA	NA	NA	+10% (+10 kW h/UA/an)	NA	NA
1.1.5 Gestion des excréments	+3 fosses/plate-forme	+3 fosses/ plate-forme	0% (CO_2, CH_4 et N_2O) 0% (NH_3) 0% (odeur)	+10% (+10 kW h/UA/an)	+3 fosses/plate-forme	+4 sites d'achalandage
1.1.6 Achat aliments bétail	NA	NA	NA	+20% (+1.0 kW h/UA/an)	aucun	+4 sites d'achalandage
1.1.7 Transfert/achat/ vente d'animaux	NA	NA	NA	+500% (+2.5 kW h/UA/an)	aucun	+2.5 voyages/ semaine sur 5 sites
1.1.8 Transport lait produit	NA	NA	NA	+15% (+7.5 kW h/UA/an)	aucun	+2 sites d'achalandage
1.1.9 Transport fourrages/grains	NA	NA	NA	-5.0 kW h/UA/an	aucun	+4 sites d'achalandage
1.1.10 Transport déjections et épandage	0%	0%	+50% plus de temps	-5.0 kW h/UA/an	aucun	+4 sites d'achalandage
1.1.10 Stockage fourrages/grains	aucun	aucun	0% (odeur, bruit et poussières)	0%	8 silos	

Explications : - les effets résiduels s'appliquent sur le volume de lait produit par la Ferme Lansi de 16 560 t/an.

- un signe de "-" signifie une réduction de l'impact et donc un gain, vis-à-vis l'étable de 2086 UA;
- un signe de "+" signifie un effet résiduel vis-à-vis un complexe d'étable de 2086 UA.

Les gains environnementaux seraient :

i) Quoiqu'une étude hydrogéologique au 1369, 10e Rang de Saint-Albert assurera un bon approvisionnement en eau potable, 5 sites distanceraient les puits qui ne dépasserait pas en extraction 75m³/j, et ;
ii) Il y aurait possible une économie d'énergie de 5 à 10 kW h/UA sur le transport des déjections et des denrées, tout dépendant de l'emplacement des bâtiments d'élevage vis-à-vis les terres en culture.

4.6 Sommaire des effets résiduels

Les tableaux 4.3a et 4.3b résument les effets résiduels et gains environnementaux du projet de la Ferme Lansi sur les ressources sol, eau, air et énergie, sur les projets de construction et sur la circulation des routes publiques locales. En gros, le projet de la Ferme Lansi apportera un gain environnemental pour :

1) La production de gaz à effet de serre, pour 16 560 tonnes de lait produit par année, qui diminuera de 23%;
2) La consommation d'énergie, qui par rapport aux entreprises agricoles remplacées et pour 16 560 tonnes de lait produit par année, diminuera de 1100 kW h/UA/an, sans compter les économies pour les opérations culturales de travail minimum du sol;
3) La réduction dans le temps des émissions d'odeur provenant des activités de reprise et d'épandage des déjections, sur 16j/an comparativement à 60j/an (38 fermes d'élevage remplacées dans la région);
4) L'amélioration de la qualité des eaux de surface et souterraines par la diminution de l'érosion du sol (exemple : pratiques culturales minimums, structure de conservation des sols, bandes riveraines plus minces); l'amélioration indirecte des habitats pour la flore et la faune et des milieux humides.

Le projet de la Ferme Lansi apportera l'effet résiduel d'une augmentation de la circulation de moins de 1%/an sur 20ans.

Comparativement à un élevage situé au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, l'utilisation de 5 sites de moins de 600 UA est, pour la Ferme Lansi et l'environnement local, désavantageux:

1) Dépense augmentée en énergie;
2) Création de 4 nouveaux sites d'élevage apportant une toute nouvelle dynamique de circulation sur les routes, pour la population voisine;
3) Augmentation des projets de construction;
4) Augmentation des points de gestion des déjections, qui prolongera la durée des émissions d'odeur surtout pendant leur reprise des fosses.

L'étude d'impact pointe aussi vers la surveillance des ressources suivantes :

1) Qualité des sols et de l'eau de surface : surveillance des applications de fertilisant organique et minéral sur les terres versus le besoin des cultures et surveillance des incidences d'érosion de sol ;

2) Qualité de l'eau souterraine : surveillance de l'étanchéité des bâtiments d'élevage et de stockage de denrées et de déjections ; surveillance de la consommation de l'eau potable ;
3) Qualité des habitats de flores et de faunes et des milieux humides : surveillance indirecte en parallèle avec celle des sols et des eaux ; surveillance de l'Indice de Qualité des Bandes Riveraines ;
4) Qualité de l'air : surveillance des activités pour déterminer si la Ferme Lansi est en cause, s'il devait y avoir une plainte;
5) Vie rurale : surveillance des plaintes concernant la circulation de véhicules agricoles vers et du 1360, 10e Rang, Saint-Albert.

Chapitre 5
Programme de surveillance et de suivi environnemental

Et

Gestion des risques environnementaux

5. Programme de surveillance et suivi des risques environnementaux

5.1 Introduction

L'étude d'impact a généré des éléments au projet qui seront des gains environnementaux et d'autres qui apporteront des impacts à mitiger et à surveiller. Avec le PAEF annuel, le programme de surveillance environnemental ici conçu accumulera tous les données reliées aux activités de la ferme et qui touchent l'environnement, c'est-à-dire les ressources air, eaux, sol et énergie. À partir de ce recueil de données accumulées, un consultant pourra étudier et porter un jugement sur l'évolution du troupeau de l'entreprise et l'impact réel des activités répertoriées sous deux volets, soit l'élevage et les cultures. Cette étude quinquennale effectuée par un consultant formera le suivi de l'entreprise qui sera présentée au MDDELCC. Un suivi tous les 5 ans permet une évaluation adéquate dans le temps de l'évolution de l'entreprise, surtout au niveau de l'augmentation du troupeau, de l'achat des terres et des changements au niveau des sols reflétant l'impact sur l'eau. De plus, le suivi du consultant fera des recommandations pour améliorer la gestion des risques environnementaux à la Ferme Lansi.

Pour le projet de la Ferme Lansi, les principaux enjeux environnementaux à surveiller sont les suivants, en débutant avec les aspects les plus susceptibles de causer une nuisance:

1) La qualité des sols : ceux-ci impact directement la qualité des eaux de drainage et par conséquent la qualité des eaux dans les cours d'eau de la région et l'impact sur la faune et la flore, ainsi que sur la santé des gens qui utilisent les cours d'eau. La qualité des sols dépend des quantités de fertilisants appliqués, et en particulier du ratio UA/ha en culture.
2) La qualité des eaux souterraines : on devra assurer l'étanchéité des structures de béton dans les bâtiments d'élevage et de stockage d'ensilage et de fumiers/lisiers. On devra aussi suivre l'évolution de la consommation d'eau potable.
3) La circulation locale : les opérations de transport des denrées et des déjections de l'entreprise augmenteront.
4) La qualité de l'air et surtout de l'impact des odeurs : la population locale semble très satisfaite des opérations de la Ferme Lansi concernant le contrôle des odeurs puisqu'aucun citoyen sauf les employés de la ferme, ne s'est présenté à la rencontre publique tenue dans le cadre de la présente étude d'impact. Cependant, un registre des activités (brassage des fosses à lisier, et travaux d'épandage) pouvant générer des plaintes d'odeur (les bâtiments d'élevage sont les moins susceptibles de causer des nuisances d'odeur) sera tenu pour que s'il y a plainte, l'entreprise puisse déterminer si ses activités sont en cause, ou celle d'une autre entreprise; si les activités de la ferme sont en cause, des mesures correctives seront entreprises.
5) L'introduction de toute nouvelle technologie et l'impact sur la qualité de l'environnement.

Le chapitre 9 présente le cahier de surveillance environnemental que la Ferme Lansi utilisera pour former ses employés, identifier les meilleures pratiques et cumuler les données pertinentes au contrôle environnemental et à la rédaction d'une étude de suivi environnementale.

Les sections suivantes justifieront les fiches développées pour cumuler les données environnementales.

5.2 Les risques liés aux opérations d'élevage.

Ce sont des risques qui découlent de :

- La fuite de lisiers dans le sol et dans la nappe phréatique.
- La fuite de lixiviats d'ensilage : l'étanchéité des silos verticaux hermétiques est à surveiller.
- La disposition des animaux qui meurent à la ferme.
- Le captage d'eau pour abreuver le cheptel, et laver les équipements de traite et de culture.
- Le bien-être animal.

5.2.1 Les risques associés à la gestion des lisiers.

Le cahier de surveillance environnementale tient compte des risques suivants rattachés à la gestion des déjections et propose des méthodes de contrôle de ces risques. Quoique les structures critiques doivent être inspectées par un professionnel tous les 5 ans maximum, le propriétaire doit le faire annuellement. À cet effet, un formulaire est joint en annexe au cahier pour minimiser:

1) Les fuites de déjections dans le sol à partir des planchers, dalots, et préfosses des bâtiments d'élevage. L'inspection ***(Chapitre 9 - fiche 2.1.1 Étanchéité des bâtiments d'élevage)*** vise à détecter les surfaces fissurées ou détériorées, et donc non étanches. La fiche enregistre les réparations apportées, lorsque nécessaire.
2) Les fuites de déjections dans le sol à partir des structures d'entreposage de fumiers. En plus de l'inspection des structures, les eaux de drainage du regard d'échantillonnage des structures seront surveillées par les propriétaires pour la présence d'odeur et de couleur, et échantillonnées pour analyse pendant l'inspection professionnelle ***(Chapitre 9 - fiche 2.1.2. Étanchéité des structures d'entreposage de fumier)***. Les structures de stockage doivent être suffisamment grandes pour pouvoir recueillir l'ensemble des déjections produites et les eaux souillées. Aussi, est-il judicieux de faire les opérations de transbordement près des structures de stockage afin de minimiser les déversements.

5.2.2 Les risques associés à la gestion des lixiviats.

La Ferme Lansi stocke les ensilages de son entreprise dans des silos verticaux hermétiques qui ne produisent pas de lixiviat, à cause de leur étanchéité. Une inspection annuelle assurera l'étanchéité de ces silos (chapitre 9, fiche 2.1.3 Étanchéité des structures de stockage des aliments).

5.2.3 Les risques associés à la gestion des carcasses d'animaux morts.

Les carcasses d'animaux morts sont soit reprises par un agent récupérateur ou enterrées dans le sol, sur un site propriété de la Ferme Lansi, selon les normes du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) sur la salubrité des aliments.

À cet effet, le cahier de surveillance et suivi environnemental contient des formulaires de disposition des carcasses ***(Chapitre 9 - fiche 2.3.2. Enfouissement des animaux morts)*** pour distancer les sites utilisés et de disposions par récupération ***(Chapitre 9 - fiche 2.3.1. Récupération des animaux morts)***. En plus de ces fiches, le cahier contient des manuels relatifs à la disposition des carcasses et à l'enfouissement des carcasses.

5.2.4 Les risques associés à la gestion de l'eau potable.

La Ferme Lansi comblera ses besoins accrus en eau potable par le forage de puits artésiens. Comparativement à l'étude au chapitre 11 (rubrique 11.5), une étude hydrogéologique plus poussée sera effectuée. La réglementation du MDDELCC sera respectée pour prélever une quantité additionnelle d'eau potable par puits artésien.

La Ferme Lansi fera le suivi de sa consommation d'eau qui servira aussi à s'apercevoir de fuites lorsque celles-ci se présenteront. À cette fin, le cahier de surveillance possède une fiche de suivi (***Chapitre 9 - fiche 2.2. Consommation et qualité de l'eau potable***). Toute fuite est réparée avec diligence afin de conserver la ressource en eau potable. Toutes les sources d'eau potable seront échantillonnées selon le protocole approprié, pour une analyse annuellement. Les paramètres bactériologiques et chimiques seront déterminés.

5.2.5 Le bien-être animal

Le cahier de surveillance environnementale comprend un document sur les pratiques de bien-être animal pour le bovin laitier. Ce document comprend déjà des fiches de surveillance.

5.2.6 Les risques associés aux odeurs

La consultation publique a indiqué que la population actuelle locale n'est nullement inquiète des opérations de la Ferme Lansi, incluant le contrôle des odeurs. Cependant, la Ferme Lansi doit demeurer vigilante et être en mesure de réagir si jamais il survenait une plante sur les odeurs. La première question concerne la source d'odeur : provient-elle des opérations de la Ferme Lansi ou d'une autre entreprise? La ***fiche 2.5 Surveillance des émissions d'odeurs*** (***Chapitre 9)*** sera utilisée pour tenir un registre sur les activités (brassage des fosses à lisier, et travaux d'épandage) pouvant générer des plaintes d'odeur; les bâtiments d'élevage sont les moins susceptibles de causer des nuisances d'odeur. S'il y a plainte, la Ferme Lansi pourra déterminer si ses activités sont en cause. Si les activités de la ferme sont en cause, celle-ci devra avoir recours à des mesures correctives en consultant un professionnel habilité.

5.3 Les risques liés aux opérations culturales.

Ce sont des risques qui découlent de l'exploitation des parcelles en vue de la production de foins et de grains pour nourrir le bétail. Les risques sont liés à :

- Les opérations de production de fourrages et de grains.
- L'entreposage des résidus d'herbicides.
- L'érosion des sols et le lessivage de nutriments dans les eaux de surface.

5.3.1 Les opérations de production de fourrages et de grains

Les opérations de production de fourrages et de grains comportent : les travaux de préparation du sol, la fertilisation et les semis, l'application d'herbicide et la récolte. Une fiche pour chaque champ (***Chapitre 9 - fiche 3.1. Données culturales***) permets d'enregistrer toutes ces opérations.

Entre autres, la fiche de champ permet de tenir compte des différents éléments de fertilisation (organiques ou chimiques) appliqués en comparaison avec les besoins des cultures. La fiche permet aussi de suivre, au fil des années, les changements au niveau de la richesse du sol. Un enrichissement élevé du sol introduit des risques telles la saturation en phosphore et les pertes vers les voies d'eau. Pour éviter un tel risque et ses conséquences, dont l'eutrophisation des cours d'eau, il est impératif de respecter le plan agroenvironnemental de fertilisation qui sera établi.

La fiche permet de noter tout problème d'érosion du sol et les mesures correctives apportées. Comme solution de prévention, la Ferme Lansi pratique depuis longtemps:

i) le travail minimum du sol visant pendant l'hiver à conserver des débris végétaux et des racines dans le sol pour résister aux forces d'érosion éolienne et hydrique.
ii) la rotation des cultures pour maintenir le taux de matière organique des sols, ce qui augmente la résistance à l'érosion.
iii) l'installation graduelle à chaque année et d'un champ à l'autre, des structures de contrôle d'érosion, tel des avaloirs et des chutes enrochées.
iv) la conservation de forêts sur le périmètre des terres en culture pour réduire la vitesse du vent.
v) le respect du programme de fertilisation agroenvironnemental (PAEF) pour maintenir un taux moyen de fertilisé des sols.
vi) le respect de dose d'épandages raisonnables (moins de 60m^3/ha) de lisier pour prévenir les risques de lessivage et de ruissellement.
vii) les distances recommandées entre les surfaces d'épandage et les points d'eau.

5.3.2 La gestion d'herbicides

Les risques associés aux herbicides sont: la dispersion lors de l'application, l'application de doses non respectueuses des directives du fabricant, et; l'entreposage des produits dans un lieu inapproprié avec le dégagement des gaz dans des locaux utilisés par des employés.

Pour minimiser ces risques, la gestion des herbicides à la Ferme Lansi s'effectue par un propriétaire détenant un certificat du MDDEFP. Le type d'herbicide appliqué a fait l'objet d'une recommandation par un agronome et la quantité achetée correspond aux besoins du champ. Les contenants non utilisés sont retournés au distributeur, pour stocker les moindres quantités à la ferme. Les herbicides sont aussi appliqués selon les règles de l'art en conditions climatiques minimisant leur dispersion.

La Ferme Lansi possède aussi dans son cahier de surveillance environnementale des directives à respecter suite à un déversement ou à un contact. Les employés qui appliquent les herbicides sont munis des vêtements et gants de protection appropriés.

5.4 La formation du personnel

La ferme Lansi veillera à ce que tous ses employés soient non seulement informés des enjeux environnementaux actuels et futurs, mais aussi formés pour y faire face. La formation du personnel permettra d'anticiper et de réduire au strict minimum les impacts environnementaux du projet. Chaque employé devra recevoir au moins 6 heures de formation sur une base annuelle, et cette formation sera enregistrée ***(Chapitre 9 – fiche 4. Formation du personnel).***

5.5 Les risques de plaintes et d'incidents

Par ses nombreuses activités, la Ferme Lansi peut être exposée à recevoir des plaintes de la part des résidents de la région et à corriger des incidents. Pour répondre à toute plainte et tout incident, la Ferme Lansi utilisera une fiche ***(Chapitre 9 – fiche 5.1 Suivi d'incident et 5.2 Suivi des plaintes),*** qui lui permettra de noter les raisons, les mesures correctives entreprises et l'efficacité de ces mesures.

5.4 Sommaire de la gestion des risques

La Ferme Lansi effectuera une surveillance environnementale en remplissant de façon ponctuelle et annuellement, les fiches retrouvées au chapitre 9 ci-joint. Toutes les activités touchant l'environnement (les ressources principales) seront documentées dans ces fiches.

Tous les 5 ans, la Ferme Lansi mandatera un consultant en génie et agronomie pour réaliser l'étude de suivi environnemental. Le consultant aura à sa disposition les fiches tenues à jour par l'entreprise, en plus du PAEF annuel. Le consultant pourra aussi effectuer des visites spécifiques dans les champs et dans les bâtiments de l'entreprise, et consulter la population locale pour confirmer l'information retrouvée aux fiches. Le consultant sera aussi tenu, dans son rapport, d'effectuer certaines recommandations qui visent la gestion des risques environnementaux. Ce rapport quinquennal sera déposé auprès du MDDELCC.

Chapitre 6
Conclusion

6 Conclusion

Le projet de la Ferme Lansi consiste à augmenter le cheptel laitier de l'entreprise au 1369, 10e Rang, Saint-Albert, pour atteindre 2086 UA. Pour assurer le plus de gains environnementaux, et d'avantages agronomiques, économiques et environnementaux, la Ferme Lansi a pris la décision de loger tout son cheptel dans un seul complexe d'étables.

Ce projet apporte surtout un impact résiduel sur la densité de trafic de véhicules agricoles qui augmentera vers et du 1369, 10e Rang, Saint-Albert. Le projet de la Ferme Lansi apportera l'effet résiduel d'augmenter les déplacements à partir du et vers le 1369, 10e Rang, Saint-Albert du 1er mai au 1er octobre soit ou 180 jours, de moins de 1% par années sur une période de 20ans.

Mais, ce projet apporte des gains environnementaux intéressant au niveau de la conservation d'énergie, de l'émission des gaz à effet de serre surtout de CO_2 et CH_4, et de conservation des eaux et sols pour l'amélioration régionale de la qualité des eaux de surface et souterraines. Plus précisément, le projet de la Ferme Lansi apportera un gain environnemental pour : la production de gaz à effet de serre, qui pour le lait produit, diminuera de 23%, et; la consommation d'énergie qui diminuera en dépit de la distance de transport des denrées et déjections qui augmentera.

Le projet de la Ferme Lansi pourra apporter un gain environnemental pour les éléments suivants si les producteurs locaux remplacés avaient des pratiques environnementales moins consciencieuses que la Ferme Lansi :

1) Amélioration de la qualité des eaux de surface et souterraines par la diminution de l'érosion du sol (exemple : pratiques culturales minimums, structure de conservation des sols, bandes riveraines plus minces);
2) Diminution de l'énergie nécessaire à la préparation des sols (exemple : pratiques culturales minimums comparativement aux pratiques conventionnelles, et culture de foin sur de plus grandes surfaces);
3) Sol plus riche en matière organique et plus productif, améliorant l'efficacité (moins de perte) d'engrais et diminuant le besoin d'herbicides (moins d'espace pour la croissance des mauvaises herbes).

Quoique la Ferme Lansi soit en mesure de respecter la règlementation existante, elle devra surveiller certains aspects environnementaux contrôlables par l'introduction de techniques modernes et fonctionnelles. Il s'agit de l'augmentation potentielle des émissions d'odeurs, de poussières et de bruits provenant du complexe d'étable. Pour effectuer une surveillance et un suivi environnemental, la Ferme Lansi possède un cahier systématique comprenant des fiches qui pourront être ajustées dans le temps, et des manuels de bonnes pratiques.

Le respect de l'environnement est une pratique courante et de longue histoire à la Ferme Lansi. D'ailleurs et depuis plusieurs années, la Ferme Lansi a démontré son avant-gardisme dans l'utilisant de pratiques de conservation de l'eau, des sols, de l'air et du milieu environnant (forêts, faunes et flores). Le projet de la Ferme Lansi sera donc à risque minimum pour l'environnement.

Chapitre 7
Bibliographie

7 Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada. 2005. Le profil de l'industrie laitière canadienne. Ottawa, Canada.

Alberta Agriculture and Rural Development. 2001. Odour management plan for Alberta livestock producers. Agdex 092-1, Alberta Government, Edmonton, Alberta.

ASABE. 2005. ASABE Standards. Manure production and characteristics. ASABE, St Joseph, Michigan, UA.

ASABE. 2012. Standards, Manure characteristics. American Society of Agricultural and Biological Engineering, St Joseph, Michigan, USA.

Asman, W.A.H., Sutton, M.A., Schjoring, J.K. 1998. Ammonia; emission, atmospheric transport and deposition. New Phytology, Vol 139, 27-48.

Barrington, S. 2010. Visite de site de traitement de lisiers en Bretagne et dans les Pays-Bas. Consumaj Inc., St Hyacinthe, QC, Canada.

Barrington, S. 2013. Quarante années d'expérience en agroalimentaire. Consumaj Inc., St Hyacinthe, QC, Canada.

Barrington, S., Adhikari, B. Walter, C. 2013. World agricultural policies for climate adaptation and energy conservation. EIC Climate Change Technology Conference 2013. Concordia University, Montréal, May 2013.

Barrington, S.F. 2002. Understanding and controlling manure odour emissions. 15th Conference on Bio-meteorology and Aero-biology. Kansas City, Missouri. Paper 10B.7. American Meteorological Association, Boston, MA, USA.

Barrington, S.F. and M. Piché. 1992. Research priorities for the storage of solid dairy manures in Québec. Canadian Agricultural Engineering, 33(2):393-399.

BCEPD. 1992. Urban runoff quality control guidelines for the province of British Columbia. Municipal waste branch, Environmental Protection division of British Columbia, Vancouver, BC, Canada.

Beaulieu, J., S. Murray et C. Villeneuve. 2012. Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - rapport synthèse. Canards Illimités – bureau du Québec et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, 44 p.

Beaulieu, J., S. Murray et C. Villeneuve. 2012. Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - rapport synthèse. Canards Illimités – bureau du Québec et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, 44 p.

Bicudo, J.R., Schmidt,D.R., Jacobson, L.D., 2004. Using Covers to Minimize Odor and Gas Emissions from Manure Storages. University of Kentucky-College of Agriculture, Cooperative Extension Service. Available at: http://www.ca.uky. edu/agc/pubs/aen/aen84/aen84.pdf.

Brouillette, D. 2001. Le contrôle des débordements de réseaux d'égouts en temps de pluie au Québec. Vecteur Environnement, vol. 34, no. 1, pp. 64-67.

Casey, K.D., Bicudo, J.R., Schmidt, D.R., Air quality and emissions from livestock and poultry productin/waste management systems. Iowa State University, Agriculture and Biosystems Engineering. http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1624&context=abe_eng_pubs.

Centre canadien d'information laitière, 2011. L'Industrie laitière canadienne. Consulté en janvier 2013. www.dairyinfo.gc.ca/index_f.php?s1=dff-fcil&s3=dhi-agbl&page=mpb-plr

Clark, S., House, H. 2010. Using less energy on dairy farms. Fact sheet 10-067. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Toronto, Ontario, Canada.

Commission européenne. 2010. EU dairy farm report. Secrétariat général pour l'agriculture et le développement rural, Brussel, Belgique.

Copernic, 2008. Portrait de l'environnement de la Rivière Nicolet 2006. Saint-Albert, Québec, Canada.

Copernic, 2011a. Suivi de la qualité de l'eau de la rivière des Rosiers, avril à octobre 2011. Copernic, Saint-Albert, Québec, Canada.

Copernic, 2011b. Plan directeur de l'eau, Bassin versant de la Rivière des Rosiers. Copernic, Saint-Albert, Québec, Canada.

Copernic. 2015. Plan directeur de l'eau de la zone Nicolet. Saint-Albert, Québec, Canada.

CRAAQ. 2003. Guide de référence en fertilisation. 1er Édition. Centre de Référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec, Québec, Canada.

Daugherty, A.S. 2001. Cost comparison considering herd size, transport distance, nitrogen and phosphorous application rate, for liquid diary waste transport and application system. Master's Thesis. University of Tennessee, Knoxville, Tennessee.

Enright, P, Madramootoo, C. 2004. Wetland in Southern Quebec Sediment and Nutrient

Removal Efficiencies in a Constructed. ASABE paper 042120, ASABE Technical Meeting, Ottawa, Canada.

FAO. 2013. Cutting food wastage to feed the world. www.fao.org/news/story/en/item/74192/icode/ consulté février 2013.

Farmer, B. (2011) *La production laitière au Québec en 2010, défis et solutions*. PATLQ-Valacta (Programme d'Analyse de Troupeau Laitier du Québec), Ste Anne de Bellevue, QC.

Fédération des Producteurs de lait du Québec. 2010. Transport du lait. Dans son rapport annuel de 2010. Site web: http://www.lait.org/fichiers/RapportAnnuel/FPLQ-2010/transport.pdf.

Ford, M., Flemming, R. 2002. Mechanical solid liquid separation of liquid manure: a literature review. Ridgetown College of Guelph University. Ridgetown, Ontario.

Fort, R. 2011. Qualité de l'eau de la Rivière DesRosiers, résultats des analyses physico-chimiques et de l'Indice diatomée de l'Est du Canada. Groupe Copernic, Saint-Albert, Québec, Canada.

Fort, R., Dauphin, K. 2010. Plan directeur de l'eau, Bassin versant de la rivière des Rosiers. Groupe Copernic, Saint-Albert, Québec, Canada.

Ghazal, C., Dumoulin, S., Lussier, M.C. 2006. Portrait de l'environnement du bassin versant de la rivière Nicolet, Corporation de gestion des rivières des Bois-Francs. Mars 2006, 173 pages et 9 annexes.

Garcia, A., Tjardes, K., Stein, H., Ullery, C., Pohl, S., Schmidt, C. 2003. Recommended strategies for odour control in dairy operations. Publication ESS803-D. Ag/Biosystems Engineering Department, Cooperative Extension Service, South Dakota State University, Brookings, S.D., USA.

Garnsworthy, P.(2011) The environmental impact of fertility in dairy cows. WCDS Advances in Dairy Technology, Volume 23, pp 181-190.

Gartner Lee Ltd. 2006. Development of ecoregion based phosphorous guidelines for Canada: Ontario as a case study. Water Quality Task Force, Canadian Council of Environnent Ministers. Report PN 1373. Environnent Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Gaudreau, R.M. 2013. Suivi de la qualité des eaux de la rivière Des Rosiers, d'avril à octobre 2012. Groupe Copernic, Saint-Albert, Québec, Canada.

Giard, D. and S. Barrington. 2013. Biogas production and temperature variations with In-Storage Psychrophilic-Anaerobic-Digestion. Waste Management,

DOI:10.1080/09593330.2012.733416

Giroux, I., Simoneau, M. 2008. Les faits saillants 2004-2006 ; état de l'écosystème aquatique – Bassin versant de la Rivière Nicolet. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, Québec.

Globe and Mail. 2010. For U.S. farmers, the subsidies the best cash crop. November 25th, 2010.

Goulet, M., Gallichand, J., Duchemin, M. Giroux, M. 2006. Measured and computed phosphorous losses by runoff and subsurface drainage in Eastern Canada. Applied Engineering in Agriculture, Vol 22 (2), 203-213.

IRDA. 2016. Pédologie des sols de la province de Québec, carte 31I01102. site web http://www.irda.qc.ca/fr/outils-et-services/informations-sur-les-sols/

Hadrich, J.C., Harrigan, T.M., Wolf, C.A. 2010. Economic comparison of liquid manure transport and land application. Applied Engineering in Agriculture, Vol 26 (5), 743-758.

Harrigan, T. sans date. Economics of liquid manure transport and land application. Department of Biosystems and Agricultural Engineering. Michigan State University. Site web: https://www.msu.edu/~mdr/vol16no4/liquid_manure.html

Hemme, T. 2010. Development in global milk production. IFCN Dairy Research Centre, Schauenburgerstr, Germany. IDF World Dairy Summit, New Zealand.

Hristov, A.N., Hanigna, M., Cole, A., Todd, R., McAllister, T.A., Ndegwa, P.M., Rotz, A. 2011. Review: Ammonia emissions from dairy farms and beef lots. Canadian Journal of Animal Science, 91, 1-35.

Iowa State University Extension, 2004. Practice to reduce dust and particulates from livestock operations. Publication PM 1973a.

Jacobson, L., Lorimor, J., Bicudor, J. Schmidt, D. 2009. Lesson 40, Emission from animal production systems. Livestock and poultry environmental stewardship curriculum, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, Iowa, USA.

Jokela, W.E., Meisinger, J.J. 2004. Liquid manure: ammonia loss and nitrogen availability. In Advance silage corn management 2004. Editors: S. Bittman and C.G. Kowalenko. Pacific Field Corn Association, Agassiz, British Columbia, Canada.

Jongeneel, R., Longworth, N., Huettel, S. 2005. Dairy farm size distribution in east and west (Europe): Evolution and sensitivity to structural and policy variables: case studies in the Netherlands, Germany, Poland and Hungary. European Association of Agricultural Economists, Copenhagen, Denmark.

Kenttamies, K. 1980. The effects on water quality of forest drainage and fertilisation in peat

lands. Proceedings of the Helsinki Symposium on the influence of man on the hydrological regime with special reference to representative and experimental basins. IAHS-AISH Publication no. 130.

King, S. 2010. In-storage-anaerobic-digestion of swine manure. Ph. D. thesis, McGill University, Montréal, Canada.

King, S., R. Cimpoia, S. Guiot and S. Barrington. 2011. In-storage-anaerobic-digestion of swine manure, acclimation of microbial communities. Biomass and Bioenergy, 35, 3719-3726.

Lin, X.J. , S. Barrington, D. Choinière and S. Prasher. 2009. Effect of weather on windbreak odour dispersion. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. 97, 487-496.

Lin, X.-J., S. Barrington and D. Choinière. 2009. Evaluation of standard k-ε model for the simulation of odour dispersion downwind from windbreaks. Canadian Journal of Civil Engineering. 36, 895-910.

Lin, X.-J., S. Barrington, J. Nicell and D. Choinière. 2007. Effect of natural windbreaks on maximum odour dispersion distance (MODD). Journal of Canadian Biosystems Engineering. 49. 6.21-6.32.

Lin, X.-J., S. Barrington, J. Nicell and D. Choinière. 2007. Livestock odour dispersion as affected by natural windbreaks. Journal of Soil, Water and Air Pollution. 182, 263-273.

Lin, X.-J., S. Barrington, J. Nicell, D. Choinière, A. Vézina. 2006. Field odor dispersion plume produced by different natural windbreaks. Journal of Agricultural, Ecosystem & Environment. 116. 263-272.

Lin, X.-J., S. Barrington, J. Nicell, D. Choinière. 2007. Simulation of effects of windbreak characteristics on odour dispersion. Journal of Biosystems Engineering. 98. 347-363.

Liu, M., Schwalb, M., Barrington, S. 2013. Temperature and pH effect on ammonium dissociation for dairy and swine manures. Journal of Environmental Protection. Special issue on Pollutants source control and processing. 4, 6-15. doi:10.4236/jep.2013.45A002.

MacDonald, J. M., O'Donoghue, E.J., McBride, W.D., Nehring, R.F., Sandretto, C.L., Mosheim, R. 2007. Profit, cost and the changing structure of dairy farming. Economic Research Service, Economic Research Report No. 47, US Department of Agriculture, Washington, DC, USA.

Maries de Chappes. 2003. Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Puits de Dôme. Les haies du Puits de Dôme, Chappes, France.

McGinn, S.M. 2001. Odours from intensive livestock operations. Advances in Dairy technologies, Vol. 13, 417-430.

MDDEP. 2003. Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en oeuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec. Document consulté février 2015 : (http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/neiges_usees/index.htm).

Mills, J.A.N., Cromption, L.A., Bannik, A., Tamminga, S., Moorby, J.M., Reynolds, C.K. 2009. Predicting methane emissions and nitrogen excretion from cattle. In: Crompton, L.A., Wheeler, T.R. (Editors), Proceedings of the 41st meeting of the agricultural research modellers' group, J. Agricultural Science, 147, pp741.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2006. Rapport d'analyse environnemental pour le projet d'élargissement de la route 116 entre Victoriaville et Princeville sur le territoire des MRC de l'Érable et d'Athabaska par le Ministère des transports. Québec, Québec.

Moate, P.J., Richard, S., Williams, O., Deighton, M.H., Pryce, J.-E., Hayes, J.L., Jacobs, J.L., Eckard, R.J., Hannah, M.C., Wales, W.J. 2014. Mitigation of enteric methane emissions from the Australian dairy industry. Proceedings of the 5th Australasian dairy science symposium, p121.

Mosheim, R, Lovell, A.K. 2009. Scale economies and inefficiency of U.S. dairy. American Journal of Agricultural Economics, Vol 91 (3), 777-794.

Motts, M. R. 2011. White paper on odour control for modern anaerobic digestion facilities. CEERES, Warshaw, Poland.

Mounirattinam, S., Bernatchez, L. 2011. L'enfouissement des animaux morts à la ferme. MAPAQ, rapport 978-2-550-63143-9, Québec, Québec, Canada.

MRC d'Arthabaska. 2005. Schéma d'aménagement et de développement de deuxième génération, de la MRC d'Arthabaska. Mise à jour avril 2015. Victoriaville, Québec, Canada.

MRC d'Arthabaska. 2009. Annexe F du schéma d'aménagement. MRC d'Arthabaska, Victoriaville, QC.

MTQ. 2008. Écoulement routier d'Arthabaska – classification fonctionnelle. Ministère du Transport du Québec, Québec, Canada.

National Research Council. 2001. Nutrient requirement of dairy cows: seventh revised edition. ISBN: 0-309-51521-1, chapter 3, dry matter intake. National Academies Press, Washington, D.C., USA.

Novotny, V. et G. Olem. 1994. Water Quality. Prevention, Identification, and Management of

Diffuse Pollution. Van Nostrand Reinhold, New York.

NRCS-Minnesota, 2009. Windbreak/Shelter belt establishment. Natural Resources Conservation Service, Conservation Practice Standards, Publication 380-1. Saint Paul, Minnesota.

OME. 2012. Water quality of agricultural watersheds of Southwest Ontario, seasonal patterns, regional comparisons and the influence of land use. Report PIBS 8613e. Ontario Ministry of the Environment, Toronto, Ontario, Canada.

Pain, B.F., Misselbrook, T.H., Clarkson, C.R., Rees, Y.J. 1990. Odour and ammonia emissions following the spreading of anaerobically-digested pig slurry on grassland. Agriculture, Ecosystems and Environment, 34(3), 259-267.

Peterson, R.A. 2008. Energy management for dairy farms. Northeast Agriculture Technology Corporation, Ithaca, New York, USA.

Powers, W.J., Van Horn, H.H., Wilkie, A.C., Wilcox, C.J., Nordstedt, R.A. 1999. Effects of anaerobic digestion and additives to effluent or cattle feed on odor and odorant concentrations. Transactions of the ASAE 40(5): 1449-1455.

Producteurs de lait Canadiens. 2014. L'analyse de cycle de vie environnemental et socio-économique des producteurs laitiers du Canada, Ottawa, Canada.

Quantis, AGÉCO and CIRAIG. 2012. Environmental and socio economic life cycle assessment of Canadian milk, Dairy Farmers of Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Reynolds, C.K., Mills, J.A.N., Crompton, L.A., Givens, D.I., Bannik, A. 2010. Ruminant nutrition regimes to reduce greenhouse gas emissions in dairy cows. In: Energy and protein metabolisms in nutrition. EEAP publication No. 127. Editor: G. Matteo Crovetto. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands. ISBN: 978-90-8686-153-8.

Richards, R.P., Bouchard, V., McCall, R. 2008. Water quality in drainage ditches influenced by agricultural subsurface drainage. Ohio State University Extension Service, Fact Sheet on Agriculture and Natural Resources report WS-3857-08.

Robert, L., Couture, J.N. 2000. Vers une utilisation rationnelle des fumiers et lisiers. CPVQ inc, Québec, Québec, Canada.

Rotz, C.A. 2004. Management to reduce nitrogen losses in animal production. Journal of Animal Science, 82 (E. supplement): E119-E137.

Schmidt, D., Jacobson, L., Janni, K. 2015. Manure management and air quality. University of Minnesota, Extension Department. http://www.extension.umn.edu/agriculture/manure-management-and-air-quality/air-quality/preparing-an-odor-management-plan/

Shelford, 2012a. Estimating farm size required to economically justify anaerobic digestion on

small dairy farms. Cornell University, Ithaca, New York, USA.

Shelford, 2012b. Got manure? Enhancing economic and environmental sustainability. Cornell University PRO-DAIRY, Ithaca, New York, USA.

Singbo, A.G., Larue, B. 2014. Scale economies and technical efficiencies of Quebec dairy farms. Centre de recherche en économie de l'Environnement, de l'Agroalimentaire, des Transport et de l'Énergie. Cahier de recherche 2014-07. Université Laval, Québec, Canada.

Slade, P. 2011. The impact of government institutions on dairy farm efficiency: a comparison of Ontario and New York dairy farms. Thesis, University of Guelph, Guelph, Ontario.

State of Wisconsin. 2009. Wisconsin dairy and livestock odour and emission project. NRCS 68-3A75-5-157. Department of Agriculture, Trade and Consumer Protection, Wisconsin Department of Natural Resources, Madison, Wisconsin, USA.

Sussmann, W. 1983. Comparison of water quality in drainage basins under agricultural and forest land use. Proceedings of the Hamburg Symposium, IAHS Publication no. 141.

Topp, E., Pattey, E. 1997. Soils as sources and sinks of atmospheric methane. Canadian Journal of Soil Science, Vol 77, pp167-178.

Ubeda, Y., Nicolas, J., Calvet, S., Lopez, A., Neyrinck, R. Preliminary study of effect of anaerobic digestion of manure on VFA content and odor concentration. International symposium on air quality and manure management for agriculture. ASABE publication number 711P0510cd. ASABE, St Joseph, Michigna, USA.

University of Arkansas, 2009. Managing a livestock operation to minimize odours. Division of Agriculture, Cooperative Extension Service. Publication FSA-3007. Fayetteville, Arkansas, USA.

UQCN. 2005. La gestion du territoire et des activités agricoles dans le cadre de l'approche par bassin versant. Union québécoise pour la conservation de la nature, Québec, Canada.

United States Department of Agriculture. 2007. Profit, cost and changing structure of the US dairy farm. Report No. 47. USDA, Washington DC, USA.

USDA. 1997. Windbreak/shelterbelt. USDA, Publication 380. United States Department of Agriculture Natural Resource Service, Washington, DC, USA.

USEAP. 2014. Global greenhouse gas production.
http://epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html

Valacta. 2012. Évolution de la production laitière québécoise 2011. Producteur de lait

québécois, mai, 2012.

VanderZaag, A.C., Gordon, R.J., Glass, V.M., Jamieson, R.C. 2008. Floating covers to reduce gas emissions from liquid manure storages: a review. Applied Engineering in Agriculture, Vol. 24(5), pp 657-671.

Weiss, W.P. 2004. Factors affecting manure excretion by dairy cows. Proceedings of the 2004 Cornell Nutrition Conference, Cornell University Department of Animal Science, Syracuse, N.Y.

Wright, P. 2001. Overview of anaerobic digestion systems for dairy farms. Publication NRAES-143, Natural Resource, Agriculture and Engineering Services. Cornell University, Ihaca, N.Y., USA.

Chapitre 8
Figures

8 Figures

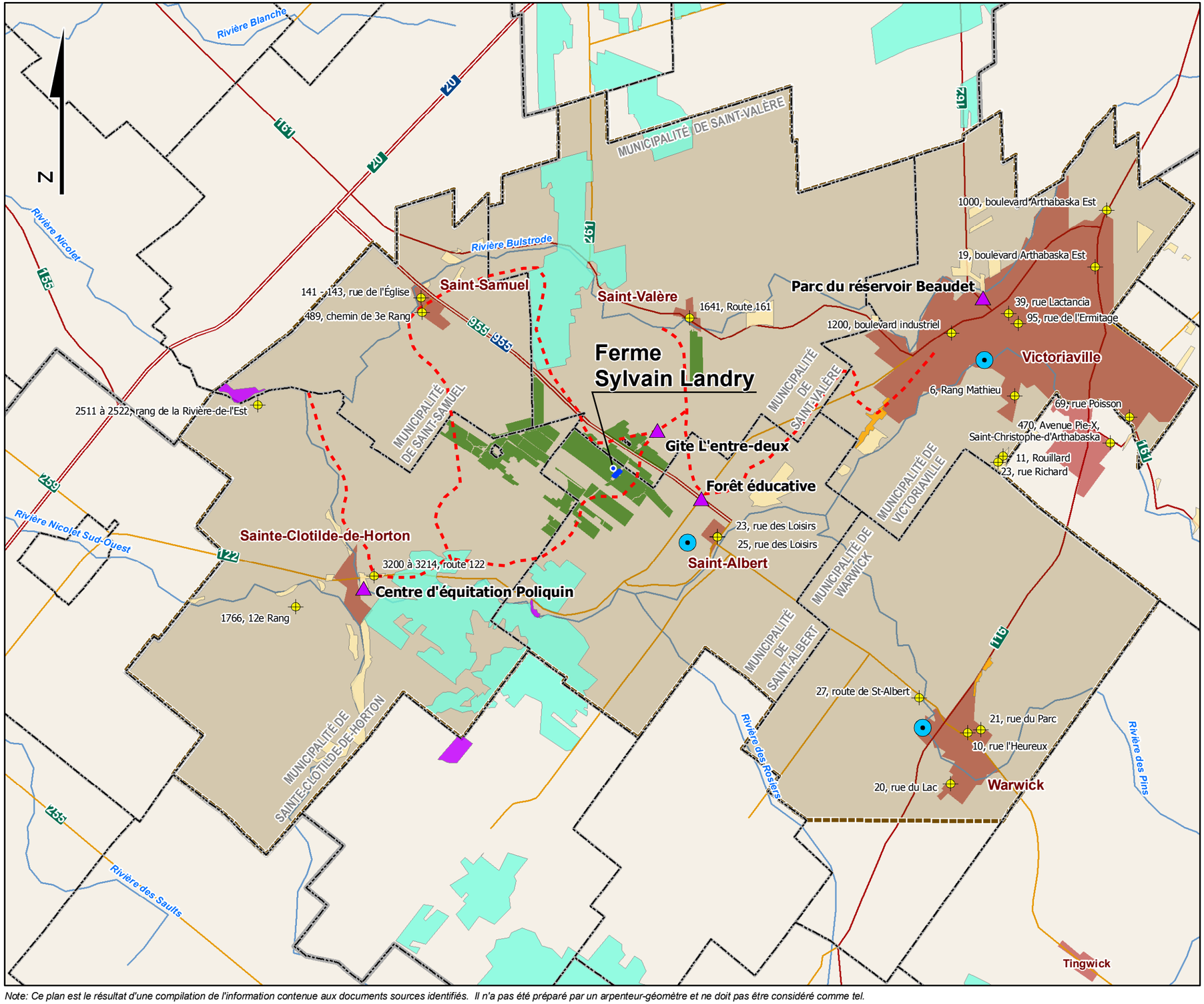
Version du 26 avril 2016

CONSUMAJ INC.

FIGURE 1.0
ZONE D'ÉTUDE D'IMPACT
FERME LANSI - SAINT-ALBERT

Région administrative : Centre-du-Québec
MRC : Arthabaska

Plan de localisation générale



Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

Secteur à l'étude

- Zone retenue
- Terres en cultures
- Site de bâtiments d'élevage de la Ferme Sylvain Landry
- Système de traitements des eaux
- Ouvrages de captage d'eau potable privés et publics
- Villégiature

Administration
- Limite municipal

Agglomérations
- Zone urbaine

Hydrographie
- Plan d'eau
- Cours d'eau
- Ligne de partage des eaux (Limite des bassins versants)

Transport
- Autoroute
- Route Nationale
- Route régionale

Grandes affectations
- Îlot destructuré de type 1
- Îlot destructuré de type 2
- Villégiature

Aire de protection des habitats fauniques
- Aire de confinement du cerf de Virginie

1:125 000

3 000 1 500 0 3 000

Mètres
Projection MTM NAD83, Fuseau 8

Réalisation : Ressources Environnement
Assistance technique en environnement

Cartographie : ***Francis Aucoin***
Technicien en géomatique

Sources :
MERN, 2002 - Base de données géographiques et administratives, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000 000.
MERN, 2016 - Cadastre du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000.

Projet : 1601-100
Date : 26 avril 2016
Plan : PI_030004_1601-100_PlanLocalisationGenerale_2016-04-26

G:\Projets\001601\1601-100\PI_030004_1601-100_PlanLocalisationGenerale_2016-04-26.mxd



SOURCE: PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE, JUIN 1997, HAUTS-MONTS

LÉGENDE

1. Maisons du propriétaire
2. Maisons voisines
3. Puits de moins 75 m3 / j
4. Bâtiments agricoles existants
5. Garages
6. Silos (voir plan de localisaton)
7. Réservoir à lisier existant
   36,58m Ø int. x 3,66m ht. (120' dia. x 12')
8. Plate-forme existante
9. Réservoir existant à lisier (2011)
   52,43m Ø int. x 4,88m ht. (172' dia. int. x 16')
10. Bâtiments d'élevage existants
11. Préfosse existante (voir plan description)
    5,59m x 5,84m x 4,27m
    2,90m (9'6") hauteur utile (18'4" x 19'2"x 14')
12. Laiterie existante
13. Puits voisin
14. Maison voisine construite sous article 40 LPTA

FERME LANSI S.E.N.C.
a/s M. Sylvain Landry
1311, 10 ième Rang
St-Albert-de-Warwick, Québec
J0A 1E0
(819) 353-1529

TITRE DU PROJET:

Figure 2a - Complexe actuel de bâtiments d'élevage

2550, avenue Vanier
Saint-Hyacinthe, Qc
J2S 6L7
Tel: (450) 773-6155

Modifié le 01/03/16
Modifié le 03/07/14
Modifié le 27/06/11
Modifié le 09/04/03
Modifié le 17/04/01

DATE:

DOSSIER: Lans-A

ÉCHELLE: 1:5000

RÉALISÉ PAR: Gilles Jolibois, tech.

DATE: 21 décembre 2000



SOURCE: PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE, JUIN 1997, HAUTS-MONTS

LÉGENDE

1. Maisons du propriétaire
2. Maisons voisines
3. Puits de 70 m3 / j
4. Bâtiments agricoles existants à démolir
5. Garages
6. Silos (voir plan de localisaton)
7. Réservoir à lisier existant
   36,58m Ø int. x 3,66m ht. (120' dia. x 12')
8. Plate-forme existante à démolir
9. Réservoir existant à lisier (2011)
   52,43m Ø int. x 4,88m ht. (172' dia. int. x 16')
10. Bâtiments d'élevage existants et projetés
    Total: 46,65m x 290m (153' x 951'-5")
11. Préfosse existante (voir plan description)
    5,59m x 5,84m x 4,27m (18'4" x 19'2"x 14')
    2,90m (9'6") hauteur utile
12. Laiterie existante
13. Puits voisin
14. Maison voisine construite sous article 40 LPTA
15. Bâtiment projeté (Vêlage, veaux et génisses)
    41m x 150m (134'-6" x 492'-2")
16. Bâtiment projeté (Taures)
    65m x 150m (213'-3" x 492'-2")
17. Réservoir à lisier projeté
    74,37m Ø int. x 6,1m ht. (244' dia. int. x 20')
    ou deux réservoirs de
    52,43m Ø int. x 6,1m ht. (172' dia. int. x 20')
18. Entrepôt avec couverture pour fumier
    24,38m x 50,0m ht. (80' x 164')

FERME LANSI S.E.N.C.
a/s M. Sylvain Landry
1311, 10 ième Rang
St-Albert-de-Warwick, Québec
J0A 1E0
(819) 353-1529

TITRE DU PROJET:

Figure 2b - Complexe futur de bâtiments d'élevage

2550, avenue Vanier
Saint-Hyacinthe, Qc
J2S 6L7
Tel: (450) 773-6155

Modifié le 01/03/16
Modifié le 03/07/14
Modifié le 27/06/11
Modifié le 09/04/03
Modifié le 17/04/01

DATE:

DOSSIER: Lans-A

ÉCHELLE: 1:5000

RÉALISÉ PAR: Gilles Jolibois, tech.

DATE: 21 décembre 2000

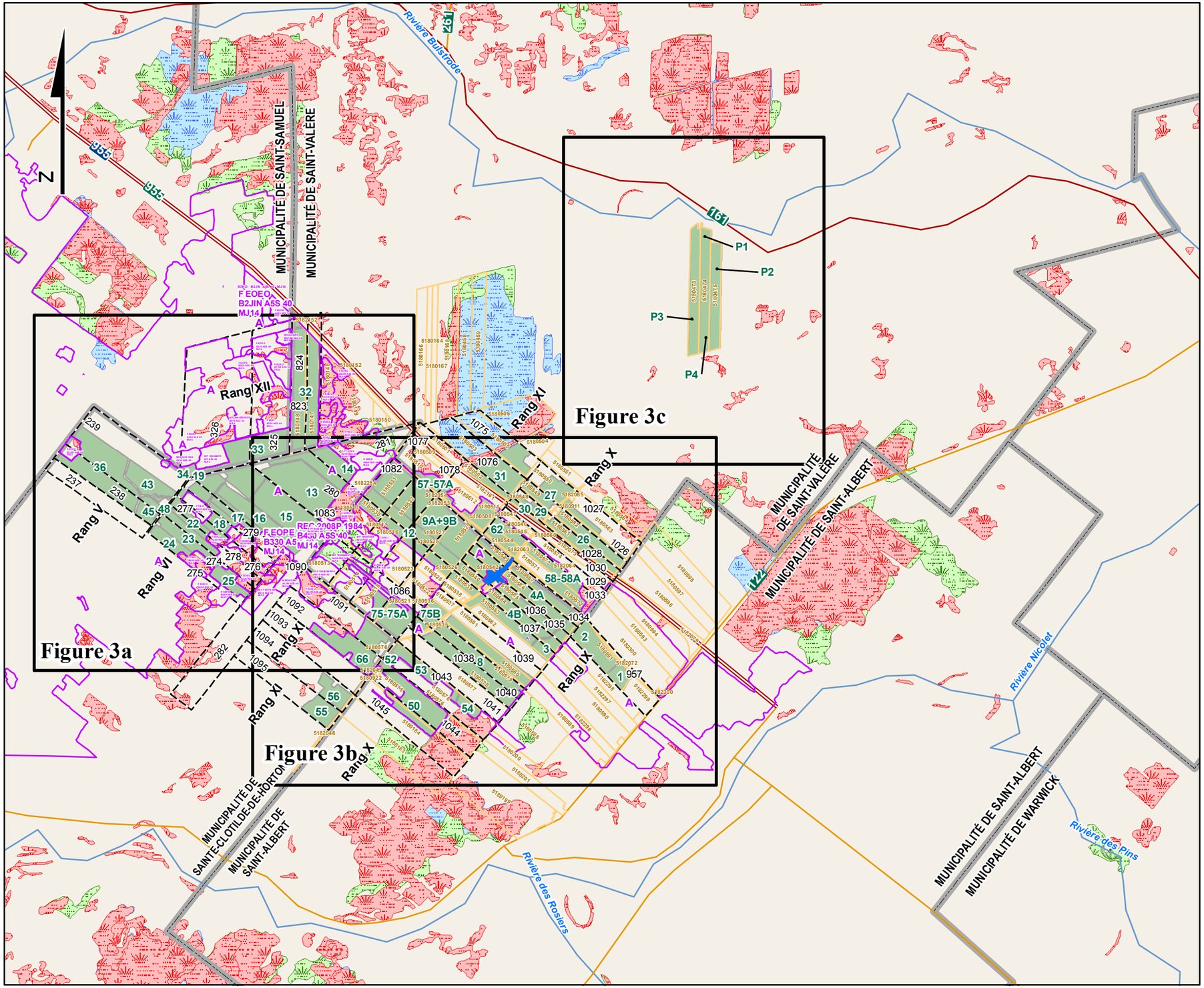
Version du 26 avril 2016

CONSUMAJ INC.

FIGURE 3
PLAN DES TERRES EN CULTURE
FERME LANSI - SAINT-ALBERT

Région administrative : Centre-du-Québec
MRC : Arthabaska

Plan de localisation générale



Secteur à l'étude
- Zone retenue
- Terres en culture
- Site de bâtiments d'élevage de la Ferme Sylvain Landry
- Figure 3a, 3b et 3c

Administration
- Limite municipal
- Compilation cadastrale
- Cadastre officiel du Québec

Inventaire écoforestier
- Zone écoforestière
- F EOFT — *Type de couverture et d'essence*
- B130 A68 40 — *Classes de caractérisation*
- MJ14 — *Type écologique*

Hydrographie
- Plan d'eau
- Cours d'eau

Milieux humides présumés
- Milieu humide (CIC, 2011)
- Milieu humide (CIC, 2009)
- Milieu humide (CIC, 2009)

Transport
- Autoroute
- Route Nationale
- Route régionale

1:50 000

1 100 550 0 1 100

Mètres
Projection MTM NAD83, Fuseau 8

Réalisation : Ressources Environnement — Assistance technique en environnement

Cartographie : *Francis Aucoin*
Technicien en géomatique

Sources :
MERN, 2002 - Base de données géographiques et administratives, Ministère Énergie et des Ressources Naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000 000.
MERN, - Compilation cadastrale, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec.
MERN, 2016 - Cadastre du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000.
Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - Atlas des milieux humides. Canards Illimités - bureau de Québec et le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Novembre 2011.
Canards Illimités Canada, 2009 - Plans régionaux de conservation des milieux humides.
MERN, 2015. Carte écoforestière, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, feuillet 31I01-0102. Échelle 1:20 000.

Projet : 1601-100
Date : 26 avril 2016
Plan : Pl_080001_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3c_2016-04-26

Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

G:\Projets\001601\1601-100
Pl_080001_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3c_2016_04_26.mxd

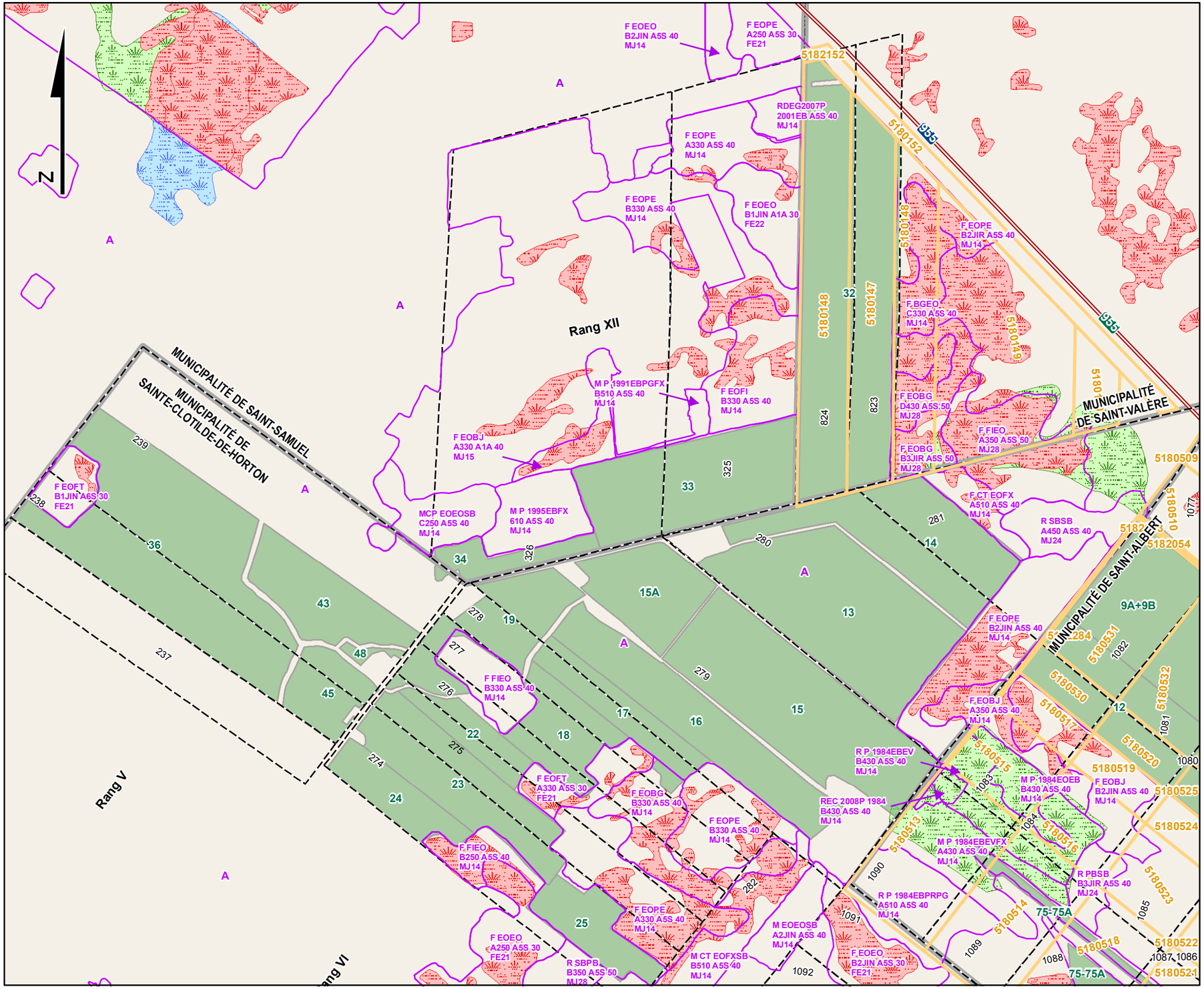
Version du 26 avril 2016

CONSUMAJ INC.

FIGURE 3a
PLAN DES TERRES EN CULTURE
FERME LANSI - SAINT-ALBERT

Région administrative : Centre-du-Québec
MRC : Arthabaska

Plan de localisation générale



Secteur à l'étude
- Zone retenue
- Terres en culture
- Site de bâtiments d'élevage de la Ferme Sylvain Landry

Administration
- Limite municipal
- Compilation cadastrale (1084)
- Cadastre officiel du Québec (5 180 473)

Inventaire écoforestier
- Zone écoforestière
- *F EOFT B130 A68 40 MJ14 — *Type de couverture et d'essence / Classes de caractérisation / Type écologique*

Hydrographie
- Plan d'eau
- Cours d'eau

Milieux humides présumés
- Milieu humide (CIC, 2011)
- Milieu humide (CIC, 2009)
- Milieu humide (CIC, 2009)

Transport
- Autoroute
- Route Nationale
- Route régionale

Réalisation : Ressources Environnement — Assistance technique en environnement

Cartographie : *Francis Aucoin*, *Technicien en géomatique*

Sources :
MERN, 2002 - Base de données géographiques et administratives, Ministère Énergie et des Ressources Naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000 000.
MERN, - Compilation cadastrale, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec.
MERN, 2016 - Cadastre du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000.
Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - Atlas des milieux humides. Canards Illimités - bureau de Québec et le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Novembre 2011.
Canards Illimités Canada, 2009 - Plans régionaux de conservation des milieux humides.
MERN, 2015. Carte écoforestière, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, feuillet 31I01-0102. Échelle 1:20 000.

Projet : 1601-100
Date : 26 avril 2016
Plan : PI_060002_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3a_2016-04-26

Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

G:\Projets\001601\1601-100\PI_060002_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3a_2016_04_26.mxd

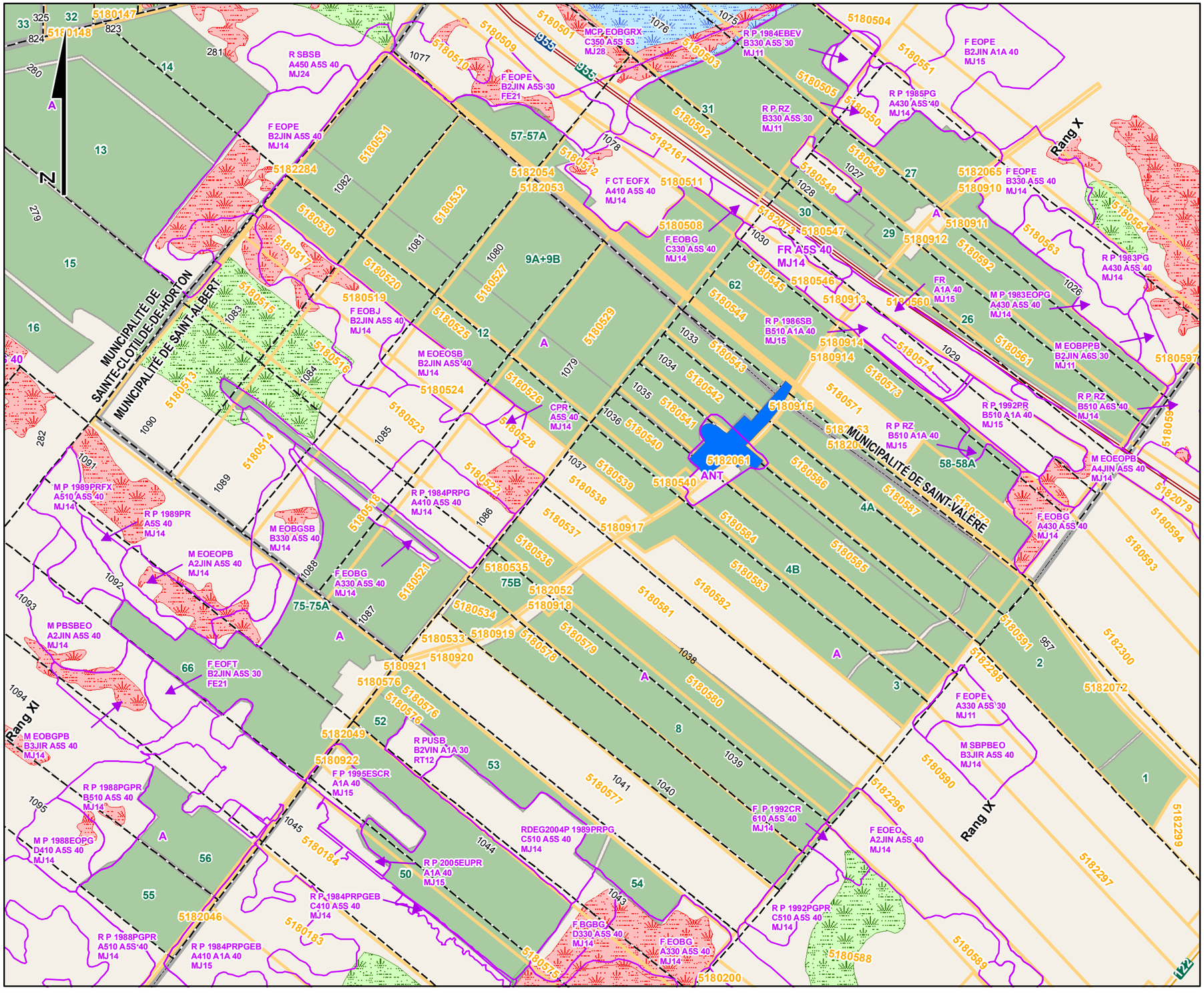
Version du 26 avril 2016

CONSUMAJ INC.

FIGURE 3b
PLAN DES TERRES EN CULTURE
FERME LANSI - SAINT-ALBERT

Région administrative : Centre-du-Québec
MRC : Arthabaska

Plan de localisation générale



Secteur à l'étude

- Zone retenue
- Terres en culture
- Site de bâtiments d'élevage de la Ferme Sylvain Landry

Administration
- Limite municipal
- Compilation cadastrale (1084)
- Cadastre officiel du Québec (5 180 473)

Agglomérations
- Zone urbaine

Hydrographie
- Plan d'eau
- Cours d'eau

Transport
- Autoroute
- Route Nationale
- Route régionale

Inventaire écoforestier
- Zone écoforestière
- * F EOFT B130 A68 40 MJ14 — *Type de couverture et d'essence / Classes de caractérisation / Type écologique*

Milieux humides présumés
- Milieu humide (CIC, 2011)
- Milieu humide (CIC, 2009)
- Milieu humide (CIC, 2009)

1:15 000

300 150 0 300

Mètres

Projection MTM NAD83, Fuseau 8

Réalisation : Ressources Environnement — Assistance technique en environnement

Cartographie : *Francis Aucoin, Technicien en géomatique*

Sources :
MERN, 2002 - Base de données géographiques et administratives, Ministère Énergie et des Ressources Naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000 000.
MERN, - Compilation cadastrale, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec.
MERN, 2016 - Cadastre du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000.
Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - Atlas des milieux humides. Canards Illimités - bureau de Québec et le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Novembre 2011.
Canards Illimités Canada, 2009 - Plans régionaux de conservation des milieux humides.
MERN, 2015. Carte écoforestière, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, feuillet 31I01-0102. Échelle 1:20 000.

Projet : 1601-100
Date : 26 avril 2016
Plan : PI_070002_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3b_2016-04-26

Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

G:\Projets\001601\1601-100\PI_070002_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3b_2016_04_26.mxd

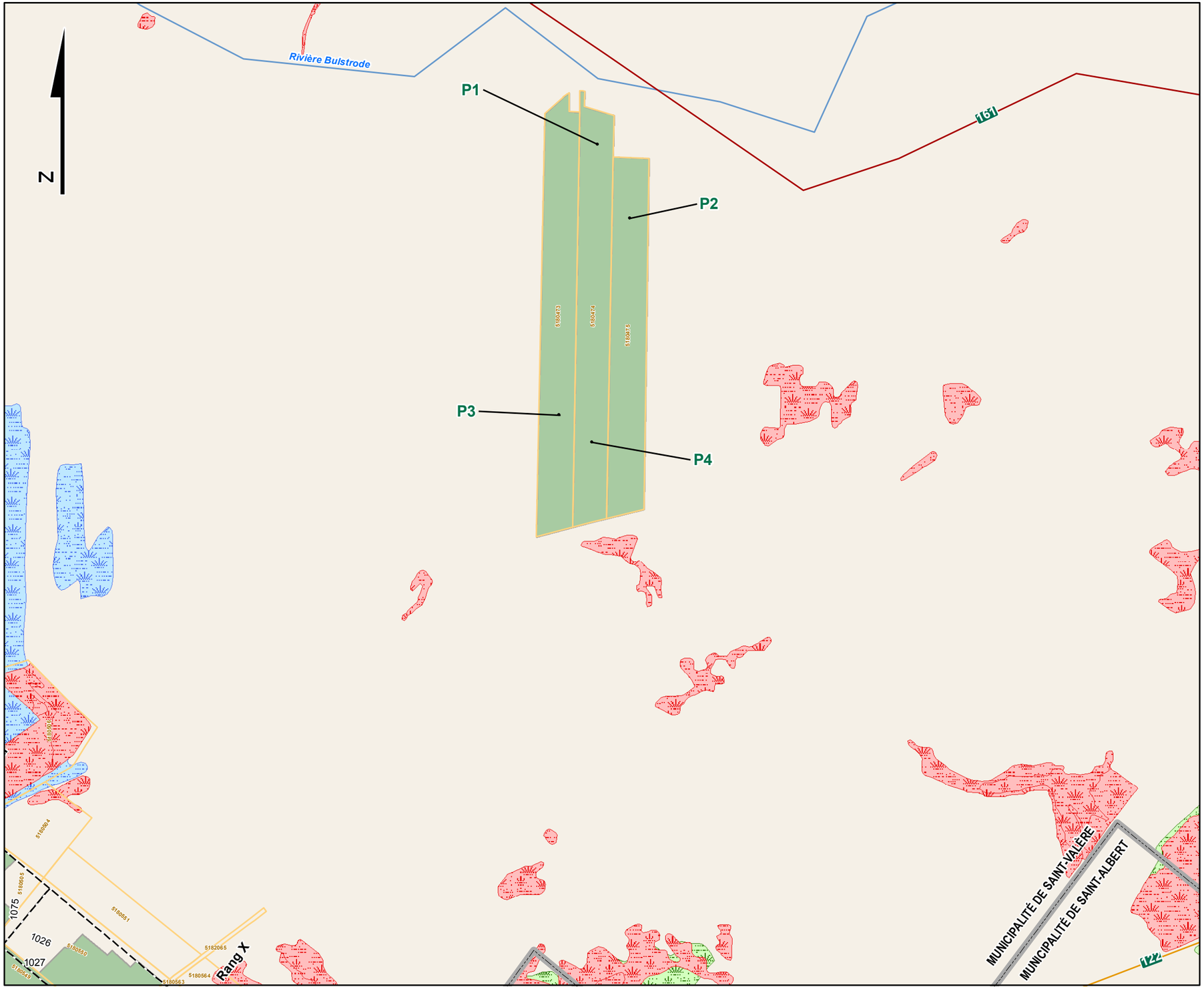
Version du 26 avril 2016

CONSUMAJ INC.

FIGURE 3c
PLAN DES TERRES EN CULTURE
FERME LANSI - SAINT-ALBERT

Région administrative : Centre-du-Québec
MRC : Arthabaska

Plan de localisation générale



Secteur à l'étude
- Zone retenue
- Terres en culture
- Site de bâtiments d'élevage de la Ferme Sylvain Landry

Administration
- Limite municipal
- 1084 Compilation cadastrale
- 5 180 473 Cadastre officiel du Québec

Inventaire écoforestier
- Zone écoforestière
- * F EOFT B130 A68 40 MJ14 — *Type de couverture et d'essence / Classes de caractérisation / Type écologique*

Hydrographie
- Plan d'eau
- Cours d'eau

Milieux humides présumés
- Milieu humide (CIC, 2011)
- Milieu humide (CIC, 2009)
- Milieu humide (CIC, 2009)

Transport
- Autoroute
- Route Nationale
- Route régionale

1:15 000

325 162.5 0 325

Mètres

Projection MTM NAD83, Fuseau 8

Réalisation : Ressources Environnement — Assistance technique en environnement

Cartographie : *Francis Aucoin*
Technicien en géomatique

Sources :
MERN, 2002 - Base de données géographiques et administratives, Ministère Énergie et des Ressources Naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000 000.
MERN, - Compilation cadastrale, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec.
MERN, 2016 - Cadastre du Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, Échelle 1/1 000.
Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - Atlas des milieux humides. Canards Illimités - bureau de Québec et le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Novembre 2011.
Canards Illimités Canada, 2009 - Plans régionaux de conservation des milieux humides.
MERN, 2015. Carte écoforestière, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Gouvernement du Québec, feuillet 31I01-0102. Échelle 1:20 000.

Projet : 1601-100
Date : 26 avril 2016
Plan : PI_090000_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3c_2016-04-26

Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

G:\Projets\001601\1601-100
PI_090000_1601-100_PlanTerresCulture_Ecoforestier3c_2016_04_26.mxd

Chapitre 9
Cahier de surveillance environnementale

9 Cahier de surveillance environnementale

experts conseils

CONSUMAJ

Division environnement

CAHIER DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE POUR UN SUIVI QUINQUENNAL

FERME LANSI,
ATT. M. SYLVAIN LANDRY,
1369 10E RANG,
SAINT-ALBERT (QC) J0A 1E0
1-819-353-1529
flansi@hotmail.ca

21 AVRIL 2016

Préparé par :
David Giard, ing., M. Sc.,
Suzelle Barrington, ing. agr., Ph. D.
Souleymane Kouma, agr.

2550, avenue Vanier
Saint-Hyacinthe (QC) J2S 6L7
☎ 450 773-6155
🖷 450 773-3373
✉ consumaj@consumaj.com

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 3

1.1. Objectifs généraux 3

1.2. Moyens 4

2. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTAL DES OPÉRATIONS D'ÉLEVAGE. 5

2.1. Étanchéité des bâtiments 5

2.1.1. Étanchéité des bâtiments d'élevage. 5

2.1.2. Étanchéité des structures d'entreposage de fumier 6

2.1.3. Étanchéité des structures de stockage des aliments 6

2.2. Consommation et qualité de l'eau potable 6

2.3. Disposition des animaux morts 6

2.4 Bien-être animal 6

2.5 Surveillance des émissions d'odeur 6

3. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTAL DES OPÉRATIONS CULTURALES 7

3.1. Données culturales 7

3.2. Epandage de fumiers 7

3.3. Application des herbicides. 9

3.4. Gestion des résidus d'herbicides 9

3.4.1.Résidus d'herbicide 9

4. FORMATION DU PERSONNEL 10

5. SURVEILLANCE DES PLAINTES ET INCIDENTS 11

6. SUIVI ENVIRONNMENTAL 11

1. INTRODUCTION

Du fait de la croissance rapide de la population mondiale, notre planète est de plus en plus soumise à des stress environnementaux. Les divers secteurs d'activités doivent demeurer vigilants en adoptant des comportements responsables vis-à-vis de l'environnement.

Dans l'évolution de son projet, la Ferme Lansi, doit surveiller ses opérations et faire faire un suivi environnemental dans le but de s'assurer que le projet se déroule selon les attentes environnementales de l'étude d'impact.

Pour les opérations d'élevage et de culture à la Ferme Lansi, le présent cahier offre : des documents résumant les bonnes pratiques environnementales, et; des fiches permettant la surveillance des pratiques. Les fiches sont conçues pour recueillir toutes les données pertinentes aux activités de la Ferme Lansi ayant un impact sur l'environnement et pour permettre le suivi du projet. Le suivi pourra vérifier si le projet de la Ferme Lansi se déroule selon les attentes environnementales et, si nécessaire, pourra déceler et recommander des corrections pour résoudre les problèmes environnementaux.

Dans le présent texte, le mot ``fumier'' désignera indifféremment toutes formes de déjections animales qu'elles soient solides ou liquides, et peuvent inclure les eaux ou la litière ajoutées.

1.1. Objectifs généraux

Ce présent cahier vise à :

- Instaurer des bonnes pratiques environnementales et efficaces pour les opérations courantes de l'entreprise.
- Recueillir les informations nécessaires à la surveillance des opérations de la Ferme Lansi.
- Permettre une analyse de suivi environnemental pour les opérations de la Ferme Lansi qui ont un impact sur les ressources air, eaux, sol et énergie.
- Préserver la qualité de l'environnement (des sols, de l'eau, de l'air et d'énergie).

Les principaux enjeux environnementaux à surveiller sont :

1) La qualité des sols et en relation indirecte, la qualité des eaux de drainage, de la santé publique et la qualité des habitats pour la flore et la faune.
2) L'impact des odeurs; actuellement, la population locale n'a aucune inquiétude concernant les émissions d'odeur provenant des opérations de la Ferme Lansi; mais, il sera bon de tenir compte des activités pouvant générer des odeurs si jamais il y avait plainte.
3) L'effet des opérations de transport des denrées et des lisiers par l'entreprise sur la circulation locale.
4) La consommation d'eau potable, à savoir si celle-ci respecte la réglementation à tous les niveaux et si les puits voisins sont affectés par les opérations de l'entreprise.
5) L'introduction de toute nouvelle technologie et l'impact sur la qualité de l'environnement.

1.2. Moyens

1.2.1 La surveillance environnementale par le recueil de données

Les moyens qui seront utilisés pour effectuer la surveillance environnementale seront premièrement l'accumulation de données environnementales par les fiches à remplir de façon ponctuelle (le présent ***Chapitre 9, Cahier de surveillance environnementale***), sur une base annuelle. Les fiches ci-incluses couvrent toutes les opérations de la Ferme Lansi et les aspects reliés à la protection de l'environnement. Les données contenues dans les fiches permettront de suivre l'évolution environnementale de l'entreprise agricole.

De plus, le cahier de surveillance environnementale met à la disposition du personnel de la Ferme Lansi des guides de bonnes pratiques environnementales.

1.2.2 Le suivi environnemental par l'analyse des données

A partir de l'analyse des informations recueillis dans les fiches de surveillance environnementale, un suivi environnemental s'effectuera à tous les 5 ans, période nécessaire pour observer des changements au niveau de l'évolution du troupeau, de la qualité des sols et de la qualité de l'eau. Le suivi environnemental sera un rapport effectué par un consultant en génie et agronomie mandaté par l'entreprise. Le consultant utilisera l'information recueillie aux fiches qui donne un portrait assez complet de l'évolution du projet dans le temps, vis-à-vis les attentes environnementales. Pour valider les informations compilées aux fiches, le consultant pourra visiter les effectifs de l'entreprise en entier ou partiellement, selon les besoins. Le consultant pourra faire des recommandations pour corriger certains aspects et mieux gérer les risques environnementaux ou orienter les opérations de l'entreprise.

Enfin, un suivi environnemental additionnel et ponctuel sera effectuée si et lorsque la Ferme Lansi introduira une nouvelle technologie susceptible d'avoir un impact sur l'environnement et les ressources. Le suivi visera à évaluer le gain ou l'impact de cette nouvelle technologie sur la qualité de l'environnement et de ses ressources, tel l'air, l'eau, les sols et de l'énergie. Ce suivi de technologie sera ajouté au rapport quinquennal qui sera déposé auprès du MDDELCC.

1.2.2.1 Exemples des opérations de suivi

Les fiches du présent cahier permettront le suivi de la qualité des sols, par l'évaluation de leur évolution qui, indirectement, reflète l'impact des opérations culturales sur la qualité de l'eau ainsi que la santé publique, et des habitats de la faune et la flore.

Pour effectuer le suivi de la qualité des sols, le consultant pourra examiner l'évolution de leur teneur en phosphore, potasse, matière organique, la CEC (capacité d'échange cationique) et la saturation en Ca/Mg/K, vis-à-vis la quantité de fertilisant appliqué. L'évolution recherchée est : un sol qui tend vers une teneur moyenne en P et K (100 à 150 kg et 150 à 250 disponible/ha, respectivement), qui assure des bons rendements sans nécessairement augmenter les risques de

pertes dans les eaux; une matière organique et une CEC constantes ou qui augmentent, indices d'une faible érosion des sols, d'une jeune matière organique ajoutée continuellement et d'une capacité des sols à retenir les éléments fertilisants pour alimenter les plantes et minimiser le lessivage et l'érosion vers la ressource eau, et; un ratio Ca/Mg/K qui permet une alimentation des plantes balancée en minéraux, résultant d'une application balancée de minéraux, surtout par apports organiques.

Pour le suivi du contrôle des odeurs et donc le plus important enjeu pour la qualité de l'air, le consultant examinera le nombre et si nécessaire, la fréquence des plaintes, et si celles-ci coïncident avec les opérations de la Ferme Lansi. Le consultant pourra communiquer avec les voisins. Aussi, le suivi pourra tenir compte de la durée totale des travaux de brassage des structures d'entreposage et d'épandage, parce que l'étude d'impact prévoit une diminution de cette période pour l'ensemble des producteurs de la région, la Ferme Lansi en remplaçant par son projet d'expansion (voir chapitre 4).

2. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DES OPÉRATIONS D'ÉLEVAGE.

L'intégrité des structures d'élevage est un paramètre fondamental à contrôler dans la prévention de la pollution des sols et des eaux par les déjections animales. Lorsque les planchers des bâtiments d'élevage, les installations de stockage des fumiers ou les structures d'entreposage des aliments ne sont pas étanches, il y a un risque de transfert des contaminants vers les sols et la nappe phréatique à proximité desdites structures. Pour prévenir de tels incidents de fuites, des surveillances internes et externes à périodicité déterminée seront instituées.

2.1. Étanchéité des bâtiments

A tous les 5 ans, un professionnel habilité fera l'inspection des bâtiments d'élevages, et de stockage des déjections ainsi que des ensilages et recommandera des corrections si nécessaires pour assurer leur étanchéité. Entre temps et annuellement, les employés de la Ferme Lansi effectueront une inspection de ces mêmes bâtiments pour assurer leur entretien. Les sections suivantes décrivent la surveillance qui sera effectuée.

2.1.1. Étanchéité des bâtiments d'élevage.

L'intégrité du béton doit est contrôlée en décelant les fissures et détériorations qui pourraient causer des fuites. Par la même occasion, la détection de toute détérioration donnera suite à des réparations et améliorations aussi enregistrées dans le cahier de surveillance environnementale. Une inspection interne à l'aide de la ***fiche 2.1.1. Étanchéité des bâtiments d'élevage,*** devra être réalisée chaque année par le personnel de la Ferme Lansi. Le personnel inspectera les murets de fondation, les planchers, les dalots et pré-fosses en vue de les faire réparer au besoin par un entrepreneur habilité.

2.1.2. Étanchéité des structures d'entreposage de fumier

Les employés de la Ferme Lansi effectueront une surveillance annuelle de l'état des structures de stockage des fumiers. Ils doivent éviter le déversement des équipements de transfert du fumier et assurer l'étanchéité des structures de stockage. La surveillance consistera en une inspection visuelle des parois de la fosse et de la qualité de l'eau (couleur et odeur) dans le regard d'échantillonnage (puisard) égouttant le drain de fondation de la fosse. Une odeur ou une couleur anormale peut signaler une fuite au niveau de la structure d'entreposage des lisiers. Les données collectées lors de la surveillance seront consignées dans la ***fiche 2.1.2 Étanchéité des structures d'entreposage de fumiers.*** En cas de fuites, endommagement ou détérioration, des mesures immédiates de confinement et de réparation doivent être entreprises par un entrepreneur spécialisé.

2.1.3. Étanchéité des structures de stockage des aliments

A la Ferme Lansi, les ensilages sont stockés dans des silos verticaux hermétiques, qui retiennent les lixiviats d'ensilages. La surveillance de cette étanchéité pourra s'effectuer par les employés de la Ferme Lansi à partir de la ***fiche 2.1.3. Étanchéité des structures de stockage des aliments.***

2.2. Consommation et qualité de l'eau potable

La Ferme Lansi optimise depuis longtemps l'utilisation de l'eau. La Ferme Lansi surveille et corrige toute fuite telle qu'associée aux abreuvoirs et robinets. Le lavage des bâtiments et des équipements s'effectue à haute pression pour minimiser la quantité d'eau utilisée et ces eaux de lavage sont envoyées dans la fosse de stockage des fumiers. La consommation mensuelle d'eau potable sera surveillée à l'aide d'un compteur d'eau. La ***fiche 2.2. Consommation et qualité de l'eau potable*** sera utilisée pour relever la quantité d'eau utilisée et détecter des fluctuations anormales indiquant possiblement une fuite et exigeant des mesures correctives.

La qualité de l'eau potable sera établie une fois par année au moyen d'analyses bactériologiques et chimiques. Pour plus d'informations, le document R***ecommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada***, pourra être consulté. Les données de qualité de l'eau potable seront inscrites à la ***fiche 2.2. Consommation et qualité de l'eau potable.*** Si les résultats d'analyse d'eau révèlent une certaine contamination, la Ferme Lansi procédera à l'entretien du puits artésien, tel par le traitement au chlore, l'amélioration du drainage en périphérie du puit, ou même sa reconstruction si le caisson est défectueux. En tout temps, on protègera les puits artésien d'une bande de gazon de 3m de rayon, et aucun épandage de déjection ne pourra se faire dans un rayon de 30m.

2.3. Disposition des animaux morts

Les employés de la Ferme Lansi se réfèrent aux documents ***Guide de disposition des carcasses*** et ***l'enfouissement des animaux morts*** pour une disposition efficace des animaux morts. Notons que deux modes de disposition sont réservés aux animaux morts à la ferme :

- récupération par une entreprise habilitée enregistrée par la ***fiche 2.3.1. Récupération des animaux morts***.
- ensevelissement sur un site réservé selon les règles de l'art enregistré par la ***fiche 2.3.2. Enfouissement des animaux morts***.

L'enfouissement des animaux morts doit respecter les bonnes pratiques et les dispositions légales.

2.4. Bien-être animal

Le bien-être animal est une pratique courante à la Ferme Lansi. Le cahier de surveillance environnementale comprend un document à ce sujet pour les employés de la ferme et des fiches de surveillance sur l'état des animaux.

2.5 Surveillance des odeurs

La Ferme Lansi pratique de bonnes méthodes de cohabitation puisque les odeurs ne sont pas un problème relevé par la population locale lors de la consultation publique. Des plaintes peuvent par contre se présenter suite au projet de l'entreprise. Dans un premier temps, il sera bon de tenir un registre des activités pouvant causer des problèmes d'odeur, ainsi que des conditions climatiques courantes. Advenant une plainte, la Ferme Lansi pourra alors vérifier si effectivement ses activités peuvent avoir causé la plainte. Pour cela, la fiche ***2.5 Surveillance des odeurs*** pourra être utilisée.

Que la plainte provienne ou non des activités de l'entreprise, la fiche ***5.1 Surveillance des plaintes*** devra être utilisée. De plus, si la plainte résulte des activités de l'entreprise, des mesures correctives devront être mis en place. Si une nouvelle technologie est utilisée, celle-ci devra faire l'objet d'un suivi spécifique par un consultant.

3. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DES OPÉRATIONS CULTURALES

3.1. Données culturales

Les opérations culturales telles que le travail du sol, le semi, l'épandage de fumiers et l'application d'herbicides peuvent avoir des impacts sur l'environnement si elles ne sont pas exécutées dans les règles de l'art reconnues. Ces activités seront surveillées et enregistrées à l'aide des ***fiches 3.1. Données culturales***. L'analyse de ces fiches permettra de déceler, voire anticiper les conséquences de telles activités. Aussi les informations consignées enregistreront les quantités d'intrants (fertilisants et herbicides) apportées sur chacun des champs.

3.2. Épandage de fumiers

Les employés de la Ferme Lansi et les prestataires de services embauchés respecteront les bonnes pratiques de cohabitation pour le transport et l'épandage de fumiers**.** Les opérations sont à proscrire les jours fériés, les fins de semaines ou les jours avec de forts vents dominants susceptibles de créer une nuisance aux habitations voisines ou à une zone d'urbanisation à proximité.

Le calibrage des équipements d'épandage évitera un enrichissement excessif du sol et des eaux par certains nutriments, notamment le phosphore. Chaque équipement d'épandage sera calibré conformément aux instructions fournies par le fabricant. À défaut de telles instructions, le calibrage se fera selon le document de référence ***Épandage de lisiers et de fumiers – Guide pratique*** produit par la FPPQ. Après le calibrage des épandeurs, on fera un essai dans 3 champs pour s'assurer de la réussite du calibrage. Les données de ces essais seront enregistrées sur la ***fiche 3.2.Calibrage des équipements d'épandage des fumiers***. Les chartes de réglage de l'équipement d'épandage du fabricant, validées ou ajustées par calibrage, doivent être à la portée de main de l'opérateur lors des épandages pour s'y référer au besoin. Pour chaque équipement d'épandage, une charte vitesse versus dosage sera disponible.

Les épandages de matières fertilisantes au champ doivent se faire conformément à un plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) préparé par un agronome. En plus des doses de matières fertilisantes à appliquer pour chaque parcelle, le PAEF indiquera la période et le mode adéquats pour les opérations d'épandage. L'opérateur doit prendre connaissance de la localisation des zones à protéger (tels puits de captation d'eau, cours d'eau, immeubles protégés) avant le début des opérations d'épandage, information retrouvé aux ***fiches 3.1. Données culturales***.

Pour un épandage efficient des fumiers, l'opérateur doit s'assurer de l'uniformité de l'épandage, de la justesse des doses à appliquer et du respect des distances à observer selon la règlementation. Les tableaux 1 et 2 présentent respectivement les distances séparatrices en vigueur en date de 2016 et les distances respectées selon l'usage.

Pour les lisiers, un épandeur à rampe basse ou à incorporation diminue les émissions d'odeur. Pour les fumiers solides, une incorporation rapidement après l'épandage est préconisée. Ceci a pour avantage de réduire les risques de plaintes d'odeurs nuisibles et d'éviter la volatilisation ou la perte d'azote du fumier.

La règlementation pertinente aux épandages de matières fertilisantes varie dans le temps et selon la situation géographique. La Ferme Lansi collaborera avec son agronome pour avoir les dernières versions de la règlementation et respecter celle-ci.

Tableau 1 : Distances séparatrices à respecter lors de l'épandage au champ de matières fertilisantes agricoles en date du mois d'avril 2013 (MDDELCC)

Distances séparatrices - épandage de matières fertilisantes agricoles	
Objet	Distance à respecter
Puit de captage d'eau potable souterraine	30m
Cours ou plan d'eau	3m
Fossé agricole	1m

Tableau 2 : Distances séparatrices proposées pour certaines zones sensibles*

Distances séparatrices - épandage de matières fertilisantes agricoles	
Objet	Distance à respecter
Milieu humide	10m
Forêt	5m

*Le MDDELCC n'a pas statué sur des distances séparatrices de protection des forêts et des milieux humides. Donc, les agronomes concepteurs de PAEF se sont donnés comme outil de travail les normes qui apparaissent au tableau 2.

À la fin des opérations, la Ferme Lansi veillera à nettoyer les voies publiques. Le retrait des résidus de sol sera fait à l'aide d'une lame de tracteur et cette opération pourra prévenir des accidents routiers. Par ailleurs, la Ferme Lansi vérifie ses équipements d'épandage avant de quitter la structure de stockage pour ne pas laisser tomber de fumiers sur les voies publiques.

3.3 Application des herbicides.

La manutention (manipulation, déplacement) et application des produits phytosanitaires doit se faire avec tact et vigilance afin de préserver la qualité de l'environnement et aussi la santé des gens. Les pesticides sont manipulés conformément aux instructions du fabricant et les applications se font par des opérateurs munis d'équipements de protection individuelle. Les pulvérisateurs sont calibrés pour appliquer exactement la dose optimale recommandée par l'agronome (***fiche 3.3. Calibrage des équipements d'application des herbicides***). Cette fiche permettra de savoir si les doses ont été respectées et les conditions qui prévalaient lors de l'application de ces herbicides.

Les précautions à observer avant d'effectuer les opérations d'application d'herbicides sont:

- Transporter les produits dans leur contenant d'origine.
- Avoir à portée de main une trousse de premiers soins.
- Avoir du matériel pour faire face à un déversement.
- Préparer les mélanges dans un endroit sécuritaires.
- Rincer les contenants de façon adéquate après leur utilisation.
- Déverser l'eau de rinçage dans un champ déjà traité.

3.4 .Gestion des résidus d'herbicides

3.4.1. Résidus d'herbicide

Les résidus d'herbicides seront conservés avec tact et l'évolution du stock d'herbicide est surveillée et enregistrée par la ***fiche 3.4.1. Résidus d'herbicides***. La manutention des pesticides est détaillée dans le document de référence intitulé ***La manipulation des pesticides et la gestion des contenants.***

Le stockage est incontournable et la Ferme Lansi le minimise en n'achetant que les quantités nécessaires à une application immédiate. La Ferme Lansi dispose alors d'un lieu de stockage

pour herbicides dans son garage à machinerie agricole. Le lieu de stockage est bien ventilé et la quantité d'herbicides stockés fait l'objet d'un suivi à l'aide de fiche.

A la Ferme Lansi, certaines dispositions sont respectées pour une gestion efficiente du stockage des herbicides :

- Limiter les achats d'herbicides aux doses à épandre dans l'immédiat. Cette mesure permet d'éviter le stockage d'herbicides.
- Pour les surplus, entreposer les pesticides dans un lieu situé sur un site non-inondable et qui respecte les distances règlementaires de retrait des habitations et des eaux (à plus de 60m de toute habitation et 30m d'un cours ou plan d'eau ou d'un puits de surface et à plus de 30m de tout autre bâtiment afin d'éviter la propagation des flammes advenant un incendie).
- Le lieu d'entreposage est maintenu sec, chauffé et ventilé.
- Les produits phytosanitaires sont stockés dans leurs contenants d'origine et munis de leurs étiquettes.
- Un registre suit les stocks.
- Les fiches signalétiques sont disponibles dans le lieu d'entreposage.
- Une liste des numéros d'urgences (service d'incendie, hôpital, centre antipoison) est affichée dans le lieu d'entreposage.
- Un panneau de mise en garde visible est placé à près du lieu d'entreposage.
- Une protection respiratoire et des vêtements de protections adéquats sont à la portée de la main pour la manipulation des pesticides.
- Le lieu d'entreposage des pesticides est exempt d'avaloir de plancher connecté à un égout pluvial, un égout séparatif ou à une voie d'eau.

4. FORMATION DU PERSONNEL

La sensibilisation environnementale des employés de la Ferme Lansi débute par une bonne connaissance des enjeux environnementaux reliés à leur travail de tous les jours. La formation continue des employés est un outil efficace d'amélioration des connaissances pouvant avoir un effet positif sur le rendement et la qualité du travail. Chaque employé reçoit 6h par année de formation continue dans un domaine touchant les enjeux environnementaux en agriculture. La formation continue des employés de la Ferme Lansi est consignée sur la ***fiche 4. Formation du personnel***.

De plus, la Ferme Lansi informe ses employés des pratiques et techniques de travail à prioriser, par des réunions régulières. Ces réunions servent aussi à rappeler les bonnes méthodes de travail proposées dans le présent cahier de surveillance environnementale. Si un incident environnemental significatif ou un nombre accru de plaintes survient lors des travaux courant à la ferme ou au champ, une rencontre des employés est planifiée pour déterminer les moyens de correction et prévention.

5. SURVEILLANCE DES PLAINTES ET INCIDENTS

Malgré toutes les précautions précisées ici-haut, des incidents peuvent survenir et causer des désagréments. Toute plainte ou incident susceptible de porter atteinte à l'état de l'environnement doit être détaillé dans les ***fiches 5. Surveillance des plaintes et des incidents.*** Des dispositions seront prises pour corriger les conséquences de la plainte ou de l'incident et pour leur prévention future. Non seulement ces dispositions seront indiquées au rapport de surveillance des plaintes et incidents, mais les résultats de ces dispositions feront aussi l'état d'un suivi immédiate par la Ferme Lansi.

La Ferme Lansi conserve sous forme de fiches et de rapports, un sommaire de ses activités qui touchent l'environnement, et la liste des incidents environnementaux et des plaintes survenues. Ces rapports d'incidents et de plaintes permettent de vérifier la fréquence et le type de ces évènements afin de pouvoir prendre les mesures correctives et préventives.

6. SUIVI ENVIRONNEMENTAL

A tous les 5 ans, la Ferme Lansi fera faire un suivi environnemental de ses opérations par un consultant en génie et agronomie. Ce suivi consistera en une analyse de l'évolution de la qualité des activités à la Ferme Lansi, vis-à-vis les attentes environnementale, et cette analyse sera documentée dans un rapport à présenter au MDDELCC. Le consultant pourra faire des recommandations pour corriger certains aspects et mieux gérer les risques environnementaux ou orienter les opérations de l'entreprise.

Dans ce suivi, les enjeux principaux sont :

1) La qualité des sols et leur impact sur la qualité des eaux de drainage, qui indirectement affecte la qualité des habitats pour faune et flore, ainsi que la santé des gens qui utilisent les cours d'eau.
2) La qualité de l'air en relation avec les activités de l'entreprise.
3) L'effet des opérations de transport des denrées et des lisiers par l'entreprise sur la circulation locale.
4) La consommation d'eau potable, à savoir si celle-ci respecte la réglementation à tous les niveaux et si les puits voisins sont affectés par les opérations de l'entreprise;
5) L'introduction de toute nouvelle technologie et l'impact sur la qualité de l'environnement.

Le consultant sera chargé d'évaluer l'évolution des activités à la Ferme Lansi, par l'entremise de l'information dans les fiches compilées ponctuellement, sur une base annuelle. Le consultant pourra aussi visiter l'entreprise, et produira un rapport d'inspection des structures de béton pouvant produire des fuites affectant la qualité des eaux et des sols; un rapport d'inspection des champs pour vérifier certain aspects relié à la qualité des sols et de l'eau, tel l'index de qualité des bandes riveraines et l'incidence d'érosion; un rapport de rencontre des gens du milieu pour vérifier s'il y a impact des opérations de la Ferme Lansi sur la qualité de l'air, de la circulation locale et de l'eau potable. Le consultant pourra regarder les pratiques reliées à l'usage

d'herbicides, soit la quantité utilisée par surface en culture, et au stockage des quantités résiduelles.

Lorsque la Ferme Lansi introduira une nouvelle technologie pouvant avoir un impact sur ses activités qui touchent l'environnement, un consultant en génie et agronomie devra aussi être embauché pour évaluer l'impact. Le rapport de cette étude sera ajouté au rapport quinquennal de suivi environnemental de la Ferme Lansi, présenté au MDDELCC (voir dernier paragraphie ici-bas).

Dans ce suivi environnemental, le consultant devra aussi vérifier les aspects suivants :

- Le respect de l'ensemble des dispositions légales en vigueur et notamment la loi sur la qualité de l'environnement et le règlement sur les exploitations agricoles.
- L'adoption de bonnes pratiques environnementales.
- La qualité des structures et de toute défaillance susceptible d'avoir un impact néfaste sur l'environnement.
- La correction diligente de tout problème ou incident environnemental.
- La documentation de toute plainte et le succès des mesures correctives.

A tous les 5 ans, la Ferme Lansi se chargera de faire faire un rapport de suivi environnemental, et de le présenter au MDDELCC. La Ferme Lansi se réserve le choix du consultant le mieux approprié pour cette tâche.

2.1 Étanchéité des bâtiments

Étanchéité des bâtiments d’élevage
Étanchéité des structures d’entreposage de fumier
Étanchéité des structures de stockage des aliments

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2.1.1. Étanchéité des bâtiments d'élevage

Date d'inspection : _____

Inspection réalisée par : _____

Bâtiment inspecté : _____

OBSERVATIONS VISUELLES			
1. Détérioration	☐		
2. Fissuration	☐	Largeur :	
3. Autres (préciser)	☐		
Gravité	Légère	☐	
	Moyenne	☐	
	Majeure	☐	
Commentaires			

SUIVI ET MESURES CORRECTIVES

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2.1.2. Étanchéité des structures d'entreposage de fumier

Date d'inspection : _____

Inspection réalisée par : _____

Bâtiment inspecté : _____

OBSERVATIONS VISUELLES			
1. Détérioration	☐		
2. Fissuration	☐	Largeur	
3. Débit d'écoulement du drain et/ou de la station de pompage	Aucun écoulement	☐	
	Écoulement faible	☐	
	Écoulement régulier	☐	
	Station de pompage fonctionnelle?	Oui ☐	
		Non ☐	
4. Autre observation (préciser)	☐		
Gravité	Légère	☐	
	Moyenne	☐	
	Majeure	☐	
Commentaires			

SUIVI ET MESURES CORRECTIVES

Ferme Lansi
1369,10e Rang
St Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2.1.3. Étanchéité des structures de stockage des aliments

Date d'inspection : _____

Inspection réalisée par : _____

Bâtiment inspecté : _____

OBSERVATIONS VISUELLES		
1. Fuite lixiviat extérieur	☐	
2. Autre observation (préciser)	☐	
Gravité	Légère	☐
	Moyenne	☐
	Majeure	☐
Commentaires		

MESURES CORRECTIVES

SUIVI DES MESURES CORRECTIVES

2.2 Consommation et qualité de l’eau potable

Fiche de surveillance
Document de référence

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2.2. Consommation et qualité de l'eau potable

Année : _____

CONSOMMATION DE L'EAU					
Date	**Lecture Précédente**	**Lecture actuelle**	**Durée entre les relevés (j)**	**Consommation moyenne (m^3/j)**	**Observations**

Date d'analyse : _____

QUALITÉ DE L'EAU			
Paramètres analysés	Valeurs	Valeurs de référence	Commentaires

Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada
Tableau sommaire

Préparé par le

Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable

du

Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement

Octobre 2014

Canada

Le présent document peut être cité comme suit :

Santé Canada (2014). Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire. Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa, Ontario.

Ce document a été rédigé par le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement.

Vous pouvez faire parvenir vos questions ou vos commentaires à l'adresse suivante :

Bureau de la qualité de l'eau et de l'air
Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs
Santé Canada
269, av. Laurier Ouest, indice de l'adresse 4903D
Ottawa (Ontario)
Canada K1A 0K9

Tél. : 613-948-2566
Téléc. : 613-952-2574
Courriel : water_eau@hc-sc.gc.ca

Vous trouverez d'autres documents concernant les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada sur la page Web suivante : www.santecanada.gc.ca/eauqualite

Table des matières

Introduction 1
Membres du Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable 2
Représentants des instances de compétence 2
Agents de liaison 2
Coordonatrice du Comité 2
Tableaux 3
Tableau 1. Paramètres microbiologiques 3
Tableau 2. Paramètres chimiques et physiques 6
Tableau 3. Paramètres radiologiques 22
Tableau 4. Documents de conseils 23
Tableau 5. Documents archivés 24
Acronymes 25

Introduction

Les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada sont établies par le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable (CEP) et publiées par Santé Canda. Le tableau sommaire est mis à jour régulièrement et affiché sur le site Web de Santé Canada (www.santecanada.gc.ca/eauqualite). Il remplace toutes les versions électroniques ou papier précédentes, incluant la sixième édition des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada de 1996.

Chaque recommandation a été établie à partir de la recherche scientifique actuelle publiée qui porte sur les effets sur la santé et les effets esthétiques, et des considérations opérationnelles. Les recommandations fondées sur des critères de santé sont établies en fonction de l'examen exhaustif des effets connus sur la santé de chaque contaminant, des niveaux d'exposition et de la disponibilité des techniques de traitement et d'analyse. Les effets esthétiques (p. ex., le goût, l'odeur) sont pris en compte quand ils jouent un rôle dans la décision des consommateurs de juger l'eau buvable ou non et les considérations opérationnelles quand la présence d'une substance peut nuire à un procédé ou à une technologie de traitement (p. ex., la turbidité interférant avec la chloration ou la désinfection aux rayons UV) ou à l'infrastructure de l'eau potable (p. ex., la corrosion des tuyaux).

Le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable établit les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada pour les contaminants qui répondent à tous les critères suivants :

1. L'exposition au contaminant pourrait entraîner des effets néfastes sur la santé humaine;
2. Le contaminant est souvent détecté, ou pourrait être présent, dans un grand nombre de systèmes d'approvisionnement en eau potable du Canada; et
3. La concentration à laquelle le contaminant est détecté ou pourrait être détecté dans l'eau potable est susceptible d'avoir des effets sur la santé humaine.

Si un contaminant d'intérêt ne satisfait pas à tous ces critères, le CEP peut décider de ne pas établir de recommandation numérique ou de document technique. Dans ce cas, un document de conseils peut être élaboré.

Les recommandations plus anciennes sont examinées de façon systématique afin d'évaluer la nécessité de les mettre à jour; dans les tableaux, les recommandations qui ont été réaffirmées comprennent les années d'approbation originale et de réaffirmation après le nom du paramètre.

Les documents scientifiques publiés dans le cadre des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (soit les documents techniques de recommandations et les documents de conseils) sont élaborés par l'entremise d'un processus bien établi qui comprend une analyse documentaire, des examens internes et externes par des pairs, des consultations publiques et un processus d'approbation fédéral-provincial-territorial. Pour obtenir de plus amples renseignements sur des recommandations précises, veuillez consulter le document technique de la recommandation ou le document de conseils pour le paramètre visé disponible sur le site Web de Santé Canada (www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/index-fra.php).

Membres du Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable

Représentants des instances de compétence

Alberta	Department of Environment and Sustainable Resource Development	M. Donald Reid
Colombie-Britannique	Ministry of Health	M. David Fishwick
Île-du-Prince-Édouard	Department of Environment, Labour and Justice	M. George Somers
Manitoba	Conservation et Gestion des ressources hydriques Manitoba	M^{me} Kim Philip
Nouveau-Brunswick	Ministère de la Santé	M. Kevin Gould
Nouvelle-Écosse	Department of Environment	M^{me} Angelina Polegato
Ontario	Ministère de l'Environnement	M. Satish Deshpande
Québec	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	M^{me} Caroline Robert
Saskatchewan	Water Security Agency	M. Sam Ferris
Terre-Neuve et Labrador	Department of Environment and Conservation	M. Haseen Kahn
Territoires du Nord-Ouest	Department of Health and Social Services	M. Duane Fleming
Territoire du Nunavut	Department of Health and Social Services	M^{me} Wanda Joy
Territoire du Yukon	Department of Health and Social Services	M^{me} Patricia Brooks
Canada	Santé Canada	M. John Cooper

Agents de liaison

Comité fédéral-provincial-territorial sur la santé et l'environnement (CSE)	M. Gary O'Toole
Environnement Canada/Conseil canadien des ministres de l'Environnement	M. Doug Spry

Coordonatrice du Comité

Santé Canada (Bureau de la qualité de l'eau et de l'air)	M^{me} Anne Vézina

Tableaux

Tableau 1. Paramètres microbiologiques

Dans l'ensemble, les recommandations prioritaires sont celles qui ont trait aux contaminants microbiologiques, comme les bactéries, les protozoaires et les virus. En raison des difficultés liées à l'analyse régulière des microorganismes nuisibles qui pourraient être présents dans une eau potable inadéquatement traitée, les recommandations microbiologiques se concentrent sur les indicateurs (*E. coli* et coliformes totaux) et les objectifs de traitement. L'utilisation d'une approche à barrières multiples, qui comprend la protection de l'eau à la source, un traitement adéquat qui inclut la désinfection et un réseau de distribution bien entretenu, peut réduire les microorganismes à des niveaux qui n'ont pas été associés à des maladies et respecter les recommandations ci-dessous.

Paramètre (approbation)	Recommandation	Sources courantes	Considérations relatives à la santé	Application de la recommandation
Coliformes totaux (2012)	CMA d'aucun microorganisme détectable par 100 mL d'eau à la sortie d'une usine de traitement et dans l'eau souterraine non-désinfectée à sa sortie du puits	Matières fécales humaines et animales; naturellement présents dans l'eau, les sols et la végétation	Les coliformes totaux ne sont pas utilisés comme indicateurs des effets possibles sur la santé des microorganismes pathogènes; ils sont utilisés comme outil pour déterminer l'efficacité du système de traitement de l'eau et pour indiquer les changements de qualité de l'eau dans le réseau de distribution. Le détection de coliformes totaux dans des échantillons consécutifs provenant du même emplacement ou dans plus de 10 % des échantillons prélevés pendant une période d'échantillonnage donnée devrait faire l'objet d'une enquête	Il faut surveiller la présence de coliformes totaux dans l'eau du réseau de distribution puisqu'ils indiquent des changements dans la qualité de l'eau. Dans l'eau sortant d'une usine de traitement, le dépistage des coliformes totaux devrait être mené en conjonction avec d'autres indicateurs afin d'évaluer la qualité de l'eau; la présence de coliformes totaux indique une défaillance grave au niveau du traitement. Dans un réseau de distribution ou une installation de stockage, la détection de coliformes totaux peut indiquer une recroissance bactérienne dans le biofilm ou l'intrusion d'eau non-traitée. Dans l'eau souterraine non-désinfectée, la présence de coliformes totaux peut indiquer que le système est vulnérable à la contamination, ou peut-être un signe de recroissance bactérienne.
Escherichia coli (*E. coli*) (2012)	CMA : Aucun microorganisme détectable par 100 mL	Matières fécales humaines et animales	La présence d'*E. coli* indique une contamination fécale récente et la présence possible de microorganismes capables de provoquer des maladies gastro-intestinales; les agents pathogènes présents dans les matières fécales humaines et animales constituent un danger imminent pour la santé publique.	L'*E. coli* est utilisé comme indicateur de salubrité microbiologique de l'eau potable; s'il y est détecté, des agents pathogènes entériques peuvent également s'y trouver. Le dépistage d'*E. coli* devrait être mené en conjonction avec d'autres indicateurs, dans le cadre d'une approche à barrières multiples afin d'obtenir une eau potable de qualité acceptable.

Paramètre (approbation)	Recommandation	Sources courantes	Considérations relatives à la santé	Application de la recommandation
Protozoaires entériques : *Giardia* et *Cryptosporidium* (2012)	Objectif de traitement : Élimination et (ou) inactivation d'au moins 3 log des kystes et des oocystes	Matières fécales humaines et animales	*Giardia* et *Cryptosporidium* sont généralement associés à des troubles gastro-intestinaux (nausées, vomissements, diarrhée). Les effets moins courants sur la santé varient. Les infections de *Giardia* peuvent inclure des dérangements gastro-intestinaux de longue durée, des malaises et des troubles de l'absorption. Chez les individus immuno-déficients, Les infections de *Cryptosporidium* peuvent avoir des effets à l'extérieur du tractus gastrointestinal, notamment dans les poumons, dans l'oreille moyenne et dans le pancréas.	La surveillance du *Cryptosporidium* et de la *Giardia* dans les sources d'eau fournira des données utiles à l'évaluation basée sur le risque des exigences de traitement. Selon la qualité de la source d'eau, un niveau plus élevé d'élimination et (ou) d'inactivation peut s'avérer nécessaire.
Turbidité (2012)	Limites de traitement de l'eau issue des unités ou des filtres individuels : - filtration conventionnelle ou directe : ≤ 0,3 UTN[1] - filtration lente sur sable et filtration à diatomées ≤ 1,0 UTN[2] - filtration sur membrane ≤ 0,1 UTN[3]	Particules d'origine naturelle : *Matières inorganiques* : argile, limon, précipités métalliques *Matières organiques* : débris végétaux et animaux décomposés, microorganismes	Les systèmes de filtration devraient être conçus et exploités de façon à réduire la turbidité de l'eau traitée au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, et devraient s'efforcer d'atteindre un objectif de turbidité de moins de 0,1 UTN pour l'eau traitée par chaque filtre. Les particules peuvent héberger des microorganismes qu'elles protègent de la désinfection et piéger des métaux lourds et des biocides; une turbidité élevée ou changeante de l'eau filtrée peut indiquer un problème dans le procédé de traitement de l'eau et la possibilité d'un risque accru d'agents pathogènes dans l'eau traitée.	Les recommandations s'appliquent à la turbidité aux filtres individuels pour les systèmes qui utilisent l'eau de surface ou l'eau souterraine sous l'influence directe de l'eau de surface. La décision d'exempter un système d'eau potable des exigences de filtration devrait être prise par l'autorité appropriée sur la base de facteurs propres au réseau concerné, y compris les données de surveillance passées et actuelles. Afin d'assurer l'efficacité de la désinfection et le bon fonctionnement du réseau de distribution, il est recommandé que l'eau à son entrée dans le réseau de distribution ait un niveau de turbidité égal ou inférieur à 1,0 UTN. Pour les systèmes qui utilisent de l'eau souterraine, la turbidité doit généralement être de moins de 1,0 UTN.

[1] dans au moins 95 % des mesures soit par cycle d'utilisation des filtres, soit par mois, sans jamais dépasser 1,0 UTN.
[2] dans au moins 95 % des mesures soit par cycle d'utilisation des filtres, soit par mois, sans jamais dépasser 3,0 UTN.
[3] au moins 99 % des mesures par cycle d'utilisation des filtres ou par mois. Quand des mesures supérieures à 0,1 UTN sont obtenues sur une période de plus de 15 minutes à une même membrane filtrante, on devrait immédiatement procéder à l'examen de l'intégrité de cette membrane.

Paramètre (approbation)	Recommandation	Sources courantes	Considérations relatives à la santé	Application de la recommandation
Virus entériques (2011)	Objectif de traitement : Réduction (c.-à-d. élimination ou inactivation) d'au moins 4 log	Matières fécales humaines	Généralement associés à des troubles gastro-intestinaux (nausées, vomissements, diarrhée); les effets moins courants sur la santé peuvent inclure des symptômes respiratoires, des infections du système nerveux central, des infections hépatiques et des syndromes musculaires.	La surveillance régulière des virus n'est pas pratique; caractériser l'eau à la source pour déterminer si une élimination ou une inactivation supérieure à 4 log est nécessaire.

Tableau 2. Paramètres chimiques et physiques

Les recommandations pour les paramètres chimiques et physiques sont :

1. Établies en fonction de critères de santé et identifiées comme concentrations maximales acceptables (CMA);
2. Établies en fonction de considérations esthétiques et identifiées comme objectifs d'ordre esthétique (OE); ou
3. Établies en fonction de considérations opérationnelles et identifiées comme valeurs opérationnelles recommandées (VOR).

Dans l'ensemble, les recommandations prioritaires sont celles qui ont trait aux contaminants microbiologiques. Toute mesure visant à réduire les concentrations de contaminants chimiques ne devrait pas compromettre l'efficacité de la désinfection

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
P	Acide (4-chloro-2-méthylphénoxy) acétique (MCPA) (2010)	0,1		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur les reins (augmentation du poids relatif et absolu, et bilirubine, cristaux et pH urinaires) **Autre :** Effets généraux et effets sur le foie, les testicules, la reproduction, le développement et le système nerveux	Pourrait être lessivé dans les eaux souterraines.
P	Acide 2,4-dichloro phénoxyacétique (2,4-D) (1991)	0,1		Lessivage ou ruissellement provenant de son utilisation dans la lutte contre les mauvaises herbes; émissions d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur les reins (pigmentation des cellules tubulaires)	
SPD	Acides haloacétiques - totaux (AHA)[3] (2008)	0,08 ALARA		Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore	**Fondement sanitaire de la CMA :** Cancer du foie (DCA) (le DCA est considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain) **Autre :** Cancer d'autres organes (DCA, DBA et TCA); effets sur le foie et d'autres organes (poids du corps, des reins et des testicules) (MCA)	Comprend les acides monochloroacétique (MCA), dichloroacétique (DCA), trichloroacétique (TCA), monobromoacétique (MBA) et dibromoacétique (DBA); la CMA est fondée sur la capacité d'atteindre ces niveaux de AHA dans le réseau de distribution sans compromettre la désinfection; l'élimination des précurseurs réduit leur formation.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
I	Acide nitrilotriacétique (NTA) (1990)	0,4		Contamination par les eaux usées	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur les reins (néphrite et néphrose) **Autre :** Considéré comme possiblement cancérogène pour l'être humain	
T	Aluminium (1998)		VOR : < 0,1 (traitement conventionnel) < 0,2 (autres types de traitement)	Sels d'aluminium utilisés comme coagulants dans le traitement de l'eau; d'origine naturelle	Il n'existe aucune preuve convaincante et solide indiquant que l'aluminium dans l'eau potable peut être la cause d'effets nocifs chez l'être humain.	La valeur opérationnelle recommandée est applicable dans les usines de traitement qui utilisent des coagulants à base d'aluminium; elle n'est pas applicable à l'aluminium naturellement présent dans l'eau souterraine. Pour les usines de traitement qui utilisent des coagulants à base d'aluminium, il faudrait prélever des échantillons mensuels à la sortie de l'usine; les VOR sont basées sur une moyenne courante annuelle d'échantillons mensuels.
I	Amiante (1989, 2005)	Aucune		D'origine naturelle (érosion des minéraux et des minerais d'amiante); dégradation des tuyaux en amiante-ciment		Recommandation non requise puisqu'il n'existe pas de données indiquant que l'exposition par l'eau potable a des effets nocifs.
I	Ammoniac (2013)	Aucune		D'origine naturelle; provient des rejets agricoles et industriels; ajouté dans le cadre du traitement aux chloramines utilisé dans la désinfection de l'eau potable	Les concentrations d'ammoniac, qu'elles soient d'origine naturelle dans la source d'eau, ou ajoutées dans le cadre d'une stratégie de désinfection, peuvent affecter la qualité de l'eau dans le réseau de distribution (p.ex. nitrification), et devraient faire l'objet d'une surveillance	Recommandation non requise puisque l'ammoniac est produit dans le corps et métabolisé de façon efficace chez les personnes en bonne santé; aucun effet nocif aux concentrations présentes dans l'eau potable. Afin de prévenir la nitrification il faut limiter la concentration maximale d'ammoniac libre excédentaire entrant dans le réseau de distribution à 0,1 mg/L et, idéalement, à 0,05 mg/L (mesurée sous forme d'azote). La nitrification peut mener à la formation de nitrite/nitrate, à un taux de chloramine résiduelle plus faible et à l'augmentation de la numération de bactéries.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
I	Antimoine (1997)	0,006		D'origine naturelle (érosion); ruissellement des sols; effluents industriels; relargage à partir du matériel et des soudures de plomberie	**Fondement sanitaire de la CMA :** Changements microscopiques au niveau des organes et des tissus (thymus, reins, foie, rate, thyroïde)	La CMA tient compte de la faisabilité analytique; la tuyauterie devrait être purgée à fond avant que l'eau ne soit utilisée pour la consommation.
I	Argent (1986, 2005)	Aucune		D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des roches et des sols)		Recommandation non requise puisque l'eau potable ne contribue que de façon négligeable à l'apport quotidien d'une personne.
I	Arsenic (2006)	0,010 ALARA		D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des sols, des minéraux et des minerais); rejets d'exploitations minières; effluents industriels	**Fondement sanitaire de la CMA :** Cancer (poumon, vessie, foie et peau) (considéré comme cancérogène pour l'être humain) **Autre :** Effets cutanés, vasculaires et neurologiques (engourdissement et picotement des extrémités)	CMA fondée sur la réalisabilité par les techniques de traitement; niveaux élevés associés à certaines eaux souterraines; les niveaux devraient être maintenus au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA).
P	Atrazine (1993)	0,005		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le développement (réductions du poids corporel de la progéniture) **Autre :** Risque potentiel accru de cancer de l'ovaire ou de lymphomes (considéré comme possiblement cancérogène pour l'être humain)	La CMA s'applique à l'ensemble de l'atrazine et de ses métabolites *N*-désalkylés - diéthylatrazine, deisopropylatrazine, hydroxyatrazine, diaminochlorotriazine. Persistante dans les sources d'eau.
P	Azinphos-méthyl (1989, 2005)	0,02		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets neurologiques (cholinestérase plasmatique)	Toutes ses utilisations devaient être abandonnées avant 2012.
I	Baryum (1990)	1,0		D'origine naturelle; émissions ou déversements d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Augmentation de la pression artérielle et des maladies cardiovasculaires	
O	Benzène (2009)	0,005		Émissions ou déversements d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Changements au niveau de la moelle osseuse (globules rouges et blancs) et cancer (considéré comme cancérogène pour l'être humain) **Autre :** Système circulatoire et réponse immunitaire	La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
O	Benzo[*a*]pyrène (1988, 2005)	0,000 01		Relargage à partir des revêtements internes des réseaux de distribution	**Fondement sanitaire de la CMA :** Tumeurs de l'estomac (considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain)	
I	Bore (1990)	5		D'origine naturelle; Lessivage ou ruissellement d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur la reproduction (atrophie testiculaire et spermatogenèse) **Autre :** Un nombre limité de données attestent une réduction de la fonction sexuelle chez les individus de sexe masculin.	CMA fondée sur la réalisabilité par les techniques de traitement.
SPD	Bromate (1998)	0,01		Sous-produit de désinfection par l'ozone; contaminant possible des solutions d'hypochlorite	**Fondement sanitaire de la CMA :** Tumeurs des cellules rénales (considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain)	CMA fondée sur la faisabilité analytique et la réalisabilité par les techniques de traitement.
P	Bromoxynil (1989, 2005)	0,005		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Baisse des rapports entre le poids du foie et celui du corps	
I	Cadmium (1986, 2005)	0,005		Relargage des tuyaux galvanisés, des soudures ou des tuyaux de polyéthylène noir; déchets industriels et ménagers	**Fondement sanitaire de la CMA :** Lésions rénales et ramollissement des os	
I	Calcium (1987, 2005)	Aucune		D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des sols, des minéraux et des minerais)		Recommandation non requise - il n'y a pas de preuve que le calcium dans l'eau potable aie des effets nocifs; le calcium contribue à la dureté de l'eau.
P	Carbaryl (1991, 2005)	0,09		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Fonction rénale réduite (peut être rapidement réversible après arrêt de l'exposition)	
P	Carbofurane (1991, 2005)	0,09		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase) et suppression de la croissance	

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
D	Chloramines (1995)	3,0		La monochloramine est un désinfectant secondaire; elle se forme en présence de chlore et d'ammoniac.	**Fondement sanitaire de la CMA :** Réduction du gain de poids corporel **Autre :** Effets immunotoxiques	La CMA a été établie pour les chloramines totales en fonction des effets sur la santé associés à la monochloramine et de la faisabilité analytique.
SPD	Chlorate (2008)	1		Sous-produit de désinfection par le dioxyde de chlore; contaminant possible des solutions d'hypochlorite	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur la glande thyroïde (déplétion du colloïde)	Puisqu'il est difficile d'éliminer le chlorate une fois formé, sa formation devrait être contrôlée en respectant la dose maximale d'administration de 1,2, mg/L pour le dioxyde de chlore et par la surveillance et le contrôle des solutions d'hypochlorite.
D	Chlore (2009)	Aucune		Utilisé comme désinfectant de l'eau potable	Recommandation non requise suite à une basse toxicité aux niveaux retrouvés dans l'eau potable	La concentration de chlore libre dans la plupart des réseaux de distribution d'eau potable varie de 0,04 à 2,0 mg/L.
SPD	Chlorite (2008)	1		Sous-produit de la désinfection de l'eau potable par du dioxyde de chlore	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets neurocomportementaux (baisse de l'amplitude du sursaut à un stimulus sonore, diminution de l'activité exploratoire), diminution du poids absolu du cerveau, variations du poids du foie	La formation d'ions chlorite devrait être évitée; la formation de chlorite devrait être contrôlée en respectant la dose maximale d'administration de 1,2, mg/L pour le dioxyde de chlore et par la surveillance des solutions d'hypochlorite.
P	Chlorpyrifos (1986)	0,09		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase)	Ne devrait pas se retrouver de façon importante dans les eaux souterraines.
I	Chlorure (1979, 2005)		OE : ≤ 250	D'origine naturelle (intrusion de l'eau de mer); dissolution des dépôts de sel, sel sur les routes, effluents industriels, exploitation des puits de pétrole, eaux d'égout, écoulement des eaux d'irrigation, eaux de lixiviation des déchets		Fondé sur le goût et la possibilité de corrosion du réseau de distribution.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
O	Chlorure de vinyle (2013)	0,002 ALARA		Effluents industriels; produit de dégradation de solvants organiques dans les eaux souterraines; relargage des tuyaux de chlorure de polyvinyle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Cancer du foie (considéré comme cancérogène pour l'être humain) **Autre :** Syndrome de Raynaud, effets sur les os, le système circulatoire, la thyroïde, la rate et le système nerveux central	Fondée sur la faisabilité analytique. La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain. Le relargage à partir des tuyaux de chlorure de polyvinyle ne devrait pas être important.
I	Chrome (1986)	0,05		D'origine naturelle (érosion des minéraux); émissions ou déversements d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Grossissement du foie et irritation de la peau ainsi que du tractus gastro-intestinal et des voies respiratoires provoqués par le chrome (VI) **Autre :** Le chrome(III) est un élément essentiel	la CMA protège des effets sur la santé du chrome (VI).
T	Couleur (1979, 2005)		OE : ≤ 15 UCV	Matières organiques et métaux d'origine naturelle; déchets industriels		Peut interférer avec la désinfection; son élimination permet d'assurer un traitement efficace.
I	Cuivre (1992)		OE : ≤ 1,0	D'origine naturelle; relargage à partir de la tuyauterie de cuivre	Le cuivre est un élément essentiel du métabolisme humain; les effets néfastes sont observés à des concentrations beaucoup plus élevées	Fondé sur le goût; taches sur la lessive et les accessoires de plomberie; la tuyauterie doit être purgée à fond avant d'utiliser l'eau pour la consommation.
I	Cyanure (1991)	0,2		Effluents industriels et miniers; émis par des composés organiques	**Fondement sanitaire de la CMA :** Aucun changement clinique ou autre à la dose la plus élevée analysée	Les effets sur la santé du cyanure sont aigus; il peut cependant être détoxiqué dans une certaine mesure par le corps humain lorsque l'exposition est faible.
P	Diazinon (1986, 2005)	0,02		Ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase)	Ne devrait pas se retrouver de façon importante dans les eaux souterraines.
P	Dicamba (1987, 2005)	0,12		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (vacuolisation, nécrose, dépôts graisseux et modifications du poids du foie)	Est facilement lessivé dans les eaux souterraines.
O	1,2-Dichlorobenzène[2] (1987)	0,2	OE : ≤ 0,003	Émissions ou déversements d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Accroissement du taux de cholestérol, du taux de protéines et des teneurs en glucose dans le sang	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau désagréable à la consommation.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
O	1,4-Dichlorobenzène[2] (1987)	0,005	OE : ≤ 0,001	Émissions ou déversements d'origine industrielle; utilisation comme désodorisant pour urinoirs	**Fondement sanitaire de la CMA :** Tumeurs hépatiques et des glandes surrénales bénignes (considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain)	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau désagréable à la consommation.
O	1,2-Dichloroéthane (2014)	0,005		Émissions ou déversements d'origine industrielle; eaux de lessivage de l'élimination des déchets	**Fondement sanitaire de la CMA :** Cancer de la glande mammaire (considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain)	La CMA protège la santé humaine des effets cancérigènes et non cancérigènes et tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain.
O	1,1-Dichloroéthylène (1994)	0,014		Émissions ou déversements d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (modifications graisseuses)	
O	Dichlorométhane (2011)	0,05		Rejets d'eaux usées industrielles et municipales	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (foyers hépatiques et altérations cellulaires). **Autre :** Considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain	La CMA protège la santé humaine des effets cancérigènes et non cancérigènes et tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain.
O	2,4-Dichlorophénol (1987, 2005)	0,9	OE : ≤ 0,0003	Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore; émissions d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (modifications cellulaires)	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau impropre à la consommation.
P	Diclofop-méthyl (1987, 2005)	0,009		Lessivage ou ruissellement lié à son utilisation dans la lutte contre les mauvaises herbes; ajouté directement dans l'eau pour contrôler les herbes aquatiques	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (hypertrophie et modifications d'enzymes)	Faible risque de contamination des eaux souterraines.
P	Diméthoate (1986, 2005)	0,02		Lessivage ou ruissellement d'origine résidentielle, agricole ou forestière	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase)	
D	Dioxyde de chlore (2008)	Aucune		Utilisé comme désinfectant de l'eau potable (désinfection primaire seulement)	Recommandation non requise en raison de sa réduction rapide en chlorite dans l'eau potable	Ne pas dépasser la dose maximale de 1,2 mg/L de dioxyde de chlore pour contrôler la formation de chlorite et de chlorate.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
P	Diquat (1986, 2005)	0,07		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole; ajouté directement dans l'eau pour contrôler les herbes aquatiques	**Fondement sanitaire de la CMA :** Formation de cataractes	Peu probable de se retrouver dans les eaux souterraines.
P	Diuron (1987, 2005)	0,15		Lessivage ou ruissellement provenant de son utilisation dans la lutte contre la végétation	**Fondement sanitaire de la CMA :** Perte de poids, augmentation du poids du foie et modifications hématologiques	Forte probabilité de se retrouver dans les eaux souterraines.
T	Dureté (1979)	Aucune		D'origine naturelle (érosion des roches sédimentaires, infiltration dans le sol et ruissellement); niveaux généralement plus élevés dans les eaux souterraines	Bien que la dureté puisse avoir d'importants effets d'ordre esthétique, une recommandation n'a pas été établie, la tolérance du public à l'égard de la dureté pouvant varier considérablement selon les conditions locales; le calcium et le magnésium, les principaux éléments responsables de la dureté, ne constituent pas une menace directe pour la santé publique.	Des degrés de dureté variant de 80 à 100 mg/L (sous forme de $CaCO_3$) constituent un équilibre acceptable entre la corrosion et l'entartrage; il est recommandé d'assurer une alimentation distincte d'eau non adoucie pour la cuisine et la boisson lorsqu'un adoucisseur d'eau est utilisé.
O	Éther de méthyle et de tert-butyle (MTBE) (2006)		OE : ≤ 0,015	Déversements provenant de raffineries d'essence, de stations-service et d'embarcations à moteur à essence; fuites des réservoirs de stockage dans les eaux souterraines	La base de données concernant le MTBE comporte trop d'incertitudes et de lacunes pour être utilisée dans l'élaboration d'une recommandation basée sur la santé.	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau impropre à la consommation; comme l'OE est inférieur aux concentrations associées à des effets toxiques potentiels, il protège la santé humaine.
O	Éthylbenzène (2014)	0,14	OE : 0,0016	Émissions, effluents ou déversements issus des industries pétrolières et chimiques	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie et l'hypophyse. **Autres : F**ormation de tumeurs à différents sites chez les animaux, notamment les reins, le foie, les poumons et les testicules.	La CMA protège la santé humaine des effets cancérigènes et non cancérigènes et tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain. L'OE est fondé sur le seuil de perception olfactive

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
I	Fer (1978, 2005)		OE : ≤ 0,3	D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des roches et des minéraux); eaux acides de drainage des mines, eaux de lessivage des sites d'enfouissement, effluents d'égout et industries sidérurgiques		Fondé sur le goût et les taches sur la lessive et les accessoires de plomberie; aucun signe de toxicité par le fer d'origine alimentaire n'a été observé dans la population en général.
I	Fluorure (2010)	1,5		D'origine naturelle (érosion des roches et des sols); peut être ajouté pour favoriser la santé dentaire	**Fondement sanitaire de la CMA :** Fluorose dentaire modérée (fondé sur l'effet cosmétique plutôt que la santé)	Contribue à prévenir les caries dentaires.
SPD	Formaldéhyde (1997)	Aucune		Sous-produit de désinfection de l'eau par l'ozone; émissions d'origine industrielle		Recommandation non requise, les concentrations dans l'eau potable étant inférieures au niveau auquel des effets nocifs pourraient survenir.
P	Glyphosate (1987, 2005)	0,28		Lessivage ou ruissellement provenant de son utilisation variée dans la lutte contre les mauvaises herbes	**Fondement sanitaire de la CMA :** Réduction du gain de poids corporel	Ne devrait pas se retrouver dans les eaux souterraines.
A	Goût (1979, 2005)		Dépourvue d'un goût désagréable	Sources biologiques ou industrielles		Important de fournir une eau potable dépourvue d'un goût désagréable afin d'éviter le choix d'autres sources qui pourraient être moins salubres.
I	Magnésium (1978)	Aucune		D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des roches et des minéraux)		Recommandation non requise en l'absence de preuve que le magnésium présent dans l'eau potable a des effets nocifs.
P	Malathion (1986, 2005)	0,19		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase)	Ne devrait pas se retrouver dans les eaux souterraines.
I	Manganèse (1987)		OE : ≤ 0,05	D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des roches et des minéraux)		Fondé sur le goût et les taches sur la lessive et les accessoires de plomberie.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
A	Matières dissoutes totales (MDT) (1991)		OE : ≤ 500	D'origine naturelle; eaux d'égout, ruissellement d'origine urbaine et agricole, eaux usées industrielles		Fondé sur le goût; les teneurs s en MDT supérieures à 500 mg/L entraînent un entartrage excessif des conduites d'eau, des chauffe-eau, des chaudières et des appareils ménagers; les MDT sont composées de calcium, magnésium, sodium, potassium, carbonate, bicarbonate, chlorure, sulfate et nitrate.
I	Mercure (1986)	0,001		Émissions ou déversements d'origine industrielle; élimination des déchets; irrigation ou drainage de régions employant des pesticides	**Fondement sanitaire de la CMA :** Symptômes neurologiques irréversibles	S'applique à toutes les formes du mercure; en général, il n'y a pas de mercure dans l'eau potable, car il se lie aux sédiments et aux sols.
P	Métolachlore (1986)	0,05		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Lésions hépatiques et tumeurs des fosses nasales	Se lie facilement aux matières organiques du sol; il est rare qu'il soit lessivé dans les sols à forte teneur en matières organiques et en argile.
P	Métribuzine (1986, 2005)	0,08		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (augmentation de l'incidence et de la gravité des gouttelettes de mucopolysaccharides)	Sa présence dans les eaux souterraines dépend de la teneur du sol en matières organiques.
O	Monochlorobenzène (1987)	0,08	OE : ≤ 0,03	Émissions ou déversements d'origine industrielle	**Fondement sanitaire de la CMA :** Réduction de la durée de vie et du gain de poids corporel	L'OE est fondé sur le seuil de perception olfactive.
I	Nitrate (2013)	45 sous forme de nitrate; 10 sous forme d'azote		D'origine naturelle; lessivage ou ruissellement provenant de son utilisation comme engrais, du fumier et des eaux usées domestiques; peut être le résultat d'un excès d'ammoniac ou de nitrification dans le réseau de distribution	**Fondement sanitaire de la CMA :** Méthémoglobinémie (syndrome du bébé bleu) et effets sur la fonction de la glande thyroïde chez les nourrissons alimentés au biberon **Autre** : Considéré comme étant probablement cancérogène lorsque ingéré dans des conditions qui entraînent une nitrosation endogène	Les systèmes utilisant la chloramination et ceux dont la source d'eau contient de l'ammoniac devraient surveiller les niveaux de nitrate dans le réseau de distribution. Les propriétaires de puits privés devraient faire analyser les niveaux de nitrate dans leur eau.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
I	Nitrite (2013)	3 sous forme de nitrite; 1 sous forme d'azote		D'origine naturelle; lessivage ou ruissellement provenant de son utilisation comme engrais, du fumier et des eaux usées domestiques; peut être le résultat d'un excès d'ammoniac ou de nitrification dans le réseau de distribution	**Fondement sanitaire de la CMA :** Méthémoglobinémie (syndrome du bébé bleu) chez les nourrissons de moins de 6 mois alimentés au biberon **Autre** : Considéré comme étant probablement cancérogène lorsque ingéré dans des conditions qui entraînent une nitrosation endogène	Les systèmes utilisant la chloramination et ceux dont la source d'eau contient de l'ammoniac devraient surveiller les niveaux de nitrite dans le réseau de distribution. Les propriétaires de puits privés devraient faire analyser les niveaux de nitrite dans leur eau.
SPD	*N*-Nitroso-diméthylamine (NDMA) (2010)	0,000 04		Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore ou les chloramines; effluents industriels et des stations d'épuration des eaux usées	**Fondement sanitaire de la CMA :** Cancer du foie (considérée comme probablement cancérogène pour l'être humain)	La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain; les concentrations devraient être maintenues faibles en évitant sa formation durant le traitement.
A	Odeur (1979, 2005)		Dépourvue d'une odeur désagréable	Sources biologiques ou industrielles		Important de fournir une eau potable dépourvue d'une odeur désagréable pour éviter que les consommateurs n'aient recours à d'autres sources qui pourraient être moins salubres.
P	Paraquat (1986, 2005)	0,01 - dichlorure de paraquat; 0,007 - ion paraquat		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre; ajouté directement dans l'eau pour lutter contre les herbes aquatiques	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets divers sur le poids corporel, la rate, les testicules, le foie, les poumons, les reins, la thyroïde, le cœur et les glandes surrénales	Contamination de l'eau potable peu probable par suite de son application sur les cultures (lié à l'argile); peut toutefois persister dans l'eau pendant plusieurs jours s'il y est directement ajouté.
O	Pentachlorophénol (1987, 2005)	0,06	OE : ≤ 0,03	Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore; effluents industriels	**Fondement sanitaire de la CMA :** Réduction du poids corporel, changements au niveau des paramètres cliniques, altérations histologiques des reins et du foie, effets sur la reproduction (diminution du taux de survie et de la croissance néonatales)	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau impropre à la consommation.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
T	pH (1979)		6,5 – 8,5[4]	Sans objet		Le pH peut influer sur la formation des sous-produits de la désinfection et l'efficacité du traitement.
P	Phorate (1986, 2005)	0,002		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase)	Peut se retrouver dans les eaux souterraines.
P	Piclorame (1988, 2005)	0,19		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Changements au niveau du poids du corps et du foie et des paramètres de chimie clinique **Autre :** Effets sur les reins (rapports entre le poids du foie et celui du corps et histopathologie)	Forte probabilité de se retrouver dans les eaux souterraines.
I	Plomb (1992)	0,010		Relargage à partir du matériel de plomberie (tuyaux, soudures, raccords en laiton et branchements en plomb)	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets biochimiques et neurocomportementaux (développement intellectuel et comportement) chez les nourrissons et les jeunes enfants (moins de six ans) **Autre :** Anémie, effets sur le système nerveux central; peut affecter le fœtus; peut affecter le développement intellectuel, le comportement, la taille et l'ouïe des nourrissons et des enfants âgés de moins de six ans; classé probablement cancérogène pour l'être humain	Comme la CMA est établie en fonction d'effets chroniques, elle s'applique à des concentrations moyennes dans l'eau consommée pendant des périodes prolongées; l'exposition au plomb devrait toutefois être réduite au minimum; la tuyauterie devrait être purgée à fond avant que l'eau ne puisse être consommée; la contribution la plus importante provient des branchements en plomb entrant dans les bâtiments.
I	Sélénium (2014)	0,05		D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des roches et des sols) et rejets de cendre de houille provenant de centrales alimentées au charbon, l'exploitation de mines et l'affinage de cuivre et autres métaux	**Fondement sanitaire de la CMA :** Symptômes chroniques de sélénose chez les humains après exposition à des niveaux élevés. **Autre :** Perte de cheveux, caries dentaires, affaiblissement des ongles et troubles du système nerveux lors d'expositions extrêmement élevées	Le sélénium est un élément essential. La majorité de l'exposition provient de la nourriture; il existe peu de données concernant la toxicité du sélénium dans l'eau potable. On retrouve du sélénium dans les composants à base de laiton sans plomb, dans lesquels on l'utilise pour remplacer le plomb.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
P	Simazine (1986)	0,01		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Variations de poids corporel et effets sur le sérum et la glande thyroïde	Le degré de migration diminue avec l'augmentation de la teneur en matières organiques et en argile.
I	Sodium (1979)		OE : ≤ 200	D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des dépôts de sel et des roches ignées, et pénétration de l'eau de mer); eaux usées et effluents industriels; adoucisseurs d'eau à base de sodium		Fondé sur le goût; il est recommandé d'assurer une alimentation distincte d'eau non adoucie pour la cuisine et la boisson lorsqu'un adoucisseur d'eau est utilisé.
I	Sulfates (1994)		OE : ≤ 500	Déchets industriels	De fortes concentrations (supérieures à 500 mg/L) peuvent causer des effets physiologiques comme la diarrhée et la déshydratation.	Fondé sur le goût; les autorités sanitaires devraient être averties si la concentration de sulfates d'une source d'eau potable dépasse 500 mg/L.
I	Sulfure (1992)		OE : ≤ 0,05	Peut survenir dans un réseau de distribution par la réduction des sulfates en présence de bactéries sulfato-réductrices; déchets industriels		Fondé sur le goût et l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau impropre à la consommation.
T	Température (1979, 2005)		OE : ≤ 15 °C	Sans objet		La température influe indirectement sur la santé et l'aspect par ses effets sur la désinfection, le contrôle de la corrosion et la formation de films biologiques dans le réseau de distribution.
P	Terbufos (1987, 2005)	0,001		Lessivage ou ruissellement d'origine agricole ou autre	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le système nerveux (inhibition de la cholinestérase)	Fondée sur la faisabilité analytique
O	Tétrachloroéthylène (1995)	0,03		Effluents ou déversements industriels	**Fondement sanitaire de la CMA :** Augmentation du poids du foie et des reins **Autre :** Considéré comme peut-être cancérogène pour l'être humain; quelques données attestant un risque accru d'avortement spontané	Se retrouve facilement dans les eaux souterraines; la CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
O	Tétrachloro-2,3,4,6 phénol (1986, 2005)	0,1	OE : ≤ 0,001	Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore; effluents industriels et utilisation de pesticides	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le développement (embryotoxicité)	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau impropre à la consommation.
O	Tétrachlorure de carbone (2010)	0,002		Effluents industriels et lessivage des dépôts de déchets dangereux	**Fondement sanitaire de la CMA :** Hépatotoxicité **Autre :** Lésions rénales; tumeurs hépatiques (considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain)	La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain.
O	Toluène (2014)	0,06	OE : 0,024	Émissions, rejets d'effluents ou déversements issus des industries pétrolières et chimiques	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets neurologiques indésirables, notamment les seuils de perception de la vibration, la différenciation des couleurs, les seuils d'audition, l'attention, la mémoire et la psychomotricité. **Autre :** L'information disponible n'est pas suffisante pour déterminer si le toluène est cancérogène pour l'humain.	La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain. L'OE est fondé sur le seuil de perception olfactive
O	Toxines cyanobactériennes – Microcystines-LR (2002)	0,0015		D'origine naturelle (émises par les proliférations d'algues bleues)	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (inhibiteur d'enzymes) **Autre :** Considérées comme peut-être cancérogènes pour l'être humain	La CMA protège des microcystines totales; éviter les algicides comme le sulfate de cuivre, car ils peuvent provoquer la libération de toxines dans l'eau.
O	Trichloroéthylène (2005)	0,005		Effluents industriels et déversements par suite d'une élimination inappropriée	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le développement (malformations cardiaques) **Autre :** Considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain	La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain.
O	Trichloro-2,4,6 phénol (1987, 2005)	0,005	OE : ≤ 0,002	Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore; effluents et déversements industriels	**Fondement sanitaire de la CMA :** Cancer du foie (considéré comme probablement cancérogène pour l'être humain)	OE fondé sur l'odeur; des niveaux supérieurs à l'OE rendraient l'eau impropre à la consommation.

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
P	Trifluraline (1989, 2005)	0,045		Ruissellement d'origine agricole	**Fondement sanitaire de la CMA :** Changements des poids du foie et de la rate ainsi que dans la chimie du sérum	Peu probable de se retrouver dans les eaux souterraines.
SPD	Trihalométhanes[3] (THM) (2006)	0,1		Sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore; effluents industriels	**Fondement sanitaire de la CMA :** Effets sur le foie (kystes graisseux) (le chloroforme est considéré comme possiblement cancérogène pour l'être humain) **Autre :** Cancers colorectal et du rein	Comprend le chloroforme, le bromodichlorométhane, le dibromochlorométhane et le bromoforme; la CMA est fondée sur les effets sur la santé du chloroforme et tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain. Les services de distribution d'eau ne doivent épargner aucun effort pour maintenir les concentrations au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre sans compromettre l'efficacité de la désinfection. La stratégie recommandée est l'élimination des précurseurs. La CMA spécifique au BDCM a été retirée en avril 2009.
I	Uranium (1999)	0,02		D'origine naturelle (érosion et vieillissement climatique des roches et des sols); déchets d'usine; émissions de l'industrie nucléaire et combustion de charbon et autres combustibles; engrais phosphatés	**Fondement sanitaire de la CMA** : Effets sur les reins (différentes lésions); peut être rapidement réversible après arrêt de l'exposition	Fondée sur la réalisabilité par les techniques de traitement; CMA fondée sur les effets chimiques, l'uranium étant peu radioactif; l'uranium est rapidement éliminé du corps.
O	Xylènes (totaux) (2014)	0.09	OE : 0,2	Émissions, effluents ou déversements des industries pétrolières et chimiques	**Fondement sanitaire de la CMA** : Effets neuromusculaires indésirables **Autre :** L'information disponible n'est pas suffisante pour déterminer si les xylènes sont cancérogènes pour l'humain.	La CMA tient compte de toutes les expositions liées à l'eau potable, c'est-à-dire par ingestion, ainsi que par inhalation et par absorption cutanée pendant une douche ou un bain. L'OE est fondé sur le seuil de perception olfactive

Type[1]	Paramètre (approbation, réaffirmation)	CMA (mg/L)	Autre valeur (mg/L)	Sources courantes du paramètre dans l'eau	Considérations relatives à la santé	Commentaires
I	Zinc (1979, 2005)		OE : ≤ 5,0	D'origine naturelle; émissions d'origine industrielle et domestique; relargage possible à partir des tuyaux en acier galvanisé; des chauffe-eau et des raccords en laiton		OE fondé sur le goût; l'eau renfermant des concentrations de zinc supérieures à l'OE a tendance à être opalescente et à laisser une pellicule graisseuse après ébullition; la tuyauterie devrait être purgée à fond avant que l'eau ne puisse être consommée.

[1] Types de paramètre : **A** – Acceptabilité; **D** – Désinfectant; **SPD** – Sous-produit de désinfection; **I** – Substance chimique inorganique; **O** – Substance chimique organique; **P** – Pesticide; **T** – Paramètre lié au traitement

[2] Lorsque la concentration mesurée de dichlorobenzènes totaux est supérieure à la valeur la plus contraignante (0,005 mg/L), la concentration de chaque isomère devrait être déterminée.

[3] Exprimés sous forme de moyenne courante annuelle géographique calculée à l'aide d'échantillons trimestriels.

[4] Sans unité.

Tableau 3. Paramètres radiologiques

Les recommandations relatives aux paramètres radiologiques visent les conditions d'utilisation normales des sources d'eau existantes et nouvelles et ne s'appliquent pas à la contamination durant une situation d'urgence où d'importantes quantités de radionucléides sont rejetées dans l'environnement. Les CMA ont été établies pour les radionucléides naturels et artificiels qui sont les plus couramment décelés dans les approvisionnements en eau potable au Canada à l'aide d'équations et de principes reconnus à l'échelle internationale, et reposent uniquement sur des considérations de santé.

Les CMA ne sont fondées que sur l'exposition à un seul radionucléide. Les effets radiologiques de deux ou plusieurs radionucléides présents dans le même approvisionnement en eau potable sont considérés comme additifs. La somme des rapports entre la concentration observée et la CMA de chaque radionucléide présent ne devrait donc pas dépasser 1.

La radioactivité présente dans les échantillons d'eau peut être d'abord analysée à l'aide de mesures permettant de déterminer les activités alpha et bêta brutes, plutôt que la concentration de chaque radionucléide. Si les niveaux de dépistage sont dépassés (0,5 Bq/L pour l'activité alpha brute et 1,0 Bq/L pour l'activité bêta brute), la concentration de ces radionucléides devrait être analysée. Une recommandation sur le radon n'est pas jugée nécessaire et n'a donc pas été établie. Des données relatives au radon sont présentées en raison de leur importance dans certains cas se rapportant à la qualité de l'air intérieur.

Paramètre (approbation)	CMA (Bq/L)	Sources courantes	Considérations relatives à la santé	Commentaires
Césium-137 (2009)	10	Retombées d'armes nucléaires et émissions des réacteurs nucléaires	Cancer : poumon, sein, thyroïde, os, organes digestifs et peau; leucémie	
Iode-131 (2009)	6	Effluents des eaux usées	Cancer : poumon, sein, thyroïde, os, organes digestifs et peau; leucémie	
Plomb-210 (2009)	0,2	D'origine naturelle (produit de désintégration du radon)	Cancer : poumon, sein, thyroïde, os, organes digestifs et peau; leucémie	Correspond à une concentration totale de plomb de 7×10^{-8} µg/L
Radium-226 (2009)	0,5	D'origine naturelle	Cancer : poumon, sein, thyroïde, os, organes digestifs et peau; leucémie	
Radon (2009)	Aucune	D'origine naturelle (lessivage des rocs et des sols contenant du radium; produit de désintégration du radium-226)	Risque pour la santé (cancer du poumon) associé à l'ingestion est jugé négligeable en raison de sa grande volatilité	Problème surtout lié à l'eau souterraine; à des niveaux dans l'eau potable dépassant 2000 Bq/L, des mesures visant à réduire sa libération dans l'air intérieur devraient être adoptées (p. ex., aération adéquate de l'approvisionnement d'eau potable).
Strontium-90 (2009)	5	Retombées d'armes nucléaires	Cancer : poumon, sein, thyroïde, os, organes digestifs et peau; leucémie	
Tritium (2009)	7000	D'origine naturelle (rayonnement d'origine cosmique); émissions des réacteurs nucléaires	Cancer : poumon, sein, thyroïde, os, organes digestifs et peau; leucémie	Ne peut être éliminé par le traitement de l'eau
Uranium (1999)	SO		La CMA est établie en fonction des propriétés chimiques	Voir l'information incorporée dans le tableau 2.

Tableau 4. Documents de conseils

Dans certains cas, le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable peut décider d'élaborer des documents de conseils pour des contaminants qui ne répondent pas aux critères établis pour l'élaboration d'une recommandation et pour des questions nécessitant des conseils en matière d'exploitation ou de gestion. Ces documents permettent de fournir des renseignements aux autorités en matière d'eau potable et des conseils liés aux contaminants, aux problèmes de gestion de l'eau potable et aux situations d'urgence.

Paramètre/sujet (approbation)	Commentaires
Bactéries pathogènes d'origine hydrique (2013)	Proviennent de matières fécales humaines et animales ou sont naturellement présentes dans l'environnement. Généralement associées à des troubles gastro-intestinaux (nausées, vomissements, diarrhée); certains agents pathogènes peuvent infecter les poumons, la peau, les yeux, le système nerveux central ou le foie. Le document fournit de l'information concernant ces pathogènes et les options en matière de traitement, et recommande l'utilisation d'une approche à barrières multiples pour diminuer leurs niveaux.
Contrôle de la corrosion dans les réseaux de distribution d'eau potable (2009)	Aborde des stratégies de gestion du relargage du plomb à partir du réseau de distribution; les protocoles d'échantillonnage peuvent servir à évaluer la corrosion et l'efficacité des mesures d'intervention ou de contrôle permettant de diminuer le plomb dans l'eau potable; des mesures correctives permettant de réduire les sources de plomb sont décrites.
Émission et annulation des avis d'ébullition de l'eau (2009)	Résume les facteurs à prendre en compte lorsque les autorités compétentes émettent ou annulent des avis d'ébullition de l'eau.
Émission et annulation des avis de non-consommation de l'eau potable en situation d'urgence (2009)	Résume les facteurs à prendre en compte lorsque les autorités compétentes émettent ou annulent des avis de non-consommation de l'eau potable en situation d'urgence.
Hydrate de chloral dans l'eau potable (2008)	Niveaux d'exposition au Canada bien inférieurs à ceux qui pourraient provoquer des effets sur la santé; des concentrations supérieures à 0,2 mg/L peuvent indiquer un risque pour la santé et devraient être examinées; l'hydrate de chloral est un sous-produit de désinfection de l'eau par le chlore.
Numération des bactéries hétérotrophes (NBH) (2012)	La NBH est un outil opérationnel utile à la surveillance de la qualité bactériologique générale de l'eau lors du procédé de traitement et dans le réseau de distribution. Les résultats de la NBH ne sont pas un indicateur de la salubrité de l'eau et ne devraient donc pas être utilisés comme indicateurs d'effets nocifs possibles.
Potassium des adoucisseurs d'eau (2008)	N'est pas une préoccupation pour la population en général; les personnes souffrant de maladie rénale ou d'autres maladies comme une maladie du cœur, une maladie coronarienne, l'hypertension ou le diabète, et celles qui prennent un médicament qui entrave le métabolisme normal du potassium devraient éviter de consommer de l'eau traitée par un adoucisseur d'eau qui utilise du chlorure de potassium.
Utilisation des recommandations sur la qualité microbiologique de l'eau potable (2013)	Ce document donne une vue d'ensemble des considérations microbiologiques pour assurer une eau potable de qualité. Il intègre le contenu essentiel des documents techniques et des documents de conseils pertinents afin d'illustrer leur utilisation dans le cadre d'une approche à barrières multiples.

Tableau 5. Documents archivés

Le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable a établi un processus scientifique permettant d'examiner de façon systématique les recommandations plus anciennes et de les archiver lorsqu'elles ne sont plus requises. Les recommandations sont archivées dans le cas des paramètres qui ne se trouvent plus dans les approvisionnements en eau potable du Canada à des concentrations qui pourraient constituer un risque pour la santé humaine, incluant les pesticides dont l'utilisation n'est plus autorisée au Canada ainsi que les mélanges de contaminants qui sont traités individuellement.

Paramètre	Type
Aldicarbe	Pesticide
Aldrine + dieldrine	Pesticide
Bendiocarbe	Pesticide
Cyanazine	Pesticide
Dinosèbe	Pesticide
Essence et ses constituants organiques	Produit chimique organique
Méthoxychlore	Pesticide
Parathion	Pesticide

Acronymes

A	Acceptabilité (type de paramètre)
ALARA	Le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (as low as reasonably achievable)
CEP	Comité sur l'eau potable (FPT)
CMA	Concentration maximale acceptable
D	Désinfectant (type de paramètre)
I	Produit chimique inorganique (type de paramètre)
NBH	Numération des bactéries hétérotrophes
O	Produit chimique organique (type de paramètre)
OE	Objectif d'ordre esthétique
P	Pesticide (type de paramètre)
SPD	Sous-produit de désinfection (type de paramètre)
T	Paramètre lié au traitement (type de paramètre)
UCV	Unité de couleur vraie
UTN	Unité de turbidité néphélométrique
VOR	Valeur opérationnelle recommandée

2.3 Disposition des animaux morts

Récupération

Enfouissement

Documents de référence

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2.3.1. Récupération des animaux morts

Année: _____

RÉCUPÉRATION DES ANIMAUX MORTS					
Nº	Date de mortalité	Identification de l'animal		Date de récupération	Récupérateur
		Type animal	NºIdentification		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2.3.2. Enfouissement des animaux morts

Année: _____

ENFOUISSEMENT DES ANIMAUX MORTS					
*Nº	Date de mortalité	Identification de l'animal		Date d'enfouissement	Récupération
		Type animal	NºIdentification		

Nº: utilisé pour localiser la fosse d'enfouissement sur le croquis.*

CROQUIS DU SITE D'ENFOUISSEMENT

Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec
Bas-Saint-Laurent

GUIDE DE DISPOSITION DES CARCASSES

POUR LES PRODUCTEURS D'OVINS DE LA RÉGION DU BAS SAINT-LAURENT



Photo : Véronique Gagnon,agr.

OCTOBRE 2014

AVERTISSEMENT

Ce guide comporte des exemples de coûts qui relèvent de sources diverses. Son utilisation demeure sous l'entière responsabilité du lecteur. Certains renseignements étant sujets à changement, le lecteur est invité à en vérifier l'exactitude avant de les utiliser et de les mettre en application. Veuillez noter que tous les exemples de coûts sont des moyennes et que ceux-ci peuvent varier selon de votre entreprise. De plus, les frais de main-d'œuvre n'ont pas été calculés, mais veuillez les considérer dans votre analyse. Vous trouverez des liens utiles vous permettant de vérifier les informations afin d'avoir une estimation plus précise des coûts pour votre entreprise.

POUR INFORMATION OU COMMENTAIRES

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
335, rue Moreault
Rimouski (Québec) G5L 9C8
Téléphone : (418) 727-3615
Télécopieur : (418) 727-3967

Version finale octobre 2014

AUTEURS

Juliette Lévesque, stagiaire en agronomie, Université Laval, département des sciences animales, Québec.
Stéphanie Landry, agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Rimouski.

COLLABORATEUR(S)

Bernard Brillant, agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, centre de service de Rivière-Du-Loup.
Christophe Cyr-Arsenault, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Rimouski.
Hugues Fiola, agronome, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Rimouski.
Anne Leboeuf, médecin vétérinaire, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, réseaux petits ruminants, avicole et piscicole. Direction de la santé et du bien-être des animaux, Québec.
Pierre Le Guédard, adjoint au directeur régional, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Rimouski.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 5

DÉTAILS DE LA FERME TYPE UTILISÉE 6

COÛT RELATIF À L'ACHAT D'UNE BOÎTE RÉFRIGÉRANTE 7

ENFOUISSEMENT À LA FERME 8

Obligations règlementaires 8

Exemple de cas 10

Suggestions 10

RÉCUPÉRATION 12

Tarification et remarques 12

Exemple de cas 13

ENFOUISSEMENT DANS LES LIEUX AUTORISÉS 15

Exemple de cas 16

INCINÉRATION 17

Exemple de cas 18

COMPOSTAGE À LA FERME 19

Informations techniques 19

Exemple de cas 20

COMPARAISON DES DIFFÉRENTES OPTIONS 22

SUGGESTIONS 23

CONCLUSION 25

RÉFÉRENCES 26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Lois sur les délais de conservation des carcasses d'animaux morts sur une exploitation agricole 5
Tableau 2. Avantages et inconvénients de l'enfouissement à la ferme 9
Tableau 3. Avantages et inconvénients de la récupération 12
Tableau 4. Liste des lieux d'enfouissement technique et sanitaire autorisés et en exploitation au Bas-Saint-Laurent ainsi que leur tarification (2014) 15
Tableau 5. Avantages et inconvénients des sites d'enfouissement sanitaire 15
Tableau 6. Coûts pour une entreprise ayant à disposer de 1 000 kg de carcasses, étant munie d'une unité réfrigérante d'une valeur de 5 500 $ et effectuant quatre voyages par année au site d'enfouissement 16
Tableau 7. Avantages et inconvénients de l'incinération 17
Tableau 8. Avantages et inconvénients du compostage 20
Tableau 9. Tableau comparatif des différentes techniques de disposition des carcasses (valeur estimée à partir d'un troupeau de 200 brebis) 22
Tableau 10. Différentes suggestions de combinaisons possibles afin de disposer adéquatement des carcasses ovines 23

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Critères d'enfouissement d'une carcasse ovine 9
Figure 2. Exemple de localisation des fosses selon les contraintes du milieu 11
Figure 3. Coûts de récupération des carcasses ovines avec l'achat d'une boîte de réfrigération selon le nombre de brebis de l'entreprise, incluant les frais d'arrêt, les frais au kilogramme et l'amortissement de la boîte 14
Figure 4. Exemple d'un bâtiment de compostage à 5 cellules 21

INTRODUCTION

Le présent document est spécialement conçu pour les producteurs d'ovins du Bas-Saint-Laurent. Nous avons répertorié les différentes options s'offrant aux producteurs de la région, incluant toute la réglementation nécessaire, les avantages et les inconvénients ainsi qu'un exemple de coûts pour une **bergerie type de 200 brebis**. Il suffira d'ajuster les exemples en fonction du nombre de brebis de l'entreprise et de considérer certaines particularités qui lui sont propres.

Une mauvaise disposition des carcasses peut avoir des impacts négatifs sur l'entreprise. En effet, cela peut attirer les prédateurs et les charognards qui sont d'importants vecteurs de contamination. Le développement de la gestion des troupeaux ovins aux pâturages peut être affecté et il pourrait y avoir un danger de contamination des eaux de surfaces et/ou souterraines. De plus, toutes les entreprises ovines sont tenues de faire une gestion adéquate de leurs carcasses selon le Règlement sur les aliments[1]. À l'article 7.3.1, il est précisé que tout producteur doit se départir de ses animaux dans les 48 heures suivant la mort de l'animal s'il n'y a aucune réfrigération. Sous réfrigération, ce délai passe à 14 jours tandis que sous congélation, l'animal peut être conservé jusqu'à 240 jours suivant la mort avant sa disposition. Une bonne régie de troupeau comporte nécessairement une bonne régie des carcasses.

Tableau 1. Lois sur les délais de conservation des carcasses d'animaux morts sur une exploitation agricole

Méthode de conservation	Délais réglementaires
Aucune	48 heures
Réfrigération	14 jours
Congélation	240 jours

N.B. → En vertu du Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux, il est obligatoire de déclarer la mort d'un animal survenue sur votre entreprise à Agri-Traçabilité Québec dans un délai de 7 jours suivants la mort de l'animal. Assurez-vous d'avoir en main le numéro d'identification de l'animal ainsi que la date de la mort avant de disposer de la carcasse.

DÉTAILS DE LA FERME TYPE UTILISÉE

Tous les exemples de coûts utilisés sont estimés en fonction d'un troupeau de 200 brebis. La quantité de kilogrammes de carcasses à disposer annuellement fut estimée à partir des données de l'étude sur les coûts de production, Agneau en 2011 au Québec, du centre d'étude sur les coûts de production en agriculture (CECPA)[2].

- 1,76 agneau/brebis/an donc 352 agneaux nés/an

- 6,2 % de mortalité des brebis sur la ferme, représentant 12,4 brebis/an (poids vif de 50 kg), volume approximatif 620 kg

- 14 % de mortalité des agneaux, répartie comme suit * :

    - 9,88 % morts 0-10 jours (3 kg), volume approximatif de 104 kg
      0,0988 x 352 agneaux = 34,78 agneaux
      34,78 agneaux x 3 kg/bête = 104,36 kg
    - 2,47 % morts 11-50 jours (10 kg), volume approximatif de 87 kg
      0,0247 x 352 agneaux = 8,69 agneaux
      8,69 agneaux x 10 kg/bête = 86,98 kg
    - 1,65 % morts 51-100 jours (25 kg), volume approximatif de 145 kg
      0,0165 x 352 agneaux = 5,81 agneaux
      5,81 agneaux x 25 kg/bête = 144,88 kg

* Paramètres établis selon le projet « Évaluation du statut sanitaire des troupeaux ovins du Bas-Saint-Laurent. 2001. »[3] et des « Performances annuelles du programme GenOvis par race. 2013 »[4]. Le tout rapporté sur un taux de mortalité moyen au Québec de 14%[5].

On estime à 956 kg le poids total de carcasses à disposer par année. Dans les exemples, pour simplifier les calculs, nous tiendrons compte d'un volume de carcasses à disposer de **1000 kg** par année.

N.B. → Il ne faut pas oublier que le coût relié à la disposition des carcasses est directement en lien avec le taux de mortalité des agneaux, qui lui est directement en lien avec la rentabilité de votre entreprise.

COÛT RELATIF À L'ACHAT D'UNE BOÎTE RÉFRIGÉRANTE

Lors de la rédaction de ce guide, nous sommes venus à la conclusion que l'achat d'une boîte réfrigérante est une solution pratique et économique afin de bien disposer des carcasses ovines. Cette boîte, surtout utilisée en production porcine, rend l'accumulation des carcasses possible dans le but de permettre leur disposition en même temps. Cette option est très intéressante puisqu'elle protège aussi les carcasses de la vermine et diminue la propagation des mauvaises odeurs due à une fermeture hermétique de la boîte.

L'achat d'une telle boîte se fait en deux parties. Premièrement, l'achat du contenant au coût de 3000$. Deuxièmement, l'achat de l'unité réfrigérante que l'on doit installer au-dessus, au coût de 2200$. Cette unité doit être assez puissante pour permettre la congélation des carcasses dans la boîte. Dans le présent guide, nous prendrons en considération que les animaux gardés dans ce type d'installation seront congelés, et devront donc être disposés dans un délai de 240 jours, soit selon la réglementation du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).

Le coût à débourser sera donc d'environ 5 200$ pour l'achat de cet équipement. De plus, puisque le bac sera à l'extérieur, il peut être nécessaire de faire installer une dalle de béton afin que ce dernier soit stable, donc environ 300$ de béton, pour un total de 5 500$. Selon le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)[6], l'estimation des frais annuels de possession d'un équipement d'une durée de vie économique de 10 ans est de 15,78%. Donc 5 500$ x 0,1578 = **867,90$/année**.

Sachant un total de carcasses à disposer annuellement d'environ 1 000 kg, cela revient à **0,87$/kg de carcasse** à ajouter au coût de la méthode de disposition choisie. Dans ce document, les coûts reliés à l'électricité n'ont pas été considérés puisqu'ils sont négligeables et que l'unité réfrigérante peut être débranchée sans problème pendant l'hiver.

ENFOUISSEMENT À LA FERME[7]

L'enfouissement à la ferme est la méthode la plus couramment utilisée au Bas-Saint-Laurent. Il importe néanmoins de bien connaître les façons de procéder afin de limiter les risques environnementaux. Par ailleurs, cette pratique est difficilement applicable pendant la période hivernale, ce qui nécessite un lieu d'entreposage des carcasses inaccessible aux prédateurs et aux charognards.

OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES (RÈGLEMENT SUR LES ALIMENTS)

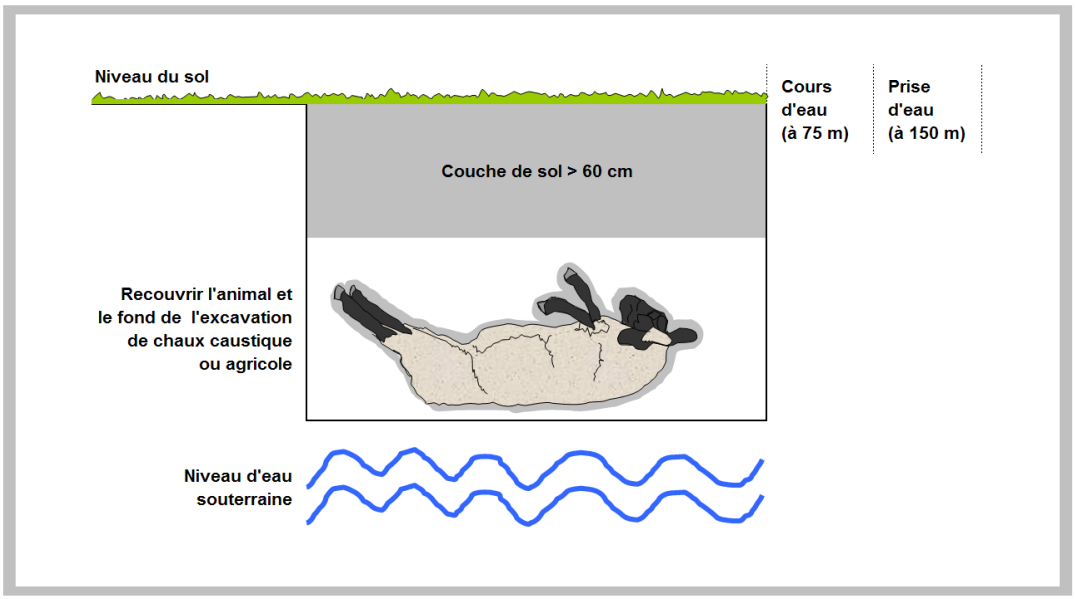
Lorsque l'enfouissement est effectué sur l'exploitation agricole, celui-ci doit être conforme aux obligations suivantes :

- Ne pas être en **zone inondable.**
- Être situé à **75 m de tout cours d'eau ou plan d'eau** (incluant les marais, les étangs et les marécages, mais excluant tout ruisseau à débit intermittent) et à 150 m de toute prise d'eau potable, superficielle ou souterraine.
- Le fond de l'excavation doit se situer **au-dessus du niveau des eaux** souterraines et être recouvert de **chaux caustique** ou d'un produit chimique équivalent.
- Les carcasses déposées dans l'excavation ne doivent pas excéder le niveau du sol à l'état naturel. Elles doivent immédiatement être recouvertes de chaux caustique et d'une couche de sol d'une épaisseur d'**au moins 60 cm**. Le sol doit ensuite être régalé.

Il est également suggéré d'enfouir une petite quantité de cadavres par trou et d'espacer l'emplacement des fosses dans le temps.

- Chaque fosse peut contenir au **maximum 500 kg** de carcasses.
- Chaque fosse doit se trouver à un **minimum de 50 m** de toute autre fosse de moins de 10 ans.

Figure 1. Critères d'enfouissement d'une carcasse ovine



©Christophe Cyr-Arsenault

N.B. → Noter qu'il est **strictement interdit** de laisser une fosse ouverte avec des carcasses non recouvertes à l'intérieur.

Tableau 2. Avantages et inconvénients de l'enfouissement à la ferme

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Accessible à tous les producteurs	N'est généralement pas applicable en période de gel
Technique relativement peu coûteuse	Manipulations nombreuses
	Nécessite une bonne gestion des sites d'enfouissement pour le respect de la réglementation.

N.B. → Noter que le producteur qui loue des terres peut y enfouir ses carcasses à trois conditions :

1. Le producteur possède une preuve de location.
2. Les animaux sont élevés sur le site des terres en location.
3. Le producteur exploite le site.

EXEMPLE DE CAS

- Location d'une pelle mécanique : environ 250 $/jour
- Chaux agricole : environ 40 kg par trou, 7,99$ par poche de 20 kg, donc prévoir 18,40$/trou. Dans le cas présent environ 40$
- Dimensions d'un trou pour 500 kg de carcasses :

  Environ 1,5 m x 1,5 m de superficie pour 2,0 m de profondeur.
  L'important est de s'assurer d'une couche minimale de terre de 60 cm en surface et de ne pas excéder le niveau du sol avec les carcasses. Si le sol creuse après avoir enterré les carcasses, il est recommandé d'ajouter de la terre et de niveler le sol à nouveau.

Pour une bergerie de 200 brebis, où l'on estime 1 000 kg de carcasses à disposer annuellement, il faut donc prévoir **2 fosses/année**. On estime ainsi un coût de **0,54 $/kg** de carcasse. Ce coût dépend évidemment de la disponibilité de la machinerie et de la distance de transport jusqu'à l'exploitation. Ce coût diminue rapidement si vous possédez une machinerie vous permettant de creuser des fosses.

SUGGESTIONS

Puisqu'il n'est pas possible de conserver un trou ouvert avec des carcasses, il faut prévoir une manière de garder les carcasses congelées au printemps et à l'été. Cela pourrait se faire avec les installations suivantes (afin d'accumuler 500 kg de carcasses) :

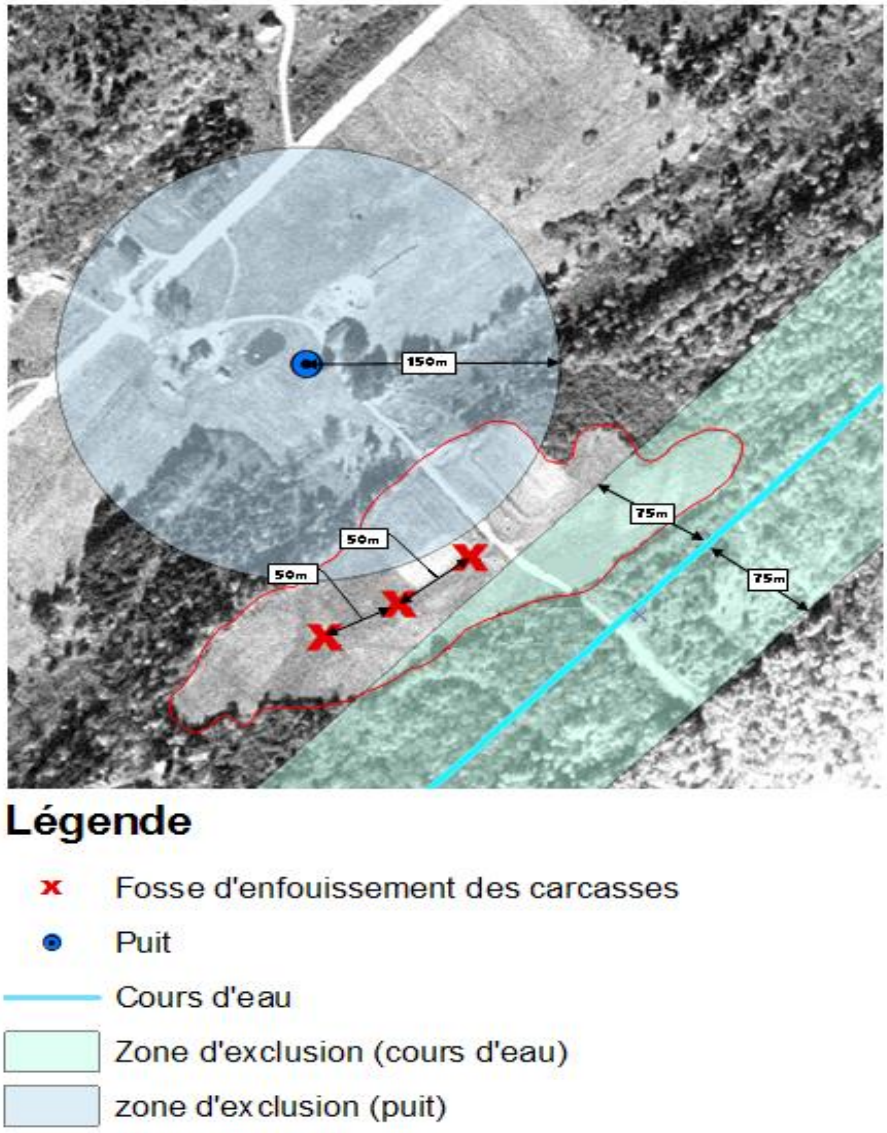
- *Acquisition d'une boîte réfrigérante*
- *Acquisition d'approximativement trois congélateurs de 20 pieds cubes.*
- *Tout aménagement muni d'une unité réfrigérante (cabanon, chambre froide, boîte de camion, etc.)*

N.B. → Il est très conseillé de conserver un registre de localisation des trous et la quantité d'animaux enfouis[7].

Avec l'achat d'une boîte réfrigérante à 5 500$, amortie sur 10 ans, ce qui revient à 867,90$ par année en coût de possession (CRAAQ, 2012). Cela ajoute donc un coût de **0,87 $/kg** de carcasse à disposer pour un total de 1 000 kg.

Le nouveau coût de l'enfouissement à la ferme avec une boîte réfrigérante serait donc de **1,41 $/kg de carcasse**.

Figure 2. Exemple de localisation des fosses selon les contraintes du milieu



©Christophe Cyr-Arsenault

RÉCUPÉRATION

Sanimax[8] est la seule entreprise qui se rend jusqu'à la ferme pour récupérer les carcasses dans la région. Par contre, si votre entreprise est dans une municipalité éloignée et loin des autres entreprises, il se peut que le service ne se rende pas jusqu'à la ferme. De plus, ils exigent une certaine qualité de carcasse : 48 h et moins sans aucune réfrigération, 14 jours ou moins sous réfrigération et 240 jours ou moins sous congélation, basée sur la réglementation du MAPAQ. De ce fait, cette technique peut nécessiter l'acquisition d'une unité de réfrigération pour conserver les carcasses.

N.B. Il est conseillé de contacter Sanimax afin de savoir si votre localité est desservie. Vous trouverez l'adresse de leur site internet à la section Références, à la fin du présent document.

TARIFICATION ET REMARQUES

- Ovins/Caprins. De 50 à 70 $ par arrêt + 0,10 $ à 0,15 $ par kilogramme récupéré.
- Les carcasses doivent être fraîches et en bonne condition (pas de décomposition).
- Aucune contrainte particulière liée à la condition de la laine.

Tableau 3. Avantages et inconvénients de la récupération

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Disponible à l'année	Ne couvre pas l'ensemble du Bas-Saint-Laurent
Méthode sans risques environnementaux permettrait de diminuer la présence des prédateurs et charognards	nécessite une unité d'entreposage réfrigérante pour les carcasses
Méthode simple, nécessitant peu de main-d'œuvre	

EXEMPLE DE CAS

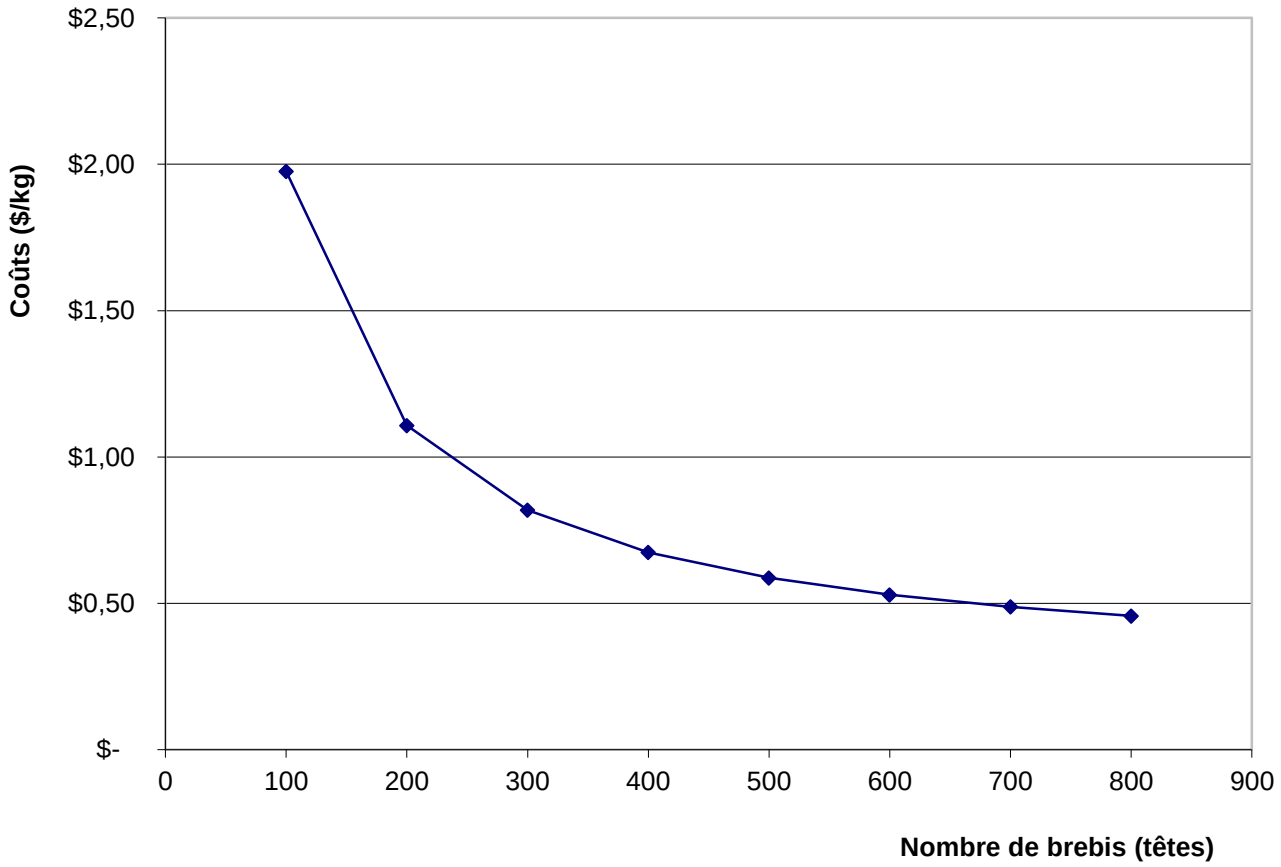
La fréquence des arrêts a un impact important sur le coût de la récupération annuellement. Veuillez noter que les calculs ont été établis à partir des boîtes de récupération qui permettent la congélation des carcasses. Pour cet exemple de cas, une fréquence de disposition a été attribuée à tous les 500 kg de carcasses. La capacité de la boîte réfrigérante sera en fonction de la disposition des carcasses à l'intérieur du bac. Cela pourra avoir un impact sur la fréquence de récupération.

Puisque la congélation des carcasses permet l'accumulation de ces dernières jusqu'à 240 jours, il est ainsi possible de remplir complètement l'unité de congélation avant d'appeler l'équarrisseur. Puisque l'unité possède une capacité d'environ 500 kg de carcasses, il faudrait théoriquement la vider 2 fois par année, ce qui équivaut à environ 120 $ de frais d'arrêt (à 60$/arrêt). Pour 1 000 kg de carcasses annuellement, à un coût de 0,12$/kg récupéré, cela engendre des frais 120$ de récupération. Cela peut représenter un coût annuel de 240 $, soit 0,24$/kg de carcasse. Par contre, cette méthode nécessite l'achat de la boîte réfrigérante à 5 500$ (867,90$/année) ce qui élève le coût de disposition à 1 107,90$/année, soit **1,11 $/kg de carcasse** (sans calculer les coûts d'électricité).

Sans un système de réfrigération ou de congélation des carcasses, l'entreprise est tenue d'appeler l'équarrisseur aussitôt qu'un animal décède. Cette méthode entraîne des dépenses très importantes. Cette option n'a donc pas été retenue comme approche potentielle pour disposer des carcasses.

Tel que présenté à la figure 3, l'efficacité de cette méthode varie aussi en fonction de la grosseur de l'entreprise. En effet, plus la quantité de carcasses à disposer est élevée, plus le coût par kilogramme diminuera. (Voir figure 3)

Figure 3. Coûts de récupération des carcasses ovines avec l'achat d'une boîte de réfrigération selon le nombre de brebis de l'entreprise, incluant les frais d'arrêt, les frais au kilogramme et l'amortissement de la boîte



Il est important de savoir que seules les carcasses de votre entreprise peuvent être entreposées dans votre boîte réfrigérante, peu importe la méthode de disposition utilisée. La possibilité d'acheter une boîte réfrigérante en copropriété avec des voisins n'est malheureusement pas possible.

ENFOUISSEMENT DANS LES LIEUX AUTORISÉS

Au Bas-Saint-Laurent, il existe quatre lieux d'enfouissement technique et sanitaire autorisés et en exploitation. Ces établissements ont des coûts moindres pour les municipalités de leur Municipalité régionale de Comté (MRC). Certains acceptent tout de même des carcasses provenant des autres MRC, mais à un coût généralement supérieur. Voici la liste de ces établissements et leurs coûts respectifs.

Tableau 4. Liste des lieux d'enfouissement technique et sanitaire autorisés et en exploitation au Bas-Saint-Laurent ainsi que leur tarification (2014)

LIEU D'ENFOUISSEMENT	COÛT POUR LES MUNICIPALITÉS DE LA MRC	COÛTS POUR LES MUNICIPALITÉS HORS MRC	COÛTS PAR KG DE CARCASSE
MATANE[9]	132,92 $/tonne	244,54 $/tonne	0,13 $/kg
RIMOUSKI-NEIGETTE[10]	721,30 $/tonne	Service non offert	0,72 $/kg
RIVIÈRE-DU-LOUP[11]	63 $/tonne ou 10 $/ovin	35 $/bête	0,06 $/kg
TÉMISCOUATA[12]	10$/bête	Service non offert	0,14 $/kg

L'utilisation de cette méthode nécessite de considérer les coûts de déplacement. Si l'on considère une distance de 100 km aller-retour, avec une consommation de 15 l/100 km, avec un coût de 1,35 $/l, cela représente un coût d'environ 20 $/voyage. Si l'entreprise est en mesure d'accumuler les carcasses réfrigérées, le nombre de déplacements nécessaire par année serait évidemment moins fréquent.

Tableau 5. Avantages et inconvénients des sites d'enfouissement sanitaire

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Technique disponible à l'année	Pas accessible à toutes les municipalités
Diminue les risques de prédateurs et de charognards à la ferme	Transport des animaux par le producteur pouvant entraîner des dépenses en temps et en argent

EXEMPLE DE CAS

Entreprise ayant fait l'acquisition d'une unité réfrigérante au coût annuel de 867,90 $/an et effectuant quatre voyages* par année au site d'enfouissement (4 voyages au coût de 20 $ chacun). Totalisant des frais fixes approximatifs de **947,90 $** excluant les coûts de disposition sur le site d'enfouissement.

* Nous considérons quatre voyages puisqu'il est fort probable que le moyen de transport utilisé pour se rendre au site d'enfouissement ne puisse pas contenir plus de 500 kg de carcasses, notamment une boîte de camionnette. Si l'entreprise possède une remorque pouvant supporter plus, il sera donc évident que le nombre de voyages au site en sera réduit.

Tableau 6. Coûts pour une entreprise ayant à disposer de 1 000 kg de carcasses, étant munie d'une unité réfrigérante d'une valeur de 5 500 $ et effectuant quatre voyages par année au site d'enfouissement

LIEU D'ENFOUISSEMENT	FRAIS FIXES DE DISPOSITION	COÛT PAR KG DE CARCASSE D'ENFOUISSEMENT	COÛT TOTAL PAR KG DE CARCASSE
MATANE	0,95 $/kg	0,13$ /kg	**1,08 $/kg**
RIMOUSKI-NEIGETTE	0,95 $/kg	0,72$ /kg	**1,67 $/kg**
RIVIÈRE-DU-LOUP	0,95 $/kg	0,06 $/kg	**1,01 $/kg**
TÉMISCOUATA	0,95 $/kg	0,14 $/kg	**1,09 $/kg**

Bien que l'enfouissement des carcasses dans un lieu sanitaire autorisé soit permis, cette option est souvent davantage considérée par les producteurs ayant subi un incendie et ayant un gros volume de carcasses non comestibles à disposer en un court laps de temps.

INCINÉRATION

L'incinération des animaux morts à la ferme demeure une technique peu répandue au Bas-Saint-Laurent. Par contre, cette technique est reconnue par le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et elle présente de multiples avantages.

Pour les besoins du présent document, plusieurs recherches ont été effectuées afin de trouver un incinérateur efficace répondant aux normes sanitaires. Les incinérateurs Addfield[13], fabriqués au Royaume-Uni et distribués au Canada (Alberta) ont été retenus. Une demande de prix et une estimation du coût de livraison jusqu'à Rimouski au Bas-Saint-Laurent ont aussi été demandées.

Voici l'estimation des coûts, incluant la livraison, de l'Alberta à Rimouski pour l'incinérateur *Mini AB* (plus petit modèle disponible) :

- Capacité de 250 kg de carcasses
- Vitesse d'incinération de 50 kg à l'heure
- Double chambre de combustion, telle que requise par les normes
- Modèles disponibles à l'essence à 24 050 $ ou au diesel à 22 500 $ (livraison et taxes exclues)
- Coût de l'installation + livraison : 8 326,50$
- Consommation de 4 à 6 litres de carburant à l'heure

Tableau 7. Avantages et inconvénients de l'incinération

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Ne nécessite aucune alternative d'entreposage ni de site d'enfouissement	Coût élevé de l'incinérateur
Technique utilisable à l'année	Seuls les animaux de votre propre entreprise peuvent être incinérés à la ferme
Aucun problème de contamination des sols ni des eaux de surface et/ou souterraines	Nécessite des intrants (essence, diesel, etc.)
Aucun problème de charognards	

EXEMPLE DE CAS

Environ 22 500 $ pour l'achat d'un incinérateur diesel d'une durée de vie de 15 ans. En ajoutant 8 300$ pour la livraison et l'installation à la ferme au Bas-Saint-Laurent. Cela revient à un coût de possession annuel de 3 887 $ (CRAAQ, 2012).

Si l'on estime le prix du diesel à 1,35 $/litre et avec la consommation de l'incinérateur (4 à 6 litres/heure), les coûts d'utilisation sont de 6,75 $/heure.

Compte tenu de la vitesse d'incinération (50 kg/h), 20 heures seraient nécessaires pour brûler 1 000 kg de carcasses. Les coûts associés aux combustibles seraient alors de 135 $ annuellement.

3 887 $ + 135 $ = 4 022 $/année, ce qui représente environ **4,02 $/kg de carcasses**.

** Il est à noter qu'il existe d'autres modèles d'incinérateur de carcasses sur le marché qui sont tout aussi efficace. Assurez-vous par contre que le modèle que vous choisissez correspond bien aux normes sanitaires gouvernementales du MDDELCC (Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques).*

La possession d'un incinérateur doit répondre au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR, article 155) et au Règlement sur les aliments (articles 22 et 55). En gros, il nécessitera soit un avis de projet ou un certificat d'autorisation. Les cendres peuvent être disposées soit dans un site d'enfouissement sanitaire ou peuvent être épandues sur des terres avec l'obtention d'un certificat d'autorisation pour matières résiduelles fertilisantes (MRF[14]).

Voici d'autres modèles d'incinérateurs qui pourraient correspondre à vos besoins.

- *L'entreprise Biofour inc. Site internet : http://www.biofour.com/*
- *Une étude de la fédération des producteurs de porcs du Québec portant sur l'efficacité de trois incinérateurs est aussi disponible.[15] (Voir références)*

COMPOSTAGE À LA FERME[16,1718]

Le compostage à la ferme est une technique maintenant approuvée pour la production ovine et caprine. Un permis d'atelier d'équarrissage de catégorie compostage du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), au coût de 35 $/année est obligatoire. Il faut suivre un protocole détaillé afin d'obtenir un produit de qualité ne dégageant pas d'odeur et n'attirant pas la vermine. Toute installation de compostage doit être située à un minimum de **15 mètres de tout cours d'eau** (incluant les lacs, les marécages, les marais ou les étangs naturels) et à plus de **30 mètres de tout ouvrage de captage d'eau souterraine** destinée à la consommation humaine (puits).

Cette technique nécessite une installation à la ferme de type « entreposage », comportant plusieurs cellules. Cette installation peut être construite par le producteur, à partir de matériaux recyclés pour environ 3 000 $ (pour 3 cellules). Lorsque fabriqué par un entrepreneur, le coût d'un système de compostage à six cellules peut atteindre jusqu'à 20 000 $ (pour 6 cellules). À cet effet, vous trouverez, à la section *Références*, un lien vers le guide de compostage à la ferme des animaux porcins morts.

INFORMATIONS TECHNIQUES

- Installation d'une plate-forme bétonnée étanche conçue de façon à permettre l'évacuation des eaux de pluie et de la neige à l'extérieur de l'installation et la rétention des lixiviats issus du compostage à l'intérieur de l'installation.
- Installation d'un toit avec corniches empêchant la pluie et la neige d'entrer.
- Installation qui empêche l'accès aux animaux vivants (vermine).
- Installation contenant un minimum de trois cellules de compostage ayant chacune une hauteur maximale de 1,8 m.
- Largeur des cellules déterminée en fonction de la largeur de la pelle du tracteur de l'entreprise. (Ajouter 30 cm à la largeur de la pelle)
- Profondeur des cellules de 3,0 à 4,5 mètres pour faciliter la manutention du compost.
- Nécessaire de se procurer un thermomètre avec une tige d'au moins un mètre afin de surveiller étroitement la température du compost.

- La manutention du compost exige environ deux heures de travail par semaine.
- Seuls les animaux d'une même ferme peuvent être compostés, il est strictement interdit de composter les animaux d'une ferme voisine.
- Tenue d'un registre complet et conserver pendant 1 an

Tableau 8. Avantages et inconvénients du compostage

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Gestion autonome et réalisable à l'année	Beaucoup de temps et de main-d'œuvre sont nécessaires
Diminution des risques de contamination des eaux de surfaces et/ou souterraines	Obligation de respecter les procédés de compostage
Possibilité d'utiliser le fumier de la ferme comme substrat	Uniquement les animaux de votre propre entreprise peuvent être compostés sur votre ferme
Formation d'un amendement de qualité pour les sols	Infrastructure nécessaire parfois coûteuse

EXEMPLE DE CAS

Pour disposer des carcasses de la bergerie type, nous estimons que trois cellules de compostage sont suffisantes. Avec un coût d'installation approximatif de 3 000 $ (calculé à 12 $/pied^2). Considérant que le fumier pailleux de la ferme peut constituer le substrat principal du compost, on prévoit un achat minimal de copeaux de bois, substrat essentiel au bon démarrage du compost

L'installation de compostage d'une valeur de 3 000 $ amortis sur 20 ans = 278,10 $/année (CRAAQ, 2012).

35$/année pour le permis de compostage

Cela représente un coût approximatif de **0,31 $/kg de carcasses.**

N.B. → Contrairement aux autres techniques de disposition des carcasses, le compostage à la ferme nécessite la contribution constante de main-d'œuvre afin de garantir un produit de qualité. Selon le guide de compostage à la ferme des animaux porcins morts, « le temps requis pour les opérations de compostage est de l'ordre de deux heures par semaines, incluant le temps pour la prise de température et les retournements du compost entre les cellules ». Ce qui peut représenter des frais non négligeables.

Deux heures pour un employé à 15 $/heure représentent un coût de 1 560 $/année.

Ce qui élève le coût de l'opération à **1,87 $/kg de carcasses**.

Figure 4. Exemple d'un bâtiment de compostage à 5 cellules



Source : Projet pilote de compostage d'animaux morts à la ferme, BPR, 2004.

L'exploitation d'une installation de compostage par un atelier d'équarrissage et l'utilisation du compost qui y est produit doivent être conformes à la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) et ses règlements.

Il est important de savoir que le compost créé à partir des carcasses ovines ne peut pas être épandu sur des pâturages ni sur des cultures destinées à l'alimentation humaine. De plus, si le volume de compost excède 500 mètres cubes annuellement, il est alors nécessaire de demander un certificat d'autorisation au Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC) avant de l'épandre sur vos terres.[19]

COMPARAISON DES DIFFÉRENTES OPTIONS

Afin de faire le choix le plus avantageux pour votre entreprise, voici un tableau comparatif des différentes options pour disposer adéquatement de vos carcasses d'animaux. Il importe de bien analyser les caractéristiques des différentes techniques afin d'opter pour la méthode vous convenant le mieux.

Tableau 9. Tableau comparatif des différentes techniques de disposition des carcasses (valeur estimée à partir d'un troupeau de 200 brebis)

Technique	offerte partout	Coûts à l'achat	Coûts par kg de carcasse		Temps requis	Risques de contamination
			Achat exclu	Achat inclus*		
Enfouissement à la ferme avec boîte réfrigérante	Oui	5 500 $	0,54 $/kg	1,41 $/kg	++	+ +
Récupération avec boîte réfrigérante	Non	5 500 $	0,24 $/kg	1,11 $/kg	-	-
Enfouissement dans un lieu d'enfouissement technique ou sanitaire avec boîte réfrigérante	Non	5 500 $	0,72 $/kg (pour la municipalité de Rimouski)	1,67 $/kg	++	-
Incinération à la ferme	Oui	30 800 $	0,14 $/kg	4,02 $/kg	+	-
Compostage à la ferme	Oui	3 000 $	0,31 $/kg (main-d'œuvre exclue)	1,87 $/kg (main-d'œuvre inclue)	+++	+

* L'achat inclus le coût de possession annuel de l'équipement selon sa durée de vie économique, incluant les intérêts, la dépréciation, les réparations et entretiens, les taxes foncières (lorsqu'il y a lieu) et les assurances. (CRAAQ, 2012)

SUGGESTIONS

La solution idéale n'est pas toujours accessible. Parmi les différentes options exposées dans ce guide, il s'avère parfois avantageux de combiner deux méthodes.

L'acquisition d'une boîte réfrigérante est fortement recommandée (outre ceux qui utilisent l'incinération ou le compostage à la ferme). La congélation des animaux augmente le délai de disposition des carcasses, permettant de réduire considérablement les coûts et la main d'œuvre. L'acquisition d'une boîte constitue une solution avantageuse pour les entreprises ayant une quantité élevée d'animaux morts à disposer (voir figure 3, p.14).

Tableau 10. Différentes suggestions de combinaisons possibles afin de disposer adéquatement des carcasses ovines

Technique	Boîte réfrigérante	Récupération par Sanimax	Lieu d'enfouissement sanitaire autorisé	Enfouissement à la ferme
Option 1	√	√		
Option 2	√		√	
Option 3	√			√
Option 4	√	√		√

Option 1.

Acquisition d'une boîte réfrigérante permettant l'entreposage des carcasses pendant l'année. Les carcasses étant congelées, il est possible de s'adresser à un service de récupération (Sanimax) une fois la boîte remplie, soit environ deux fois par année, permettant ainsi d'économiser sur les frais d'arrêts du centre de récupération.

Option 2.

Acquisition d'une boîte réfrigérante permettant l'entreposage des carcasses pendant l'année. Environ quatre fois par année, videz votre boîte et allez porter les carcasses dans un site d'enfouissement technique. (Pour la liste des établissements au Bas-Saint-Laurent, voir la section sur l'enfouissement dans les lieux sanitaires autorisés.)

Option 3.

Acquisition d'une boîte réfrigérante permettant l'entreposage des carcasses pendant l'année. Au printemps et/ou à l'automne, location d'une excavatrice afin de creuser les trous nécessaires pour enfouir les carcasses accumulées.

Option 4.

Une légère variante de l'option 3. Acquisition d'une boîte réfrigérante permettant l'entreposage des carcasses pendant l'année. S'adresser à un centre d'équarrissage (Sanimax) pendant la période hivernale. Creuser des fosses pour disposer à la ferme d'une partie des carcasses durant la période estivale. Une bonne possibilité pour réduire les coûts annuels et les risques environnementaux.

Autre option.

Afin de réduire les coûts et profiter des hivers québécois, il est possible de garder les carcasses congelées sans acheter de boîte réfrigérante pendant la période hivernale. Par contre, il est nécessaire de mettre les carcasses à l'abri des prédateurs et des charognards.

CONCLUSION

En conclusion, il apparaît évident que la disposition des carcasses engendre des frais pour les entreprises. Si les dépenses ne sont pas directement liées aux investissements d'infrastructures, elles le seront aux dépens de la main-d'œuvre. Différentes techniques pour disposer adéquatement des carcasses ovines sont disponibles pour les producteurs du Bas-Saint-Laurent. Chaque entreprise doit évaluer celle qui répond le mieux à ses besoins. Bien qu'il s'avère peu intéressant d'investir dans ce domaine, il importe d'avoir une vision claire de la problématique et de considérer les impacts potentiels sur votre entreprise. En effet, les risques environnementaux d'une mauvaise disposition ne sont pas négligeables et la présence des prédateurs et des charognards limite, entre autres, le potentiel de l'utilisation des pâturages. Par ailleurs, il faut également tenir compte des obligations légales pour la disposition des carcasses de même que des exigences de chacune des méthodes pouvant être utilisées.

D'autre part, il est à considérer que la disposition des carcasses est tributaire du taux de mortalité. En ce sens, une réduction des mortalités à la ferme engendrera une diminution des frais de disposition. Chaque entreprise a donc tout intérêt à bien gérer son troupeau, en axant sur des animaux jeunes, en santé et bien alimentés, sans oublier la gestion des conditions ambiantes de la bergerie. En effet, une bonne ventilation ainsi qu'une gestion efficace de la litière et de la tonte auront un impact significatif sur le taux de survie des agneaux.

RÉFÉRENCES

[1] Loi sur les produits alimentaires – Règlement sur les aliments, Section 7.3
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/P_29/P29R1.HTM

[2] Études sur les coûts de production, agneaux en 2011 au Québec. CECPA (Centre d'étude sur les coûts de production en agriculture). Mars 2013.

[3] Rapport du projet intitulé « Évaluation du statut sanitaire des troupeaux ovins du Bas-Saint-Laurent et de l'Estrie ». Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal. 2001.

[4] GenOvis. Performances annuelles du programme GenOvis par race pour les agneaux nés en 2013 au Québec. Données du 6 juin 2014.

[5] Monographie de l'industrie ovine du Québec. Gouvernement du Québec. 2014.

[6] Loyer annuel. CRAAQ (Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec). Juillet 2012.
https://www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/824_825a_Loyer_annuel.pdf

[7] L'enfouissement des animaux morts à la ferme.
http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Enfouissement_animauxmorts.pdf

[8] Sani-Max. http://www.sanimax.com/view.php?public/Accueil

[9] Ville de Matane. http://www.environnementmatane.ca/environnement_ecocentre_let.html#ancre3

[10] Ville de Rimouski. http://www.ville.rimouski.qc.ca/fr/citoyens/nav/environnement/LET.html

[11] Ville de Rivière-du-Loup. http://www.ville.riviere-du-loup.qc.ca/index.php?pa=76

[12] Régie intermunicipale des déchets de Témiscouata. http://www.ridt.ca/

[13] Incinérateurs Addfield. http://www.addfield.co.uk/index.php/animal-incinerators-the-addfield-mini-ideal-for-poultry-pigs-lambs-and-sheep

[14] Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR)
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R19.htm

[15] Trois incinérateurs d'animaux morts au banc d'essai. Juin 2004.
http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/ValorisationCarcasses/Recherche200604.pdf

[16] Guide de compostage à la ferme des animaux porcins morts.
http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/ValorisationCarcasses/COMPOSTAGE_porc.pdf

[17] Projet pilote de compostage d'animaux morts à la ferme RAPPORT FINAL, 2004. http://www.cpc-ccp.com/documents/Christen_Final_Report_CSF-04.pdf

[18] Compostage en cellule des cadavres d'animaux d'élevage. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des affaires rurales de l'Ontario. 2010. http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/09-032.htm

[19] Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes. Critères de référence et normes réglementaires. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques. Édition 2012. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf

Direction générale de la santé animale et de l'inspection des aliments

L'enfouissement des animaux morts à la ferme



Québec

RÉDACTION
Soumadi Mounirattinam et Louison Bernatchez,
Direction du développement et de la réglementation

CONSULTATION
Ninoslav Teinovic et Pierrette Cardinal,
Direction du développement et de la réglementation

Marie-Pierre Daudelin,
Direction de la coordination administrative et des services à la clientèle

SECRÉTARIAT
Sylvie Lachance,
Direction de l'inspection des aliments

PHOTOGRAPHIES
Étienne Boucher et Éric Labonté,
Direction des communications

CONCEPTION GRAPHIQUE
Paquin design

ÉDITION
Direction des communications

REMERCIEMENTS
Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué
à la préparation de ce document.

© Gouvernement du Québec

Dépôt légal : 2011

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

978-2-550-63142-2 (imprimé)

978-2-550-63143-9 (PDF)

REF-EXP-0117

Table des matières

INTRODUCTION 4

OBJET DU GUIDE 4

BONNES PRATIQUES 5

- Emplacement de la fosse 5
- Comment vérifier si un terrain se prête à l'enfouissement des cadavres d'animaux ? 5
- Emplacement de la fosse : facteurs à considérer 5
- Volume de cadavres d'animaux à enfouir 6
- Autres éléments à considérer avant l'enfouissement 6

ENFOUISSEMENT 7

- Obligations liées au Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux 7
- Obligations liées au transport des cadavres de bovins 8

AUTRES MÉTHODES DE DISPOSITION DES CADAVRES 9

COMPOSTAGE, INCINÉRATION ET RÉCUPÉRATION 10

- Récupération 10
- Compostage 10
- Incinération 10

RÉFÉRENCES 11

ANNEXE 1 12

ANNEXE 2 13

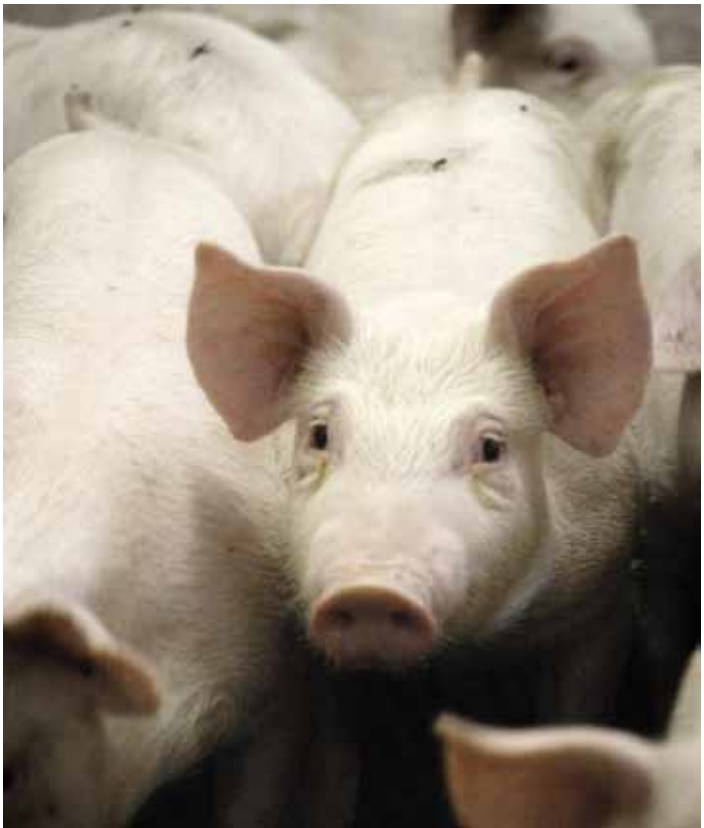
Introduction

Différentes possibilités s'offrent au propriétaire d'une exploitation agricole lorsqu'un animal meurt et qu'il faut se défaire du cadavre. Par exemple, les cadavres d'animaux peuvent être ramassés par le représentant d'un atelier d'équarrissage ou par un récupérateur. Toutefois, ce type de service n'est pas offert dans toutes les régions. Effectué sous certaines conditions, l'enfouissement des animaux morts à la ferme représente une solution efficace. D'ailleurs, en plus de convenir à toutes les espèces animales, l'enfouissement est une option respectueuse de l'environnement.

Objet du guide

Le présent guide vise à fournir de l'information sur les bonnes pratiques, les obligations légales et les restrictions relatives à l'enfouissement des animaux morts à la ferme. Il contient également des renseignements sommaires sur d'autres méthodes de disposition des cadavres d'animaux qui pourraient vous être utiles.

Finalement, vous trouverez en annexe des extraits du Règlement sur les aliments et du Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux. Il s'agit d'exigences qui s'appliquent à différentes étapes du procédé d'enfouissement.



Bonnes pratiques

L'enfouissement des cadavres d'animaux à la ferme doit s'effectuer conformément aux dispositions du Règlement sur les aliments (c. P-29, r. 1 art. 7.3.1), notamment pour éviter toute contamination des eaux souterraines et de surface, des sols, pour garder à distance les charognards capables de déterrer les cadavres ainsi que pour assurer la biosécurité des élevages adjacents.

En plus des éléments qui sont décrits dans la réglementation, il importe de considérer certains facteurs particuliers, tels l'emplacement de la future fosse, le volume d'animaux à enfouir, le temps écoulé entre la mort de l'animal et l'enfouissement ainsi que l'acceptabilité sociale.

Emplacement de la fosse

Tous les terrains ne conviennent pas à l'enfouissement des cadavres d'animaux; il est donc important de tenir compte de certains éléments afin de trouver un endroit propice avant de creuser la fosse.

OBLIGATION RÉGLEMENTAIRE

Peu importe le type de sol que l'on trouve sur votre propriété et la hauteur de la nappe d'eau souterraine, il est interdit d'enfouir des animaux morts dans une zone réputée inondable ou dans une zone inondée, en moyenne, une fois tous les 20 ans.

Comment vérifier si un terrain se prête à l'enfouissement des cadavres d'animaux ?

Pour déterminer le type de sol de votre exploitation, vous pouvez consulter des cartes pédologiques et topographiques ou communiquer avec le bureau régional du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

Au printemps, vous pouvez également creuser des trous à l'aide d'une tarière pour mesurer la hauteur de la nappe d'eau sous votre propriété. Pour prendre cette mesure, il suffit de dérouler une corde lestée dans le trou que vous avez creusé et de mesurer la longueur de corde qui n'a pas touché à la nappe d'eau souterraine.

Rappelons qu'il est déconseillé d'enfouir des animaux morts dans les sols sablonneux. Il en va de même avec les sols de terre noire puisque sous ceux-ci, de façon générale, la nappe phréatique est peu profonde.

Emplacement de la fosse : facteurs à considérer

Distance par rapport aux sources d'eau

OBLIGATION RÉGLEMENTAIRE

Selon le Règlement sur les aliments, la fosse d'enfouissement doit se situer à 75 mètres de tout cours d'eau et à 150 mètres de toute prise d'eau potable.

Il est aussi recommandé de creuser la fosse à au moins 50 mètres des puisards et des bassins utilisés pour abreuver le bétail et la volaille.

Les propriétaires qui possèdent un terrain quadrillé par des tuyaux de drainage doivent creuser la fosse à au moins 15 mètres des tuyaux.

Pour éviter que les lixiviats contaminent la nappe d'eau souterraine, les eaux de surface et les sols

Les lixiviats sont les différents liquides qui entrent en contact avec un cadavre ou qui s'échappent d'un cadavre en décomposition. Ainsi, pour éviter les différentes contaminations possibles :

- ~ il ne faut pas creuser de fosses dans les zones où le sous-sol rocheux (roche-mère) se trouve à une faible profondeur;
- ~ il faut trouver un endroit où la nappe d'eau souterraine est à au moins un mètre de la surface du sol;
- ~ il faut choisir de préférence un terrain plat pour diminuer les risques que les lixiviats remontent à la surface et ruissèlent sur votre terrain.

Volume de cadavres d'animaux à enfouir

Dans tous les cas, **l'enfouissement n'est acceptable que pour de petites quantités de cadavres**.

Poids des cadavres et espacement des fosses

Chaque fosse peut contenir au maximum 500 kilogrammes de cadavres. Si le poids des cadavres dépasse cette limite, il faut creuser une nouvelle fosse à une distance minimale de 50 mètres de toute autre fosse creusée depuis moins de 10 ans.

Autres éléments à considérer avant l'enfouissement

Délai à respecter

OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

On doit procéder à l'enfouissement dans les 48 heures suivant la mort de l'animal. Après ce délai, le cadavre de l'animal commence à se putréfier et il dégage de fortes odeurs, ce qui attire la vermine et les mouches.

Avant de s'en débarrasser, on peut garder l'animal mort sous réfrigération durant au plus 14 jours après la journée de sa mort ou sous congélation pour au plus 240 jours suivant cette date s'il n'est pas en décomposition et qu'il n'est pas entré en contact avec des animaux vivants.

Acceptabilité sociale

Pour ne pas heurter la sensibilité de la population, on recommande de creuser les fosses :

- ~ à au moins 15 mètres des limites de la propriété;
- ~ à au moins 100 mètres des maisons avoisinantes;
- ~ à l'abri des regards.

Renseignements à conserver

Nous vous suggérons de conserver dans un registre les renseignements suivants, non seulement pour éviter de creuser une seconde fosse trop près de celles qui ont été creusées les années précédentes, mais aussi pour faciliter le repérage des endroits propices à l'enfouissement d'autres cadavres, le cas échéant :

- ~ l'emplacement exact de la fosse;
- ~ la date de l'enfouissement;
- ~ le type de cadavre enfoui;
- ~ la cause de la mort;
- ~ le poids total approximatif.

Enfouissement

OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

Après avoir trouvé l'endroit approprié et creusé la fosse, il faut couvrir le fond de l'excavation de chaux caustique avant d'y déposer les cadavres[1].

Les cadavres déposés dans l'excavation couverte de chaux ne doivent pas excéder le niveau du sol à l'état naturel. Les carcasses doivent immédiatement être recouvertes d'une couche de chaux caustique et d'une couche de terre d'au moins 60 centimètres d'épaisseur. Il est interdit de laisser des cadavres non recouverts dans une excavation.

Après avoir recouvert les cadavres de chaux et d'une couche de terre d'au moins 60 centimètres d'épaisseur, il faut aplanir le terrain.

Lorsque vous remplissez la fosse, il est conseillé de mettre plus de terre et de la compacter pour éviter que l'eau s'accumule sur le dessus et s'infiltre dans le sol.



1. Pour atténuer le danger, il est possible de remplacer la chaux caustique par de la chaux hydratée ou magnésienne (dolomitique) qui sont moins dangereuses.

Obligations liées au Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux

Un producteur qui doit se défaire de cadavres d'ovins, de bovins ou de cervidés sur les lieux de son exploitation doit, en vertu du Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux, le déclarer à Agri-Traçabilité Québec (ATQ). Qu'il procède à l'enfouissement ou qu'il utilise une autre méthode autorisée, le producteur a l'obligation d'aviser ATQ **dans un délai de sept jours après le décès des animaux** et de lui fournir les renseignements suivants :

- le nom et l'adresse de l'exploitation;
- le numéro d'intervenant attribué par ATQ;
- l'adresse du lieu où la mort est survenue;
- le numéro de l'étiquette d'identification de l'animal;
- la date du décès;
- l'espèce de l'animal.

Assurez-vous d'avoir tous les renseignements que vous devez transmettre à Agri-Traçabilité Québec avant d'enfouir l'animal.

Si vous désirez obtenir plus d'information à propos du Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux, consultez l'annexe 2.

Pour communiquer avec Agri-Traçabilité Québec

Par téléphone : 1 866 270-4319

Par télécopieur : 1 866 473-4033

Par la poste : Maison de l'UPA

555, boulevard Roland-Therrien, bureau 050

Longueuil (Québec) J4H 4E8

Par courriel : evenement@agri-tracabilite.qc.ca

Site Internet : www.agri-tracabilite.qc.ca



Obligations liées au transport des cadavres de bovins

Depuis juillet 2007, si un bovin mort doit être transporté à l'extérieur de la ferme ou si un bovin meurt dans un autre endroit qu'à la ferme et que l'exploitant souhaite l'enfouir sur sa propriété, ce dernier doit être titulaire d'un permis de transport de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Ce règlement fait partie des nouvelles mesures mises en place pour protéger la santé animale.

Demande de permis de transport

Il est possible d'obtenir un permis de transport d'urgence en communiquant avec l'ACIA pendant les heures de bureau. Le demandeur doit spécifier qu'il désire se procurer un permis d'urgence pour le transport de cadavres de bovins.

La liste des bureaux régionaux de l'ACIA est publiée sur son site Internet au www.inspection.gc.ca.

Autres méthodes de disposition des cadavres

Le tableau suivant présente différentes méthodes d'élimination des cadavres d'animaux selon les espèces. Ces méthodes sont conformes aux obligations prévues dans le Règlement sur les aliments ainsi que dans les règlements établis en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Tableau 1

Méthodes d'élimination autorisées par la réglementation

Modes usuels de valorisation ou d'élimination des cadavres d'animaux	*Espèces animales visées*
Récupérateurs et ateliers d'équarrissage	Toutes les espèces
Enfouissement à la ferme	Toutes les espèces
Compostage	Volailles, caprins, ovins et porcins seulement
Lieux d'enfouissement autorisés (par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs [MDDEP])	Ovins et caprins seulement
Incinérateurs autorisés (par le MDDEP)	Toutes les espèces

Compostage, incinération et récupération

Le document intitulé *La valorisation ou l'élimination des carcasses d'animaux morts* vise à rappeler la réglementation qui encadre la récupération, l'incinération et le compostage des cadavres d'animaux. Nous portons à votre attention quelques renseignements complémentaires afin que vous optiez pour la méthode qui convient le mieux à votre besoin.

Récupération

Une liste des récupérateurs et des équarrisseurs qui peuvent ramasser directement à la ferme les cadavres d'animaux est publiée à l'adresse suivante :

www.mapaq.gouv.qc.ca/recuperationcarcasse.

Compostage

Rappelons que le Règlement sur les aliments permet le compostage à la ferme, mais que ce procédé s'applique uniquement aux volailles, aux porcins, aux ovins et aux caprins. Pour pouvoir recourir au compostage, le producteur doit être titulaire du permis approprié.

Vous trouverez des guides sur le compostage des cadavres d'animaux sur le site Internet du MAPAQ au

www.mapaq.gouv.qc.ca/carcassesanimauxmorts.

Incinération

L'incinération est autorisée pour toutes les espèces animales. L'installation utilisée doit être en conformité avec la Loi sur la qualité de l'environnement et avec l'ensemble des règlements qui s'y rapportent.



Si vous désirez obtenir plus d'information sur le sujet ou si vous avez des questions, communiquez avec nous au 1 800 463-5023 ou visitez notre site Internet au www.mapaq.gouv.qc.ca.

Références

Agence canadienne d'inspection des aliments,
« L'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) en Amérique du Nord » :

www.inspection.gc.ca

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation,
« La valorisation ou l'élimination des carcasses d'animaux morts », 2011 :

www.mapaq.gouv.qc.ca/carcassesanimauxmorts

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation,
« Règlement sur les aliments », 2011 : VOIR L'ARTICLE 7.3.1.

www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/md/Lois/

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation,
« Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux », 2011 :

www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/md/Lois/

ANNEXE 1

Extraits du Règlement sur les aliments

SECTION 7.3
RAMASSAGE ET RÉCUPÉRATION DES VIANDES NON COMESTIBLES

« **7.3.1.** Tout producteur doit, dans les 48 heures suivant la mort d'un animal de son élevage, disposer des viandes non comestibles qui en proviennent par l'un des moyens suivants :

1° l'incinération dans une installation conforme aux dispositions de la Loi sur la qualité de l'environnement;

2° la récupération par l'exploitant d'un atelier d'équarrissage ou par un récupérateur;

3° s'il s'agit de viandes non comestibles avicoles ou porcines, la livraison dans un atelier d'équarrissage exploité sous un permis de catégorie « compostage »;

4° s'il s'agit de viandes non comestibles caprines ou ovines, l'envoi dans un lieu d'élimination ou la livraison à une personne effectuant l'enlèvement de déchets pour les envoyer uniquement dans un lieu d'élimination;

5° l'enfouissement dans son exploitation agricole conformément aux exigences suivantes :

a) le lieu d'enfouissement n'est pas dans la zone d'inondation d'une récurrence de 20 ans d'un cours ou plan d'eau;

b) le lieu d'enfouissement est à une distance minimale de 75 mètres de tout cours ou plan d'eau et de 150 mètres de toute prise d'eau potable, superficielle ou souterraine;

c) le fond de l'excavation est au-dessus du niveau des eaux souterraines et, préalablement au dépôt de viandes non comestibles, est entièrement couvert de chaux caustique ou d'un produit chimique équivalent;

d) les viandes non comestibles sont déposées sous le niveau naturel du sol aux limites de l'excavation et sont immédiatement couvertes de chaux caustique ou d'un produit chimique équivalent ainsi que d'une couche de sol d'au moins 60 centimètres;

e) le sol est régalé.

Malgré le premier alinéa, il peut les conserver sous réfrigération pour au plus 14 jours suivant la mort de l'animal ou sous congélation pour au plus 240 jours suivant cette date lorsque ces viandes non comestibles sont placées sous réfrigération ou congélation dans l'exploitation agricole où l'animal est mort, qu'elles y sont conservées de manière à éviter leur contact avec des animaux et qu'elles ne sont pas en décomposition. Il doit immédiatement disposer de toutes viandes non comestibles qui ne remplissent pas l'une de ces conditions.

Pour l'application du présent article, l'expression " cours ou plan d'eau " comprend les étangs, marais ou marécages, mais exclut tout ruisseau à débit intermittent. ».

ANNEXE 2

Extrait du Règlement sur l'identification et la traçabilité de certains animaux

SECTION VII
MORT OU ABATTAGE D'UN ANIMAL

[…]

28. Tout propriétaire ou gardien d'animaux doit, dans les 7 jours suivant la mort d'un animal qui n'est pas récupéré par un récupérateur ou un atelier d'équarrissage, signaler cet événement au ministre ou, selon le cas, à l'organisme gestionnaire et lui transmettre ses nom, adresse et numéro d'intervenant de même que les renseignements visés aux paragraphes 7, 10 et 18 de l'article 2 applicables à cette opération.

D. 205-2002, a. 28; D. 161-2004, a. 19; D. 66-2009, a. 21.



Agriculture, Pêcheries et Alimentation
Québec

11-0045

2.4 Bien-être animal

Code de pratiques

NATIONAL FARM ANIMAL CARE COUNCIL
CONSEIL NATIONAL POUR LE SOIN DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE

CODE DE PRATIQUES

POUR LE SOIN ET LA MANIPULATION DES

BOVINS LAITIERS



Canada

ISBN 978-0-9812240-2-2 (livre)
ISBN 978-0-9812240-3-9 (livre électronique)

Disponible auprès de :
Producteurs laitiers du Canada
21, rue Florence
Ottawa (Ontario)
K2P 0W6
Téléphone : (613) 236-9997
Télécopieur : (613) 236-0905
Internet : www.plaisirslaitiers.ca

Pour obtenir des renseignements sur le processus d'élaboration des codes de pratiques :
Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (CNSAE)
Courriel : nfacc@xplornet.com
Internet : www.nfacc.ca

Aussi disponible en anglais

© Les droits d'auteur sont détenus conjointement par les Producteurs laitiers du Canada et par le Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (2009)

La présente publication peut être reproduite pour un usage personnel ou interne, pourvu que sa source soit mentionnée au complet. Toutefois, la reproduction de cette publication, en tout ou en partie, en plusieurs exemplaires pour quelle que raison que ce soit (y compris, sans s'y limiter, la revente ou la distribution) ne pourra se faire sans l'autorisation du Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (voir le site www.nfacc.ca pour obtenir les coordonnées de la personne-ressource).

Avertissement

L'information contenue dans la présente publication est sujette à une révision périodique tenant compte des changements dans les pratiques de transport, les exigences et la réglementation gouvernementales. Aucun souscripteur ni lecteur ne devrait procéder selon cette information sans consulter les lois et règlements afférents ou sans tenter d'obtenir les conseils professionnels appropriés. Quoique tous les efforts possibles aient été déployés pour veiller à l'exactitude des renseignements, les auteurs ne pourront être tenus responsables des pertes ou dommages causés par les erreurs, omissions, fautes typographiques ou mauvaises interprétations du contenu du Code. En outre, les auteurs nient toute responsabilité relative à quiconque, acheteur de la publication ou non, concernant toute action ou omission faite par cette personne d'après le contenu de la présente publication.

Table des matières

Préface 3

Introduction 4

Section 1 Hébergement, logement et installations de manutention

1.1 Systèmes de logement 5
1.1.1 Veaux non sevrés 5
1.1.2 Génisses, vaches en lactation et vaches taries 6
1.2 Installations pour les besoins particuliers 7
1.2.1 Vêlage 8
1.2.2 Après le vêlage (vaches fraîchement vêlées ou en transition post-vêlage) 8
1.2.3 Vaches malades ou blessées 9
1.3 Ventilation, température et humidité relative 9
1.4 Conception des stalles 10
1.5 Seuils d'espace par animal 11
1.6 Gestion de la litière 12
1.7 Aire d'alimentation 12
1.8 Systèmes de traite 13
1.9 Pâturages, aires d'exercice et allées 14
1.10 Installations de manutention 15
1.11 Taureaux reproducteurs 15

Section 2 Aliments et eau d'abreuvement

2.1 Évaluation de l'état de chair 16
2.2 Nutrition et gestion de l'alimentation 17
2.2.1 Veaux non sevrés 17
2.2.2 Génisses et taures. 19
2.2.3 Vaches taries 19
2.2.4 Vaches en transition 20
2.3 Eau d'abreuvement 21

Section 3 Gestion de la santé et du bien-être

3.1 Rapport entre la santé de l'animal et son bien-être 22
3.2 Compétences en régie du troupeau ayant un effet sur la santé et le bien-être animal 22
3.3 Groupage et déplacement des animaux 24
3.4 Soins vétérinaires et programmes de gestion de la santé du troupeau 24
3.5 Boiterie 25
3.6 Mammite 26
3.7 État de santé à l'approche du vêlage 28
3.8 Veaux 29
3.9 Animaux malades et blessés, animaux de réforme 29
3.10 Gestion des fumiers et évaluation de l'état de propreté 30
3.11 Lutte contre les ravageurs 31
3.12 Caractères génétiques 31
3.13 Urgences et sécurité 31
3.14 Dresseurs électriques dans les étables à stalles entravées 32

Section 4 Pratiques d'élevage

4.1 Manutention, déplacement, contention et traitement des animaux 33
4.2 Animaux reproducteurs 34
4.3 Écornage 34
4.4 Identification et marquage au fer 35
4.5 Castration 36
4.6 Amputation de la queue 36
4.7 Suppression des trayons surnuméraires 37
4.8 Traite 37
4.9 Taille des onglons 38
4.10 Rasage des poils du pis 39

Section 5 Transport

5.1 Prise de décisions avant le transport 40
5.1.1 Aptitude au transport 40
5.1.2 Préparation du bétail pour le transport 42
5.1.3 Organisation du transport 43
5.2 Chargement et déchargement 44

Section 6 Euthanasie

6.1 Protocoles pour l'euthanasie à la ferme 45
6.2 Méthodes 45
6.3 Preuve du décès 46

Références

.....47

Annexes :

Annexe A - Parcs de rassemblement et de vente (encan). 53
Annexe B - Tableau des index de température ambiante et humidité relative. 55
Annexe C - Diagramme d'évaluation des stalles de stabulation libre.. 56
Annexe D - Diagramme d'évaluation des stalles de stabulation entravée. 57
Annexe E - Tableau d'évaluation de l'état de chair 58
Annexe F - Système d'évaluation de la démarche pour vaches laitières 60
Annexe G - Lignes directrices applicables aux bovins fragilisés ou non-ambulatoires 61
Annexe H - Cet animal est-il transportable? 62
Annexe I - Formulaire d'autorisation de transport d'animaux 63
Annexe J - L'euthanasie des bovins 64
Annexe K - Ressources à consulter pour de l'information complémentaire 65
Annexe L - Participants 67

Préface

Le Conseil national pour le soin des animaux d'élevage (CNSAE) a coordonné l'élaboration du Code de pratiques des bovins laitiers.

Le processus d'élaboration de codes préparé par le CNSAE vise à :

- s'assurer que les recommandations du code sont scientifiquement fondées
- veiller à la transparence du processus
- obtenir une large représentation des parties intéressées
- contribuer à l'amélioration des soins donnés aux animaux d'élevage
- identifier les thèmes de recherche à approfondir et encourager la réalisation des projets
- rédiger le texte dans un langage clair afin de faciliter la lecture, la compréhension et l'application du code
- proposer un document utile à toutes les parties intéressées.

Des codes de pratiques ont été élaborés pour presque toutes les espèces d'animaux d'élevage au pays. Sur le site Web du CNSAE sont publiés tous les codes actuellement en usage (www.nfacc.ca/Francais).

Les codes sont des lignes directrices élaborées à l'échelle nationale au sujet des soins et de la manutention des différentes espèces d'animaux d'élevage. Ces lignes directrices visent à favoriser les bonnes pratiques de régie du troupeau et de gestion du bien-être des animaux; elles renferment des recommandations et des exigences en ce qui concerne les conditions de logement, la gestion, le transport, l'abattage et les autres pratiques relatives à l'élevage des animaux. ***Ces exigences découlent de la réglementation ou résultent des attentes explicites de l'industrie au sujet des pratiques acceptables et non acceptables. Les pratiques recommandées représentent les objectifs d'amélioration continue et favorisent un niveau de soin accru aux animaux.***

Les codes reflètent la compréhension nationale des besoins en matière de bien-être animal et des pratiques d'élevage exemplaires. Ils ont été préparés par consensus parmi les divers groupes intéressés ou engagés dans les questions de soins, de bien-être animal ou de recherche. Dans certaines provinces canadiennes, les codes de pratiques sont mentionnés dans la législation au sujet du bien-être animal.

L'un des aspects uniques du processus d'élaboration de codes du CNSAE est la mise à contribution d'un comité de chercheurs. Il est largement accepté que les codes, les lignes directrices, les normes et la législation au sujet du bien-être animal doivent s'appuyer sur les connaissances les plus à jour qui existent. Ces connaissances proviennent souvent des articles scientifiques, d'où l'utilisation du terme « scientifiquement fondé ».

Lorsque le CNSAE a rétabli le processus d'élaboration des codes de pratiques, il a reconnu la nécessité de se doter de moyens structurés pour intégrer les données scientifiques. L'examen effectué par le comité de chercheurs au sujet de l'ordre de priorité des difficultés liées au bien-être animal des espèces analysées fournit de l'information très utile au comité chargé de mettre à jour les codes. Comme le rapport du comité de chercheurs est public, le processus d'élaboration du code et les recommandations résultantes y gagnent en transparence et en crédibilité.

Le « Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires » rédigé par le comité des chercheurs peut être consulté sur le site Web du CNSAE : (www.nfacc.ca/Francais).

BREF HISTORIQUE DES CODES

En 1980, la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux commençait à coordonner le processus d'élaboration de codes de pratiques pour toutes les espèces d'animaux d'élevage. Le Conseil de recherches agroalimentaires du Canada a pris la relève de ce processus de 1993 à 2003. Le CNSAE a été créé en 2005 et a coordonné en 2006 les consultations qui ont débouché sur un processus mis à jour d'élaboration des codes. Ce processus a été mis à l'essai en 2007-2008 dans le cadre de la révision et de la rédaction finale d'un nouveau code de pratiques pour les bovins laitiers.

Le gouvernement fédéral, par l'intermédiaire d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, a continué d'accorder un soutien financier pour l'élaboration des codes de pratiques.

Introduction

Des conditions de logement appropriées et une bonne conduite du troupeau sont nécessaires pour la santé et le bien-être des bovins laitiers. Le Code de pratiques des animaux laitiers fournit des lignes directrices aux propriétaires-exploitants et aux travailleurs qui s'occupent de ces animaux. La manutention des animaux est un élément clé de cet objectif. Les employeurs sont tenus d'offrir une formation adéquate à leurs employés.

La plupart des systèmes d'élevage restreignent certaines libertés des bovins. Néanmoins, les pratiques d'élevage modernes ne devraient pas provoquer d'inconfort ou de souffrance non nécessaire aux animaux. Les producteurs devraient tenir compte des besoins suivants :

- un abri
- des aliments et de l'eau permettant d'assurer la bonne santé et la vigueur des animaux
- la possibilité de bouger librement et d'exprimer la plupart de leurs comportements normaux
- la compagnie d'autres animaux du troupeau
- de la lumière pendant le jour et un éclairage pour la surveillance la nuit
- des planchers antidérapants
- l'évaluation, la pose de diagnostics et l'administration de soins par un vétérinaire ainsi que la prise de mesures de contrôle et de prévention des maladies
- aucune intervention chirurgicale non nécessaire
- la mise en place de mesures d'urgence en cas d'incendie, de défaillance mécanique ou d'interruption de l'approvisionnement en nourriture.

Les producteurs comblent les besoins des animaux dans une variété de systèmes d'élevage et de méthodes de conduite du troupeau. La conduite du troupeau et le logement sont déterminants pour calculer le nombre approprié d'animaux et leur densité dans les différents systèmes de logement.

L'éleveur doit repenser au bien-être animal dès qu'il augmente la mécanisation de sa ferme. Les systèmes automatisés sont couramment utilisés pour contrôler la température ambiante, la ventilation, l'alimentation et l'abreuvement du bétail. Ces systèmes doivent être munis d'alarmes et être secondés par des systèmes de secours pour empêcher que les bovins ne souffrent en cas de défaillance mécanique.

Quelle que soit la taille du troupeau, la main-d'oeuvre doit être suffisante pour accorder l'attention et prodiguer des soins de qualité aux animaux, et assurer leur bien-être. Toute personne qui s'occupe de bovins laitiers doit bien connaître leurs comportements normaux. En outre, il doit y avoir suffisamment de main-d'oeuvre et de temps accordé pour inspecter, réparer et entretenir les systèmes d'alimentation, d'abreuvement et de traite.

L'éleveur doit disposer d'installations et de ressources suffisantes pour être en mesure d'offrir aux animaux des conditions de logement sécuritaires ainsi qu'un approvisionnement uniforme, approprié et sûr en nourriture et en eau, de faire la prévention des maladies, de traiter les animaux blessés ou malades, de s'assurer de l'identification individuelle des animaux et de veiller au bien-être général des bovins. Un animal malade, blessé ou manifestement souffrant doit recevoir sans tarder le traitement médical approprié ou d'autres soins au besoin. Ni le coût des soins ni aucune autre circonstance ne sont des motifs suffisants pour retarder le traitement ou négliger les besoins de tels animaux.

Nous avons préparé le présent Code en nous basant sur les meilleures pratiques actuelles en matière de régie des troupeaux laitiers. Nous y indiquons dans quelles circonstances le bien-être des bovins pourrait être menacé et nous proposons des solutions et des méthodes pour assurer ce bien-être. Les auteurs tiennent compte du fait que les producteurs peuvent assurer le bien-être de leurs troupeaux de différentes manières.

Dans ce Code, le mot bovin fait référence et s'applique aux bovins laitiers de tous âges. Le mot « veau » est utilisé dans le cas où des dispositions particulières s'appliquent à des animaux de moins de six mois. Ce Code s'applique aux bovins laitiers (y compris les veaux mâles et les taureaux) ***présents dans les entreprises laitières***, à l'exclusion des animaux exploités dans des filières alliées (élevage de veaux, de bovins de boucherie ou les centres d'insémination artificielle).

1 Le Conseil national pour le soin des animaux d'élevage appuie la définition suivante de bien-être animal : Le bien-être animal est déterminé par la capacité physique, physiologique et psychologique de l'animal à s'adapter aux conditions dans lesquelles il vit. Les facteurs affectant le bien-être sont, sur le plan physique, la douleur et les blessures, sur le plan physiologique, les conditions environnementales et la maladie et, sur le plan psychologique, les facteurs touchant les sens, particulièrement en rapport avec la peur, l'agressivité, la détresse et les comportements stéréotypés dus à l'exaspération ou à l'ennui. Le bien-être animal désigne l'état de l'animal; le traitement que ce dernier reçoit est désigné par d'autres termes comme les soins aux animaux, les méthodes d'élevage et le traitement sans cruauté.

1 Hébergement, logement et installations de manutention

1.1 Systèmes de logement

Les conditions de logement ont une forte influence sur le bien-être des bovins laitiers. Au Canada, les vaches laitières sont logées par groupe en fonction de leur stade de reproduction, de leur taille, de leur âge et du stade de lactation. Plusieurs systèmes sont utilisés à cette fin et peuvent inclure la stabulation libre, la stabulation libre à logettes, l'étable à stalles entravées, avec ou sans aire d'exercice extérieure et/ou accès au pâturage. Chaque type de logement a ses avantages et ses inconvénients.

Chez les vaches laitières, le bien-être dépend non seulement du système de logement, mais aussi des détails accordés à chacun des systèmes et son entretien, notamment la conception des stalles, le type de plancher, la conception du système d'alimentation, la densité animale, la fluidité des déplacements, l'emplacement des abreuvoirs, le système de manutention ainsi que les facteurs environnementaux et de gestion (18).

À tous les stades de leur vie, les bovins doivent être logés dans des conditions favorisant leur maintien en bonne santé, leur confort, leur bonne alimentation et leur sécurité. Le système de logement doit favoriser un comportement sain et naturel chez l'animal et l'épargner de la douleur, de la peur, des blessures et de la détresse.

1.1.1 Veaux non sevrés

Il existe des avantages marqués à loger les veaux non sevrés par petits groupes ou dans des niches ou des enclos individuels. La plupart des problèmes qui affectent les veaux dans les premières semaines de leur vie sont liés à des agents infectieux ou à la nutrition. Toutefois, le logement individuel peut imposer des contraintes à la capacité de mouvement et d'interaction sociale du veau.

EXIGENCES

Les veaux doivent disposer d'un espace de repos confortable, isolé, chaud, sec et avec une surface de plancher démontrant de l'adhérence. Un sol de béton non recouvert n'est pas acceptable pour les espaces de repos.

Les veaux doivent pouvoir se lever, se coucher et se retourner avec aisance, adopter des postures de repos naturelles et avoir un contact visuel avec d'autres veaux.

Lorsque les jeunes veaux sont logés en groupe, les espaces de repos avec litière doivent être suffisamment grands pour permettre à tous les animaux de se reposer confortablement en même temps.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. loger les veaux non sevrés individuellement ou en petits groupes bien gérés comprenant moins de 10 animaux (9)

b. fournir une litière adaptée au système de logement et aux conditions saisonnières (p. ex., la paille a un pouvoir isolant supérieur aux copeaux de bois, ce qui est important dans les stabulations non chauffées en hiver)
c. donner aux veaux l'occasion de faire de l'activité physique et d'exprimer librement leur comportement social naturel
d. disposer les niches de manière à minimiser les effets néfastes des conditions climatiques ambiantes (à l'abri du vent, orientées vers le sud, zone ombragée).

1.1.2 Génisses, vaches en lactation et vaches taries

Génisses

Les génisses sevrées sont généralement logées en groupe en fonction de leurs poids et ont souvent accès à l'extérieur. Toutefois, il existe d'autres pratiques de logement (p. ex. stabulation entravée). Peu de recherches ont été menées pour étudier les effets des conditions de logement sur le bien-être des génisses sevrées (19).

Vaches en lactation

Le choix de la conception et de la construction des installations de logement ont une incidence directe sur le degré de confort de la vache. Le comportement et l'état de santé des vaches peuvent servir à évaluer le degré de confort des animaux (2). Les décisions prises par les producteurs au chapitre du logement et de la conduite du troupeau ont une incidence sur le bien-être des vaches et donc sur la rentabilité de l'entreprise laitière. Les lacunes dans les caractéristiques de conception ou de construction peuvent avoir des répercussions sur le bien-être et l'état de santé des animaux, comme des blessures, des problèmes de pattes, de la mammite et des troubles métaboliques (3).

Les comportements dominés par la peur peuvent également mener à des difficultés au chapitre de la santé et du bien-être. Les vaches peuvent démontrer des comportements de peur ou d'anxiété lorsque :

- les installations ne sont pas sécuritaires
- elles éprouvent des douleurs à cause des caractéristiques des installations (p. ex. barrières frontales mal placées, plancher de piètre qualité et obstacles)
- les vaches se font accoster par des vaches dominantes ou voient leur zone de confort menacée pour toutes autres raisons
- les vaches s'adaptent mal à certaines caractéristiques de l'équipement ou des installations (p. ex. manque d'éclairage, bruit des barrières actionnées à l'air comprimé, sols glissants) (3).

La démarche des vaches peut également servir d'indicateur du degré de confort de l'animal et pour cerner les problèmes liés au plancher ou à l'éclairage. Une vache en bonne santé pose sa patte arrière exactement à l'endroit où elle a posé sa patte avant du même côté. Les planchers glissants et les lieux mal éclairés peuvent nuire à la marche de l'animal, en imposant une pression excessive sur l'onglon externe (2).

Il est recommandé de prévoir des conditions de logement et d'adopter des pratiques de conduite du troupeau qui réduisent les facteurs de risques environnementaux propices à la maladie et qui améliorent l'état de santé et le bien-être des animaux (3).

Vaches taries

Les vaches taries sont habituellement logées en groupe et ont souvent accès à l'extérieur (pâturage ou aire d'exercice). Toutefois, il existe d'autres pratiques de logement (p. ex. stabulation entravée). Peu de recherches ont été menées sur les effets des conditions de logement sur le bien-être des vaches taries.

EXIGENCES

Les installations de logement doivent être conçues pour permettre aux bovins de se lever et de se coucher avec aisance, d'adopter des positions de repos naturelles et d'établir le contact visuel avec les autres animaux.

Les bovins doivent disposer d'un espace de repos fournissant confort, isolation, chaleur, absence d'humidité et adhérence. Un sol de béton non recouvert n'est pas une alternative acceptable comme surface de repos.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES (GÉNISSES, VACHES EN LACTATION, VACHES TARIES)

a. prévoir de la litière même dans les installations utilisant des matelas
b. veiller à ce que les planchers offrent une bonne adhérence afin d'éviter les glissades et les chutes
c. prévoir une surface de plancher non abrasive pour éviter l'usure des onglons due aux longs déplacements
d. prévoir des surfaces de plancher souples et offrant une bonne adhérence aux endroits où les bovins se tiennent debout pendant de longues périodes
e. prévoir des installations de manutention conçues pour faciliter la conduite du troupeau et la manipulation des animaux (p. ex., cornadis à fermeture automatique aux mangeoires)
f. prévoir les installations de manière à permettre à tous les bovins de faire de l'exercice chaque jour, en fonction des conditions météorologiques
g. être à l'affût des comportements indiquant que l'animal ressent de l'insécurité ou de la peur, et rectifier les problèmes
h. surveiller l'apparence extérieure des bovins pour déceler les blessures qui pourraient indiquer l'existence de lacunes dans les installations (p. ex. usure du pelage, marques de frottement ou enflures aux pattes, au cou et ailleurs sur le corps)
i. observer la démarche des vaches et surveiller les pointages de la démarche pour évaluer la qualité des planchers relativement à l'adhérence et à la qualité de la surface (p. ex. inclinaison, rugosité, obstacles)
j. réparer les lacunes dans les installations de logement (p. ex. séparations de stalle brisées, structures de béton et objets saillants)
k. s'assurer que les voies d'accès à la salle de traite sont sans danger et bien éclairées, pour que les bovins puissent voir où ils marchent
l. concevoir les installations de manière à faciliter le déplacement et le groupage des animaux.

1.2 Installations pour les besoins particuliers

Les installations conçues pour les besoins particuliers constituent une option pour le groupage des vaches en fonction de leur statut (vêlage, période de transition, malades ou blessées) (20). Les installations pour besoins particuliers doivent être conçues de manière à minimiser le stress. La conception et la densité de chargement des installations doivent minimiser le risque de compétition autour des ressources convoitées (p. ex. mangeoires, stalles de repos). Les vaches ont tendance à toutes vouloir faire la même chose au même moment, de telle sorte que toute surpopulation est une source de frustration lorsque les besoins ne sont pas comblés (8).

EXIGENCES

Les installations de logement conçues pour les animaux à besoins particuliers doivent offrir confort, isolation, chaleur, absence d'humidité et adhérence. Un sol de béton non recouvert n'est pas une alternative acceptable comme surface de repos.

1.2.1 Vêlage

Comme les vaches sont particulièrement actives dans les heures qui précèdent le vêlage, les facteurs qui influencent le niveau de confort de l'aire de vêlage sont particulièrement importants. Les enclos de vêlage bien conçus sont bénéfiques tant pour le confort des vaches que pour les travailleurs qui doivent surveiller le vêlage.

Les veaux nouveau-nés étant vulnérables aux maladies, il est important de concevoir et de faire l'entretient des installations de vêlage qui permettront de minimiser le risque de propagation des agents infectieux.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. veiller à ce que chaque vache ait son propre parc de vêlage, que les parcs prévus pour les vêlages en groupe offrent suffisamment d'espace pour faciliter les interventions au moment du vêlage et que les parcs de vêlage offrent des conditions confortables, sèches et propres pour la vache et le veau
b. surveiller les vaches logées en groupe pour éviter les comportements agressifs
c. prévoir des surfaces souples et non glissantes, soit un tapis de caoutchouc moelleux ou une litière épaisse
d. munir les parcs d'une mangeoire et d'un abreuvoir
e. garder les parcs bien éclairés et correctement ventilés, mais sans courants d'air.

1.2.2 Après le vêlage (vaches fraîchement vêlées)

La plupart des difficultés liées au bien-être des vaches laitières surviennent dans la période suivant le vêlage. Les vaches qui viennent de vêler ont besoin de soins particuliers et d'un environnement moins compétitif; la meilleure façon d'obtenir ces conditions est de garder les vaches en petits groupes dans un système de stabulation libre. Les obstacles physiques, notamment les cornadis et les stalles d'alimentation, peuvent aider à réduire la compétition autour des mangeoires et prolonger la durée d'alimentation, particulièrement pour les vaches dominées (10).

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer qu'une densité animale appropriée est maintenue (une vache par stalle)
b. minimiser la compétition autour des mangeoires (p. ex. utiliser des dispositifs pour restreindre l'accès aux mangeoires (10) ou prévoir une longueur linéaire d'accès à la mangeoire d'au moins 30 po ou 76 cm par animal (8)
c. prévoir une surface souple et antidérapante, constituée de caoutchouc moelleux ou d'une litière de paille accumulée
d. minimiser la concurrence autour des abreuvoirs.

1.2.3 Bovins malades ou blessés

Des mesures doivent être prises pour séparer les animaux malades ou blessés afin de leur prodiguer des soins appropriés et assurer leur confort.

EXIGENCE

Les installations doivent permettre de séparer et de traiter les animaux malades ou blessés.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. les enclos doivent avoir une couverture, séparés et pourvus de litière abondante
b. la surface du sol doit être souple et non glissante (caoutchouc moelleux ou litière de paille accumulée).

1.3 Ventilation, température et humidité relative

Ventilation

Les concentrations excessives en ammoniac peuvent créer des problèmes de santé tant pour les travailleurs que pour les bovins. Une ventilation adéquate est requise pour extraire l'ammoniac des bâtiments d'élevage. En l'absence de lignes directrices au sujet des concentrations acceptables d'ammoniac pour les animaux, le National Institute for Occupational Safety and Health recommande une limite d'exposition à court terme de 35 ppm et une concentration pondérée en fonction du temps (en supposant 10 h/jour et 40 heures/semaine) de 25 ppm pour les humains (16). Toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour garder les concentrations en ammoniac en deçà des niveaux acceptables pour la santé humaine. Il existe plusieurs méthodes de détection de l'ammoniac, notamment le papier de tournesol, les tubes de détection ainsi que des dispositifs électroniques (1).

Température et humidité relative

Les vaches laitières tolèrent généralement mieux les basses températures (jusqu'à -37 °C) que les températures élevées (>25 °C) (19). Le stress dû à la chaleur est généralement considéré comme une cause majeure de baisse de production, mais on en est encore à élaborer des recommandations pour résoudre ce problème. Les vaches laitières en production sont plus sensibles à la chaleur, particulièrement les hautes productrices, en raison de l'important dégagement de chaleur dû au métabolisme relié à la production de lait (6). Le taux d'humilité relative et la ventilation ont une incidence sur la capacité des vaches à résister à la chaleur.

Les vaches sont exposées au risque d'abattement ou de stress thermique dû à la chaleur lorsque la température et l'humidité relative dépassent l'index de température-humidité (ITH) de 72 (17) (voir l'Annexe B - Tableau d'index de température-humidité pour plus de détails). Lorsque l'ITH excède 72, des mesures additionnelles doivent être prises pour rafraîchir les vaches. L'abattement ou le stress thermique dû à la chaleur se manifeste par les signes suivants :

- baisse de la quantité d'aliments ingérés
- augmentation de la quantité d'eau ingérée
- modification du taux du métabolisme et des besoins d'entretien
- hausse de la perte d'eau par évaporation
- accélération du rythme respiratoire
- augmentation de la température corporelle (4).

Bien que les vaches laitières puissent supporter les températures froides une fois qu'elles y sont habituées, les veaux sont particulièrement vulnérables au froid.

Les animaux habitués à une plage de température donnée ont de la difficulté à s'ajuster, lorsqu'ils subissent un changement soudain de température qui correspond aux extrêmes de température en dehors de cette zone de confort (du chaud au froid ou du froid au chaud).

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. maintenir la qualité de l'air et veiller à une bonne ventilation en tout temps (concentration en ammoniac < 25 ppm). Les systèmes de ventilation devraient permettre de maintenir l'intérieur du bâtiment sec, d'évacuer l'air vicié et les odeurs fortes, d'assurer une aspiration d'air frais qui ne cause pas de courants d'air et d'extraire l'excédent de chaleur et d'humidité
b. évacuer fréquemment le fumier des étables
c. éviter dans la mesure du possible d'exposer les vaches laitières aux changements abrupts de température
d. viser à éviter les conditions provoquant l'abattement ou le stress dû à la chaleur.

En cas de froid extrême :

a. permettre l'augmentation de la consommation d'énergie durant les mois d'hiver
b. protéger les vaches du vent et de l'humidité
c. veiller à ce que le taux d'humidité relative ne dépasse pas 75 % à l'intérieur des bâtiments d'élevage.

Lorsque les animaux sont accablés par la chaleur (ITH > 72) :

a. prévoir de l'ombrage comme première mesure dans tout plan de climatisation
b. lors de la conception du plan de climatisation, tenir compte de la température et du taux d'humidité relative moyen (5)
c. recourir au refroidissement par évaporation si les températures ambiantes se situent près ou au-dessus de la température corporelle normale des bovins pendant une bonne partie de l'été (5)
d. recourir à une combinaison de refroidissement par évaporation, ventilation par tunnel et brumisation dans les conditions de haute température et de forte teneur en humidité, au lieu de compter uniquement sur le refroidissement par évaporation, sauf dans les climats très arides (5)
e. pendant les périodes de fortes chaleurs estivales, maintenir une température fraîche dans la salle de traite, les aires d'attente et les aires d'hébergement (21).

1.4 Conception des stalles

La conception des stalles contribue au plus haut point au confort des animaux : les vaches produisent plus, donnent du lait de meilleure qualité, sont en meilleure santé, et leur bien-être s'en trouve d'autant plus amélioré. Les vaches passent plus de la moitié de leur temps couchées et se lèvent et se couchent de nombreuses fois par jour. Si la stalle est inconfortable, la durée et la fréquence des périodes de repos s'en trouveront diminués. Les blessures sont associées avec le temps passé sur les sols de béton. Les vaches contraintes à se tenir debout pendant de longues périodes en raison du manque de confort des stalles ou de leur nombre insuffisant ingèrent moins de matière sèche et produisent donc moins de lait.

Les dimensions et la conception des stabulations libres varient en fonction du type et de la configuration du bâtiment ainsi que de l'endroit où les stalles de repos sont situées (voir Annexe C - Diagramme d'évaluation des logettes de stabulation libre). Les études sont de plus en plus

nombreuses à démontrer que les caractéristiques du sol sont l'un des plus facteurs les plus importants à considérer lors de la conception d'une aire de repos confortable (11).

EXIGENCES

Concevoir les stalles de repos de manière à minimiser les blessures aux jarrets et aux genoux ainsi qu'à permettre aux vaches de se lever et de se coucher avec aisance.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. dimensionner les stalles pour que les vaches puissent y rester confortablement allongées pendant au moins 12 heures par jour
b. concevoir les stalles de manière à minimiser les blessures aux jarrets et aux genoux ainsi qu'à permettre aux vaches de se lever et de se coucher avec aisance (p. ex. longueur et largeur, espace d'élancement, emplacement de la bordure d'arrêt, hauteur et emplacement de la barre d'arrêt, longueur de la chaîne). Voir l'Annexe C - Diagramme d'évaluation des stalles de stabulation libre et l'Annexe D - Diagramme d'évaluation des stalles de stabulation entravée
c. prévoir une surface confortable dans les stalles (sable propre, matelas avec litière ou litière profonde) (11)
d. s'assurer que les stalles sont sèches et propres.

1.5 Seuils d'espace par animal

Dans les systèmes de stabulation libre, comme les étables à logettes, l'augmentation de la densité de vaches augmente la compétition autour des ressources, notamment l'accès à la nourriture, à l'eau et aux stalles de repos (logettes). La réduction de l'espace disponible par vache à la mangeoire augmente également les interactions de compétition entre les vaches, réduit le temps passé à la mangeoire et augmente le temps passé debout à attendre pour accéder à la nourriture. Cela ne devrait pas poser de problème pour les vaches dominantes, mais les vaches dominées et les génisses en sont considérablement affectées (12).

EXIGENCES

La densité d'élevage ne doit pas dépasser 1,2 vaches par logette dans une stabulation libre.

Prévoir 120 pi² (11 m²) par vache adulte dans les enclos à litière de paille accumulée.

Prévoir suffisamment d'espace linéaire à la mangeoire pour combler les besoins nutritionnels des animaux.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. prévoir une stalle de repos par vache dans chaque groupe (12)
b. prévoir 120 pi2 (11 m2) de surface de repos par vache dans une stabulation à litière de paille accumulée ou à litière compostée
c. prévoir 160 pi2 (15 m2) de surface de repos par vache dans les stalles de vêlage individuelles
d. s'assurer que les allées où les vaches se regroupent pour se nourrir sont suffisamment larges pour permettre le passage des autres vaches (~ 14 pi ou 4,3 m)
e. dans les allées, s'assurer que le plancher de béton offre de l'adhérence (fini au balai, rainurage)
f. nettoyer régulièrement les allées
g. prévoir un espace linéaire par vache suffisant aux mangeoires (24 po ou 60 cm/vache).

1.6 Gestion de la litière

Pour s'assurer que les vaches passent du temps couchées dans les stalles, il faut que la surface de ces stalles soit confortable. Il existe de nombreuses solutions en ce qui concerne la litière, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients. Les choix les plus courants sont le sable propre, la paille de céréales, les copeaux séchés et la sciure de bois. Afin de réduire la quantité de litière, on peut utiliser un tapis de type matelas. La désinfection et la présence de litière sont essentielles dans les stalles de vêlage (11).

EXIGENCES

Les plates-formes de béton non revêtues et les matelas de caoutchouc dur sans litière ne sont pas acceptables pour l'hébergement des vaches.

Assurer la propreté des vaches gardées dans des parcs à litière accumulée en enlevant les bouses de vache une fois par jour et en appliquant une abondante quantité de litière fraîche.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que la litière des stalles est renouvelée et égalisée régulièrement
b. ajouter du sable propre et égaliser régulièrement les litières de sable
c. s'assurer que les vaches sont couchées dans les stalles (elles ne doivent pas se coucher dans les allées ni rester debout dans les stalles)
d. inspecter les pattes des vaches aux points de pression pour déceler les signes d'abrasion, d'enflure ou de blessures
e. utiliser un hache-paille pour réduire la quantité de paille nécessaire
f. s'assurer que les veaux et les bovins adultes ont accès à un espace sec pour se coucher (si vos genoux deviennent humides après 25 secondes de contact au sol, la litière est trop humide)
g. dans les parcs à litière accumulée, apporter chaque jour de la litière sèche et propre (p. ex. paille, sciure ou copeaux de bois)
h. dans les parcs à litière accumulée, retirer quelques fois par jour les bouses de vache afin d'assurer la propreté des animaux et de réduire la quantité de litière requise
i. dans les parcs à litière accumulée compostée, apporter de la nouvelle litière selon les besoins et râteler deux fois par jour
j. s'assurer que les étables à litière accumulée compostée sont bien ventilées pour réduire le taux d'humidité
k. l'accès au pâturage ou à une cour d'exercice permet de diminuer les besoins de main d'oeuvre et de litière dans les enclos à litière accumulée ou compostée.

1.7 Aire d'alimentation

Afin d'obtenir un rendement laitier optimal, il est important de maximiser la quantité de matière sèche ingérée par les vaches. Pour atteindre cet objectif, les vaches peuvent recevoir une ration totale mélangée ou une ration composée de plusieurs aliments simples. Indépendamment du type de ration, il est important que les vaches soient approvisionnées en aliments frais tout au long de la journée et que l'eau soit facilement accessible. Les vaches s'alimentent principalement au moment de la distribution d'aliments frais et lorsqu'elles reviennent de la traite. Les vaches sont des animaux grégaires. Si une vache s'alimente, les autres vaches voudront également s'alimenter. Il est important de prévoir suffisamment d'espace à la mangeoire pour chaque vache, de manière à ce que les vaches dominantes ne puissent pas bloquer l'accès à la nourriture. Les

densités à la mangeoire qui ne permettent pas à toutes les vaches de se nourrir au même moment augmentent les problèmes de compétition agressive et contribuent à éloigner les vaches dominées des mangeoires (13).

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. dans les stabulations libres et les étables à litière accumulée :
   - prévoir 24 po (60 cm) d'espace linéaire à la mangeoire par vache adulte en lactation
   - prévoir 30 po (76 cm) d'espace linéaire à la mangeoire par vache gestante tarie

b. le fond de la mangeoire doit être lisse et surélevé de 10-15 cm environ par rapport au sol
c. réduire la compétition autour de la nourriture à la mangeoire (p. ex., utiliser des diviseurs individuels (10))
d. les allées donnant sur les mangeoires devraient avoir au moins 14 pi (4,3 m) de largeur pour que les vaches puissent se déplacer avec aisance.

1.8 Systèmes de traite

Il existe trois principaux types de systèmes de traite : lactoduc, salle de traite et système robotisé. Peu importe le système, il faut prendre soin de maintenir l'équipement de traite en bon état de fonctionnement. Il est très important de veiller à minimiser le stress subi par les vaches dans la salle de traite. Étant donné qu'il existe une corrélation entre le temps passé debout sur un sol dur et les incidences de boiterie, il est souhaitable de chercher à réduire le plus possible la période durant laquelle les vaches sont loin des aliments, de l'eau et de logettes confortables.

EXIGENCES

L'équipement doit être inspecté par un technicien qualifié au moins une fois tous les 12 mois.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que le système de traite est confortable pour les vaches
b. s'assurer que l'intérieur de la salle de traite ne présente aucune saillie ou autre danger pour les vaches et que les barrières et les dispositifs de contention fonctionnent en toute sécurité
c. s'assurer que l'installation est construite de manière à réduire le plus possible le temps durant lequel les vaches sont privées de nourriture, d'eau et de la possibilité de se reposer dans un espace confortable
d. s'assurer que le système de traite produit un niveau de vide ainsi qu'un rythme et un ratio de pulsions adéquats
e. s'assurer que tout l'équipement de traite est maintenu en bon état de marche
f. s'assurer que les voies d'accès sont sécuritaires, bien éclairées et propres
g. s'assurer que les planchers offrent une bonne adhérence et qu'ils restent propres
h. ne pas utiliser de chiens mécaniques ni de barrières à alimentation électrique favorisant le déplacement des vaches.

1.9 Pâturages, aires d'exercice et allées de transfert

Pâturages et aires d'exercice

Les pâturages et les aires d'exercice donnent aux vaches la possibilité de se déplacer et de se coucher confortablement. On sait notamment que les pâturages en particulier aident à réduire les incidences de boiterie. En fait, le temps passé en dehors des surfaces dures (béton) est un important facteur de réduction du taux de boiterie. L'accès au pâturage ou à une aire d'exercice est une option qui permettra d'atteindre ce résultat (15). Les cours extérieures, les allées et les pâturages peuvent présenter du danger lorsque le temps est humide. Il est possible de concevoir à l'aide de toiles de géotextile des zones à forte circulation dans les aires extérieures, par exemple près des mangeoires, dans les sentiers à forte fréquentation et aux abords des portes. La pose de toile géotextile peut aider à réduire la perte de fines particules de sol et permettre un bon égouttement de l'eau. Lorsque les zones en question sont correctement conçues et entretenues, elles diminuent l'exposition des vaches à la boue et les vaches restent plus propres.

Allées de transfert des animaux

Comme les planchers des allées sont généralement en béton et que c'est aussi dans ces endroits que s'accumule le fumier; il faudra donc nettoyer le sol, et ce fréquemment. Les vaches qui séjournent trop longtemps sur des surfaces dures, mouillées et recouvertes de fumier sont plus susceptibles de développer des maladies infectieuses aux pieds (7). Les vaches gardées sur du caillebotis bénéficient de meilleures conditions de déplacement lorsqu'on recouvre le caillebotis de caoutchouc dans les couloirs d'accès et de sortie de la salle de traite.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. habituer progressivement les vaches à leur nouveau régime alimentaire au pâturage pour éviter les problèmes de digestion
b. utiliser de la toile géotextile pour stabiliser le sol dans les allées, les sentiers menant aux pâturages, aux abords des barrières, dans les cours d'exercice et dans les aires d'alimentation extérieures
c. s'assurer que les pâturages et les aires d'exercice sont bien drainés
d. s'assurer que les pâturages et les clôtures, y compris les clôtures électriques, sont sécuritaires et qu'ils sont correctement entretenus
e. limiter l'accès aux zones pouvant nuire à la santé et à la sécurité des bovins
f. fournir de l'eau propre et un complément alimentaire quotidiennement de manière à combler les besoins nutritionnels recommandés si le rendement fourrager du pâturage est insuffisant
g. s'assurer lorsque les animaux ont accès à l'extérieur que les bovins disposent de protection contre les conditions climatiques non clémentes (ombrage naturel ou artificiel en été, abris en hiver, zones sèches par temps humide)
h. prévoir des installations de manutention dans les pâturages situés loin de l'étable
i. inspecter et entretenir les sentiers empruntés par les vaches pour minimiser le risque de blessures et de boiterie (présence d'objets pointus)
j. minimiser le temps passé par les vaches sur des allées en béton
k. laver au jet et/ou gratter les allées de 2 à 3 fois par jour.

1.10 Installations de manutention

Il est important de disposer d'installations de manutention efficaces. L'équipement utilisé pour la contention et la manutention du bétail doit être efficace et fonctionner de manière à ne pas occasionner de stress ni de douleurs inutiles aux animaux, et doit être conçu de manière à ne présenter aucun danger pour les travailleurs. Les installations bien conçues permettent d'accroître le bien-être des animaux et de réduire les risques de stress et de blessures.

EXIGENCES

Toutes les entreprises laitières doivent posséder un système sécuritaire de contention et de manutention des bovins.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. prévoir des planchers antidérapants
b. s'assurer que l'équipement de contention est utilisé correctement. Le bétail répond mieux aux gestes lents et constants et à une pression optimale. Il faut éviter toute pression excessive pouvant causer de la douleur ou de l'inconfort
c. s'assurer que la zone d'entrée dans l'équipement de contention est bien éclairée
d. s'assurer que l'équipement de contention est conçu pour minimiser le bruit. Les bruits aigus dérangent le plus les bovins
e. s'assurer que l'équipement de contention n'exerce pas de pressions indues sur le corps des animaux.

1.11 Taureaux reproducteurs

Les taureaux de races laitières sont des animaux dangereux. Ils peuvent avoir un comportement imprévisible et se montrer agressifs envers les personnes et les autres taureaux. Ils doivent être manipulés avec beaucoup de précautions. Aucun travailleur ne doit être autorisé à se trouver seul en présence de taureaux. Les taureaux ont généralement un anneau dans le nez qui assure la sécurité de la personne qui les manipule.

Les éleveurs ne sont normalement pas impliqués dans la collecte de semence des taureaux laitiers. Toutefois, dans les rares cas où cette procédure est effectuée à la ferme, elle doit être confiée uniquement à des personnes adéquatement entraînées et compétentes.

EXIGENCES

Les installations doivent être conçues pour permettre aux taureaux de se lever, de se coucher, d'adopter des postures de repos normales et de saillir les vaches de façon sécuritaire.

La litière des stalles où les taureaux sont gardés doit être confortable, isolante, chaude et sèche, et fournir la traction requise.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. les taureaux ont un contact visuel avec les autres bovins et disposent d'une superficie minimale de 200 pi2ou 18 m2, par taureau adulte
b. des panneaux de mise en garde sont installés à l'entrée des étables ou des champs
c. les enclos sont de construction solide et sécuritaire
d. les enclos pour les taureaux sont conçus de manière à permettre aux travailleurs de nourrir, d'abreuver et d'immobiliser les animaux de l'extérieur

2 Aliments et eau

2.1 Évaluation de l'état de chair

L'évaluation de l'état de chair est un moyen utilisé pour déterminer si un animal est trop maigre, trop gras ou en état de chair adéquat. La cote d'état de chair idéale se situe dans une fourchette donnée qui varie selon le stade de lactation (25). Voir l'Annexe E - Tableau de l'évaluation de l'état de chair (fournit de l'information sur l'évaluation de l'état de chair). Les évaluateurs peuvent attribuer des quarts de point ou des demi points aux animaux qui se retrouvent entre deux unités de cote d'état de chair. Dans le présent Code, les cotes d'état de chair se réfèrent toutes à l'échelle fournie dans l'Annexe E.

Les vaches doivent avoir une cote d'état de chair optimale au tarissement et devraient être nourries de manière à maintenir cet état jusqu'au vêlage. Pendant la période après le vêlage (jusqu'à 120 jours suivant le vêlage), les vaches perdront habituellement entre 0,5 et 1 point. Elles ne devraient jamais perdre plus de 1 point de cote d'état de chair. La cote devrait demeurer constante ou commencer à augmenter à partir du milieu de la lactation. Vers la fin de la lactation, les vaches devraient gagner du poids et devraient récupérer les points perdus pendant la période suivant le vêlage (22).

Les vaches qui sont trop grasses au vêlage (cote>4) sont plus à risque de manifester des troubles de reproduction et du métabolisme (p. ex. difficultés de vêlage, rétention placentaire, kystes aux ovaires, infections utérines, acétonémie, déplacement de la caillette, fièvre de lait). Les vaches qui sont trop maigres au vêlage (cote<3,25) risquent de ne pas avoir suffisamment de réserves corporelles pour soutenir une production abondante de lait. Les vaches qui perdent plus de 1 cote ont des problèmes de fécondité, particulièrement lorsque la perte de poids est trop rapide (22).

EXIGENCES

Les producteurs doivent prendre des mesures correctives pour tout animal présentant une cote d'évaluation de l'état de chair de 2 ou moins.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. consulter l'annexe E - Guide d'évaluation d'état de chair des bovins laitiers afin d'évaluer régulièrement la condition de chair des vaches
b. viser à atteindre les fourchettes optimales suivantes :
   - vaches taries : 3,25 à 3,75
   - au vêlage : 3,25 à 3,75
   - début de lactation : 2,50 à 3,25
   - milieu de lactation : 2,75 à 3,25
   - fin de lactation : 3,00 à 3,50
   - génisses en croissance : 2,75 à 3,25
   - taures au vêlage : 3,25 à 3,75
c. prendre des mesures correctives si plus de 15 % des sujets du troupeau se situe au-dessus ou en dessous de la cote d'état de chair correspondant à leur stade de lactation (25)
d. tenir des registres à jour - identifier les animaux trop maigres ou trop gras, déterminer la cause et les mesures pour régler le problème.

2.2 Nutrition et gestion de l'alimentation

Divers ingrédients permettent de répondre aux besoins nutritionnels de la vache. Cette dernière peut recevoir une ration totale mélangée (RTM) ou, en variante, une ration à base d'ingrédients individuels.

Une gestion appropriée de l'alimentation est nécessaire pour assurer la bonne santé et le bien-être des animaux. Les vaches sont motivées à faire la même activité au même moment (par exemple, manger, se reposer, ruminer). Elles préfèrent également manger pendant le jour. Le fait de distribuer des rations plus fréquemment (au moins deux fois par jour) s'est avéré utile pour réduire le temps passé par les animaux à trier la ration totale mélangée, et permet aux vaches dominées d'avoir accès plus souvent aux aliments. Les programmes de gestion de l'alimentation qui prennent de tels besoins comportementaux en considération sont susceptibles de réduire le stress et les comportements agressifs au sein du troupeau et ont un impact positif sur la santé du troupeau et sur sa productivité (27).

Les bovins laitiers connaissent un certain nombre de périodes de transition (aliments lactés à aliments solides, transition entre la période de tarissement et le début de lactation) qui représentent pour le producteur autant de défis nutritionnels à relever. Les pratiques en matière d'alimentation ont un impact majeur sur la santé et le bien-être global des bovins. En effet, les animaux dont l'alimentation n'est pas adaptée auront faim, et seront également davantage susceptibles de présenter des défenses immunitaires réduites (31).

EXIGENCES

La ration alimentaire servie doit assurer la bonne santé et la vigueur des vaches.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que la composition de la ration est adaptée au niveau de production, au stade de reproduction, au poids de l'animal, aux conditions de logement et aux conditions météorologiques
b. analyser les ingrédients qui entrent dans la ration pour en déterminer la valeur nutritionnelle
c. s'assurer que toutes les rations sont équilibrées et que tous les ingrédients qui entrent dans la ration sont de bonne qualité et ne sont pas putréfiés
d. servir quotidiennement des aliments frais aux vaches à l'intérieur, sauf lorsqu'elles doivent rester à jeun pour des raisons médicales
e. réduire au minimum les facteurs générateurs de stress ou à l'origine de comportements agressifs au sein du troupeau
f. prévoir un espace linéaire adéquat aux mangeoires (p. ex., 24 po ou 60 cm par vache).
g. respecter un horaire d'alimentation constant
h. prévoir une durée d'accès suffisante aux mangeoires
i. assurer un accès continu aux aliments en repoussant les aliments près des animaux.

2.2.1 Veaux non sevrés

L'état nutritionnel des jeunes veaux a une forte influence sur leur productivité future. La gestion de l'alimentation du colostrum conditionne fortement la santé et le bien-être de ces derniers. Le moment de la première prise de colostrum est particulièrement important compte tenu que la

faculté des veaux à absorber le colostrum est sensiblement réduite à partir de 6 et 8 heures après leur naissance. La capacité du veau à se défendre contre les maladies infectieuses est en relation directe avec la quantité (L), la qualité (taux d'immunoglobuline et hygiène) et le moment de la prise de colostrum. Une prise de colostrum inadéquate entraîne une faible concentration d'immunoglobuline (Ig) dans le sang du veau, un état connu sous le nom de « défaut de transfert passif » (FPT, Failure of Passive Transfer) (23).

Les veaux sont motivés à consommer d'importantes quantités de lait entier (plus de 8 litres par jour dans le cas de la race Holstein). Les veaux profitent particulièrement d'apports élevés en lait au cours des 4 premières semaines d'existence, quand leur capacité de digestion d'aliments solides est limitée. La quantité de lait optimale dépendra d'un certain nombre de facteurs. Par exemple, les besoins énergétiques augmentent lorsque la température ambiante est basse, les veaux ayant besoin de cette énergie pour produire de la chaleur corporelle. Le lait entier est plus riche en protéines, en lipides et en énergie digestible, possède un meilleur équilibre des nutriments que plusieurs laits de remplacement commerciaux. Les changements brusques d'alimentation, l'apport d'un lait/lait de remplacement de mauvaise qualité et l'ingestion forcée de lait entraînent des risques pour la santé du veau, notamment de diarrhée (24).

L'environnement a également un effet substantiel sur la croissance des veaux. Le froid sera source de stress, à une température < 10 °C, les veaux auront alors besoin d'énergie supplémentaire pour leur entretien et leur croissance (34). L'alimentation de lait à volonté à la tétine aux veaux peut permettre une plus grande consommation de lait et un meilleur gain de poids sans effets néfastes sur la prise d'aliments solides après le sevrage.

EXIGENCES

Il faut s'assurer que le veau reçoive au moins 4 litres de colostrum de bonne qualité dans les 12 heures suivant la naissance, et qu'il prenne le premier repas le plus tôt possible soit moins de 6 heures après la naissance.

Les veaux doivent recevoir du lait ou du lait de remplacement en quantité et en qualité suffisante pour rester en bonne santé, se développer et rester vigoureux.

Lorsque les veaux subissent un stress dû au froid, il faut augmenter la quantité de lait servie.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. administrer un supplément de colostrum même quand les veaux peuvent téter leur mère (23)
b. vérifier la qualité du colostrum avec un colostromètre (23)
c. mesurer la concentration d'immunoglobulines sanguines chez les veaux et leur servir du colostrum pour obtenir une teneur en immunoglobulines dans le sérum sanguin de 10 mg/ml (23)
d. utiliser de bonnes pratiques d'hygiène lors de la collecte, de la conservation et de l'alimentation du colostrum (23)
e. servir à volonté du lait entier, du lait de remplacement ou du lait rejeté pasteurisé (24)
f. servir le lait à une température variant entre 15 et 40 °C
g. s'assurer que la quantité de lait entier (ou de lait de remplacement fournissant une valeur nutritionnelle équivalente) ingérée quotidiennement par les veaux jusqu'à l'âge de 28 jours représente au moins 20 % du poids corporel (soit près de 8 litres par jour chez les veaux de race Holstein)

h. offrir le lait avec une tétine ou mettre une tétine sèche à la disposition du veau après le repas pour satisfaire son envie de téter (24)
i. accroître la quantité de lait ingéré lorsque la température ambiante se trouve en deçà de 10 ºC (augmenter toutes les rations liquides de 25 % pendant les mois d'hiver)
j. sevrer les veaux en réduisant graduellement la quantité de lait ingéré sur une période de 5 à 14 jours
k. gérer les systèmes d'alimentation en groupe de manière à réduire la compétition entre les veaux (24).

2.2.2 Génisses

Une approche systématique doit être adoptée vis-à-vis de l'alimentation des génisses laitières afin d'atteindre les objectifs de croissance (34). La nutrition et le taux de croissance affectent l'âge au premier vêlage et la productivité à vie des animaux (26).

EXIGENCES

La ration doit être adéquate pour maintenir les génisses en bonne santé et favoriser leur croissance et leur vigueur.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. analyser les ingrédients qui composent les rations pour en déterminer la valeur nutritionnelle
b. s'assurer que toutes les rations sont équilibrées.

2.2.3 Vaches taries

Les vaches taries requièrent une alimentation adaptée afin de combler leurs besoins d'entretien et de développement du foetus. La dynamique du rumen évolue également lorsque les vaches passent d'une ration alimentaire à forte teneur en concentrés pendant la lactation, à une ration riche en fibres au début de la période de tarissement, et reviennent à une ration à forte teneur en concentrés après le vêlage. L'introduction soudaine de grains après le vêlage peut provoquer des conditions propices à l'acidose ruminale (28).

Il a été montré qu'une ration alimentaire bien équilibrée pendant la période de tarissement (incluant des minéraux à l'état de traces et un apport complémentaire en vitamines) réduisait l'incidence de maladies et de troubles métaboliques susceptibles d'apparaître lorsque les vaches passent de la gestation à la lactation (33).

Dans ses directives relatives aux bovins laitiers publiées en 2001, le National Research Council (NRC) fournit des recommandations distinctes en matière de besoins nutritifs pour les vaches au début de la période de tarissement et à l'approche du vêlage, reconnaissant les changements nutritionnels qui accompagnent ces périodes. Des rations alimentaires uniques pour ces périodes devraient permettre de « réduire le risque de troubles métaboliques pendant le début de la période de lactation et d'améliorer les performances de la lactation » (29).

EXIGENCES

La ration doit être adéquate pour maintenir les vaches taries en bonne santé et en pleine vigueur.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. analyser les ingrédients qui composent la ration pour en déterminer la valeur nutritionnelle
b. s'assurer que toutes les rations sont équilibrées
c. servir des rations riches en fourrages pour réduire le risque d'acidose ruminale sub-clinique et clinique
d. réduire le risque d'acidose ruminale sub-clinique qui résulte de rations alimentaires riches en concentrés en s'assurant que la ration alimentaire contient suffisamment de fibres grossières, en servant des rations totales mélangées.

2.2.4 Vaches en transition

Pendant la transition de la gestation à la lactation, les vaches ont des besoins nutritionnels accrus qui doivent être comblés. Pendant cette période, une alimentation non adaptée aux besoins peut mener à des troubles métaboliques et à des maladies infectieuses (p. ex., acétonémie, stéatose hépatique ou foie gras, fièvre de lait). Ces troubles de santé nuisent au bien-être des animaux, au rendement laitier, aux performances de reproduction, et contribuent à réduire la durée de vie de l'animal.

EXIGENCES

La ration doit être adéquate pour maintenir les vaches en bonne santé et favoriser leur vigueur.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. analyser les ingrédients qui entrent dans la ration pour en déterminer la valeur nutritionnelle
b. s'assurer que toutes les rations sont équilibrées
c. « densifier » ou concentrer la ration afin qu'une consommation inférieure de matière sèche provenant d'aliments appétants et de haute qualité soit possible, tout en évitant de servir de grandes quantités d'aliments concentrés en une fois, afin d'atténuer les variations du pH du rumen
d. surveiller la consommation de matière sèche, le taux de remplissage du rumen, la cote de l'état de chair et la température rectale des vaches en transition
e. réduire les cas de fièvre du lait, en utilisant des fourrages à faible teneur en potassium ou en administrant des anions de manière à induire une faible acidose chez les vaches approchant la période de vêlage,
f. augmenter progressivement l'apport de concentrés (0,5 à 0,7 kg/vache/jour) en fonction de l'appétit
g. utiliser des additifs alimentaires, du propylène glycol et de la choline protégée dans le rumen afin de prévenir l'acétonémie et la stéatose hépatique (syndrome du foie gras). Servir une quantité accrue de grains ou administrer un complément alimentaire de matière grasse ne constituent pas des moyens efficaces de prévenir la stéatose hépatique
h. s'assurer que les vaches ne sont ni trop maigres ni trop grasses. La cote d'état de chair de la vache diminue au début de la lactation. Cette diminution ne doit pas être trop rapide et ne doit pas dépasser 1 point au cours des 120 premiers jours de la lactation (voir l'Annexe E - Guide d'évaluation d'état de chair des bovins laitiers).

2.3 Eau

La disponibilité et la qualité de l'eau sont extrêmement importants pour la santé animale et la productivité (30). Si l'approvisionnement en eau est interrompu pendant plus de 12 heures, il faut avoir recours à une autre solution pour abreuver les animaux. Une vache en lactation boit entre 80 et 120 litres d'eau par jour.

La qualité de l'eau (par exemple, son goût) a une incidence sur la consommation en eau. Ainsi, les vaches peuvent limiter leur ingestion d'eau jusqu'à risquer la déshydratation si l'eau potable n'est pas de bonne qualité (p. ex., polluée par des algues, du fumier ou de l'urine) (32).

EXIGENCES

Les bovins doivent avoir accès à de l'eau ayant un bon goût et propre en quantité suffisante pour combler leurs besoins.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. disposer d'un système de secours pour pouvoir faire boire les animaux en cas d'interruption de l'approvisionnement en eau
b. construire et situer les installations d'adduction d'eau de façon à les maintenir propres et à l'épreuve du gel
c. garder les abreuvoirs, les bols et les tétines propres et les vérifier au moins une fois par jour afin de s'assurer de leur bon fonctionnement
d. placer les points d'abreuvement dans les zones de passage (points d'intersection au niveau des allées)
e. veiller à ce que le niveau de l'eau soit d'au moins 4 po (10 cm) de profondeur et que les abreuvoirs soient à une hauteur confortable pour les vaches (24-30 po ou 60-75 cm)
f. effectuer une analyse de la qualité de l'eau une fois par année et vérifier occasionnellement que la plomberie ne conduit pas de courant vagabond ou tension parasite

3 Gestion de la santé et du bien-être

3.1 Rapport entre la santé de l'animal et son bien-être

Les problèmes de santé (maladies) des animaux sont souvent mesurés en fonction de leur incidence économique, mais la santé animale est également une composante du bien-être animal. Les facteurs qui peuvent affecter la santé des animaux sont la nutrition, la ventilation, les conditions de logement et la régie du troupeau. La douleur et l'inconfort provoqués par des problèmes de santé ont des répercussions sur le bien-être de l'animal. Le bien-être animal nécessite donc que les animaux soient en bonne santé (52).

Les données sur l'incidence et la prévalence des diverses maladies sont de plus en plus accessibles grâce aux systèmes de compilation de données à la ferme. Les producteurs doivent être en mesure de reconnaître avec justesse les problèmes de santé animale dès qu'ils se présentent afin d'accroître le bien-être des animaux et de maintenir l'état de santé de tout le troupeau.

Il est toujours préférable de pratiquer la prévention que de recourir aux traitements. Les protocoles de gestion de la santé du troupeau et les mesures de biosécurité peuvent aider à prévenir et à endiguer les maladies.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. suivre les protocoles de biosécurité à la ferme actuellement reconnus afin de prévenir la transmission des maladies (p. ex. paratuberculose, virus de la leucémie bovine). Pour en savoir plus, voir l'Annexe K, Ressources à consulter pour de l'information complémentaire
b. participer aux activités de formation continue traitant de santé et de bien-être des animaux
c. garder des registres exacts et détaillés sur la santé des animaux.

3.2 Compétences en régie du troupeau ayant un effet sur la santé et le bien-être animal

On sait que les pratiques de régie des troupeaux laitiers ont une grande incidence sur la santé et le bien-être des animaux ainsi que sur la qualité du lait. Il est entendu que certaines pratiques de gestion exemplaires (p. ex. désinfection des trayons pour réduire les comptes de cellules somatiques) jouent un rôle important dans le maintien de la santé des animaux. Toutefois, l'efficacité de ces pratiques dépend tout autant de la façon dont elles sont mises en oeuvre.

Les facteurs qui contribuent à la mise en oeuvre efficace des pratiques de gestion exemplaires comprennent :

- l'attitude positive des producteurs et des travailleurs vis-à-vis de la traite et des animaux
- le souci du détail (p. ex. tenue de registres, connaissance de chaque animal) (42).

Les interactions entre les personnes et les animaux influencent la productivité et le bien-être des bovins laitiers (45). Les personnes qui manipulent les animaux doivent non seulement avoir les compétences techniques, mais elles doivent également savoir comment interagir avec les bovins. L'entretien d'une attitude négative vis-à-vis les vaches augmente la possibilité d'une manutention aversive des animaux et d'un comportement craintif des bovins en retour. La peur mène au stress, à un moindre bien-être et à une baisse de la productivité (57).

Les variations de productivité et de bien-être des bovins laitiers s'expliquent en partie par les différences dans la façon dont les animaux sont manipulés :

- les bovins qui manquent de contact avec des personnes affichent des signes de peur des humains
- en traitant les jeunes animaux avec douceur, on les habitue au contact des personnes et on réduit la possibilité d'un comportement craintif lorsqu'ils atteindront l'âge adulte
- les coups, les cris, le tordage de la queue et l'utilisation d'un aiguillon électrique rebutent les bovins (58).

Les procédures rebutantes sont parfois nécessaires (p. ex. injections). Les personnes qui manutentionnent les animaux peuvent éviter d'inculquer la peur de l'animal vis-à-vis de l'homme en s'assurant d'établir une confiance bien ancrée basée sur des contacts positifs (60).

Il est plus difficile de cerner les comportements que les bovins perçoivent comme des interactions positives. Le brossage, les tapes de la main et le fait de parler avec une voix douce risquent de ne pas donner de résultats à moins que ces gestes ne s'accompagnent de choses que les bovins interprètent naturellement comme des récompenses (p. ex. recevoir de la nourriture, se faire gratter la tête) (59).

La peur des personnes est un facteur important qui affecte le rendement laitier chez les vaches (45). L'éleveur peut aider les travailleurs à accroître leur satisfaction et leur rendement au travail en leur faisant prendre conscience des effets négatifs d'une mauvaise manutention des animaux et en leur fournissant de l'information et des outils pour les aider à bien accomplir leurs tâches (61).

Les personnes qui maîtrisent les techniques de manutention des bovins en douceur (impliquant peu de stress) parviennent à réduire les effets négatifs du stress et de la peur sur le rendement et l'état de santé des animaux (44).

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. mettre en place des pratiques de gestion exemplaires
b. s'assurer que les travailleurs ont reçu une formation sur les pratiques de gestion exemplaires et qu'ils suivent ces pratiques
c. s'assurer que l'état de santé des vaches est régulièrement surveillé
d. s'assurer que les interactions entre les veaux, les jeunes bovins et les personnes ont un effet positif et non rebutant sur les animaux
e. éviter les comportements que les bovins trouvent rebutants (p. ex. frapper, crier, tordre la queue, utiliser un aiguillon électrique et donner des coups de pied)
f. s'assurer que les travailleurs comprennent les principes comportementaux de la manutention des animaux et qu'ils réalisent de quelle manière leur attitude et leurs comportements influencent le bien-être et la productivité des bovins laitiers
g. s'assurer que l'équipement, les enclos et les installations de manutention sont disponibles et fonctionnels
h. former les travailleurs aux techniques de manutention en douceur (impliquant peu de stress) des bovins.

3.3 Groupage et possibilités de déplacement des animaux

Le déplacement des vaches dans de nouveaux enclos est un passage pénible du fait que les comportements de confrontation persistent jusqu'à ce que le nouvel ordre hiérarchique soit établi. Cette préoccupation est particulièrement importante dans le cas des vaches qui se trouvent en bas de l'échelle hiérarchique. Dans un élevage laitier, les déplacements d'animaux d'un groupe à l'autre sont inévitables; ils devraient toutefois être limités pour minimiser le stress qui en découle.

Les facteurs qui influencent le nombre de groupes et le nombre d'animaux par groupe dans un élevage laitier sont : les stratégies d'alimentation, le stade de reproduction, les impératifs liés à la main-d'oeuvre et les facteurs concernant le confort des vaches (63). Le nombre de vaches dans un groupe correspond souvent à la capacité de la salle de traite et de l'aire d'attente. Le nombre de vaches dans un enclos est souvent un multiple du nombre de vaches admises en un lot dans la salle de traite. En règle générale, on ne compte pas plus de 100 vaches par groupe.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. éviter, si possible, de transférer des animaux seuls dans des groupes établis. Lorsqu'on déplace un animal seul dans un nouveau groupe, le faire lorsque les autres animaux sont occupés (p. ex., à l'heure du repas)
b. déplacer des groupes de 3 à 5 animaux ayant déjà établi leurs rapports sociaux (39)
c. éviter la surcharge d'animaux dans les enclos
d. limiter le nombre de déplacements dans un nouvel enclos.

3.4 Soins vétérinaires et programmes de gestion de la santé du troupeau

La santé des animaux est un facteur déterminant du bien-être animal. Les producteurs devraient maintenir la santé de leurs animaux en leur fournissant une alimentation équilibrée et des installations appropriées et en appliquant un programme de prévention, de dépistage et de traitement des maladies. Les vétérinaires devraient jouer un rôle clé pour ce qui est d'aider les éleveurs à respecter leurs obligations en matière de santé animale.

Un rapport vétérinaire/client/patient (RVCP) (35) existe lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- le vétérinaire a pris à sa charge la responsabilité de poser des jugements cliniques au sujet de la santé des animaux et au sujet de la nécessité de donner des traitements médicaux, tandis que le client a accepté de respecter les directives du vétérinaire
- le vétérinaire a une connaissance suffisante de l'animal ou des animaux pour poser à tout le moins un diagnostic général ou préliminaire de l'état de santé de l'animal ou des animaux. Cela signifie qu'il a récemment vu l'animal ou les animaux et qu'il est personnellement au courant des soins donnés à l'animal ou aux animaux par le seul fait de l'avoir ou de les avoir examiné(s) ou d'avoir effectué des visites médicales appropriées et en temps opportun dans les installations où l'animal ou les animaux est ou sont gardé(s)
- le vétérinaire est disponible pour effectuer des évaluations de suivi, ou a pris des dispositions en cas de réaction néfaste à un traitement ou en cas d'échec du traitement.

Un plan efficace de gestion de la santé du troupeau contribuera au bien-être des animaux en proposant une stratégie sur la prévention des maladies, la pose précoce de diagnostics et l'administration des traitements en temps opportun.

EXIGENCE

Les producteurs doivent développer des relations de travail avec un vétérinaire praticien (RVCP).

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. travailler de concert avec le vétérinaire du troupeau pour dresser un plan de gestion de la santé du troupeau et un programme de biosécurité (voir l'Annexe K - Ressources à consulter pour plus d'information)
b. se doter d'un plan de gestion de la santé du troupeau comprenant les volets suivants :
   - des protocoles de vaccination
   - un protocole d'observation des animaux pour déceler les blessures et les signes de maladie
   - une tenue de registres complète, exacte et fiable
   - des protocoles pour la prévention, le dépistage et le traitement des maladies et des blessures, y compris la boiterie
   - des protocoles pour la lutte contre les ravageurs
   - des programmes de formation et des protocoles pour les gens qui manipulent les animaux
   - le maintien de dossiers sur l'identification des animaux et les traitements médicaux pour assurer qu'aucun animal n'est envoyé à l'abattoir avant l'expiration du temps d'attente (de retrait) des médicaments
   - la capacité d'isoler les sujets nouvellement arrivés dans le troupeau
   - des protocoles pour le vêlage.

3.5 Boiterie

La boiterie affectant les vaches laitières est largement reconnue comme une des plus sérieuses (et plus coûteuses) problématiques du bien-être des animaux laitiers (40). La boiterie entraîne des pertes de mobilité, une réduction de la consommation de matière sèche, une baisse de production, des problèmes de reproduction, des difficultés de fonctionnement et l'envoi précoce à la réforme. La boiterie est parfois attribuable au patrimoine génétique et à des maladies infectieuses, mais la plupart des problèmes sont attribuables à la nutrition et au milieu ambiant. Le dépistage, la pose d'un diagnostic précoce et un traitement en temps opportun permettent de réduire les problèmes de bien-être animal et de tirer le plein potentiel de la vache. Chez les vaches laitières, la plupart des cas de boiterie sont dus à des lésions de l'onglon.

Les facteurs de risque comprennent ce qui suit :

- des rations riches en grain provoquant une acidose ruminale
- le manque de fibres efficaces dans la ration
- le fait de se tenir sur une surface de béton, particulièrement si elle est humide et rugueuse
- le manque de régularité de la taille des onglons
- des stalles mal conçues et inconfortables
- des dangers physiques
- des maladies contagieuses telles que la dermatite digitale (piétain italien)
- des conditions non sanitaires
- une gestion inadéquate des vaches en transition
- un programme de sélection génétique déséquilibré (pousse des onglons en spirale).

EXIGENCE

Il faut diagnostiquer les vaches qui démontrent des signes de boiterie et soit les traiter rapidement, les envoyer à la réforme ou les euthanasier. Voir l'Annexe F & G pour plus de détails.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. utiliser le système d'évaluation de la démarche pour vaches laitières (Annexe F) pour évaluer la boiterie
b. surveiller régulièrement les vaches pour déceler les cas de boiterie, avec pour objectif d'obtenir une prévalence de moins de :
   - 10 % pour les boiteries manifestes ou sévères (note de démarche 3 ou 4) ou,
   - 10 % pour les ulcères de la sole et 15 % pour la dermatite digitale (40)
c. s'assurer que les surfaces des allées sont nettoyées quotidiennement
d. s'assurer de disposer de stalles confortables et que les vaches sont couchées dans les stalles
e. minimiser le temps passé sur des planchers de béton sans revêtement
f. tailler régulièrement les onglons de toutes les vaches en fonction des besoins (p. ex. deux fois par année)
g. équilibrer la ration pour prévenir l'acidose ruminale sub-clinique
h. éviter de servir de grandes quantités d'aliments concentrés en une fois
i. utiliser un pédiluve (bain de pieds) et remplacer le liquide régulièrement (au moins une fois par jour) pour maintenir son efficacité.

3.6 Mammite

La mammite est une inflammation de la glande mammaire provoquée par une infection microbienne. La plupart des bactéries pénètrent dans la mamelle par le canal du trayon.

Les mammites représentent un problème pour la production, pour la qualité du lait et la sécurité alimentaire. Du point de vue du bien-être animal, la mammite est une infection locale douloureuse qui, en fonction du type d'infection et de la résistance de la vache, peut aussi induire une maladie systémique entraînant de la fièvre, de la déshydratation, de l'abattement et la mort.

La mammite se manifeste cliniquement comme suit : présence de grumeaux ou de caillots dans un échantillon de lait; gonflement et/ou chaleur détectée lors du touché du quartier infecté; lait décoloré ou dilué. La vache peut également manifester un pouls rapide et une perte d'appétit. Le plus souvent toutefois, les mammites sont sub-cliniques. En conséquence, une infection, des lésions tissulaires, une dégradation du lait et des pertes de production peuvent survenir sans changement visible du lait, du quartier atteint ou de la vache. Le compte des cellules somatiques dans le lait permet de surveiller la prévalence des mammites sub-cliniques.

Pour le développement d'un programme prophylactique stratégique pour un troupeau particulier, il faut distinguer les mammites provenant des vaches des mammites liées à l'environnement. Les mammites provoquées par des infections dont les sources sont les vaches elles-mêmes sont appelées « mammites contagieuses ». Les mammites contagieuses se propagent, au moment de la traite, à partir de la peau du pis et des trayons des vaches infectées vers les vaches non infectées (46). *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus agalactiae* sont les bactéries les plus fréquemment responsables des mammites contagieuses (47). Les mammites environnementales apparaissent quand des bactéries provenant du fumier contaminent l'environnement de la vache et pénètrent dans l'organisme par l'extrémité du trayon. Les vaches sont vulnérables aux infections environnementales à tout moment de la journée et de l'année; les nouvelles infections ne sont donc pas uniquement associées aux pratiques de traite (46).

Un programme de prévention des mammites pour un troupeau doit être développé en fonction de la connaissance des mammites les plus prévalentes dans le troupeau, des objectifs de qualité du lait, de la conception des installations, des pratiques de gestion existantes, des maladies

concomitantes, des conditions environnementales et de la disponibilité de la main-d'oeuvre. Les principaux objectifs d'un programme de prévention des mammites sont la prévention des nouvelles infections et l'élimination des infections existantes.

Les objectifs doivent être développés par l'exploitant en collaboration avec le vétérinaire traitant, souvent par étapes, afin de développer une approche permettant d'améliorer la santé des animaux et la qualité du lait.

Les objectifs globaux sont les suivants :

- maintien d'un compte de cellules somatiques inférieure à 200 000 cellules/ml dans le réservoir de lait (62)
- réduction de l'incidence des mammites cliniques à un maximum de deux cas cliniques par 100 vaches par mois (<24 % des vaches affectées par an) (50)
- éradication de *Streptococcus agalactiae* du troupeau
- maintien d'un faible taux de réforme lié aux mammites.

Il est possible de prévenir les mammites en réduisant l'exposition de l'extrémité des trayons aux bactéries. Des pratiques appropriées doivent être mises en oeuvre en fonction des sources de bactéries identifiées dans les programmes de culture bactérienne du troupeau.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. consulter le vétérinaire traitant pour développer un programme de diagnostic, de surveillance et de contrôle des mammites.

Pour prévenir les mammites contagieuses :

a. tremper chaque trayon de toutes les vaches dans une solution désinfectante approuvée (DIN- identification numérique de drogue) après chaque traite
b. s'assurer que le trempage couvre toute la surface du trayon qui a été en contact avec le manchon du gobelet trayeur (51)
c. s'assurer que les vaches infectées sont traites les dernières ou séparément des vaches non infectées
d. mettre en oeuvre un système de surveillance basé sur le compte des cellules somatiques de chaque vache et de cultures stratégiques d'échantillons de lait, tel que recommandé.

Pour prévenir les mammites environnementales :

a. nettoyer et assécher les trayons avant la traite
b. mettre en oeuvre une routine de nettoyage de la litière pour maintenir les stalles propres et sèches
c. utiliser des quantités adéquates de litière pour maintenir les vaches dans un environnement propre, sec et confortable (46)
d. ajouter fréquemment de la nouvelle litière sèche à l'arrière des stalles
e. maintenir les allées principales et transversales exemptes de fumier et de boue
f. concevoir les stalles pour que les vaches puissent disposer de 12 heures de temps de repos (37)
g. prévoir une densité d'au moins une stalle par vache
h. organiser tous les vêlages dans un enclos de maternité propre et sec
i. protéger les orifices des trayons des vaches taries pendant le tarissement
j. servir une ration qui permet d'éviter le stress sur le système immunitaire des vaches venant de vêler
k. noter les cas cliniques de mammite et les traitements à mesure qu'ils surviennent
l. évaluer les dossiers cliniques des cas de mammite afin de déceler les facteurs de risque de mammite environnementale spécifiques du troupeau (65).

Pour éliminer les infections contagieuses et environnementales (réduction de la prévalence) :

a. traiter les vaches à la fin de la lactation avec des traitements intramammaires de tarissement, selon les recommandations du vétérinaire de l'exploitation
b. traiter les vaches qui manifestent des infections sensibles aux antibiotiques pendant la lactation, tel que recommandé par le vétérinaire de l'exploitation
c. réformer les vaches atteintes de mammite incurable.

3.7 État de santé à l'approche du vêlage

La phase de transition débute trois semaines avant le vêlage et se termine trois semaines après le vêlage (54). Une gestion optimale de la vache tarie en fin de gestation ou en préparation au vêlage est essentielle pour que la vache puisse développer son potentiel lors de la lactation suivante. L'objectif principal de la période de préparation au vêlage est de maintenir et de maximiser l'ingestion de matière sèche.

On considère que la transition est une phase cruciale, car les vaches sont soumises à plusieurs facteurs de stress, notamment :

- changement de groupe
- changements d'ordre physique, hormonal, et physiologique reliés au vêlage et à l'entrée en lactation
- augmentation soudaine des besoins nutritionnels.

Ces facteurs contribuent en toute probabilité à plusieurs maladies transitionnelles, notamment la métrite, l'acétonémie, la stéatose hépatique (le foie gras), le déplacement de la caillette et la fièvre de lait. D'autres études doivent être menées sur les moyens de prévenir les maladies relatives à la phase de transition par le biais des conditions de logement, de l'alimentation et de la régie des animaux (55).

Chez les bovins, les vêlages faciles sont la norme plutôt que l'exception; toutefois, lorsqu'une vache a un vêlage difficile (dystocie), une personne compétente doit être sur place pour veiller à maintenir un haut degré d'hygiène et utiliser des équipements adaptés. Les vêlages difficiles se traduisent souvent par un taux élevé de mort-nés et par des problèmes de santé chez les veaux survivants (53).

La présence d'un parc séparé pour les vêlages facilite l'observation et le traitement de la vache et du veau. Toutefois, les producteurs qui exploitent de grandes entreprises laitières utilisent avec succès des parcs de vêlages groupés.

EXIGENCE

S'assurer que l'aire de vêlage est maintenue propre avant et après la naissance du veau afin de minimiser le risque de maladie ou d'infection par des bactéries pouvant mettre à l'épreuve le système immunitaire du veau.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. surveiller les vaches étroitement et à intervalles réguliers (p. ex. aux quatre heures) à l'approche du vêlage
b. déplacer les vaches dans l'enclos de vêlage avant le début du vêlage
c. s'assurer que la vache reçoit l'assistance requise en cas de vêlage difficile
d. tremper le cordon ombilical du veau dans une solution désinfectante le plus tôt possible après la naissance, et répéter cette procédure chaque jour jusqu'à ce que le cordon ombilical soit sec

e. s'assurer que l'équipement d'assistance au vêlage est utilisé correctement
f. fournir de la nourriture, de l'eau et un abri contre les intempéries aux vaches qui ne parviennent pas à se lever à cause d'un vêlage difficile ou de la fièvre de lait. Ces vaches doivent être couchées sur une litière ou sur une surface confortable.

3.8 Veaux

Généralement, les veaux laitiers sont séparés de leur mère peu après la naissance. Toutefois, il est avantageux de laisser un lien s'établir entre la vache et son veau. Un allongement de la période de contact mère-veau permet de réduire la morbidité et la mortalité des veaux; en revanche, le stress dû à la séparation, tant pour la vache que pour le veau, sera d'autant plus sévère qu'ils sont restés ensemble plus longtemps. La santé de la vache est également améliorée en laissant le veau téter (suite aux effets de l'ocytocine sur l'involution post-vêlage sur l'utérus). Peu importe que le veau soit retiré immédiatement de la mère où qu'il soit autorisé à téter, il doit absolument recevoir une quantité suffisante de colostrum (41).

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. surveiller la température corporelle du veau pendant les deux semaines suivant la naissance
b. réduire le stress de la séparation soit en séparant le veau rapidement après la naissance, soit en procédant à un sevrage en deux étapes (41)
c. surveiller les veaux de près pour déceler les signes de maladie, et les traiter sans tarder.

3.9 Animaux malades, blessés et animaux de réforme

Il est essentiel de veiller au confort des animaux malades, blessés ou des animaux de réforme et de leur prodiguer un traitement humanitaire. Un programme efficace de gestion de la santé du troupeau (voir Section 3.4) permet d'identifier précocement les animaux malades; il permet également de développer des protocoles pour le traitement ou la réforme en temps opportun (engraissement pour la boucherie, abattage immédiat ou euthanasie) de ces animaux. Cette façon de procéder est particulièrement importante pour les animaux fortement fragilisés (non-ambulatoires). La prise rapide de décisions et de mesures est essentielle pour assurer le bien-être des animaux ayant des besoins particuliers.

Les propriétaires d'animaux, les vétérinaires et les laboratoires ont l'obligation de signaler immédiatement au vétérinaire de district de l'ACIA la présence d'un animal infecté ou suspect d'infection par une maladie à déclaration obligatoire. Des mesures de contrôle ou d'éradication seront immédiatement appliquées. Les maladies à déclaration obligatoire sont spécifiées dans la *Loi sur la santé des animaux et le Règlement sur la santé des animaux* (http://laws.justice.gc.ca./fr/showtdm/cs/H-3.3); ces maladies sont à déclaration obligatoire à cause de leur importance significative pour la santé humaine ou animale, ou pour l'économie canadienne. Par exemple, l'anthrax, l'encéphalite spongiforme bovine et la rage sont des maladies du bétail à déclaration obligatoire.

EXIGENCES

Les bovins malades, blessés ou affligés par la douleur doivent recevoir des soins médicaux sans délais, ou être euthanasiés.

Les animaux démontrant une condition qui ne peut se traiter, qui ne réagissent plus aux traitements ou qui ne peuvent être transportés doivent être euthanasiés rapidement.

S'assurer que les autorités compétentes sont informées de tout cas suspect ou confirmé de maladie à déclaration obligatoire.

Si les animaux sont envoyés à la réforme, il faut respecter les délais de retrait des médicaments.

Les équipements conçus pour soulever ou supporter les animaux incapables de se tenir debout doivent être utilisés avec soin et conformément aux directives du fabricant. Les animaux doivent pouvoir respirer confortablement et ne doivent pas être placés inutilement dans une position inconfortable.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. disposer d'enclos couverts, séparés et pourvus de litière abondante pour les animaux malades, blessés ou en rétablissement après une intervention chirurgicale
b. surveiller au moins deux fois par jour les animaux malades, blessés ou convalescents
c. consulter le vétérinaire du troupeau pour déterminer le traitement à administrer
d. identifier les seuils d'intervention pour l'envoi à la réforme des animaux notamment :
   - à quel moment cesser de traiter l'animal lorsque le traitement n'a plus d'effet
   - déterminer à partir de quel point l'animal doit être réformé s'il ne satisfait pas aux objectifs visés (p. ex. production laitière insuffisante).

3.10 Gestion des fumiers et évaluation de l'état de propreté

Un bon état de propreté et un bon plan de gestion des fumiers permettent d'offrir aux animaux un milieu propre, sec et confortable. Le fumier accumulé et les litières sales sont des sources de contamination pouvant entraîner l'infection des glandes mammaires (p. ex. mammite). L'utilisation d'un calendrier pour les désinfections, l'enlèvement des fumiers et le remplacement des litières permet de minimiser la présence des agents pathogènes dans l'environnement et aide à maîtriser la propagation des maladies. Dans un environnement propre, les surfaces offrent aussi une meilleure adhérence aux animaux qui se déplacent.

L'évaluation de la propreté des bovins laitiers à l'aide d'un pointage est un moyen qui permet d'évaluer la propreté ambiante et les risques de compte élevé de cellules somatiques et d'incidence de maladies comme la mammite. On observe les plus faibles taux d'incidence de mammite et de compte de cellules somatiques dans les élevages où les vaches sont propres et les litières maintenues en bon état (38).

EXIGENCE

Les producteurs doivent enlever le fumier des allées et des stalles pour que les vaches restent propres.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. gratter ou laver au jet d'eau les surfaces des zones et des allées de grande fréquentation une fois par jour
b. nettoyer les logettes individuelles à chaque traite
c. utiliser de la paille, du sable, de la sciure de bois ou un autre matériau adapté pour maintenir les conditions sanitaires des installations fréquentées par les animaux
d. recourir à un système d'évaluation de la propreté pour déterminer le niveau de contamination ambiante (voir Annexe K - Ressources à consulter pour de l'information complémentaire ou pour connaître les liens pertinents) et se fixer des objectifs pour un pointage recommandé de propreté.

3.11 Lutte contre les ravageurs

Les ravageurs peuvent transmettre des maladies et nuire au confort des animaux. La lutte aux ravageurs est l'un des aspects d'un programme de santé du troupeau laitier.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. adopter des protocoles pour surveiller les populations des ravageurs et les éliminer, notamment les mouches, les moustiques, les poux, les mites, les tiques, les larves, les puces, les rongeurs, les mouffettes et les oiseaux nuisibles.

3.12 Caractères génétiques

L'amélioration des caractères génétiques et des facteurs environnementaux a permis d'obtenir une augmentation régulière de la production de lait par vache. Toutefois, une production laitière supérieure exerce des pressions accrues sur les vaches, de sorte qu'elles sont également exposées à des risques accrus de maladies et à l'augmentation du taux de réforme involontaire (56). L'état de santé et de bien-être de l'animal est influencé par une interaction complexe entre les caractères génétiques, le mode de régie du troupeau et le milieu environnant. Toutefois, il est important de reconnaître l'impact que les efforts de sélection axés vers une productivité accrue peuvent exercer sur le bien-être général des vaches.

Des sociétés spécialisées en sélection génétique développent des méthodes d'évaluation génétique pour plusieurs caractères des races laitières, notamment pour de nombreux caractères fonctionnels (p. ex. durée de vie dans le troupeau, facilité de vêlage, compte de cellules somatiques, conformation) (64). Le choix des taureaux reproducteurs peut influencer la santé générale et le bien-être du troupeau.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. choisir des taureaux de manière à privilégier les traits ayant une influence sur le bien-être des animaux (p. ex. facilité de vêlage, résistance à la mammite, conformation des pieds et des membres).

3.13 Urgences et sécurité

Les protocoles de gestion des situations d'urgence permettent d'assurer le bien-être des bovins laitiers en cas de crise.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. mettre en oeuvre des protocoles de gestion des situations d'urgence
b. s'assurer que tout le personnel est au courant des procédures d'intervention en cas d'urgence
c. s'assurer que les installations nouvellement conçues ou rénovées sont construites de manière à faciliter l'évacuation en cas d'urgence
d. envisager des protocoles de gestion des urgences lors de la conception/rénovation des bâtiments
e. élaborer un plan pour l'évacuation des animaux en cas d'urgence. Ce plan devrait prévoir des installations de logement et de transport en cas d'urgence ainsi que le personnel nécessaire
f. installer un système d'alarme efficace en cas d'incendie ou de panne de courant. Des extincteurs devraient être prévus dans tous les bâtiments
g. s'assurer de disposer de génératrices de secours en bon état de fonctionnement
h. prendre des mesures correctives en cas de problèmes liés au courant vagabond/tension parasitaire
i. s'assurer que les panneaux électriques sont hors de portée des animaux.

3.14 Dresseurs électriques dans les étables à stabulation entravée

Le positionnement approprié des dresseurs électriques contribue à la propreté de la logette et de la vache ainsi qu'à la santé du pis et des onglons. Les dresseurs mal positionnés empêchent les vaches de manifester des signes forts de chaleur, ce qui complique la détection efficace des chaleurs et nuit aux performances de reproduction (48). Les dresseurs électriques ont pour fonction d'inciter les vaches à reculer lorsqu'elles arquent le dos pour déféquer ou uriner. Le but visé est d'amener les vaches à se placer de manière à ce que les excréments ou l'urine tombent dans le dalot plutôt que sur le recouvrement de la stalle. L'emplacement approprié, au-dessus de l'échine, se trouve légèrement en avant du point où le dos s'élève pour faire le rond lorsque la vache défèque ou urine.

EXIGENCES

La tension des dresseurs électriques ne doit pas dépasser 2500 volts.

Les dresseurs électriques doivent être réglables en hauteur.

Les dresseurs électriques doivent être situés au-dessus de l'échine lorsque la vache se tient debout avec les pattes arrière près du dalot.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES (36)

a. s'assurer que les dresseurs électriques ne restreignent pas la capacité des vaches de manger, de se tenir debout et de se coucher
b. s'assurer que les dresseurs ne limitent pas l'accès aux aliments et à l'eau
c. positionner le dresseur plus haut à l'approche et pendant la période de chaleur de la vache
d. s'assurer que les dresseurs sont solidement attachés afin qu'ils ne puissent tomber sur les vaches et les traumatiser
e. régler la position du râteau du dresseur par rapport à la ligne du dos de la vache de manière à maintenir une distance minimale de 2 po (5 cm) pendant la période d'entraînement (une durée d'entraînement de 24 h suffit habituellement) (49)
f. régler la position du râteau du dresseur par rapport à la ligne du dos de la vache de manière à maintenir une distance minimale de 4 po (10 cm) en temps normal
g. relier le dresseur à une tige de mise à la terre située à l'extérieur de l'étable et surtout pas attachée à une pièce de métal située dans l'étable.

4 Pratiques d'élevage

4.1 Manutention, déplacement, contention et traitement des animaux

Les bovins sont des animaux grégaires qui cherchent instinctivement à se rassembler en troupeaux. La régie du troupeau et les pratiques d'élevage ne devraient pas compromettre l'activité sociale des bovins ni isoler inutilement des individus. Les animaux devraient toujours être manipulés avec attention, délicatesse, calme et en suivant une routine constante. Cela réduira leurs peurs, évitera les blessures et facilitera l'observation et les traitements, tout en améliorant leur bien-être et leur productivité.

EXIGENCES

Les aiguillons électriques ne doivent être utilisés sur des bovins laitiers que dans des situations extrêmes, par exemple lorsque la sécurité des personnes est menacée, mais il ne faut en aucun cas toucher de parties sensibles, comme le devant de la tête, l'anus et les organes génitaux.

Il ne faut jamais utiliser d'aiguillon électrique sur les veaux pouvant être déplacés à la main.

Les travailleurs qui manipulent les bovins doivent être familiarisés avec leur comportement et avec les techniques de manutention en douceur, soit de par leur formation, leur expérience ou un apprentissage supervisé.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. comprendre les notions de champ de vision, zone de fuite (espace privé) et point d'équilibre (épaule) pour le déplacement des bovins
b. éviter de faire des bruits forts pour effaroucher les animaux ou les faire avancer
c. déplacer les animaux avec un pas lent
d. utiliser les accessoires suggérés pour faire avancer les animaux, comme les panneaux, les drapeaux, les rames (palettes) en plastique, les instruments constitués d'une courte sangle de cuir ou de tissus attachés à l'extrémité d'une canne, les sacs de plastique et les crécelles (hochets) métalliques
e. veiller à ce que les surfaces de planchers offrent une bonne adhérence
f. assurer un éclairage adéquat
g. avoir des contacts fréquents avec les bovins et rester calme pendant leur manutention
h. éviter de tordre les queues, surtout chez les veaux
i. veiller à ce que les animaux déplacés dans un nouveau groupe disposent d'assez d'espace pour rester à l'écart
j. utiliser des accessoires de contention correctement conçus et entretenus
k. immobiliser les animaux le moins longtemps possible.

4.2 Animaux reproducteurs

La gestion de la reproduction et les soins apportés aux vaches gestantes ont une incidence sur le bien-être et les performances à venir des vaches et des veaux conservés comme animaux de remplacement.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. établir de bons rapports de travail avec leur vétérinaire afin de maintenir ou d'améliorer les performances de reproduction de leur troupeau et faire appel à un vétérinaire pour les examens et les consultations ayant trait à la reproduction des animaux
b. choisir des taureaux démontrant une facilité de vêlage lors de l'accouplement avec des taures de petites charpentes (pour éviter les dystocies)
c. saillir les génisses une fois qu'elles ont atteint la hauteur et le poids adéquat
d. garder des registres des données de reproduction et des vêlages et les utiliser pour surveiller la performance du troupeau
e. faire appel à des gens spécifiquement formés au diagnostic de gestation, à l'insémination artificielle et au transfert d'embryons
f. dans le cas de la saillie naturelle :
   - être aux aguets des maladies transmises par l'accouplement naturel
   - dans l'enclos de saillies, veiller que la surface du sol soit antidérapante, que le plafond soit suffisamment haut pour ne pas nuire à l'accouplement et éliminer tout objet pouvant blesser les animaux
g. veiller à ce que le poids et la stature du taureau concordent avec ceux des génisses et des vaches adultes et ce en fonction de leur état physique
h. alimenter les vaches et génisses pour qu'elles aient un état de chair adéquat à l'accouplement et au moment du vêlage (voir section 2.1 - Évaluation de l'état de chair).

4.3 Écornage (66)

L'écornage vise à protéger les bovins et les personnes qui en prennent soin. L'écornage peut être réalisé durant 2 phases du développement des cornes. Il peut être effectué chez les animaux de moins de trois semaines, auquel cas la technique utilisée vise à enlever les bourgeons de corne, et après 3 semaines, auquel cas on enlève les cornes. L'écornage des jeunes veaux est préférable parce qu'il est moins invasif. Tous les veaux de moins de 3 semaines doivent être écornés pour éviter les blessures et les problèmes de comportement ultérieurs dus aux cornes. Il est également important que la procédure d'écornage du jeune veau soit effectuée correctement pour éviter la repousse des cornes.

Les mesures de contrôle de la douleur permettent de réduire la souffrance pendant l'écornage. L'usage d'un anesthésiant local peut réduire la douleur provoquée par l'opération, mais il ne procure pas d'apaisement de la douleur pendant la phase postopératoire. L'anesthésiant local le plus utilisé, la lidocaïne, est efficace pendant deux à trois heures après son administration. L'utilisation d'analgésiques, en plus d'un anesthésiant local, peut aider à réduire la douleur et le stress durant les heures qui suivent l'écornage.

L'utilisation d'un sédatif peut permettre d'éliminer toute réaction du veau à l'application de l'anesthésiant local ainsi que la nécessité de contentionner l'animal pendant cette étape et pendant l'écornage. L'utilisation conjuguée de sédatifs, d'anesthésiant local et d'anti-inflammatoires peut servir à apaiser la douleur pendant et après l'écornage. Les médicaments en question peuvent être uniquement obtenus auprès d'un vétérinaire certifié.

EXIGENCES

Il faut appliquer des mesures de contrôle de la douleur pendant l'écornage.

Il faut contrôler l'hémorragie pendant l'écornage.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. effectuer l'écornage avant que les veaux aient atteint l'âge de trois semaines
b. immobiliser correctement le veau
c. recourir à une méthode adaptée au stade de développement des cornes et/ou à l'âge de l'animal
d. s'assurer que l'écornage est effectué uniquement par des personnes entraînées à cette tâche
e. administrer une combinaison de sédatifs, d'anesthésiant local et d'analgésiques
f. isoler les veaux après l'opération si on utilise de la pâte caustique et ce afin d'éviter les brûlures accidentelles survenues par contact avec les autres animaux.

4.4 Identification et marquage au fer

Au Canada, tous les bovins laitiers (vivants ou morts) doivent porter une étiquette d'oreille approuvée pour les besoins d'identification (71). D'après la loi canadienne, tous les bovins laitiers doivent porter une étiquette d'oreille du système d'identification national pour le bétail laitier. L'identification des animaux est essentielle pour retracer l'origine des animaux destinés à la consommation et pour connaître leur destination dans la filière alimentaire, et ce afin de protéger le secteur de l'élevage et la santé publique au Canada. Le marquage au fer n'est pas une pratique courante ou recommandée dans la filière de la production laitière.

EXIGENCE

Tous les bovins doivent être identifiés à l'aide d'une étiquette d'oreille approuvée, tel que le prévoit la réglementation.

Il faut appliquer des mesures de contrôle de la douleur si le marquage au fer est nécessaire.

Il est interdit de marquer les animaux au fer au niveau de la tête.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'appuyer sur le système d'identification national pour le bétail laitier comme principal moyen pour identifier les animaux
b. appliquer l'outil d'identification (étiquette d'oreille, tatouage) en prenant soin de ne pas infliger de douleur ou de détresse et d'éviter des expériences traumatisantes
c. il faut éviter le marquage au fer à moins qu'il soit nécessaire pour respecter des exigences liées à l'exportation, auquel cas il est recommandé de ne faire qu'une identification
d. il est recommandé de recourir à des méthodes de contrôle de la douleur (administration d'anti-inflammatoires et/ou d'analgésiques) lors du marquage au fer (68)
e. utiliser de la peinture non toxique pour marquer temporairement les animaux
f. bien ajuster les colliers, les chaînes ainsi que les sangles de queue ou de pattes utilisées comme moyen d'identification pour éviter d'infliger de l'inconfort inutile.

4.5 Castration (69)

Les méthodes de castration les plus courantes consistent à enlever les testicules (opération chirurgicale), à écraser le cordon spermatique (pince de Burdizzo) ou à restreindre la circulation sanguine aux testicules (anneaux en caoutchouc ou bandes en latex). Toutes les techniques de castration induisent de la douleur et de la souffrance. Il est possible de réduire la douleur en administrant des sédatifs, de l'anesthésiant et des analgésiques.

EXIGENCES

Il est impératif d'utiliser des méthodes de contrôle de la douleur au moment de la castration.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. castrer si nécessaire, les veaux à un jeune âge
b. administrer des anesthésiants, des sédatifs et des analgésiques pour réduire la douleur subie par le veau.

4.6 Amputation de la queue (67)

Les vaches utilisent leur queue comme un chasse-mouches naturel; à chaque coup de fouet, la queue entre en contact avec le corps. Certains producteurs croient que l'amputation de la queue contribue à la propreté des vaches, réduit le risque d'infections mammaires et améliore les conditions de travail des trayeurs. Toutefois, les recherches sur les effets de l'amputation de la queue n'ont pas mis en évidence de différences au niveau de l'état de propreté du pis ou des pattes, au niveau du compte de cellules somatiques, ou de la prévalence des agents pathogènes intramammaires.

L'amputation de la queue des veaux ou des bovins adultes provoque douleur et inconfort. Les génisses à la queue amputée montrent également des signes de douleurs chroniques, comme en témoigne la plus grande sensibilité du moignon de queue à la chaleur et au froid. La formation d'un neurome, le risque d'infection postopératoire et la perte de la fonction de chasse-mouches reliés à l'amputation de la queue sont des enjeux pour le bien-être des animaux.

EXIGENCES

On ne doit pas amputer les queues des animaux laitiers, sauf pour des raisons médicales.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. recourir à des solutions de rechange (p. ex. taille du toupillon de la queue)
b. aménager les stalles et les planchers de manière à favoriser la propreté des vaches
c. nettoyer régulièrement les stalles et les planchers pour assurer la propreté des vaches (voir Section 1 - Installations de logement et de manutention)
d. tailler les toupillons de queue deux à trois fois par année.

4.7 Suppression des trayons surnuméraires

Les trayons surnuméraires peuvent être des excroissances de trayons principaux, ou pousser entre les trayons avant et arrière ainsi que derrière les trayons arrières. Les trayons surnuméraires constituent un problème pour deux raisons :

- ils peuvent être reliés au trayon primaire, d'où le risque d'écoulement de lait ou de voies de passage pour les bactéries (infections)
- ils peuvent nuire à l'utilisation de la trayeuse.

Les trayons surnuméraires qui se trouvent à l'arrière du pis sont les plus courants et peuvent produire du lait, mais également provoquer des écoulements de lait. Les trayons surnuméraires situés entre les trayons avant et arrière sont moins courants et posent rarement des problèmes.

EXIGENCE

La suppression des trayons surnuméraires doit être effectuée par des personnes entraînées à cette tâche.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. supprimer les trayons surnuméraires aussitôt qu'ils deviennent visibles
b. appliquer des mesures de contrôle de la douleur lors de la suppression des trayons surnuméraires (p. ex., au même moment que l'écornage)
c. utiliser de l'équipement et des techniques vétérinaires appropriés
d. contrôler l'hémorragie.

4.8 Traite

La traite ne devrait pas être une cause de stress pour les vaches. Des procédures de traite adaptées, des gestes doux, des animaux calmes, un pis propre et un environnement propre sont les conditions propices à la production d'un lait de qualité.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. mettre en oeuvre des protocoles de traite adaptés au système de traite utilisé
b. former les trayeurs, les superviser et corriger leurs techniques
c. traire les vaches à intervalles réguliers (aux mêmes heures chaque jour). S'assurer que toutes les vaches en lactation sont traites et que leur pis n'est pas trop engorgé
d. adopter des pratiques reconnues et approuvées pour la préparation, la traite, et l'après-traite
e. traire les vaches complètement
f. éviter d'effectuer des interventions douloureuses ou stressantes (p. ex., injections) dans la salle de traite
g. minimiser les durées de traite et d'attente (maximum une heure) pour que le temps de privation de la nourriture, de l'eau et d'accès à une logette de repos soit le plus court possible
h. prévoir l'installation de planchers antidérapants dans l'aire d'attente et la salle de traite
i. assurer un éclairage suffisant pour le déplacement des vaches et le confort des travailleurs
j. inspecter et entretenir régulièrement l'équipement de traite
k. laver et désinfecter l'équipement de traite ainsi que la salle de traite en fonction des normes les plus rigoureuses

l. mettre en oeuvre des procédures pour identifier les vaches traitées aux antibiotiques
m. empêcher la contamination du réservoir de lait par le lait provenant de vaches traitées aux antibiotiques
n. garder des registres complets
   - observer les vaches pour dépister des indices de mammite :
   - enflure, inflammation ou durcissement du pis
   - lait d'apparence anormale
   - compte de cellules somatiques > 200 000.

4.9 Taille des onglons

Les onglons poussent d'environ 1/4 po (5-7 mm) par mois (73). Toutefois, la surface des planchers où les vaches se déplacent influence la croissance des onglons et la localisation de l'usure. À titre d'exemple, les onglons s'usent rapidement sur les surfaces à base de sable et les planchers particulièrement abrasifs. La pousse excessive de la corne du talon de la partie latérale des onglons des pattes arrières est un problème courant. La pointe des onglons s'use habituellement moins vite parce qu'elle est plus dure, et le talon s'use plus rapidement parce que la corne est plus tendre dans cette partie du pied.

La taille des onglons ou des sabots est un aspect important de la prévention de la boiterie et devrait faire partie d'un programme complet de soin des onglons. Afin d'éviter les problèmes de santé des pieds, il faut tailler chaque onglon pour lui redonner sa forme « naturelle » (74). La taille excessive des onglons est une erreur courante qui peut entraîner la boiterie. Par conséquent, la taille des onglons doit être confiée à des personnes qualifiées.

EXIGENCE

Les pieds et les onglons doivent être inspectés et tailler selon les besoins afin de minimiser les boiteries

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. favoriser la taille les onglons des vaches environ deux mois avant le vêlage, pour empêcher ou minimiser le risque de boiterie après le vêlage (70)
b. faire appel à des gens spécifiquement formés pour effectuer la taille des onglons. Encourager l'embauche d'un tailleur d'onglons membre d'une association professionnelle (p. ex. Hoof Trimmers Association)
c. veiller à ce que l'équipement de contention soit sans danger pour le personnel et les animaux
d. voir l'Annexe K : Ressources à consulter pour de l'information complémentaire/pour des renseignements sur la taille des onglons
e. garder des registres complets.

4.10 Rasage des poils du pis

La saleté et le fumier s'accumulent sur les longs poils du pis. Leur présence augmente la difficulté, le travail et le temps requis pour la désinfection des trayons et la préparation à la traite. Le risque de transfert d'un mauvais goût au lait est accru dans les entreprises laitières où on ne rase pas les poils du pis (72). La présence de longs poils sur le pis nuit à la fonction de lavage des systèmes de traite robotisés. Aucune preuve ne montre que le rasage des poils du pis contribue à augmenter le nombre d'infections intramammaires et à réduire les comptes totaux de bactéries dans le lait ou les comptes de microorganismes environnementaux (75).

Les producteurs utilisent des rasoirs électriques pour raser les poils du pis; toutefois, cette procédure prend du temps et présente des risques. Il existe une solution de rechange, la tonte à la flamme (épilation thermique). La technique consiste à faire passer rapidement une flamme tiède sous le pis de manière à griller les poils. Attention, l'usage inapproprié de l'équipement ou de la technique pourrait provoquer la brûlure de l'extrémité des trayons.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. supprimer les poils du pis à intervalle régulier
b. utiliser un rasoir muni de lames aiguisées ou un chalumeau produisant une flamme tiède
c. s'assurer que les animaux sont correctement immobilisés
d. donner une formation au personnel ou faire appel à une personne qualifiée pour ce travail.

5 Transport

Au Canada, toute personne chargée de planifier le transport ou de transporter des animaux doit veiller à ce que l'ensemble des étapes du transport, incluant le chargement, le transit et le déchargement, ne cause aucune blessure ou souffrance indue aux animaux.

Les exigences fédérales relatives au transport des animaux sont énoncées dans la partie XII du Règlement sur la santé des animaux (80). L'application de cette réglementation relève de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), avec l'aide des administrations pertinentes des paliers fédéral, provincial et territorial. Certaines provinces ont aussi des règlements additionnels en matière de transport des animaux.

Si vous êtes chargé de transporter des animaux au Canada, vous **devez** connaître et respecter, les exigences en matière de transport des animaux. Le non-respect de ces règlements peut entraîner des poursuites et l'imposition d'amendes. Si vos actions ou votre manque de diligence sont considérés comme constituant de l'abus, vous pourriez également être accusé et trouvé coupable en vertu du Code criminel du Canada et/ou d'un règlement provincial (78).

La portée du Code de pratiques des bovins laitiers s'étend jusqu'à la sortie de la ferme, mais comprend les exigences et les facteurs qui influencent le processus de transport. Ainsi, afin d'éviter les chevauchements, on devrait s'appuyer sur le Code de pratiques sur le transport comme source de référence pour le processus du transport proprement dit (76).

5.1 Prise de décisions avant le transport (77, 78)

Il incombe à la partie qui expédie les animaux de s'assurer que tous les animaux sont suffisamment en bon état pour supporter le voyage prévu. Pour cette raison, les personnes chargées d'organiser des services de transport doivent savoir combien de temps les animaux devront normalement séjourner dans le camion, en considérant le temps requis pour les arrêts en cours de route, par exemple aux encans publics, et si le transporteur doit fournir des services additionnels (p. ex. alimentation, abreuvement, repos, traite,…) pendant le voyage. En cas de doute, il faut calculer le temps de voyage en appliquant la règle du pire scénario.

5.1.1 Aptitude au transport

Un programme efficace de gestion de la santé du troupeau doit permettre de minimiser le nombre d'animaux fragilisés devant être transportés.

L'animal fragilisé est un animal dont les capacités de résistance au stress du transport sont affaiblies pour cause de blessure, de fatigue, d'infirmité, de mauvaise santé, de détresse, d'âge très jeune ou avancé, de mise bas imminente ou pour toutes autres raisons. En appliquant les principes exemplaires en matière de gestion de la santé du troupeau, il devrait être possible d'éviter la plupart des cas d'animaux fragilisés (voir la section 3.4).

On ne doit jamais transporter un animal à moins d'être certain qu'il est en suffisamment bonne santé pour endurer le stress du voyage complet à entreprendre (y compris les arrêts intermédiaires). **Si vous n'êtes pas certain que l'animal est en assez bon état pour voyager**, vous devez communiquer avec le vétérinaire qui prend soin de votre troupeau.

Il est possible de transporter certains animaux fragilisés en prenant des dispositions particulières permettant d'éviter les blessures additionnelles et les souffrances indues:

- les animaux doivent être transportés à l'abattoir approprié le plus près pour être immédiatement abattus, tout en réduisant le plus possible la durée de transport
- ils doivent être expédiés dans un compartiment séparé et sur une litière abondante.

Notez que votre transporteur peut demander des frais supplémentaires pour offrir ce service additionnel.

Sur l'avis d'un vétérinaire agréé, vous pouvez transporter un animal non ambulatoire vers une clinique vétérinaire à des fins de traitement ou de diagnostic. Dans ce cas, vous devrez obtenir une autorisation écrite du vétérinaire agréé et la présenter au transporteur.

Certains animaux sont complètement inaptes au transport. Dans ce cas, vous devez reporter le voyage jusqu'à ce que l'animal puisse être transporté sans cruauté (ex., animaux ayant récemment mis bas). Si le report du voyage risque de provoquer des souffrances indues et si l'état de l'animal a peu de chance de s'améliorer sans aide, l'animal doit être soigné ou euthanasié sur place (voir la section 6 - Euthanasie).

Les animaux non ambulatoires, les animaux dont l'état de chair montre des signes d'émaciation et de faiblesse, qui boitent énormément ou souffriraient inutilement à cause du voyage ne doivent pas être transportés, sauf suite à l'avis d'un vétérinaire où ils seront transportés chez le vétérinaire pour un traitement ou un diagnostic (voir les annexe E - Guide d'évaluation de l'état de chair des bovins laitiers). Cette observation s'applique à toute condition qui provoquerait une souffrance inutile due au voyage.

Animal non ambulatoire : animal incapable de se lever sans aide ou de se mouvoir sans être tiré ou porté, sans égard à son poids ou à son âge. On dit d'un tel animal qu'il est « couché » ou « ne pouvant se lever ».

Les producteurs sont les premiers responsables pour déterminer si un animal est apte à supporter le voyage pendant sa durée complète. On ne peut s'appuyer sur l'avis du transporteur ou du conducteur pour déterminer si l'animal est fragilisé ou inapte au transport, mais ces personnes ont le droit et la responsabilité de refuser de charger un animal qu'ils jugent comme étant inapte au transport.

EXIGENCES

Chaque animal doit être évalué avant d'être transporté. Voir les annexes G - Lignes directrices applicables aux bovins fragilisés et H - Cet animal est-il transportable?

Les animaux incapables de se déplacer et les animaux dont l'état de chair montre des signes d'émaciation et de faiblesse ou qui boitent beaucoup ne doivent pas être transportés, sauf chez le vétérinaire pour un traitement ou un diagnostic.

Il ne faut pas transporter les vaches qui risquent de vêler pendant le voyage.

Il ne faut pas transporter les bovins qui ont besoin d'une entrave (outils leur permettant de ne pas tomber) pour marcher.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. consulter l'Annexe G - Lignes directrices applicables aux bovins fragilisés pour en savoir davantage sur les différentes catégories de boiterie
b. identifier bien à l'avance les animaux qui démontrent des problèmes de santé peu sévères, de manière à ce qu'ils puissent être soignés ou expédiés, selon le cas, avant que leur condition ne se détériore
c. communiquer avec le vétérinaire traitant pour prendre des décisions éclairées au sujet de l'envoi d'animaux à la réforme. Lorsqu'ils tentent de déterminer le degré d'aptitude des animaux au transport, et ce pour chaque voyage, les producteurs doivent tenir compte de la durée totale prévue du voyage de la ferme à la destination finale ainsi que des conditions atmosphériques (p. ex. les animaux fragilisés risquent davantage de souffrir des effets néfastes du temps chaud et humide). À titre d'exemple, un animal apte à supporter un court voyage jusqu'à l'abattoir ne sera pas nécessairement en assez bonne forme pour être vendu à un encan
d. consulter l'Annexe H - Cet animal est-il transportable? pour plus d'information sur l'évaluation de l'aptitude au transport
e. les animaux fragilisés doivent être expédiés directement à l'abattoir, sans passer par un encan.

5.1.2 Préparation du bétail pour le transport

La préparation des animaux au transport débute bien avant que le voyage proprement dit commence. Les facteurs de régie tels que les possibilités d'exercice, la prévention de la boiterie et la nutrition, entre autres, ont une incidence collective sur l'aptitude au transport. Ces facteurs doivent être traités comme un tout et non isolément.

EXIGENCES

Les veaux doivent avoir reçu une quantité adéquate de colostrum avant le transport.

Les animaux laitiers doivent être alimentés et abreuvés dans les cinq heures précédant leur chargement si la durée prévue de leur confinement dépasse 24 heures à partir du moment du chargement.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

S'assurer de ce qui suit :

a. les veaux non sevrés ont reçu au moins la moitié de leur ration journalière de lait avant le voyage
b. seuls les veaux vigoureux et en bonne santé devraient être transportés
c. les vaches en lactation sont traites immédiatement avant d'être transportées
d. les fortes productrices destinées à l'abattoir doivent être taries avant d'être transportées à un encan. Si cela n'est pas possible, il faut les expédier directement à l'abattoir (voir l'Annexe G - Lignes directrices applicables aux bovins fragilisés)
e. si des entraves doivent être utilisées pour assurer la manutention sécuritaire de l'animal, elles sont enlevées avant le transport
f. tous les documents nécessaires sont dûment complétés afin d'éviter les retards inutiles au point d'inspection ou autres points de vérification ou pour l'expédition de bovins hors du pays.

5.1.3 Organisation du transport

Les producteurs ont la responsabilité de s'assurer que le transporteur qu'ils engagent est correctement formé et qualifié pour la tâche.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que le chargement, le déchargement et le transport des bovins laitiers sont confiés à des personnes formées à cette tâche
b. s'assurer que la documentation requise (p. ex. déclaration des animaux, lettres de transport, coordonnées des personnes à contacter en cas d'urgence) est remplie et fournie au transporteur
c. s'assurer que les rampes de chargement sont compatibles avec le type de remorque utilisé par le transporteur
d. s'assurer que le transporteur et l'expéditeur s'entretiennent et s'entendent sur les points suivants (voir l'Annexe I : Formulaire d'autorisation de transport d'animaux) :
   - le nombre de bovins à expédier
   - les catégories de bovins (p. ex. taures d'un an, vaches adultes, taureaux, veaux)
   - l'heure et le lieu du chargement
   - le point de destination
   - les exigences particulières, le cas échéant, concernant le traitement des animaux expédiés
   - les précautions prises pour protéger tous les animaux du froid, surtout les veaux
e. observer les directives suivantes pour choisir un transporteur :
   - si vous n'avez jamais eu recours au transporteur choisi, demandez-lui une liste de références fournissant de l'information sur les autres expéditeurs de bovins laitiers ou de bétail qui ont fait appel à ses services
   - assurez-vous que le transporteur est spécialisé dans le type de service dont vous avez besoin (transport sur de courtes/longues distances)
   - tâchez de savoir depuis combien de temps le transporteur est en affaires
   - le transporteur est-il membre d'une association ou d'une organisation professionnelle reconnue et crédible?
   - la plupart des ministères provinciaux des transports tiennent à jour des données sur les transporteurs commerciaux, parfois appelées Commercial Vehicle Operating Record (Résumé de dossier de conducteur de véhicule utilitaire) ou CVOR. En outre, les transporteurs peuvent demander à se voir attribuer une cote de sécurité (p. ex. satisfaisant, insatisfaisant), auquel cas les cotes sont habituellement publiées sur le site Web du ministère provincial
   - le transporteur a-t-il recours à des méthodes de formation structurées pour entraîner ses conducteurs dans le domaine des soins, de la manutention et du transport des animaux?
   - le transporteur devrait être familiarisé avec le Code de pratiques du transport et en posséder un exemplaire
   - si le chargement est destiné à un point situé hors de la province (une autre province ou les Etats-Unis), le transporteur doit posséder tous les permis requis (p. ex. immatriculation du véhicule, enregistrement à la taxe sur le carburant, permis d'exploitation pertinent).

5.2 Chargement et déchargement

Au moment du chargement des animaux, l'expéditeur devrait s'en remettre à l'expertise du conducteur en ce qui a trait à la répartition de la charge dans chaque compartiment de la remorque. Le conducteur est également au courant des différences dans les exigences entre les provinces/États. Les véhicules commerciaux doivent respecter les limites de poids nominal brut (poids total du tracteur, de la remorque et du chargement) de chaque province ou État.

Les compartiments arrondis et les rampes courbées et conçues pour laisser passer un animal à la fois fonctionnent mieux que les rampes droites. Les rampes incurvées fonctionnent mieux pour la manutention des bovins parce qu'elles tirent parti de la tendance naturelle des animaux à tenter de retourner d'où ils viennent (79).

EXIGENCES

Il peut être nécessaire d'utiliser des aiguillons électriques sur les bovins laitiers dans des situations extrêmes, soit lorsque la sécurité des humains et des animaux est à risque mais il ne faut jamais toucher de parties sensibles, comme le devant de la tête, l'anus et les organes génitaux.

Il ne faut jamais utiliser d'aiguillon électrique sur les veaux que l'on peut déplacer à la main.

Il faut respecter l'exigence énoncée au sujet des procédures de chargement et de déchargement ainsi que l'exigence applicable à l'équipement qui figurent dans le Règlement sur la santé des animaux[2].

S'assurer que les bovins qui sont incompatibles entre eux sont séparés par lot.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que les travailleurs qui chargent et déchargent les animaux sont formés à cette tâche
b. s'assurer que les chemins et les zones de chargement peuvent être empruntés par tous les temps
c. s'assurer que les installations de chargement :
   - sont munies de rampes incurvées et de parois pleines
   - sont de couleur et de texture uniformes
   - sont éclairées de manière égale (éviter les forts contrastes et les zones d'ombre)
d. s'assurer que les rampes sont conçues pour empêcher les glissades et les chutes et qu'elles ne comportent pas de saillies ni d'objets pointus qui dépassent
e. déplacer les bovins par petits groupes
f. le chargement doit s'effectuer dans le calme et le silence (pas de cris ni de sifflements)
g. savoir comment déterminer les densités de chargement afin de fournir de l'information précise aux transporteurs lors de la commande d'une expédition (voir le Code de pratiques sur le transport) (76).

2 Le Règlement sur la santé des animaux interdit de charger ou de décharger des animaux de manière à leur infliger des blessures et de la souffrance inutile. Le Règlement prévoit également que les rampes, les couloirs et les autres équipements utilisés pour embarquer le bétail :
- soient entretenus et utilisés de manière à ne pas infliger de blessures ni de souffrances inutiles aux animaux.
- que leurs parois soient suffisamment robustes et hautes pour empêcher les animaux de tomber des rampes ou des autres dispositifs de chargement;
- ne comportent pas d'ouvertures sans protection entre la rampe de chargement et le véhicule
Le règlement peut être consulté à l'adresse suivante http://laws.justice.gc.ca/fr/showdoc/cr/C.R.C.-ch.296/bo-ga:l_XII::bo-ga:l_XIII//fr?page=8.

6 Euthanasie

6.1 Protocoles pour l'euthanasie à la ferme

Les animaux fragilisés sont soit inaptes au transport, soit aptes au transport dans des conditions spéciales (voir la section 5). Si ces animaux ne réagissent pas aux soins administrés à la ferme, l'euthanasie peut s'avérer la solution la plus éthiquement acceptable La carcasse doit être 'éliminée conformément à la législation provinciale.

Les composantes du protocole devraient comprendre :

- une formation sur l'euthanasie
- l'accès à un équipement adéquat
- lorsque l'éleveur cesse de donner des soins et opte plutôt pour l'euthanasie, il doit prendre les éléments suivants en considération :
  - la probabilité de rétablissement de l'animal
  - le degré de douleur et de souffrance de l'animal
  - la capacité de l'animal à se nourrir et à s'abreuver
  - la productivité
  - les données de diagnostic.

EXIGENCES

Les animaux qui ne peuvent être traités, qui ne réagissent plus aux traitements ou qui ne sont pas aptes à être transportés doivent être euthanasiés rapidement à la ferme.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. consulter un vétérinaire pour élaborer et mettre en oeuvre un protocole pour l'euthanasie à la ferme afin de faciliter la pratique de l'euthanasie éthiquement acceptable à la ferme en temps opportun
b. les animaux ayant une cote d'état de chair inférieure à 2 et qui ne réagissent pas aux traitements doivent être euthanasiés (voir Annexe E : - Tableau de cotes d'état de chair)
c. utiliser l'Annexe H - Cet animal est-il transportable? pour connaître les lignes directrices à suivre afin de déterminer si un animal non-traité doit être euthanasié à la ferme.

6.2 Méthodes

À un moment ou à un autre, les producteurs laitiers sont confrontés à des situations où un animal a peu de chance de réagir aux traitements, auquel cas il doit être euthanasié à la ferme. Ils leur incombent de prendre la bonne décision au sujet de l'euthanasie.

L'euthanasie est la mise à mort sans cruauté d'un animal. La méthode utilisée doit être rapide, elle doit infliger le moins de douleur et d'angoisse possible à l'animal et doit être effectuée correctement, selon les pratiques reconnues dans l'industrie. Voir l'Annexe J - L'euthanasie des bovins pour plus d'information.

Les méthodes suivantes sont les seules méthodes actuellement considérées acceptables pour l'euthanasie des bovins à la ferme :

- balle de carabine (calibre .22 pour les veaux, .22 magnum/high powered rifle (long canon rayé) pour les taures matures, les vaches et les taureaux)
- pistolet à cheville pénétrante - suivi d'un jonchage (lacération des tissus nerveux centraux au moyen d'un instrument allongé en forme de tige introduit dans la cavité crânienne), d'une saignée ou d'une ponction cardiaque
- pistolet à cheville non pénétrante - suivie d'une saignée (ne convient pas aux bovins adultes)
- injection de barbituriques et d'autres médicaments (injection réalisée par un vétérinaire agréé).

EXIGENCES

Il faut utiliser une méthode acceptable pour euthanasier les bovins.

La méthode d'euthanasie doit être rapide et infliger le moins de douleur et de détresse possible à l'animal.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que l'euthanasie est pratiquée uniquement par des personnes formées à cette tâche
b. discuter avec leur vétérinaire des différentes solutions en matière d'euthanasie.

6.3 Preuve du décès

On a déjà décrit le décès comme suit : « la cessation irréversible de l'activité du cerveau telle qu'attestée par la perte de réflexes au niveau du tronc cérébral » (82).

EXIGENCES

Il faut confirmer immédiatement le décès de l'animal, avant de le déplacer ou de quitter les lieux.

PRATIQUES EXEMPLAIRES RECOMMANDÉES

a. s'assurer que l'animal a perdu connaissance en vérifiant l'absence de réflexe cornéen (toucher l'orbite oculaire pour voir si l'animal cligne des yeux). Confirmer le décès après le recours à une méthode acceptable d'euthanasie. L'absence de pouls et de respiration pendant plus de cinq minutes sert à confirmer le décès de l'animal (81)
b. s'assurer de l'absence de pouls (la meilleure manière de vérifier le pouls consiste à placer un stéthoscope contre la cage thoracique de l'animal, vers le bas et du côté gauche)
c. s'assurer de l'absence de respiration (le mouvement de la poitrine indique que l'animal respire; le souffle peut être très lent et irrégulier chez les animaux sans connaissance).

Références

HÉBERGEMENT, LOGEMENT ET INSTALLATIONS DE MANUTENTION

1. Alberta Agriculture, Food and Rural Development Agri-Facts. rév. 2006. Ammonia Emissions and Safety. Agdex 086-6. Disponible : http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex8271#Occupational. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

2. Anderson, N. 2003. Le comportement des vaches comme mesure de la qualité des logettes. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Disponible : http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/info_cowbehave.htm. Consulté le 30 dec. 2008.

3. Anderson, N. 2000. The ancient cow contract - erognomics, health and welfare issues in dairy cattle housing. Pages 17-24 in Proc. National Mastitis Council Regional Meeting. Disponible : http://www.nmconline.org/articles/ergo.pdf. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

4. Armstrong, D. V. 1994. Symposium: Nutrition and heat stress, heat stress interaction with shade and cooling. J. Dairy Sc. 77:2044-2050. Disponible : http://jds.fass.org/cgi/reprint/77/7/2044.pdf. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

5. Brouk, M. 2005. Evaluating and selecting cooling systems for different climates. Pages 33-40 in Proc. 7th Western Dairy Management Conference. Reno, NV. Disponible : www.asi.ksu.edu/DesktopModules/ViewDocument.aspx?DocumentID=4126. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

6. Collier, R. J., et R. B. Zimbelman. 2007. Heat stress effects on cattle: what we know and what we don't know. Pages 76-83 in Proc. 22nd Annual Southwest Nutrition & Management Conference. Tempe, AZ. Disponible : http://ag.arizona.edu/ans/swnmc/2007/talks/Collier_2007SWNMC.pdf. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

7. Cook, N. B. 2008. The influence of cow comfort on lameness and production. University of Wisconsin-Madison. Disponible : http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/publicats/proceeds/Influenceofcowcomfortonlameprod.pdf. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

8. Cook, N. B. et K. V. Nordlund. 2004. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 20(Nov). Disponible : http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Behavioral_needs_of_the_transition_cow_and_considerations.htm?wbc_purpose=baAb. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

9. Comité de chercheurs affecté au Code de pratiques applicable aux animaux laitiers. 2009. Page 23 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

10. _____ 2009. Page 48 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

11. _____ 2009. Page 68-69 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

12. _____ 2009. Page 81 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

13. _____ 2009. Page 82 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

14. Grandin, T. 1995. Restraint of livestock. Page 208 in Proc. The Animal Behavior and the Design of Livestock and Poultry Systems International Conference. Indianapolis, Indiana. Disponible : http://www.grandin.com/references/abdlps.html . Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

15. Hernandez-Mendo, O., M. A. G. von Keyserlingk, D. M. Veira, et D. M. Weary. 2007. Effects of pasture on lameness in dairy cows. J. Dairy Sci. 90:1209-1214. (Abstr.) Disponible : http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/90/3/1209. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

16. National Institute for Occupational Safety and Health. 2005. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Disponible : http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0028.html. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

17. Ravagnolo, O., I. Misztal, et G. Hoogenboom. 2000. Genetic component of heat stress in dairy cattle, development of heat index function. J. Dairy Sci. 83:2120-2125 (Abstr.) Disponible : http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/83/9/2120. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

18. Rushen, J., A. M. de Passille, M. A. G. von Keyserlingk, and D. M. Weary. 2008. Housing for Adult Cattle. Pages 142-149 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

19. _____ . 2008. Housing for Growing Animals. Pages 199-200 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

20. Smith, J.F., J.P. Harner III, et M.J. Brouk. 2001. Special needs facilities: recommendations for housing pregnant, lactating and sick cows. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Disponible : http://www.oznet.ksu.edu/library/lvstk2/ep100.pdf. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

21. Smith, J. F., M. J. Brouk, and J. P. Haner III. 2002. Cow facilities and effects on performance. Advances in Dairy Technology. 14:317-329. Disponible : http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2002/Chapter%2026%20Smith%20J.htm. Consulté le 6 jan. 2009. (en anglais seulement)

ALIMENTS ET EAU D'ABREUVEMENT

22. Alberta Agriculture and Rural Development. 2004. What's the score? Body condition scoring for livestock. DVD. Edmonton, AB. (en anglais seulement)

23. Comité de chercheurs affecté au Code de pratiques applicable aux animaux laitiers. 2009. Page 12 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

24. _____ 2009. Pages 17-18 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

25. Ferguson, J. D. 1996. Implementation of a body condition scoring program in dairy herds. Centre for Animal Health and Productivity, University of Pennsylvania, School of Veterinary Medicine. Disponible : http://cahpwww.vet.upenn.edu/pc96/impbcprog.html. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

26. Heinrichs, A. J. 1993. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. J. Dairy Sci. 76:3179-3187. Disponible : http://jds.fass.org/cgi/reprint/76/10/3179.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

27. Mongeon, M. 2006. Fine tune feeding: adjusting feed management in a group housing operation can improve herd performance. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario. Disponible : http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/finetune.htm. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

28. National Research Council. 2001. Pages 184-185 dans Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7th rev. ed. National Academy of Science, Washington, DC. Disponible : http://www.nap.edu. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

29. _____ 2001. Page 186 dans Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7th rev. ed. National Academy of Science, Washington, DC. Disponible : http://www.nap.edu. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

30. _____ 2001. Page 180 dans Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7th rev. ed. National Academy of Science, Washington, DC. Disponible : http://www.nap.edu. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

31. Rushen, J., A. M. de Passille, M. A. G. von Keyserlingk, et D. M. Weary. 2008. Feeding and Nutrition. Page 211 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

32. _____ 2008. Feeding and Nutrition. Pages 226-227 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

33. Socha, M. T., D. J. Tomlinson, et T. L. Ward. 2006. Management and nutrition of dry cows. Presented at Tennessee Nutrition Conference. Disponible : http://www.tennesseenutritionconference.org/pdf/Proceedings2006/Proceedings-MSocha.pdf Consulté le 31 déc. 2008. (en anglais seulement)

34. Van Amburgh, M. 2004. Nutrient requirements and target growth of calves and heifers - making an integrated system. Pages 57-66 in Proc. Mid-South Ruminant Nutrition Conference. Disponible : http://www.txanc.org/proceedings/2004/MikeVanAmburgh.PDF. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

GESTION DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE

35. Alberta Regulation 44/86, Veterinary Profession Act, General Regulation Oct. 2008 http://www.qp.gov.ab.ca/documents/Regs/1986_044.cfm?frm_isbn=0773227229. Similaire aux autres lois provinciales sur la profession vétérinaire. (en anglais seulement)

36. Anderson, N. 2008. Dairy code comfort - Tie stall dimensions. Ontario Ministry of Food and Rural Affairs. Disponible : http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info_tsdimen.htm. Consulté le 6 jan. 2009. (en anglais seulement)

37. Cook, N. B. 2004. The cow comfort link to milk quality. Pages 19-30 in Proc. regional meeting of the National Mastitis Council. (en anglais seulement)

38. Cook, N. B. et D. J. Reinemann. 2007. A tool box for assessing cow, udder and teat hygiene. Paper presented at the 46th Annual Meeting of the National Mastitis Council. San Antonio, Texas. Disponible : http://www.uwex.edu/uwmril/pdf/MilkMachine/Cleaning/07%20NMC%20Hygiene%20Toolbox%5B1%5D.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

39. Cook, N. B. et K. V. Nordlund. 2004. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 20(Nov). Disponible : http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Behavioral_needs_of_the_transition_cow_and_considerations.htm?wbc_purpose=baAb. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

40. Comité de chercheurs affecté au Code de pratiques applicable aux animaux laitiers. 2009. Pages 1-6 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

41. _____. 2009. Pages 9-11 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

42. Godkin, A. 2000. Hard data on soft science - How the people factor affects milk quality. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Disponible : www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info_harddata.htm. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

43. Grandin, T. Safety Tips for Workers. Dr. Temple Grandin's Webpage. http://www.grandin.com/behaviour/principles/principles.html. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

44. Grandin, T. 1998. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. Prof. Anim. Sci. 14:1-10. Disponible : http://pas.fass.org/content/14/1/1.full.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

45. Hemsworth, P. H., G. J. Coleman, J. L. Barnett, S. Borg et S. Dowling. 2002. The effects of cognitive behavioral intervention on the attitude and behavior of stockpersons and the behavior and productivity of commercial dairy cows. J. Anim. Sci. 80:68-78. Disponible : http://jas.fass.org/cgi/reprint/80/1/68.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

46. Hogan J. S. et K. L. Smith. 2003. Environmental streptococcal mastitis: Facts, fables and fallacies. Pages 162-170 in Proc. of National Mastitis Council 42nd Annual Meeting. Fort Worth, TX. Disponible : http://www.wdmc.org/2007/hogan.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

47. Kelton, D. F. 2001. Results of the Sentinel udder health monitoring project in Ontario. Industry paper. (en anglais seulement)

48. Oltenacu, P. A., J. Hultgren, and B. Algers. 1998. Associations between use of electric cow-trainers and clinical diseases, reproductive performance and culling in Swedish dairy cattle. Preventive Veterinary Medicine. 37:77-90. (en anglais seulement)

49. Der Kuhtrainer, O. T. 1992. Is the cow trainer compatible with proper stock keeping? ISBN 3-9520182-3-6. (en anglais seulement)

50. Ruegg, P. L. 2004. Investigation of mastitis problems on farm. Vet. Clin. Food Anim. 19:47-73. (en anglais seulement)

51. Ruegg, P. L. 2004. Pre-milking cow preparation - Secret methods of producing high quality milk. Pages 34-40 de Proc. of the regional meeting of the National Mastitis Council. (en anglais seulement)

52. Rushen, J., A. M. de Passille, M. A. G. von Keyserlingk, et D. M. Weary. 2008. Health, Disease, and Productivity. Page 16 de The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

53. _____ 2008. Health, Disease, and Productivity. Pages 29-30 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

54. _____ 2008. Health, Disease, and Productivity. Pages 30 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

55. _____ 2008. Health, Disease, and Productivity. Pages 31-32 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

56. _____ 2008. Health, Disease, and Productivity. Pages 40-41 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

57. _____ 2008. Stockmanship and the Interactions between People and Cattle. Pages 232-233 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

58. _____ 2008. Stockmanship and the Interactions between People and Cattle. Pages 241-244 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

59. _____ 2008. Stockmanship and the Interactions between People and Cattle. Pages 244-245 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

60. _____ 2008. Stockmanship and the Interactions between People and Cattle. Pages 246-247 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

61. _____ 2008. Stockmanship and the Interactions between People and Cattle. Pages 248-249 in The Welfare of Cattle. Vol. 5. C. Phillips, ed. Springer, Dordrecht, NE.

62. Sargeant, J. M., Y. H. Schukken, et K. E. Leslie. 1998. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program: Progress and outlook. J. Dairy Sci. 81:1545-1554. (Abstr.) Disponible : http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/81/6/1545. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

63. Smith, J. F., J. P. Harner III, et M. J. Brouk. 2001. Special needs facilities: recommendations for housing pregnant, lactating and sick cows. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Disponible : http://www.oznet.ksu.edu/library/lvstk2/ep100.pdf. Consulté le 30 dec. 2008. (en anglais seulement)

64. Van Doormaal, B. 2007. Nouvelle expression des épreuves pour les caractères fonctionnels. Réseau laitier canadien. Disponible : http://www.cdn.ca/francais/articles.php. Consulté le 31 dec. 2008.

65. Wenz, J. R. 2004. Practical monitoring of clinical mastitis treatment programs. Pages 41-46 in Proc. National Mastitis Council Annual Meeting.

PRATIQUES D'ÉLEVAGE

66. Comité de chercheurs affecté au Code de pratiques applicable aux animaux laitiers. 2009. Pages 33-36 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

67. _____ 2009. Pages 37-39 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

68. _____ 2009. Pages 40-41 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

69. _____ 2009. Pages 42-46 dans le Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers : revue des études scientifiques relatives aux questions prioritaires.

70. Kloosterman, P. 2007. Laminitis: Prevention, diagnosis and treatment. In Proc. Western Canadian Dairy Seminar Advances in Dairy Technology. 19:157-166. Disponible : http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2007/Manuscripts/Pieter.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

71. Règlement sur la santé des animaux. C.R.C. c. 296. Disponible : http://laws.justice.gc.ca/fr/showdoc/cr/C.R.C.-ch.296/bo-ga:l_XV//fr#anchorbo-ga:l_XV. Consulté le 31 dec. 2008.

72. Mounchili, A., Wichtel J. J., Dohoo I. R., Keefe G. P., et Halliday L. J. 2004. Risk factors for milk off-flavours in dairy herds from Prince Edward Island dairy farms, Canada. Preventive Veterinary Medicine, 64:133-145.

73. Shearer, J., S. Van Amstel, and A. Gonzalez. 2005. Page 22 in Manual of Footcare in Cattle. Hoard's Dairyman Books. ISBN 0932147429, 9780932147424.

74. Siebert, L. 2008. A second opinion, Are we trimming our dairy cows correctly. Progressive Dairyman. Disponible : http://www.progressivedairy.com/pd/features/2008/0908/0908_siebert.html. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

75. Silk, A. S., L. K. Fox, et D. D. Hancook. 2003. Removal of hair surrounding the teat and associated bacterial counts on teat skin surface in milk, and intramamary infections. J. Vet. Med. Series B. 50(9):447-450.

TRANSPORT

76. Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada. 2001. Codes de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des animaux de ferme - Transport. Disponible : http://www.nfacc.ca/Francais/code.aspx. Consulté le 31 dec. 2008.

77. Agence canadienne d'inspection des aliments. 2008. Le programme concernant le transport sans cruauté des animaux : Politique sur les animaux fragilisés. Disponible : http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/trans/polif.shtml. Consulté le 7 jan. 2009.

78. Agence canadienne d'inspection des aliments. 2008. Exigences en matière de transport du bétail au Canada. Disponible : http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/trans/transpof.shtml. Consulté le 31 dec. 2008.

79. Grandin, T. Livestock handling systems, cattle corrals, stockyards, and races. Temple Grandin's website. www.grandin.com/design/design.html. Consulté le 7 jan. 2009. (en anglais seulement)

80. Règlement sur la santé des animaux. C.R.C. c. 296. Disponible : http://laws.justice.gc.ca/fr/showdoc/cr/C.R.C.-ch.296/bo-ga:l_XII::bo-ga:l_XIII//fr?page=8. Consulté le 31 dec. 2008.

EUTHANASIE

81. The American Association of Bovine Practitioners (AABP). 1999. Practical Euthanasia of Cattle. Disponible : http://www.aabp.org/resources/euth.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

82. _____ 2008. Glossaire. Code sanitaire pour les animaux terrestres. 1(chapitre 7.6). Disponible : http://www.oie.int/fr/normes/mcode/fr_glossaire.htm. Consulté le 7 jan. 2009.

REMARQUE : *Le Comité d'élaboration du Code de pratiques applicable aux bovins laitiers a déterminé que le champ d'application du Code devrait s'arrêter au point départ-ferme, afin d'éviter les recoupements et les disparités entre les codes de pratiques (sur le transport, les marchés publics, etc.). Toutefois, en Ontario, la section du code laitier de 1990 qui traite des marchés publics est mentionnée dans les normes de conformité à respecter pour obtenir le certificat exigé et délivré par l'OMAFRA pour exploiter un marché public. Les autres provinces ont des dispositions similaires en place. Étant donné que la suppression de cette section du nouveau code laitier laisserait un vide considérable jusqu'à l'adoption d'un code de pratiques applicable aux marchés publics d'animaux, la section 7 portant sur les parcs de rassemblement et de vente restera en vigueur jusqu'à la mise en place d'un tel code. Le Comité d'élaboration du Code de pratiques des animaux laitiers se prononce en faveur de l'élaboration en temps opportun d'un code de pratiques pour les parcs de rassemblement et de vente (marchés publics).*

Section 7 - Parcs de rassemblement et de vente

7.1 Installations

7.1.1 Les parcs de rassemblement et de vente doivent être construits de façon à empêcher les bovins de glisser, de tomber ou de se blesser. Ces aires doivent être régulièrement nettoyées, désinfectées et approvisionnées en litière fraîche.

7.1.2 Les parcs de rassemblement et de vente doivent être bien entretenus et dépourvus de tout objet, comme les clous et les boulons en saillie ou bords coupants, qui pourraient blesser les bovins ou leur causer de l'inconfort.

7.1.3 Toutes les installations doivent être couvertes et bien aérées, et les bovins doivent être protégés contre les conditions météorologiques extrêmes. Tous les parcs de rassemblement doivent être équipés de dispositifs d'abreuvement.

7.1.4 On peut utiliser des enclos découverts pour garder les bovins en surplus; cependant, il faut veiller au bien-être des animaux qui y séjournent. Ces enclos ne peuvent être utilisés que pour de brèves périodes d'attente lorsque les conditions climatiques le permettent.

7.1.5 Il est nettement préférable d'installer des barrières pour empêcher les bovins de prendre la direction inverse.

7.1.6 Les planchers des enclos et des couloirs horizontaux et inclinés doivent être pavés, bien drainés, rainurés ou pourvus d'un revêtement antidérapant, et légèrement inclinés pour permettre une bonne prise. La pente du plancher de chaque enclos ne doit pas être inférieure à 2 % ni supérieure à 4 % (de 2 à 4 cm/m). Les grilles de drainage, si besoin est, doivent être placées sur le pourtour des enclos et des couloirs horizontaux et inclinés.

Les rampes ne doivent pas être inclinées de plus de 25 °.

7.1.7 Les couloirs, les rampes de chargement et de déchargement et l'entrée des véhicules de transport doivent être bien éclairés.

7.2 Bovins inaptes

7.2.1 Tout animal blessé, boiteux, malade, faible ou épuisé doit être identifié et inscrit comme étant « inapte ».

7.2.2 Il faut décharger les bovins inaptes de manière à ne pas leur causer de douleurs ni de souffrances inutiles.

7.2.3 Il faut placer tout bovin inapte dans son propre enclos séparé, veiller à son confort et, au besoin, le nourrir et le faire boire, le traiter le plus tôt possible ou l'abattre sans lui causer de souffrance.

7.3 Aires d'attente et manipulation des bovins

7.3.1 Les enclos doivent être assez grands pour que tous les bovins puissent s'y rendre en même temps.

7.3.2 Toutes les manipulations liées au déchargement, à la mise en enclos, à la garde et au déchargement des bovins doivent être effectuées de manière à éviter le plus possible les situations inconfortables et énervantes pour les animaux.

7.3.3 Il faut disposer d'enclos de dimensions variées afin d'avoir le moins possible à mêler des bovins de différents lots. L'installation de barrières réglables pour diviser les subventions enclos peut aider à réduire la fréquence de tels mélanges.

7.3.4 Les enclos doivent être conçus en vue de faciliter le placement à sens unique et posséder une entrée et une sortie distinctes.

7.3.5 Il faut éviter d'utiliser les aiguillons électriques, les bandes de toile et autres objets semblables. Il est interdit d'utiliser des aiguillons branchés directement sur un circuit de 120 volts.

7.3.6 Il ne faut pas appliquer d'aiguillons sur les régions génitales, anales ou faciales des bovins.

7.3.7 Il faut éviter de faire un usage excessif des étiquettes d'oreille. Les étiquettes de dos doivent servir pour l'identification à court terme ou temporaire.

7.4 Formation du personnel

7.4.1 L'ignorance de la loi n'est pas une excuse pour maltraiter le bétail. L'employeur est tenu de donner à son personnel une formation appropriée en ce qui concerne le traitement sans souffrance, l'utilisation du matériel et le soin des animaux.

7.4.2 L'employeur doit organiser des discussions de groupe avec son personnel pour l'informer de ses responsabilités et de ses obligations. II doit présenter des diapositives et distribuer des brochures ou des bulletins sur ce sujet à ses employés.

7.4.3 Une connaissance générale du comportement animal aidera les employés à devenir plus tolérants et à mieux comprendre leurs fonctions.

Tableau d'index de température-humiditié

Tableau d'index de température-humidité destiné à aider les producteurs laitiers à estimer le stress dû à la chaleur chez les vaches laitières.
DEG = degré. Humidité relative exprimée en %

Température — Humidité relative

DEG F	DEG C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
72	22.2																				72	72
73	22.8																		72	72	73	73
74	23.3																72	72	73	73	74	74
75	23.9														72	72	73	73	74	74	75	75
76	24.4													72	72	73	73	74	74	75	75	76
77	25.0											72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
78	25.6										72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78
79	26.1									72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78	79
80	26.7							72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78	79	79	80
81	27.2							72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	81
82	27.8						72	73	73	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81	81	82
83	28.3					72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	80	80	81	82	82	83
84	28.9				72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84
85	29.4			72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84	85
86	30.0			72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
87	30.6		72	73	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	85	86	87
88	31.1		72	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	86	87	88
89	31.7	72	73	74	75	75	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89
90	32.2	72	73	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90
91	32.8	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91
92	33.3	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90	91	92
93	33.9	74	75	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
94	34.4	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
95	35.0	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	35.6	75	76	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	36.1	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	91	92	93	94	95	96	97
98	36.7	76	77	78	79	80	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97	98
99	37.2	76	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	89	90	91	92	93	94	96	97	98	99
100	37.3	77	78	79	80	81	82	83	84	86	87	88	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99
101	38.3	77	79	80	81	82	83	84	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97	99		
102	38.9	78	79	80	81	83	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	97	98			
103	39.6	78	80	81	82	83	85	86	87	88	90	91	92	93	95	96	97	98				
104	40.0	79	80	81	82	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	96	98	99				
105	40.6	79	80	82	83	84	86	87	88	90	91	92	93	95	96	97	99					
106	41.1	80	81	82	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	97	98	99					
107	41.7	80	81	83	84	85	87	88	90	91	92	94	95	96	98	99						
108	42.2	80	82	83	85	86	87	89	90	91	93	94	96	97	98							
109	42.3	81	82	83	85	86	87	89	90	92	93	94	96	97	98							
110	43.3	81	83	84	86	87	89	90	91	93	94	96	97	99								
111	43.9	82	83	85	86	88	89	91	92	94	95	96	98	99								
112	44.4	82	84	85	87	88	90	91	93	94	96	97	99									
113	45.0	83	84	86	87	89	90	92	93	95	96	98	99									
114	45.4	83	85	86	88	89	91	92	94	95	97	98										
115	46.1	84	85	87	88	90	91	93	95	96	98	99										
116	46.7	84	86	87	89	91	92	94	95	97	98											
117	47.2	85	86	88	89	91	93	94	96	98	99											
118	47.3	85	86	88	89	91	93	94	96	98	99											
119	48.3	85	87	89	90	92	94	95	97	99												
120	48.9	86	88	89	91	93	94	96	98													
121	49.4	86	88	90	92	93	95	97	98													

1 < 72F = Aucun stress
2 72-78 = Léger stress
3 78-89 = Stress sévère
4 89-98 = Stress très sévère
5 >98 = Décès de la vache

Modifié à partir d'un article de Dr. Frank Wiersma (1990) Department of Agricultural Engineering, University of Arizona, Tucson

Diagramme d'évaluation des logettes de stabulation libre

Diagramme d'évaluation des logettes de stabulation libre - 2008

D[rs] Ken Nordlund et Nigel Cook, École de médecine vétérinaire, University of Wisconsin-Madison

Matelas de plancher	Aire de repos	Espace pour les mouvements vers l'avant	Espace pour les mouvements de la tête	Espace pour se lever

Est-ce que la surface passe le test des genoux et est-ce qu'elle est couverte d'un revêtement antidérapant?

Oui

Y a-t-il suffisamment d'espace pour que la vache se repose couchée?

Oui

Non

Non

Garnir les stalles d'une épaisse couche de sable ou accroître le confort des matelas existants

Déplacer ou modifier le repère de la planche de gorge ou refaire la stalle pour obtenir l'espace nécessaire

Estimation du poids de l'animal en livres	Dimension de la stalle en pouces				
	1000	1200	1400	1600	1800
Longueur totale de la stalle devant un mur	96	96	108	120	120
Distance du repère de la bordure avant à partir de la bordure arrière	64	66	68	70	72
Largeur de la stalle (au centre)	44	46	48	50	54
Hauteur du repère de la bordure au-dessus du plancher de la stalle	3	3	4	4	4
Bordure supérieure de la barre de séparation inférieure au-dessus du plancher de la stalle	10	10	11	12	12
Hauteur sous la barre de séparation située au-dessus du cou	44	46	48	50	52
Distance de la bordure arrière de la barre de séparation située au-dessus du cou au caniveau arrière	64	66	68	70	72
Hauteur du caniveau arrière	8	8	8	8	8

La vache a-t-elle assez d'espace pour son mouvement d'élancement vers l'avant?

Oui

Non

La barre de séparation entre les stalles ne devrait pas être située à plus de 30 cm (12 po) au-dessus de la surface de la stalle pour les

Le localisateur de la poitrine ne doit pas être situé à une hauteur de plus de 10 cm (4 po) au-dessus du plancher pour permettre à la vache d'allonger ses pattes vers l'avant

La vache a-t-elle assez d'espace pour son mouvement d'élancement au-dessus de la barre de séparation des stalles?

Oui

Non

Au moins 96 cm (38 po) pour une vache adulte Holstein avec barre de séparation de la stalle de type Michigan

Aucun obstacle aux mouvements de la tête dans l'espace entre 10 cm et 96 cm (4 po et 38 po) au-dessus de la surface de repos.

Oui

La vache a-t-elle assez d'espace pour son mouvement d'élancement au-dessous de la barre de séparation inférieure de la logette?

Non

Ouvrir l'avant de la stalle pour permettre à la vache de s'élancer vers l'avant ou remplacer la barre de séparation pour permettre à la vache de faire le mouvement d'élancement

La vache peut-elle bouger la tête à la fin du mouvement vers l'avant?

Oui

Non

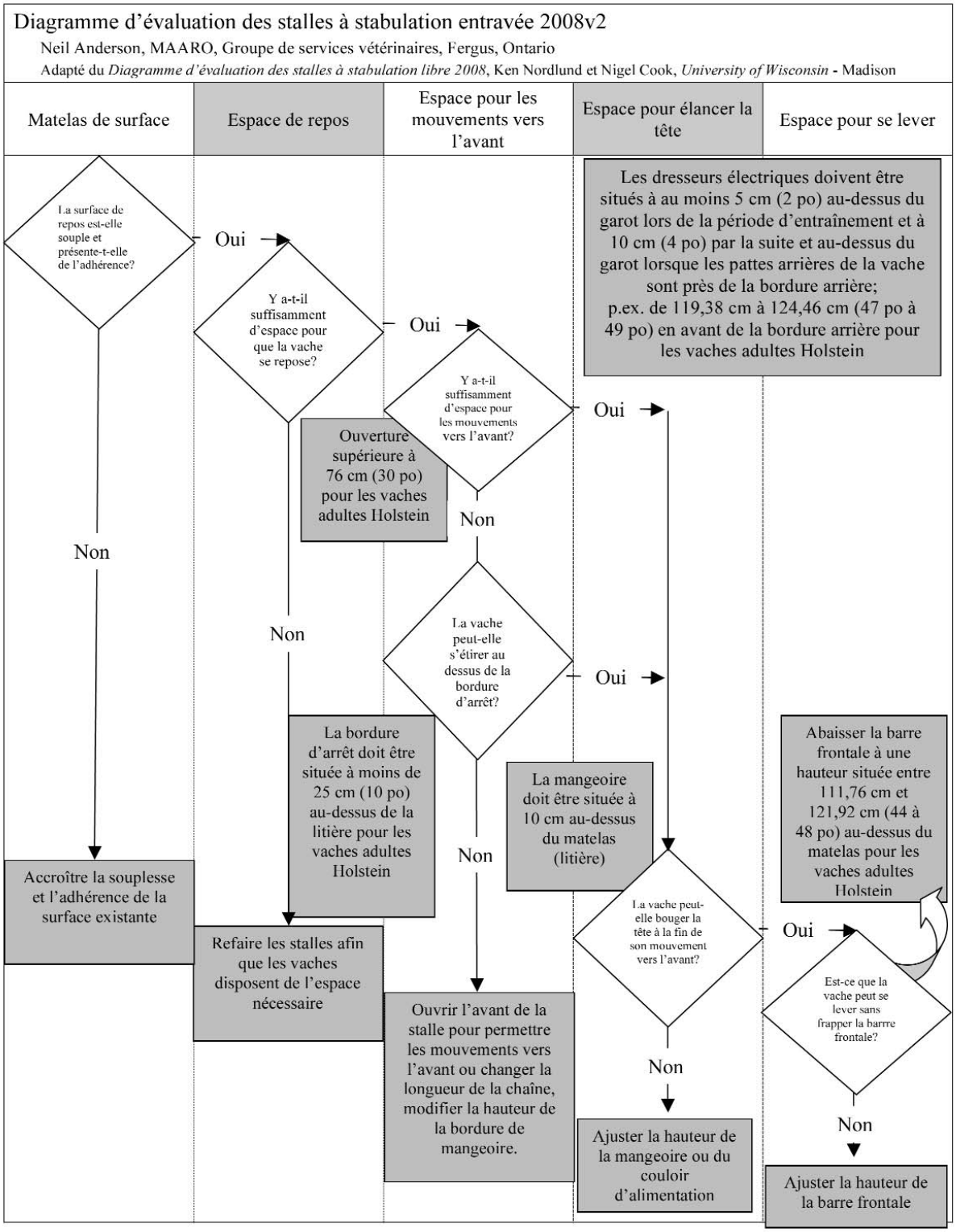
Retirer tout objet pouvant nuire aux mouvements (attacher les séparations à des barres verticales, retirer les barres, etc.)

La vache peut-elle se lever sans se frapper la barre de séparation située au-dessus de son cou?

Non

Repositionner la barre de séparation située au-dessus du cou en tenant compte de la hauteur et de la distance recommandées à partir du garde-litière.

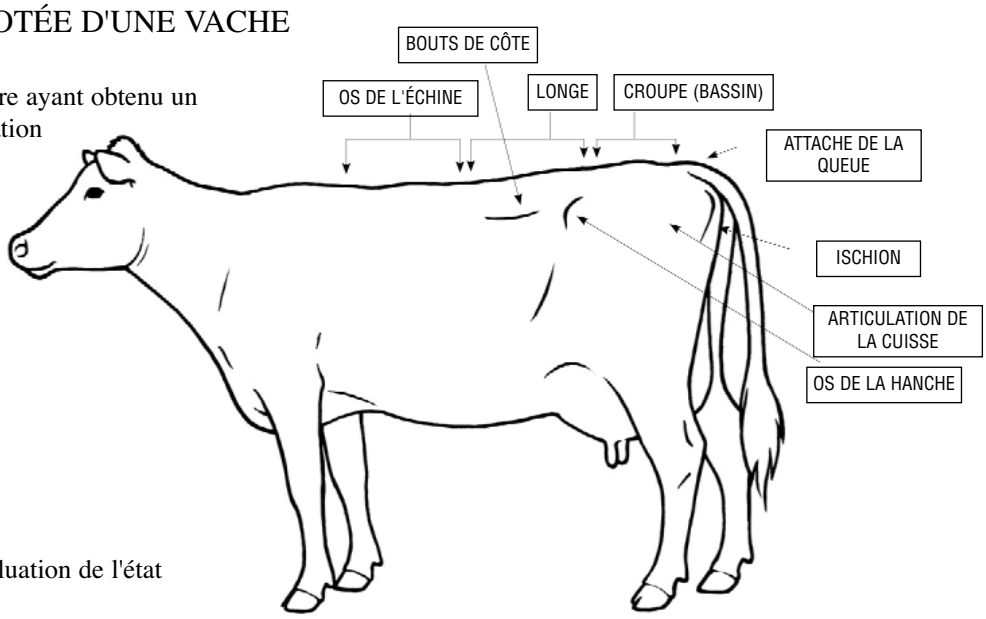
Diagramme d'évaluation des stalles à stabulation entravée



Guide d'évaluation de l'état de chair des bovins laitiers

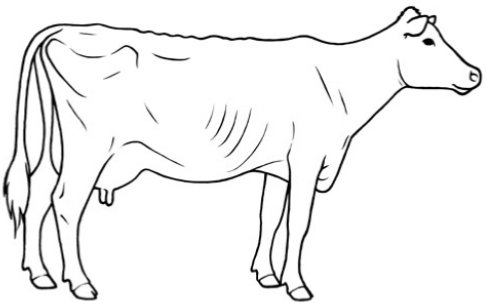
ILLUSTRATION ANNOTÉE D'UNE VACHE LAITIÈRE

Illustration d'une vache laitière ayant obtenu un pointage de 3 lors de l'évaluation de l'état de chair.



Présentation des divers pointages de l'évaluation de l'état de chair des bovins laitiers

Pointage 1



BOUTS DE CÔTE :
- Les extrémités des côtes sont pointues au toucher;
- La longe est proéminente et elle ressemble à une planche à laver;
- Le festonnement des vertèbres est visible sur le dos et sur la croupe.

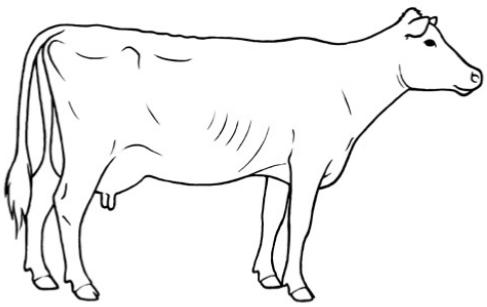
COLONNE VERTÉBRALE :
- Les vertèbres de l'os de l'échine, de la longe et de la croupe sont proéminentes;
- Les vertèbres individuelles sont visibles.

OS DE LA HANCHE ET ISCHION :
- Les os sont saillants et ils ont une apparence très angulaire;
- Aucun coussinet adipeux apparent.

ARTICULATION DE LA CUISSE (région située au-dessus du bassin) :
- On note un creux évident en forme de V, et aucune graisse de chairle.

ATTACHE DE LA QUEUE :
- Les régions de chaque côté de l'attache de la queue sont affaissées et reculées avec des replis cutanés évidents;
- Les ligaments partant des ischions vers la colonne vertébrale sont très bien définis;
- La vulve est en saillie.

Pointage 2



BOUTS DE CÔTE :
- Les os de la croupe ne sont pas aussi proéminents qu'au pointage 1, mais on peut tout de même les sentir;
- On peut sentir les extrémités des vertèbres au toucher; le coussinet adipeux est mince et la vache semble avoir une apparence légèrement plus ronde;
- L'apparence de planche à laver est moins évidente.

COLONNE VERTÉBRALE :
- Les vertèbres de l'échine, de la longe et de la croupe sont moins visibles;
- Les vertèbres individuelles sont faciles à sentir au toucher.

OS DE LA HANCHE ET ISCHION :
- Les os sont proéminents et angulaires;
- Aucun coussinet adipeux palpable.

ARTICULATION DE LA CUISSE (région située au-dessus du bassin) :
- Le creux en forme de V est un peu moins prononcé;
- Le coussinet adipeux est légèrement plus important.

ATTACHE DE LA QUEUE :
- Les deux côtés de l'attache de la queue sont affaissés et reculés;
- Les ligaments partant des ischions vers la colonne vertébrale sont très bien définis.

Guide d'évaluation de l'état corporel des bovins laitiers

Présentation des divers scores de l'évaluation de l'état corporel des bovins laitiers

Pointage 3

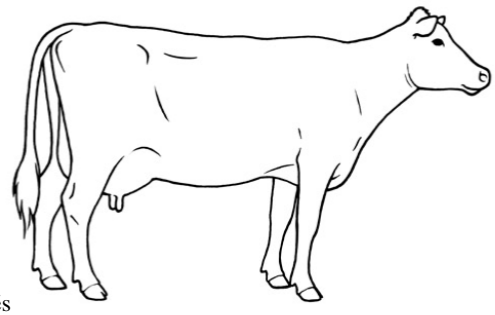
BOUTS DE CÔTE :
- On peut sentir l'extrémité des vertèbres en appliquant une légère pression;
- Les côtes semblent recouvertes et l'aspect en surplomb des os a disparu;
- L'effet de planche à laver est beaucoup moins apparent.

COLONNE VERTÉBRALE :
- Les vertèbres de l'échine, de la longe et de la croupe prennent une forme arrondie;
- L'échine est visible, mais on ne voit pas les vertèbres individuelles.

OS DE LA HANCHE ET ISCHION :
- Les os sont visibles, arrondis, et sans aspérité;
- Coussinet adipeux palpable.

ARTICULATION DE LA CUISSE (région située au-dessus du bassin) :
- On note un creux en forme de U.

ATTACHE DE LA QUEUE :
- Les deux côtés de l'attache de la queue sont légèrement affaissés, mais les plis cutanés ne sont plus apparents;
- Les ligaments partant des ischions vers la colonne vertébrale ont une apparence arrondie.



Pointage 4

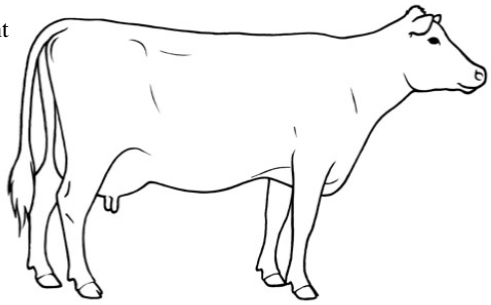
BOUTS DE CÔTE :
- Les extrémités des côtes sont invisibles et peuvent seulement être senties en appliquant une pression ferme;
- L'effet de planche à laver est léger et à peine visible.

COLONNE VERTÉBRALE :
- Les vertèbres de l'échine sont arrondies et lisses;
- La longe et la croupe semblent aplaties.

OS DE LA HANCHE ET ISCHION :
- La région des ischions commence à présenter des dépôts de gras localisés.

ARTICULATION DE LA CUISSE (région située au-dessus du bassin) :
- La région entre les ischions et les os de la hanche est presque plate;
- On peut sentir les os du bassin, mais seulement en appliquant une pression ferme.

ATTACHE DE LA QUEUE :
- Les deux côtés de l'attache de la queue ne sont pas affaissés, aucun pli cutané;
- Quelques dépôts graisseux palpables.



Pointage 5

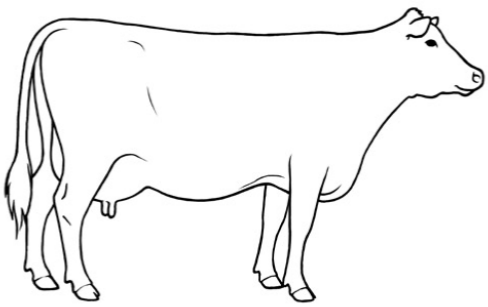
BOUTS DE CÔTE :
- On ne peut sentir ou voir les extrémités des vertèbres;
- Aucun effet de planche à laver.

COLONNE VERTÉBRALE :
- Les vertèbres de l'os de l'échine, de la longe et de la croupe ne sont pas visibles;
- Les vertèbres individuelles sont difficiles à sentir.

OS DE LA HANCHE ET ISCHION :
- Les os sont très arrondis et ils disparaissent (presque inapparents) dans les tissus adipeux.

ARTICULATION DE LA CUISSE (région située au-dessus du bassin) :
- L'articulation semble plate;
- L'espace entre les os de la hanche et les ischions est plein.

ATTACHE DE LA QUEUE :
- La région de l'attache de la queue est pleine;
- Les régions de chaque côté de la queue disparaissent dans les tissus adipeux.



Adapté du DVD « What's the Score? Body Condition Scoring for Livestock » CD 400/40-1_ avec la permission du ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta (www.agriculture.alberta.ca)
Il est possible de commander un exemplaire de ce CD à l'adresse suivante : http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622

Méthode de notation de la boiterie pour les vaches laitières

Résultat	Description	Critères comportementaux
1 saine	Mouvement lisse et fluide	• Dos plat à l'arrêt et à la marche • Tous les membres du corps supportent le poids également • Les articulations fléchissent librement • Port de tête demeurant constant lorsque l'animal bouge
2	Capacité à se déplacer librement non diminuée	• Dos plat ou faiblement arqué à l'arrêt et en marchant • Tous les membres du corps supportent le poids également • Les articulations sont légèrements raides • Port de tête demeurant constant lorsque l'animal bouge
3	Capacité de se déplacer, mais la capacité à se déplacer librement est compromise	• Dos plat ou arqué à l'arrêt, mais courbé de manière évidente à la marche • Une légère boiterie peut être observée à l'un des membres • Les articulations montrent des signes de raideur, mais cela n'empêche pas la liberté de mouvement • Port de tête demeurant constant lorsque l'animal bouge
4	Capacité à se déplacer librement est diminuée de manière évidente	• Dos manifestement courbé à l'arrêt et à la marche • Réticence à porter son poids sur au moins un des membres, mais utilise tout de même ce membre lors de la marche • Les foulées sont hésitantes et délibérées et les articulations sont raides • La tête se balance légèrement de haut en bas lorsque l'animal bouge et que le sabot blessé entre en contact avec le sol
5 Boiterie grave	Capacité à se déplacer sérieusement réduite. Doit être vigoureusement encouragée à se lever ou à bouger	• Dos extrêmement arqué à l'arrêt et à la marche • Incapacité à porter son poids sur un ou plusieurs membres • Raideur manifeste de l'articulation, caractérisée par un manque de flexion de l'articulation, avec des foulées très hésitantes et délibérées • Une ou plusieurs foulées manifestement raccourcies • La tête de l'animal se balance manifestement à la marche et lorsque le sabot blessé entre en contact avec le sol.

Tiré de Alberta's *Humane Handling of Dairy Cattle - Standards for the Transportation of Cull Animals*, source d'origine : Programme de bien-être animal de l'Université de la Colombie-Britannique

Lignes directrices applicables aux bovins fragilisés

Lignes directrices applicables aux bovins, aux ovins et aux caprins fragilisés

Transport d'animaux

Règlement fédéral www.inspection.gc.ca

À FAIRE...

- Séparer les animaux par espèce, selon la catégorie de poids ou d'âge, ou encore selon leur compatibilité.
- Assurer une ventilation et un drainage suffisants, ainsi que la capacité d'absorption de l'urine.
- Faire en sorte que chaque animal ait suffisamment d'espace au-dessus de la tête, et qu'il puisse rester debout en position normale.
- Épandre du sable dans le camion, ou munir le plancher de la remorque de barres antidérapantes, en plus d'épandre suffisamment de litière.
- Veiller à ce que les animaux déchargés pour se nourrir, s'abreuver et se reposer disposent d'au moins cinq heures pour que tous puissent manger et boire.
- Veiller à ce que les veaux trop jeunes pour s'alimenter au grain ou au fourrage / paille reçoivent des aliments appropriés et de l'eau à intervalles de 18 heures maximum.
- Veiller à ce que les animaux séparés à l'intérieur du camion soient protégés du froid et du vent; fournir une litière suffisante.
- Si l'une des conditions envisagées dans le tableau intitulé « Cet animal est-il transportable » devait se produire, euthanasier l'animal sans délais.

À NE PAS FAIRE...

- Transporter un animal malade ou blessé, au cas où le transport lui occasionnerait des douleurs insupportables, ou si une mère risque de mettre bas durant le transport.
- Poursuivre le voyage alors qu'un animal est blessé, devient malade ou n'est pas en état de supporter le transport au-delà de l'endroit le plus proche où il pourrait être soigné.
- Maltraiter les animaux pendant le chargement et le déchargement.
- Toucher la tête, le rectum, les mamelles ou les parties génitales de l'animal avec un aiguillon électrique pour le faire avancer.
- Charger ou décharger des animaux de telle sorte qu'ils soient blessés ou souffrent inutilement.
- Entasser les animaux de sorte qu'ils soient blessés ou souffrent inutilement.
- Transporter du bétail dans des remorques non conçues pour le transport sécuritaire de l'espèce ou le type d'animaux en question.

Source : Transport de bétail par camion (CFIA-ACIA)

Catégories de boiterie

Les critères ci-dessous vous aideront à déterminer l'état de mobilité de l'animal, de normal à non-ambulatoire.

Transporter dans les plus brefs délais

Catégorie 1
L'animal boite visiblement, mais suit avec les autres, sans gêne apparente.

Catégorie 2
Incapable de suivre les autres animaux; éprouve de la difficulté à monter les rampes d'accès. *Charger à l'arrière du camion.*

Transport non recommandé*

Catégorie 3
L'animal a besoin d'aide pour se lever, meme s'il peut se déplacer librement.

Ne pas transporter*

Catégorie 4
L'animal a besoin d'aide pour se lever; réticent à se déplacer; déplacement pénible.

Catégorie 5
L'animal est incapable de se lever ou de rester debout.

**** N'importe quel animal, y compris ceux manifestant une boiterie de catégorie 3, 4 ou 5, peut être transporté pour recevoir des traitements sur l'avis d'un vétérinaire.***

Avec nos remerciements au Ontario Humane Transport Working Group. Ce projet est financé en partie par le biais du Programme pour l'avancement du secteur canadien de l'agriculture et de l'agroalimentaire (PASCAA). Le projet est le fruit d'un partenariat entre le Conseil d'adaptation en agriculture de l'Ontario, du Manitoba Rural Adaptation Council, du Saskatchewan Council for Community Development et du ministère de l'agriculture de l'Alberta.

Pour plus de renseignements ou pour obtenir des exemplaires supplémentaires de cette documentation, veuillez contacter l'un des groupes indiqués ci-dessous:

AFAC ALBERTA FARM ANIMAL CARE — www.afac.ab.ca

F·A·C·S Farm Animal Council of Saskatchewan Inc. — www.facs.sk.ca

Manitoba Farm MFAC Animal Council — www.mbfac.ca

OFAC Ontario Farm Animal Council — www.ofac.org

Updated 02/2009

Cet Animal Est-Il Transportable?

CET ANIMAL EST-IL TRANSPORTABLE?
Lignes directrices pour le transport des bovins, des ovins et des caprins

Ne charger que des animaux en bonne santé

Ne pas transporter — STOP

Reporter le transport et réévaluer, en cas de:

- fatigue, épuisement
- naissance imminente d'un veau/agneau/chevreau faiblesse/instabilité
- mammite aiguë
- cétose
- fièvre:
  - bovines > 39,1°C - (102,5°F)
  - ovins/chèvres > 39,6°C - (103,3°F)

Euthanasie:

- **L'animal ne peut plus se déplacer (voit encart ci-dessous)**
- Fracture d'un member ou de la colonne vertébrale
- Arthrite généralisée
- Grave cancer d'oeil
- Cancer/leucémie généralisée
- Grande maigreur
- Pneumonie incurable, accompagnée de fièvre
- Prolapse de l'utérus
- Calculs urinaires
- Troubles du système nerveux (rage…) devant impérativement être signalés à l'ACIA.
- Hernie douloureuse, empêchant l'animal de bouger, touchant le sol

Animaux non-ambulatoires

- Incapables de se tenir debout sans appui, incapables d'avancer sans être portés ou traînés (symptômes de la « vache à terre ».
- Pour être transportable, l'animal doit pouvoir se tenir sur ses quatre pattes.
- Les boiteries de catégorie 3, 4 et 5 interdisent le transport de l'animal, sauf pour traitement avec l'avis d'un vétérinaire.

Ne pas transporter à un encan — STOP

CAUTION — Transporter avec des attentions particulières directement à l'abattoir

Les animaux démontrant plusieurs symptômes peuvent ne pas être transportables

Le plus vite possible

- abcès
- cécité (aveugles)
- engelures
- cancer de l'oeil (l'oeil ne présente pas de signes particuliers)
- boiterie de cat. 1 et 2 (voir ci-dessous)
- déplacement de la caillette g./d., sans affaiblissement ni toxicité
- mâchoire brisée
- blessure au pénis
- pneumonie (sans fièvre)
- prolapse du vagin, du rectum
- animaux ayant mis bas dans les 48 dernières heures

Dans les 12 prochaines heures

Prévenir l'inspecteur de l'abattoir

- météorisation*
- objets métalliques et signes localisés
- lésion intestinale
- blessure récente*
- grave blocage de l'urètre*
- mâchoire, queue cassée

**Ces animaux devront être transportés dans une loge étroite, en isolation ou en compagnie d'un animal tranquille.*

Abattage d'urgence à la ferme

Si un animal est propre à la consommation humaine mais qu'il n'est pas apte au transport (blessé mais non malade) l'abattage d'urgence à la ferme peut être envisagé. Pour obtenir plus d'information sur les étapes à respecter pour un abattage d'urgence à la ferme dans votre province, adressez-vous aux autorités de votre gouvernement provincial.

Formulaire d'autorisation de transport d'animaux

Formulaire d'autorisation de transport d'animaux

Renseignements sur l'expéditeur :

Nom de l'entreprise (le cas échéant) : _____

Nom de la personne-ressource : _____ Poste : _____

Adresse postale / de facturation : _____ Ville : _____ C/P : _____

Information sur le transporteur :

Nom de l'entreprise (le cas échéant) : _____

Nom de la personne-ressource : _____ Poste : _____

Adresse postale / de facturation : _____ Ville : _____ C/P: _____

Nom du conducteur : _____ N° du tracteur _____ N° de la remorque _____

Information sur la cargaison :

Date/heure de chargement des animaux : _____ Durée du processus de chargement (en min.) : _____

Point d'origine : _____ Ville : _____ C/P : _____

Destination : _____ Ville : _____ C/P : _____

Description de la destination : ☐ Escale intermédiaire (ex. – encan) ☐ Dest. finale (ex. – abattoir, parc d'engraissement)

Description de la cargaison (cocher toutes les réponses applicables) : ☐ Bovins de boucherie ☐ Bovins laitiers ☐ Porcs ☐ Chevaux ☐ Moutons ☐ Chèvres

☐ Autre _____ ☐ Nouvellement sevrés ☐ Âgés d'un an ☐ Adultes (animaux reproducteurs) ☐ Adultes (réforme)

☐ Autre _____

ID : ☐ Étiquette individuelle ☐ N$^{o(s)}$ de lot ☐ Aucune N^{bre} de têtes : _____ Sexe : ☐ M ☐ M(castré) ☐ F ☐ Mixte

Poids moyen/animal : _____ ☐ lbs. *ou* ☐ kg. Dernier repas/abreuvement (date/heure ou heures avant embarquement) ____

État des animaux à l'embarquement : _____

_____

Information sur le voyage

Durée prévue du voyage (en heures) _____ Date/heure prévue d'arrivée : _____

Exigences spéciales pendant le voyage :

☐ Aliments et eau ☐ Repos (arrêt de 8 heures) ☐ Traite ☐ Ajout de litière ☐ Séparation (décrire) _____

☐ Ventilation accrue (temps chaud) ☐ Ventilation réduite (temps froid) ☐ Autre (décrire) ___

Instructions spéciales : _____

_____

Conditions météorologiques au moment de l'embarquement (cocher plusieurs au besoin) :

☐ Très froid (< x °C) ☐ Froid (x à y °C) ☐ Temp. modérée (x à y °C) ☐ Chaud (x à y °C) ☐ Forte chaleur (x à y °C)

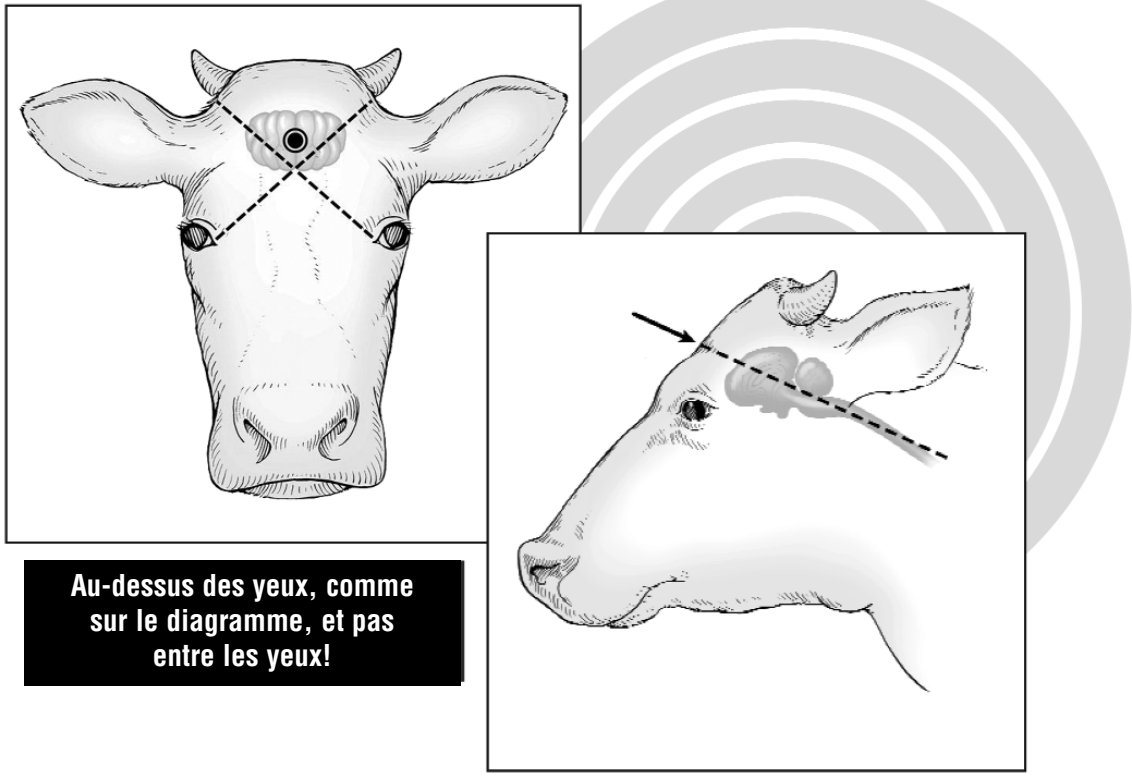
☐ Facteur éolien ☐ Humidité ☐ Pluie ☐ Neige ☐ Autre forme de précipitation

Conditions pouvant retarder l'arrivée à destination (p. ex. intempéries, construction routière) _____

_____

L'euthanasie des bovins

Points de repère anatomiques



Au-dessus des yeux, comme sur le diagramme, et pas entre les yeux!

Pour obtenir le résultat souhaité, l'arme à feu (pistolet à cheville pénétrante) devra être correctement positionnée. Si vous effectuez l'euthanasie de l'animal au moyen d'une arme à feu, celle-ci sera placée à quelques pouces de la partie à atteindre. En plaçant le barillet de votre arme à 90 degrés par rapport au cerveau de l'animal, vous empêcherez la balle de ricocher (voir diagramme).

Le point d'impact frontal se situe dans la partie supérieure de la tête de l'animal, ET NON ENTRE LES YEUX. On peut marquer un X sur la tête de l'animal en traçant des lignes imaginaires entre le coin intérieur de l'oeil et la base de la corne du côté opposé de la tête (ou le haut du point d'attache de l'oreille chez les animaux sans corne). La balle doit entrer légèrement au-dessus du point d'intersection de ces deux lignes (environ 2 cm ou 1 po). L'arme à feu doit être positionnée de manière à ce que le canon soit à la perpendiculaire par rapport au crâne, de sorte que la balle pénètre l'os frontal et se dirige vers la queue de l'animal. L'emplacement de l'impact peut varier en fonction de la forme du crâne et de la masse de cornes de l'animal.

Tiré de « Procedures for Humane Euthanasia, Humane Euthanasia of Sick, Injured and/or Debilitated Livestock » University of Florida Extension, Institute of Food and Agricultural Sciences, préparé par J.K. Shearer DVM MS et Paul Nicoletti DVM MS, janvier 2002
Information supplémentaire fournie par Jennifer Woods, J. Woods Livestock Services.

Ressources à consulter pour plus d'information

Agri-Traçabilité Québec (ATQ) site web. www.agri-tracabilite.qc.ca. Consulté le 31 dec. 2008.

L'Initiative canadienne de lutte contre la paratuberculose site web : www.animalhealth.ca/ICCP.

ACIA Liste de vérification - Biosécurité pour les troupeaux laitiers : http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/biosec/dailailistf.shtml. Consulté le 26 fev. 2009.

ACIA Biosécurité pour les troupeaux laitiers : http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/biosec/dailaifsf.shtml. Consulté le 26 fev. 2009.

L'Association canadienne des médecins veterinaries, Énoncés de position sur le bien-être des animaux - La castration/l'amputation de la queue/l'écornage des animaux de ferme : http://veterinairesaucanada.net/ShowText.aspx?ResourceID=168. Consulté le 26 fev. 2009.

L'Association canadienne des médecins veterinaries, Énoncés de position sur le bien-être des animaux - Gestion de la douleur chez les animaux : http://veterinairesaucanada.net/ShowText.aspx?ResourceID=751. Consulté le 26 fev. 2009.

L'Association canadienne des médecins veterinaries, Énoncés de position sur le bien-être des animaux - Lutte contre les animaux nuisibles : http://veterinairesaucanada.net/ShowText.aspx?ResourceID=159. Consulté le 26 fev. 2009.

L'Association canadienne des médecins veterinaries, Énoncés de position sur le bien-être des animaux - Amputation de la queue des bovins laitiers : http://veterinairesaucanada.net/ShowText.aspx?ResourceID=148. Consulté le 26 fev. 2009.

Daniel, V. 2006. How to maximize the efficiency of your hoof trimmer. Western Dairy Digest. été. Disponible : www.dairyweb.ca/Resources/WDD74/WDD7412.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Fédération internationale de laiterie. 2008. Guide to Good Animal Welfare in Dairy Production. Disponible : http://www.fil-idf.org/WebsiteDocuments/Guide%20to%20Good%20Animal%20Welfare%20in%20Dairy%20Production.pdf. (en anglais seulement)

Gamroth, M., T. Downing, and A. Peters. 2000. Flame-clipping Udders on Dairy Cows (EM 8755). Corvallis, Oregon: Oregon State University Extension Service. 4 p. Disponible : http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/em/em8755.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Grandin, T. 1989. Behavioral principles of livestock handling. Prof. Anim. Sci. Pages 1-11. Revised electronic version 2002. Disponible : http://lamar.colostate.edu/~grandin/references/new.corral.html. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Hoof Trimmers Association Inc. site web. http://www.hooftrimmers.org/index.html. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Humane Handling of Dairy Cattle. 2004. Consortium, Western Dairy Science Inc., Calgary, Alberta. Disponible : http://www.afac.ab.ca/animalcareinfo.htm#Dairy. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Ressources à consulter pour plus d'information

Identification nationale des bovins laitiers (INBL) site web. www.nlid.org. Consulté le 31 dec. 2008.

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario. révision nov 2008. Série d'articles sur Bovins laitiers - Croisements et reproduction. Disponible : http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/herd/breed/index.html. Consulté le 31 dec. 2008.

National Mastitis Council site web. Milking Tips. www.nmconline.org/milktips.htm. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

National Mastitis Council site web. Recommended Milking Procedures. www.nmconline.org/milkprd.htm. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

National Milk Producers Federation. 2008. Top ten considerations for culling and transporting dairy animals to processing facility and sales barn. Poster. Disponible : http://www.nmpf.org/files/file/Top_10_Considerations_Electronic_Version.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais et en espagnol seulement)

Ontario Farm Animal Council (OFAC). 2005. Caring for Compromised Cattle. Disponible : http://www.ofac.org/pdf/CompromisedCattlefinal.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Ontario Hoof Trimmers Guild website: www.ontariohooftrimmersguild.com. Consulté le 26 fev. 2009. (en anglais seulement)

Putting Farm Animal Welfare on the Agenda website: www.livestockwelfare.com. Consulté le 26 fev. 2009.

Rietveld, G. 2003. L'euthanasie à la ferme des bovins et des veaux. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario. révision mai 2008. Disponible : http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/animalcare/facts/info_euthanasia_cc.htm. Consulté le 31 dec. 2008.

Ruegg, P. L. 2002. Udder Hygiene Scoring Chart. University of Wisconsin Department of Dairy Science. Disponible : http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/UDDER%20HYGIENE%20CHART.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Schaefer, A. L., P. L. Dubeski, J. L. Aalhus et A. K. W. Tong. 2001. Role of Nutrition in reducing antemortem stress and meat quality aberrations. J. Anim. Sci. 79:E91-E101. Disponible : http://jas.fass.org/cgi/reprint/79/E-Suppl/E91.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Shearer, J. 2003. Functional and corrective claw trimming. Western Dairy Digest. printemps. Disponible : www.dairyweb.ca/Resources/WDD43/WDD4306.pdf. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Shearer, J. K. et P. Nicoletti. 2002. Procedures for Humane Euthanasia. University of Florida. Disponible : http://www.vetmed.ufl.edu/extension/Dairy/HumaneEuthanasia/. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

University of Wisconsin Department of Dairy Science Milk Quality Resources. World's Best Milk Quality website. Disponible : http://www.uwex.edu/milkquality. Consulté le 31 dec. 2008. (en anglais seulement)

Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE). 2008. Mise à mort d'animaux à des fins Prophylactiques. Code sanitaire pour les animaux terrestres. 1(chapitre 7.6). Disponible : http://www.oie.int/fr/normes/mcode/fr_chapitre_1.7.6.htm. Consulté le 7 jan. 2009. Consulté le 31 dec. 2008.

Participants

MEMBRES DU COMITÉ D'ÉLABORATION DU CODE DE PRATIQUES POUR LES BOVINS LAITIERS

Organisation	Représentant
Agriculture et Agroalimentaire Canada	Lucille McFadden
Dairy Code of Practice Scientists' Committee	Jeff Rushen, Ph.D.
Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique	Ron Barker
Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux (BC SPCA)	Geoff Urton
Agence canadienne d'inspection des aliments	Gordon Doonan DVM
Association canadienne des restaurateurs et des services alimentaires	Ron Reaman
Association canadienne des médecins vétérinaires	Neil Anderson DVM
Producteurs laitiers du Canada	Michael Hall (président du comité)
Producteurs laitiers du Canada	Bruno Letendre
Producteurs laitiers du Canada	Ron Maynard
Producteurs laitiers du Canada	Bill Swan
Gencor	Alain Lajeunesse
Ontario Trucking Association, division des transporteurs d'animaux	Betsy Sharples
Ontario Trucking Association, division des transporteurs d'animaux	Bruce Poland
Université de Guelph, Campus d'Alfred	Renée Bergeron, Ph.D.
Dairy Code of Practice Scientists' Committee	Dan Weary, Ph.D.

MEMBRES DU COMITÉ DE CHERCHEURS

Organisation	Représentant
Société canadienne de science animale	Kees Plaizier Ph.D.
Société canadienne de science animale	Christiane Girard Ph.D.
Canadian regional section, International Society for Applied Ethology	Dan Weary Ph.D. (coprésident)
Canadian regional section, International Society for Applied Ethology	Jeffrey Rushen Ph.D. (coprésident)
Association canadienne des médecins vétérinaires	Valerie Smid DVM

Nos remerciements à Ann Godkin DVM, ministère de l'Agriculture, de l'Alimention et des Affaires rurales de l'Ontario, pour sa contributions à la section du Code sur la mammite.

La contribution de tous les participants est grandement appréciée!

REMERCIEMENTS

Les fonds pour ce projet ont été fournis par le Programme pour l'avancement du secteur canadien de l'agriculture et de l'agroalimentaire (PASCAA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) est heureux de participer à ce projet. AAC est engagé à travailler avec nos partenaires de l'industrie à sensibiliser le public à l'importance de l'agriculture et de l'agroalimentaire pour le Canada. Les opinions exprimées dans ce document sont celles du Conseil national pour le soin des animaux d'élevage et pas nécessairement celles d'AAC.

Agriculture et Agroalimentaire Canada | Agriculture and Agri-Food Canada

2.5 Surveillance des émissions d'odeur

Fiche de surveillance

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
St Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 2-5. Surveillance des émissions d'odeurs

Année _____ _____

1. Opérations de brassage de fosse

Identification fosse	Date de brassage	Période de brassage	Période de vidage

2. Opérations d'épandage

Date d'épandage	Champs récepteurs	Durée des épandages	Provenance de déjections

3. Autres opérations

Opération	Date	Durée (période)	Note

3.0 Opérations culturales

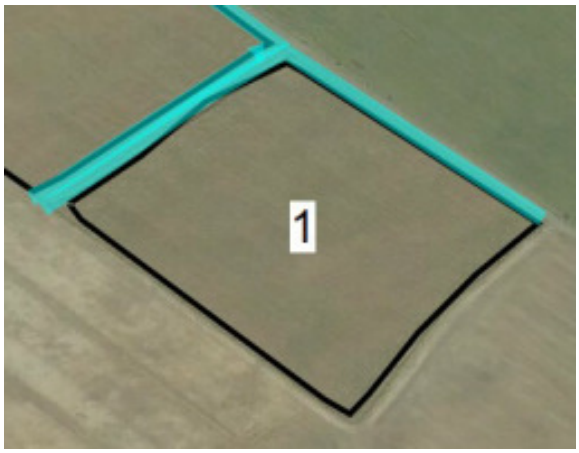
3.1 Données culturales

Fiches individuelles pour chaque champ

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 1



Superficie : 6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 1

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 2



Superficie : 21.2 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 2

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 3



Superficie : 8.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 3

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 4A



Superficie : 31.8 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 — Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 4A

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 4B



Superficie : 36 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 4B

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 8



Superficie : 63.4 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 8

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

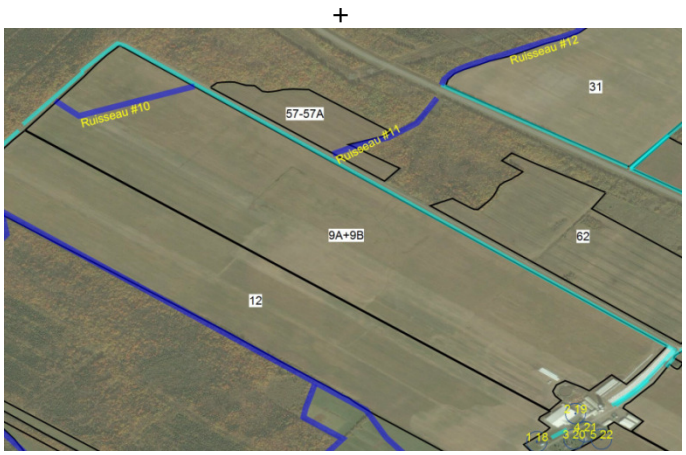
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 9A + 9B



Superficie : 78.7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 9A + 9B

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

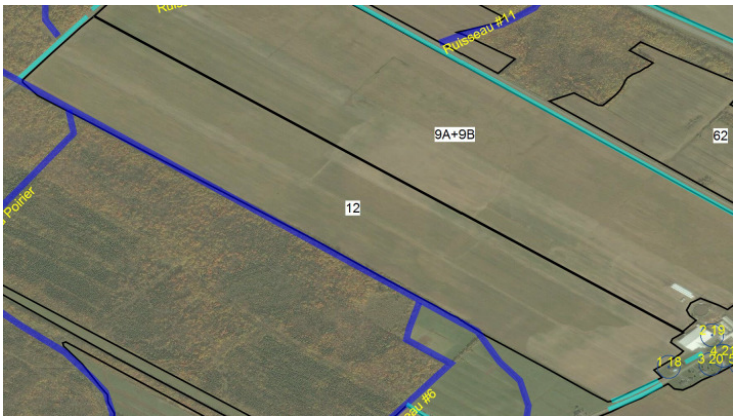
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 12



Superficie : 56.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 12

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

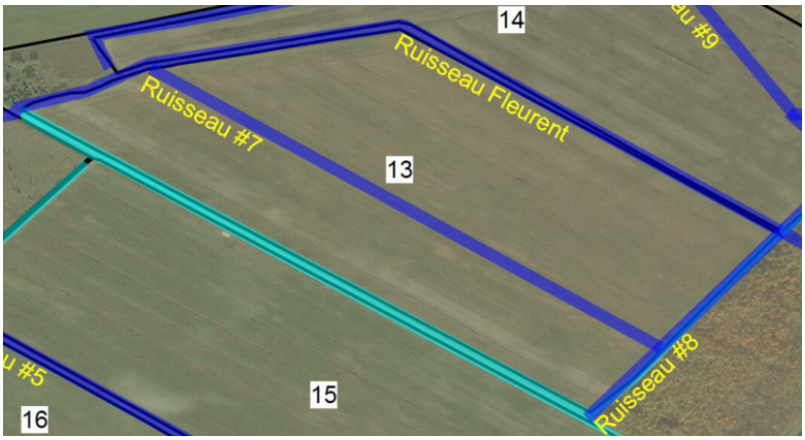
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 13



Superficie : 35.9 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 13

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

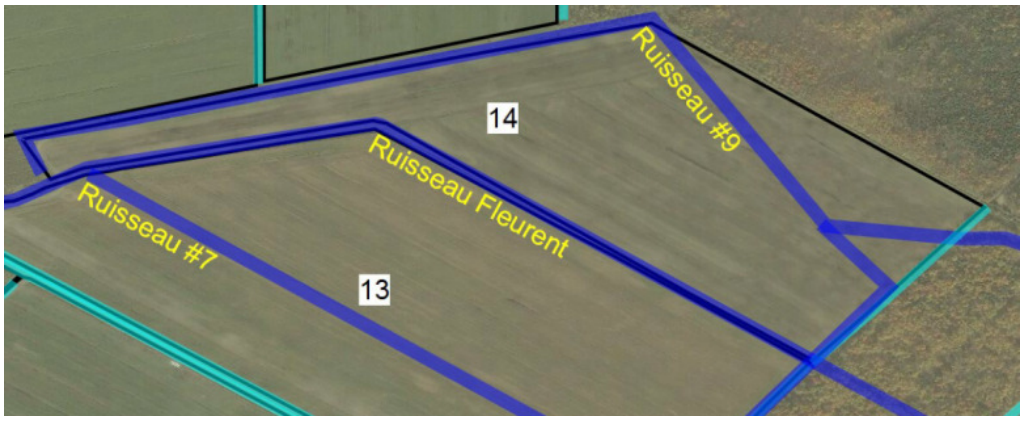
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 14



Superficie : 23.4 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 14

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

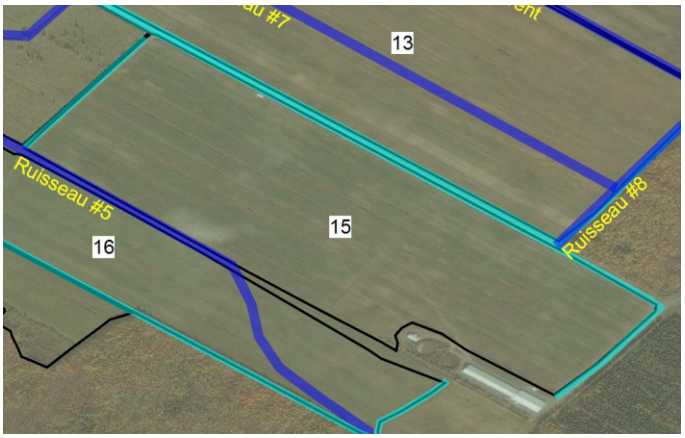
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 15



Superficie : 35.1 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 15

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 15A



Superficie : 13.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 15A

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 16



Superficie : 22 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 16

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 17



Superficie : 9.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 17

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 18



Superficie : 9.9 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 18

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 19



Superficie : 13.7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 19

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

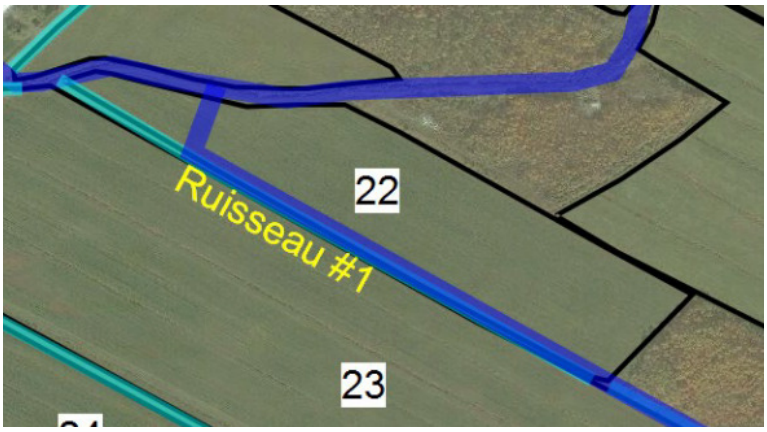
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 22



Superficie : 5.9 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 22

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

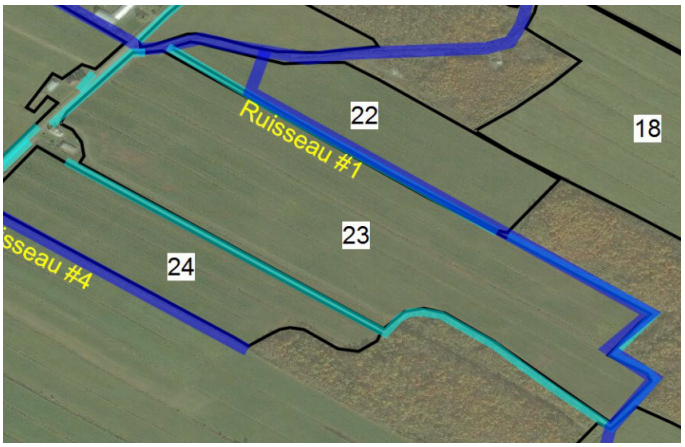
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 23



Superficie : 18.7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 23

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 24



Superficie : 6.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 24

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

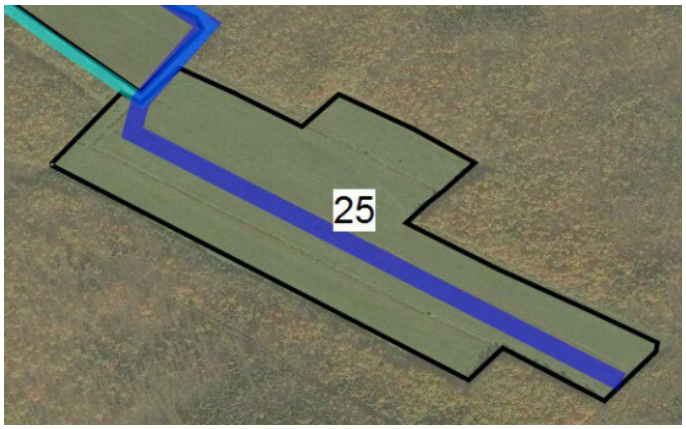
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 25



Superficie : 8.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 25

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 26



Superficie : 35.7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 26

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

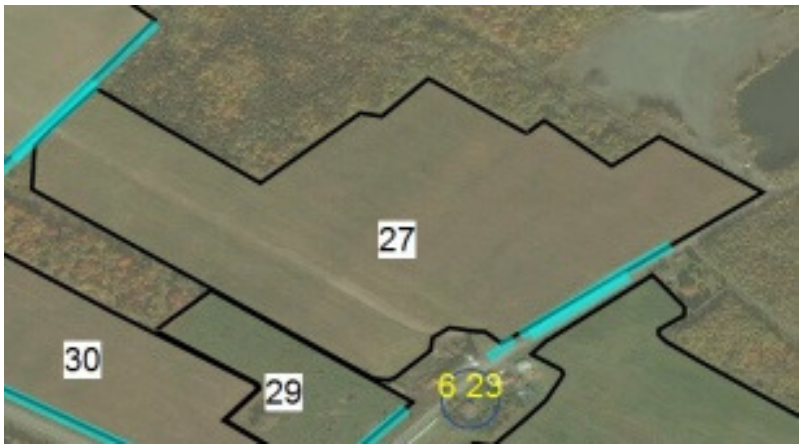
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 27



Superficie : 15.5 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 27

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 29



Superficie : 2.7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 29

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

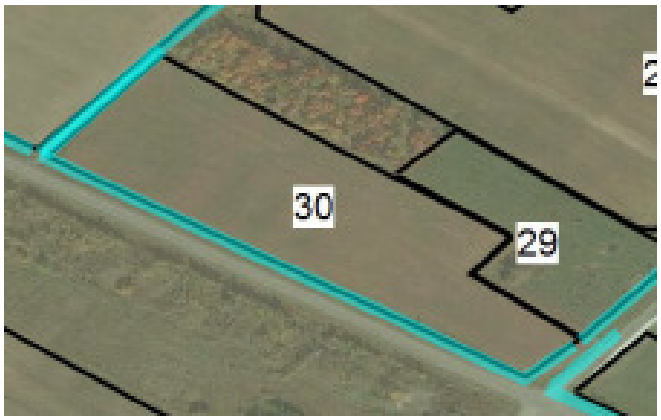
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 30



Superficie : 6.7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 30

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

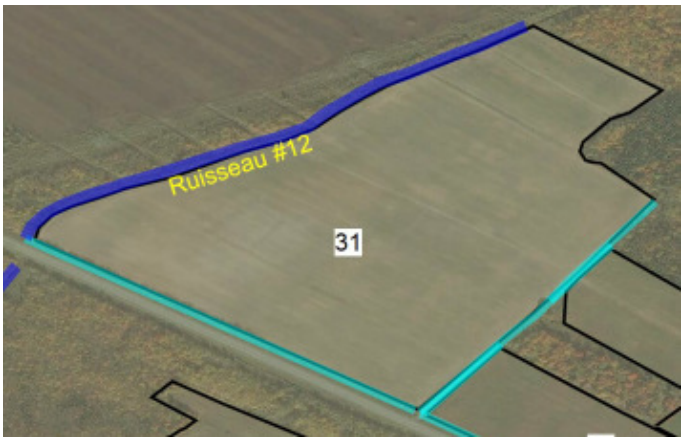
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 31



Superficie : 30.8 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 31

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 32



Superficie : 51 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 — Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 32

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 33



Superficie : 26.6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 33

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

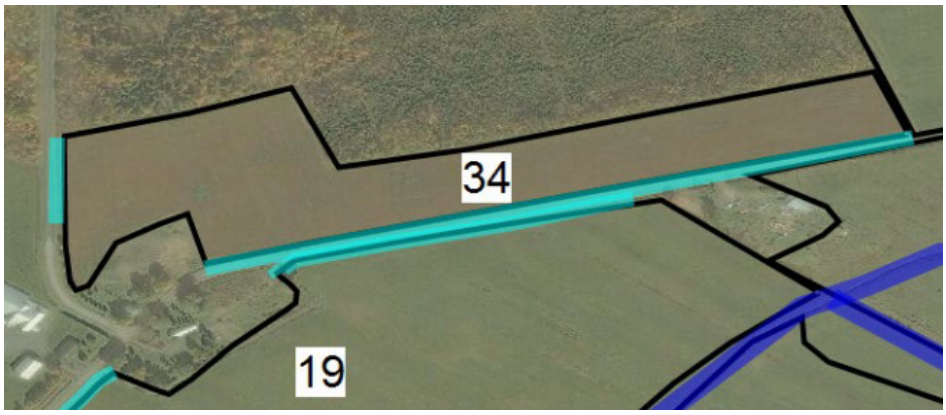
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 34



Superficie : 5.6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 34

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 36



Superficie : 48.2 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 — Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 36

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 43



Superficie : 13.3 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 43

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 45



Superficie : 8.6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 45

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 48



Superficie : 1 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 — Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 48

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 50



Superficie : 30 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 50

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

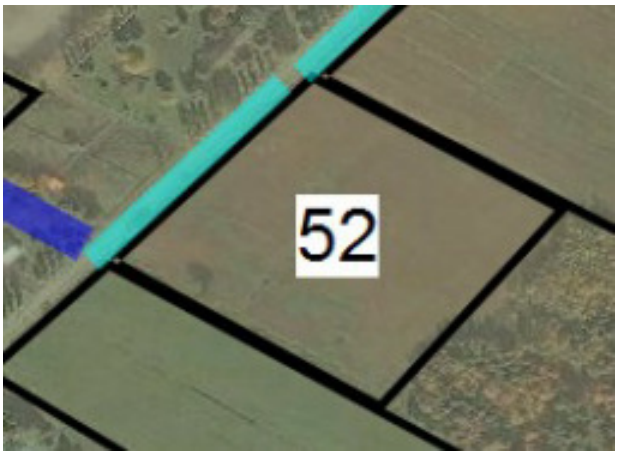
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 52



Superficie : 2.1 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 52

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

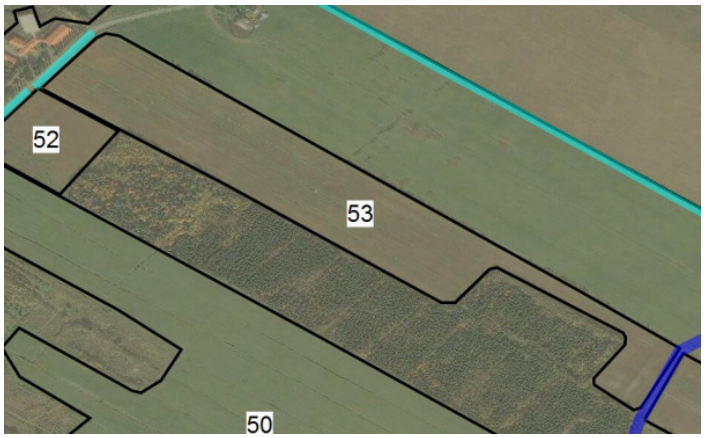
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 53



Superficie : 11.6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 53

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

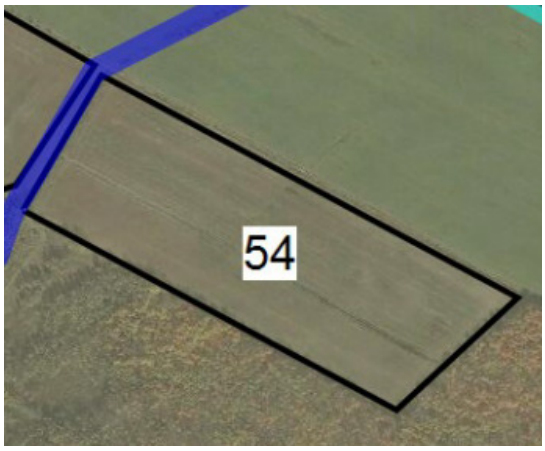
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 54



Superficie : 4.6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 54

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

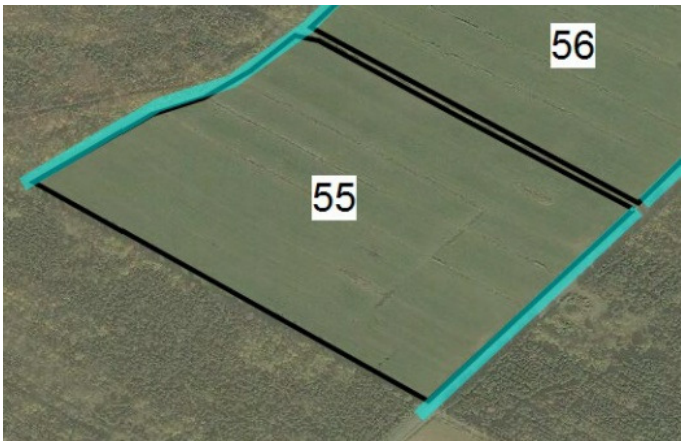
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 55



Superficie : 10.3 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 — Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 55

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 56



Superficie : 10.3 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 56

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

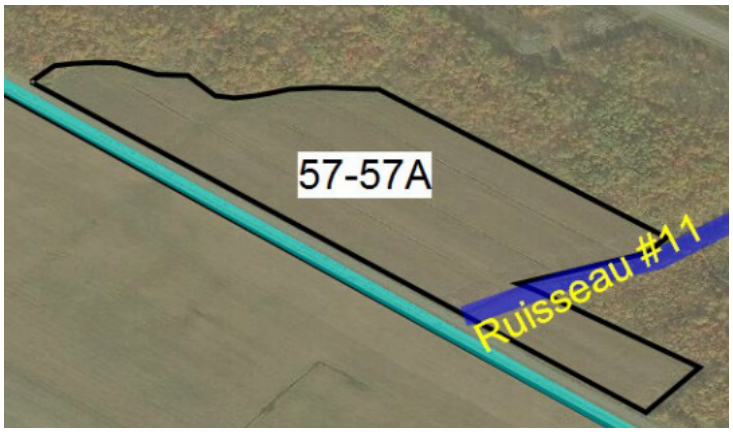
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 57 – 57A



Superficie : 7 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 — Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 57 – 57A

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

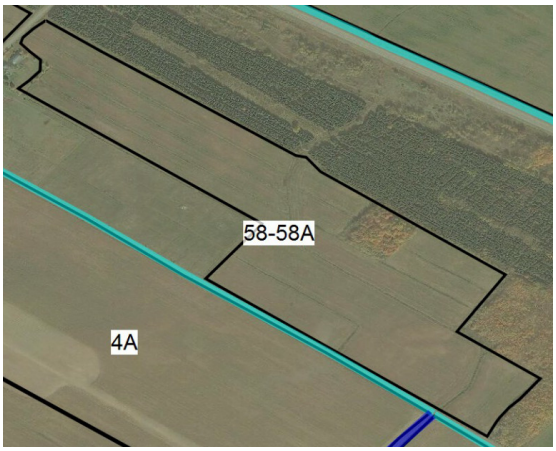
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 58 – 58A



Superficie : 19.6 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 58 – 58A

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 62



Superficie : 23.1 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 62

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 66



Superficie : 18.8 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 66

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 75 – 75A



Superficie : 34.8 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 75 – 75A

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 75B



Superficie : 10.9 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ 75B

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

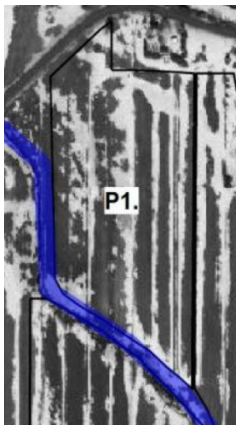
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P1



Superficie : 7.8 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P1

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

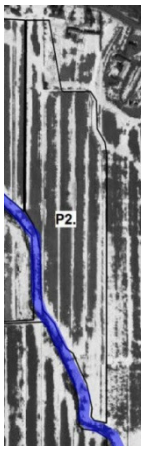
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P2



Superficie : 11.8 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P2

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

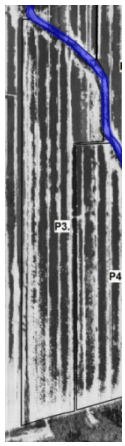
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P3



Superficie : 22 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P3

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

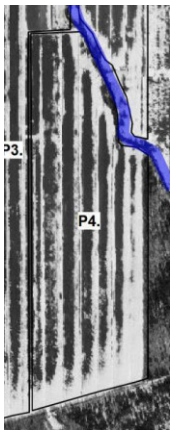
NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P4



Superficie : 18.1 ha

Légende

- Cours d'eau
- Fossé agricole
- P5 Puits

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES DU SOL					
Années					
CEC estimée (meq/100g)					
pH eau (1 :1)					
pH tampon					
Ca (Mehlich III) (Kg/ha)					
P (Mehlich III) (Kg/ha)					
ISP1 (P/Al)					
Al (Mehlich III) (ppm)					
K (Mehlich III) (Kg/ha)					
Mg (Mehlich III) (Kg/ha)					
Matière Organique (comb)					
Saturation K+Mg+Ca					

FERTILISATION						
Années						
Dépôts maximums selon le REA (Kg P_2O_5/ha)						
Dose recommandée par le PAEF (Kg/ha)						
Dose appliquée (Kg/ha)	N					
	P_2O_5					
	K_2O					

DRAINAGE			Drainage sous-terrain ☐ oui ☐ non
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut la zone présentant un problème de drainage

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.1 Données culturales

Champ P4

Année : _____

ÉROSION			
N°	Date	Problème	Solutions apportée

NB : À l'aide d'un N°, localiser sur la carte ci-haut le site érodable

OPÉRATIONS		
Opérations	Date d'exécution	Détails (quantité ou produit appliqué, condition de sol, rendement)
Travail du sol		
Chaulage et épandage d'engrais		
Semis		
Application herbicides		
Récolte		
Divers		

3.2 Calibrage des équipements d'épandage de fumier

Fiche de résultat de calibration

Document de référence

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.2. Calibrage des équipement d'épandage des fumiers

Opérateur : _____

Date : _____

Identification de l'équipement d'épandage: _____

Volume nominal (V_n) d'un chargement (m^3): _____

N° champ	Déchargement		Largeur (La) d'application (m)	Dose* (D) épandue (m^3/ha)	Conditions d'épandage
	Vitesse (V) de travail (km/h)	Temps (t) requis (minutes)			

La dose d'épandue sera calculée par la formule suivante :

$$D = \frac{570.Vn}{t.V.La}$$

À noter que cette formule tient compte d'un taux de chargement de 95%.
L'opérateur doit avoir à portée de main un chronomètre pour relever le temps requis pour l'épandage,

Épandage de lisiers et de fumiers

Guide pratique

Démarche de responsabilisation
Bonnes pratiques
Techniques de réglage



Fédération des producteurs de porcs du Québec

CDAQ Conseil pour le développement de l'aquaculture du Québec

Financé par Agriculture et Agroalimentaire Canada / Agriculture and Agri-Food Canada Canada

Institut de technologie agroalimentaire Québec

GUIDE PRATIQUE SUR LE RÉGLAGE DES ÉPANDEURS DE LISIERS ET DE FUMIERS



Partenariat

La Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ) a mandaté l'Institut de technologie agroalimentaire (ITA), campus de La Pocatière, pour l'élaboration de ce guide pratique et d'une formation sur mesure destinée aux producteurs agricoles et aux entrepreneurs à forfait spécialisés dans le transport et l'épandage des engrais de ferme (lisiers et fumiers).

Financement

Les organismes suivants ont contribué au financement de ce projet :

Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ);

Fédération des producteurs de porcs du Québec.

Équipe de réalisation

Coordination du projet

Chantal Foulds et Raymond Leblanc, agronomes et conseillers en agroenvironnement, FPPQ

Rédaction du guide

Vincent Lamarre, ingénieur et agronome, l'ITA, campus de La Pocatière

Révision des textes

Raymond-Marie Duchesne, biologiste-entomologiste, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

Hélène Bernard, ingénieure, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

Éric Georgieff, ingénieur, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

Claude Lavoie, producteur porcin

Josée Chicoine, agronome, La Coop fédérée

Jacques Roy, ingénieur, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)

Michel Dupuis, agronome, coordination des clubs-conseils en agroenvironnement

Révision linguistique

Kathleen Shea

Graphisme

www.graphie222.com

Fédération des producteurs de porcs du Québec

CDAQ Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec — Canada

Institut de technologie agroalimentaire Québec

Table des matières



INTRODUCTION 4

STRUCTURE ET OBJECTIFS DU GUIDE 5

MODULE 1 DÉMARCHE DE RESPONSABILISATION EN REGARD DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT ET D'ÉPANDAGE DES ENGRAIS DE FERME 6

1. ÉTAPES D'UNE DÉMARCHE DE RESPONSABILISATION 6
Étape 1 : Suivre une formation avec le guide 6
Étape 2 : S'approprier l'accès aux exigences légales applicables 6
Étape 3 : Connaître les rôles et les responsabilités des intervenants concernés 6
Étape 4 : Connaître les bonnes pratiques de gestion des opérations de transport et d'épandage 7

2. LES BONNES PRATIQUES DE GESTION DES OPÉRATIONS 7
A. LE TRANSPORT 7
B. L'ÉPANDAGE 7
C. LA SÉCURITÉ 7

MODULE 2 RÉGLAGE DES ÉPANDEURS ET DES SYSTÈMES D'APPLICATION EN CONTINU DES LISIERS ET FUMIERS 8

Feuillet 1 : RÉGLAGE DES ÉPANDEURS À LISIERS 8
1- Évaluation du volume d'un chargement de lisier (Vc) 8
2- Réglage des paramètres d'épandage 9
3- Détermination de la dose épandue (D) 10
4- Interprétation des résultats et correctifs à apporter 12

Feuillet 2 : RÉGLAGE DES SYSTÈMES D'APPLICATION EN CONTINU 14
1- Évaluation du débit de la pompe (Qp) 14
2- Réglage des paramètres d'épandage 14
3- Détermination de la dose épandue (D) 14
4- Interprétation des résultats et correctifs à apporter 16

Feuillet 3 : RÉGLAGE DES ÉPANDEURS À FUMIERS 17
1- Évaluation de la masse d'un chargement de fumier (Mc) 17
2- Réglage des paramètres d'épandage 18
3- Détermination de la dose épandue (D) 19
4- Interprétation des résultats et correctifs à apporter 21

Feuillet 4 : CONSIDÉRATIONS IMPORTANTES 23

ANNEXES DU GUIDE 25
ANNEXE A : LISTE DES EXIGENCES LÉGALES 25
ANNEXE B : RÔLES ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS 26
ANNEXE C : PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE LISIERS ET DE FUMIERS 27
ANNEXE D : DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE (SUR CD-ROM) 28
ANNEXE E : ÉCHANTILLONNAGE DES ENGRAIS DE FERME (SUR CD-ROM) 28
ANNEXE F : FICHES DE CONSIGNATION DES DONNÉES (SUR CD-ROM) 28

Introduction



En premier lieu, il convient de souligner que ce guide s'adresse autant aux producteurs agricoles qu'aux entrepreneurs à forfait spécialisés dans les activités de transport et d'épandage d'engrais de ferme (lisiers et fumiers). Il est une source d'information également pour l'ensemble des conseillers du domaine de l'agroenvironnement.



Les exploitations agricoles qui sont spécialisées en productions animales produisent des fumiers et des lisiers sur les lieux d'élevage. Ces engrais de ferme constituent une ressource à valoriser pour fertiliser les cultures et amender le sol. Lorsqu'ils sont bien utilisés, ils permettent en effet d'apporter les principaux éléments fertilisants (azote, phosphore, potassium, calcium, etc.) aux cultures et de fournir de la matière organique au sol.

Pour le producteur agricole, les recommandations de fertilisation se traduisent au champ par des applications de doses d'épandage d'engrais de ferme et par des apports supplémentaires d'engrais minéraux au besoin. Pour éviter d'enrichir inutilement les sols en phosphore, le contrôle des doses d'épandage d'engrais de ferme constitue une opération très importante. Ce contrôle passe nécessairement par un réglage des épandeurs d'engrais de ferme (lisiers et fumiers).



En outre, les activités de transport et d'épandage d'engrais de ferme sont soumises à des exigences légales ou à de bonnes pratiques pour assurer une gestion sécuritaire et agroenvironnementale. À titre d'exemple, des distances séparatrices s'appliquent pour les épandages d'engrais de ferme par rapport aux cours et plans d'eau et aux autres usages du territoire (maison d'habitation, périmètre urbain, immeuble protégé). Dans ce contexte, il est important de s'approprier une démarche de responsabilisation en regard des activités de transport et d'épandage des engrais de ferme.

Le présent guide n'a pas pour objectif de présenter les exigences légales considérant qu'elles changent dans le temps et qu'elles varient selon les municipalités régionales de comté (MRC) et les municipalités. Cependant, elles seront présentées et expliquées à l'intérieur d'un programme de formation prévu à cet effet. Un CD-ROM complète ce guide de formation. En plus d'y retrouver les références relatives au guide, nous y retrouvons un logiciel pour réaliser des chartes de réglage d'équipements d'épandage et des liens électroniques vers les différents sites d'intérêts.

Structure et objectifs du guide



Le présent guide comprend deux modules complémentaires. Le module 1 présente une démarche de responsabilisation en regard des activités de transport et d'épandage des engrais de ferme (lisiers et fumiers).

Le module 2 présente des méthodes appropriées pour le réglage de la plupart des épandeurs des systèmes d'application en continu des lisiers et fumiers.

MODULE 1
DÉMARCHE DE RESPONSABILISATION EN REGARD DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT ET D'ÉPANDAGE DES ENGRAIS DE FERME

Objectifs :

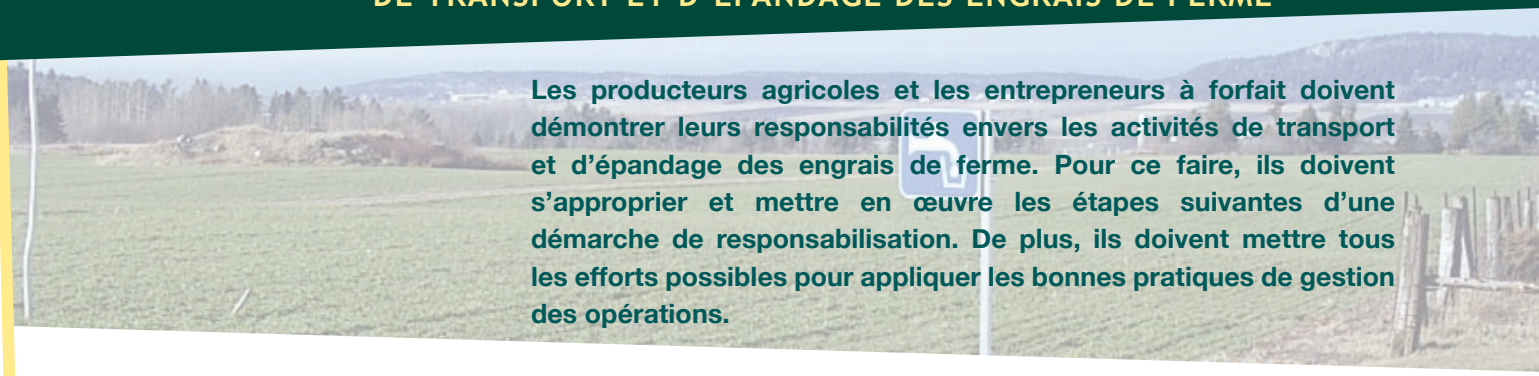
- S'approprier une démarche en continu d'information et de formation en regard des activités de transport et d'épandage des engrais de ferme;
- S'approprier une démarche en continu d'accès aux exigences légales applicables;
- Connaître les bonnes pratiques de gestion des opérations.

MODULE 2
RÉGLAGE DES ÉPANDEURS ET DES SYSTÈMES D'APPLICATION EN CONTINU DES LISIERS ET FUMIERS

Objectifs :

- Acquérir une méthode de réglage propre à chaque type d'épandeur;
- Connaître et maîtriser les différentes méthodes de réglage et de détermination du dosage des lisiers et fumiers.

MODULE 1- DÉMARCHE DE RESPONSABILISATION EN REGARD DES ACTIVITÉS DE TRANSPORT ET D'ÉPANDAGE DES ENGRAIS DE FERME



Les producteurs agricoles et les entrepreneurs à forfait doivent démontrer leurs responsabilités envers les activités de transport et d'épandage des engrais de ferme. Pour ce faire, ils doivent s'approprier et mettre en œuvre les étapes suivantes d'une démarche de responsabilisation. De plus, ils doivent mettre tous les efforts possibles pour appliquer les bonnes pratiques de gestion des opérations.



ÉTAPES D'UNE DÉMARCHE DE RESPONSABILISATION

Étape 1 : Suivre une formation avec le guide

Les producteurs agricoles et les entrepreneurs à forfait spécialisés dans le transport et l'épandage des engrais de ferme doivent acquérir les connaissances nécessaires relatives aux méthodes de réglage des épandeurs, aux exigences légales applicables et aux bonnes pratiques de gestion des opérations.



Étape 2 : S'approprier l'accès aux exigences légales applicables

Considérant que les exigences légales peuvent varier selon les MRC et les municipalités en plus d'être modifiées au cours des années, il est important de s'approprier une démarche responsable pour avoir accès périodiquement aux exigences légales applicables auprès des autorités concernées (municipalités, MRC, ministères ou autres professionnels compétents en la matière). Cette étape devrait se faire chaque année, soit avant le début des épandages du printemps. À ce sujet, nous présentons à l'annexe A une liste sommaire des exigences légales.



Étape 3 : Connaître les rôles et les responsabilités des intervenants concernés

Le présent guide n'a pas pour objectif de définir des responsabilités légales des intervenants concernés. Cependant, il a pour but de faire partager et faire connaître leurs principaux rôles et responsabilités en matière d'épandage. C'est dans ce contexte que nous vous invitons à consulter l'annexe B.



Étape 4 : Connaître les bonnes pratiques de gestion des opérations de transport et d'épandage

La démarche de responsabilisation ne doit pas se limiter aux aspects techniques relatifs aux réglages et aux exigences légales. Le présent module traite également des bonnes pratiques de gestion des opérations qui doivent faire partie de la démarche de responsabilisation.

2. LES BONNES PRATIQUES DE GESTION DES OPÉRATIONS

La responsabilisation dans la pratique du transport et des épandages doit inclure de bonnes pratiques de gestion des opérations. Ces dernières ont été regroupées en trois volets :

A. Le transport

B. L'épandage

C. La sécurité

A. LE TRANSPORT

Les producteurs et forfaitaires utilisant la route avec des équipements d'épandage doivent se conformer aux divers règlements et lois en vigueur. Des éléments particuliers devront être considérés :

- Le *Règlement sur les normes de charges et de dimensions*;
- L'identification des épandeurs et leurs équipements de sécurité;
- Le partage de la route.



B. L'ÉPANDAGE

L'application des lisiers et fumiers est une opération qui nécessite une bonne gestion pour éviter tout risque de dégradation de l'environnement et pour minimiser les perceptions négatives de la population. Le producteur ou forfaitaire devra notamment :

- minimiser les risques de compaction;
- identifier les puits d'eau potable;
- favoriser la cohabitation avec la population;
- adopter une procédure en cas de déversement de lisiers ou de fumiers (**annexe C**).

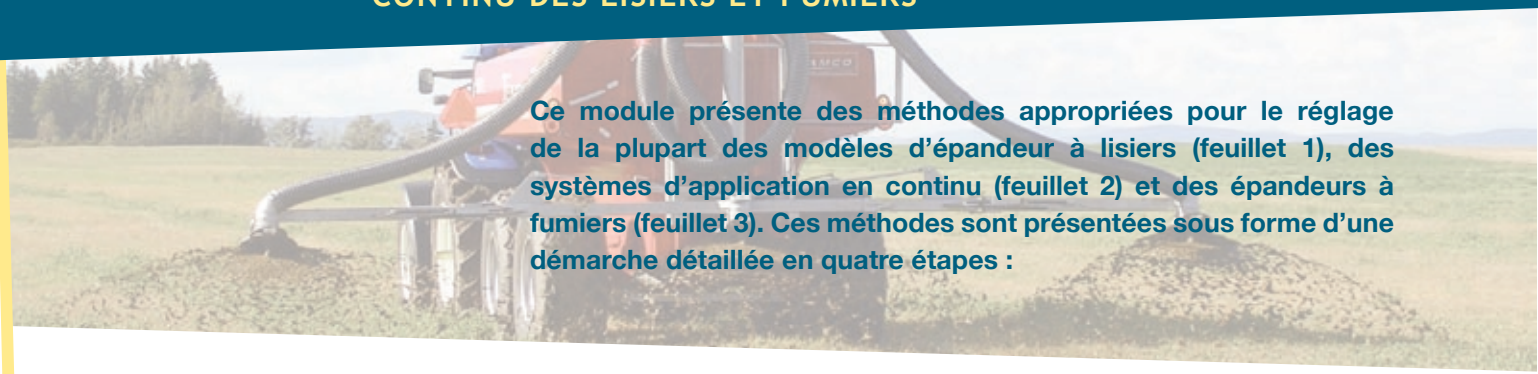


C. LA SÉCURITÉ

Il est nécessaire de rappeler les consignes de sécurité pour effectuer des opérations de façon sécuritaire, notamment en lien avec:

- les espaces clos;
- les pièces en mouvement;
- les dispositifs de sécurité.





Ce module présente des méthodes appropriées pour le réglage de la plupart des modèles d'épandeur à lisiers (feuillet 1), des systèmes d'application en continu (feuillet 2) et des épandeurs à fumiers (feuillet 3). Ces méthodes sont présentées sous forme d'une démarche détaillée en quatre étapes :

1- Évaluation du volume, du débit ou de la masse;

2- Réglage des paramètres d'épandage;

3- Détermination de la dose épandue;

4- Interprétation des résultats et correctifs à apporter.



Des fiches de consignation des données appropriées aux méthodes de réglage appuient la démarche de réglage de ces différents équipements. Vous retrouverez ces fiches en version imprimable dans la section **Annexes** du CD-ROM.

Le réglage des équipements d'épandage peut être facilité par l'utilisation du logiciel Logidose permettant l'élaboration d'une charte de réglage. Ce logiciel est inclus dans le CD-ROM.

Les chartes mettent en relation sous forme graphique la dose appliquée, la vitesse d'avancement et le débit de vidange. Cet outil, qui regroupe l'ensemble des réglages sur une seule page imprimable, simplifie le réglage. Cependant, la dose réellement épandue doit tout de même être vérifiée par l'une ou l'autre des méthodes de détermination du dosage expliquées dans le présent document.

Feuillet 1 : RÉGLAGE DES ÉPANDEURS À LISIERS

1- Évaluation du volume d'un chargement de lisier (Vc)



Bien que le volume total de chargement soit connu pour les épandeurs à lisiers, nous considérons généralement un taux de chargement correspondant à 90 % du volume total de l'épandeur pour le lisier de porcs et de 95 % pour le lisier de bovins. Il est possible de déterminer le taux réel de chargement d'un épandeur en mesurant la hauteur du lisier prélevé dans la fosse correspondant à 10 chargements d'épandeur. Le rapport entre le volume prélevé et le volume total des 10 épandeurs donne le taux de chargement.

Tc = taux de chargement (%)

$Tc = (Vrp/Vn \times N^{bre}\ chargement) \times 100$

Vrp = volume réel prélevé de la structure (m^3)

$= (\pi \times Di^2 / 4) \times H$

Di = diamètre intérieur d'une structure circulaire (m)

H = hauteur de lisier prélevé (m)

Vn = volume nominal d'un chargement (m^3) (fourni par le fabricant)

Vc = volume d'un chargement (m^3)

$Vc = Vn \times Tc$



Par exemple, après avoir effectué 10 chargements de 4000 gallons impériaux (18,2 m^3), la hauteur du lisier prélevé d'une structure de 30 mètres de diamètre intérieur a diminué de 24,5 cm. À partir de ces renseignements, il est possible de déterminer que le volume d'un chargement est de 17,3 m^3.

Tc = (173 m^3/182 m^3) x 100 = 95,2 %

Vc = 18,2 m^3 x 95,2 % = 17,3 m^3

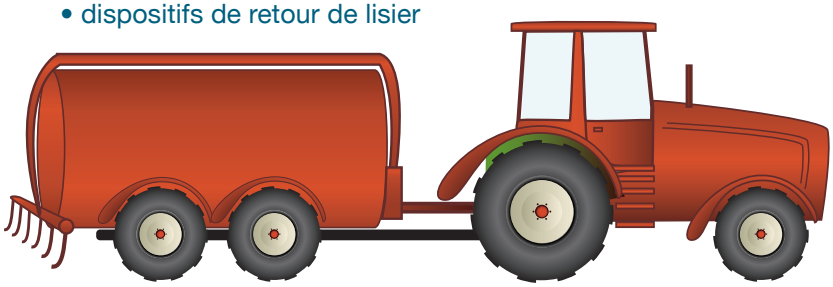
2- Réglage des paramètres d'épandage

Pour l'atteinte de la dose désirée, il faut procéder au réglage des paramètres suivants :

1- Le débit de déchargement de l'épandeur :

- réducteurs de débits
- dispositifs de retour de lisier

2- La vitesse d'avancement du tracteur



3- Le régime nominal de la prise de force

Les réducteurs de débits réduisent le diamètre de la conduite principale des conduites à la sortie d'un système de distribution ou directement à la sortie de la rampe. Dans ce dernier cas, le patron d'épandage peut être influencé. Les dispositifs de retour de lisier retournent une partie du débit de la conduite principale au réservoir de l'épandeur.

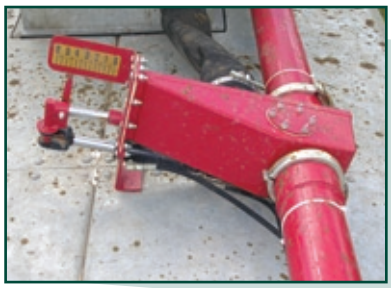
Outre la vitesse d'avancement du tracteur, il est important de conserver le régime nominal de la prise de force de 540 ou 1000 rpm, car :

- le débit de la pompe est directement proportionnel à ce régime;
- les chartes de réglage des épandeurs fournies par les fabricants sont établies en fonction d'un régime nominal;

Réducteur de débits à la sortie



Dispositif de retour de lisier

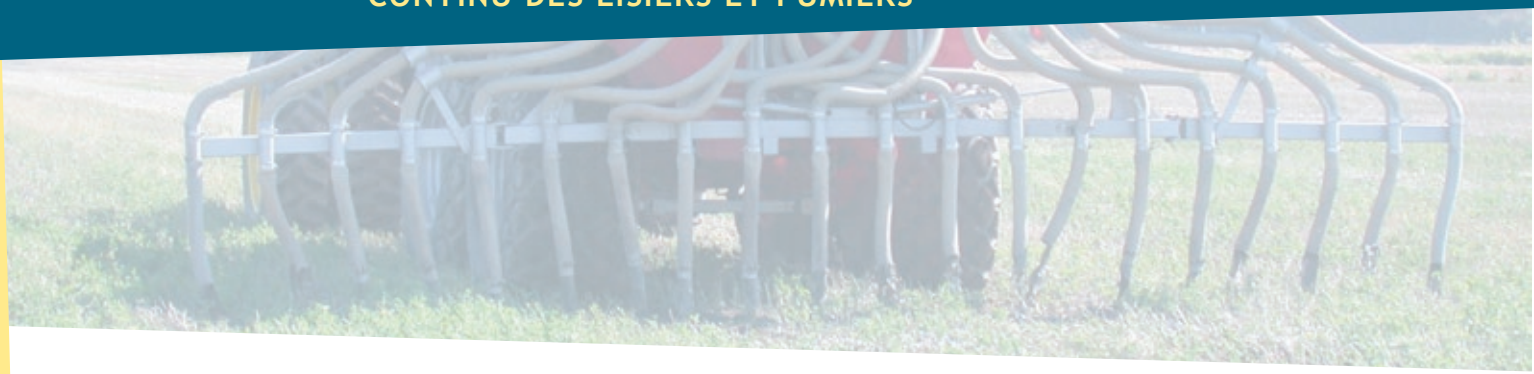


Saviez-vous que?

La restriction d'une conduite a pour effet de diminuer la puissance requise à la pompe de déchargement, tandis que le dispositif de retour n'aura pas d'influence sur la puissance puisque le débit maximum de la pompe est maintenu.



Demandez au vendeur de la rampe de vous fournir une charte de réglage.



- la largeur d'épandage est influencée par le débit de la pompe pour des rampes munies de déflecteurs;
- les risques de blocage dans les conduites sont diminués par un meilleur transport du lisier jusqu'au sol.

Il est donc important de maintenir une vitesse d'avancement et un régime constants pour assurer une dose uniforme sur la largeur et la longueur du voyage.



Vous aurez besoin d'un chronomètre, d'un ruban à mesurer et d'une fiche de consignation des données.

3- Détermination de la dose épandue (D)

La détermination de la dose épandue peut être réalisée par quatre méthodes différentes. Pour des raisons d'ordre pratique, la méthode par mesure du débit de déchargement et celle par la mesure de superficie sont privilégiées.

A. Par mesure du débit de déchargement (Q)

Cette méthode convient bien aux entreprises ayant des contraintes de temps, obligeant le réglage de l'épandeur avant le chantier d'épandage. Dans ce cas, les débits de déchargement peuvent être évalués avec de l'eau. Cependant, au moment des épandages, la dose de lisier devra être validée par les autres méthodes. Le débit de déchargement de l'épandeur est requis ainsi que la largeur d'application (distance entre deux passages) et la vitesse d'avancement. Le temps nécessaire pour vider le contenu de l'épandeur à lisier est chronométré. Le volume du chargement **(Vc)** étant connu, le débit de vidange **(Q)** est déterminé par la relation suivante :



Q = débit de déchargement (m^3/min)

$Q = Vc/T$

Vc = volume du chargement (m^3)

T= temps requis pour décharger le contenu de l'épandeur (min)

La dose sera ensuite déterminée à l'aide de la formule qui suit :

(60 min/h) x (1/1000 m/km) x (10 000 m^2/ha)

D = dose (m^3/ha)

$D = Q \times 600/La \times V$

Q = débit de déchargement (m^3/min)

La = largeur d'application (m)

V = vitesse d'avancement (km/h)



Cette méthode est utilisée pour élaborer les chartes de réglage. En effet, lorsque le débit de déchargement **(Q)** est connu pour un réglage donné, la dose peut être déterminée par calculs pour différentes vitesses d'avancement. La relation est mise sous forme graphique (voir le logiciel sur le CD-ROM). Il est recommandé de conserver les chartes à portée de la main lors des épandages.

B. Par la mesure de la superficie



Lors des épandages au champ, il est possible de déterminer la dose par la mesure de la superficie épandue pour un voyage. Vous devez connaître le volume du chargement de lisier épandu (Vc), la largeur et la longueur d'application requises pour épandre un chargement.

S = superficie (m^2)

S = La x Lo

La = largeur de travail (m)

Lo = longueur d'application (m)

La dose sera ensuite déterminée à l'aide de la formule qui suit:

D = dose (m^3/ha)

D = (Vc/S x Lo) x 10 000 m^2/ha

Vc = volume d'un chargement (m^3)

C. Par l'échantillonnage au champ



Cette méthode utilisée lors des épandages au champ ne nécessite aucun calcul pour déterminer le dosage, mais nécessite plus de manipulations. Elle requiert un minimum de 5 cadres en bois de 1 m^2 recouvert de polyéthylène ou des bacs installés aléatoirement dans la zone à épandre. L'épandage d'un chargement est effectué dans la zone d'échantillonnage. Le lisier recueilli est pesé par la suite. La masse obtenue en kg/m^2 est multipliée par 10 pour obtenir des m^3/ha (en supposant une masse volumique du lisier de 1000 kg/m^3). Cette méthode est généralement peu utilisée pour les lisiers, compte tenu des manipulations nécessaires, mais permet d'évaluer l'uniformité d'application. Les méthodes de mesure de la superficie et du débit de déchargement sont plus rapides et précises.



Vous aurez besoin du matériel suivant : cadres ou bacs, ruban à mesurer, pelle, balance à crochet, chaudière et fiche de consignation des données.





D. Par le dénombrement des chargements épandus (Nc)

La méthode d'estimation par le dénombrement des chargements épandus ne constitue pas une méthode de réglage en soit. Elle permet d'évaluer la dose moyenne appliquée après le chantier d'épandage en ayant comme information le nombre de chargements appliqués par champ, la superficie du champ et le volume de chargement de l'épandeur **(Vc)**.

D = dose (m^3/ha)

D = Nc x Vc/S

Nc = nombre de chargements appliqués par champ

Vc = volume d'un chargement (m^3)

S = superficie épandue (ha)

La superficie du champ figure habituellement dans le plan agroenvironnemental de fertilisation de l'entreprise. Il est également possible d'estimer la superficie d'un champ à partir d'une photo aérienne. Aussi, vous pouvez mesurer les dimensions de la parcelle à l'aide d'un podomètre ou d'un récepteur DGPS.

4-Interprétation des résultats et correctifs à apporter

A. Pour le dosage

Si la dose obtenue ne correspond pas à la dose prévue, vous devez revenir à l'étape 2 pour procéder de nouveau au réglage de l'épandeur.

Le tableau 1 met en relation les paramètres de réglage possibles et leurs effets sur la dose en fonction de leurs variations.







Tableau 1 : Effet sur la dose selon la variation de différents paramètres de réglage des épandeurs à lisiers

Paramètre	Variation du paramètre	Effet sur la dose
Réducteur de débit	Avec réducteur	↓
	Sans réducteur	↑
Dispositif de retour	Diminution du débit de retour	↑
	Augmentation du débit de retour	↓
Vitesse d'avancement	Augmentation	↓
	Diminution	↑



B. Pour l'uniformité d'application

L'uniformité d'application des rampes d'épandage est améliorée par rapport aux systèmes d'épandage par aéroaspersion, car la largeur d'application est mieux définie. La largeur d'application est constante pour les rampes à pendillards, tandis qu'elle peut être variable pour les rampes munies de déflecteurs en fonction de la consistance des lisiers, de la dose appliquée et de l'utilisation de restricteurs.



Plus le nombre de déflecteurs est élevé et rapproché (6 et plus), moins la consistance du lisier et la dose ont un effet sur la largeur d'épandage. Néanmoins, il faut s'assurer d'un chevauchement approprié des jets provenant des déflecteurs et entre les passages pour assurer un dosage uniforme.

Un dispositif de retour du lisier à l'épandeur peut améliorer l'homogénéité du contenu tant pour les éléments fertilisants que pour la consistance par le brassage en continu du lisier durant toute la durée de l'épandage.

Saviez-vous que?

Il ne faut pas se satisfaire de l'application de la dose recommandée par le programme de fertilisation. Il faut porter attention également à l'uniformité du dosage.







Feuillet 2 : RÉGLAGE DES SYSTÈMES D'APPLICATION EN CONTINU

Les systèmes d'application en continu consistent en une rampe d'épandage reliée directement à la structure d'entreposage par l'intermédiaire d'une conduite et d'une pompe d'alimentation. Ce mode d'application nécessite une démarche de réglage propre à ce système.

1- Évaluation du débit de la pompe (Qp)

Du fait que le débit de la pompe est influencé par la perte de pression dans la conduite, il est préférable d'en évaluer le débit. Cette perte de pression est en fonction de la longueur de conduite et de la dénivellation. Pour ces raisons, il n'est pas recommandé d'utiliser le débit de référence du fabricant de la pompe sans en vérifier le débit réel par un essai avec le lisier. Le débit de référence peut servir de valeur de départ à l'évaluation de la dose. Le débit de la pompe est évalué par le taux de prélèvement du lisier dans la structure d'entreposage par unité de temps. La méthode la mieux appropriée consiste à mesurer la différence de niveau dans la structure pour une durée d'une heure de pompage.



Vous aurez besoin du matériel suivant : chronomètre, ruban à mesurer et fiche de consignation des données.

Qp = débit de la pompe (m^3/h)

$Qp = Vrp \times T$

Vrp = volume réel prélevé de la fosse (m^3)

$= (\pi \times Di^2 / 4) \times H$

Di = diamètre intérieur d'une structure circulaire (m)

H = hauteur de lisier prélevé (m)

T = temps écoulé pour la hauteur de lisier prélevé (h)



2- Réglage des paramètres d'épandage

La vitesse de déplacement du système d'épandage est le principal paramètre à régler pour atteindre la dose désirée. Il est peu courant d'utiliser des restricteurs de débit étant donné que les pertes de charge entre la pompe et le champ réduisent déjà le débit de façon significative et que le débit par unité de largeur d'application est faible. Ceci fait en sorte que la vitesse d'avancement est moindre que les épandeurs à lisier pour atteindre le dosage recommandé.



3- Détermination de la dose épandue (D)

La détermination de la dose épandue peut être réalisée par trois méthodes différentes. Pour des raisons d'ordre pratique, la méthode par l'évaluation du débit de la pompe est privilégiée.

A. Par l'évaluation du débit de la pompe (Qp)

Cette méthode permet d'effectuer le réglage de la rampe pendant le chantier d'épandage. Connaissant le débit de la pompe (Qp), la largeur d'application et la vitesse de déplacement du système, il est possible de déterminer la dose épandue.



D = dose (m^3/ha)
D = (Qp x 10) / V x La

Qp = débit de la pompe (m^3/h)
V = vitesse (km/h)
La = largeur d'application (m)

Vous aurez besoin du matériel suivant : cadres ou bacs, ruban à mesurer, pelle, balance à crochet, chaudière et fiche de consignation des données.



B. Par l'échantillonnage au champ

Cette méthode utilisée pendant le chantier d'épandage ne nécessite aucun calcul, mais requiert plus de manipulations pour en déterminer le dosage. Elle requiert un minimum de 5 cadres en bois de 1 m^2 recouvert de polyéthylène ou des bacs installés aléatoirement dans la zone à épandre. Lorsque l'épandage dans la zone d'échantillonnage est effectué, le lisier recueilli est pesé. La masse obtenue en kg/m^2 est multipliée par 10 pour obtenir des m^3/ha. Cette méthode est généralement peu utilisée pour les lisiers compte tenu des manipulations nécessaires mais permet d'évaluer l'uniformité d'application. Les méthodes de mesure par le débit de la pompe (Qp) et par le volume réel prélevé dans la structure d'entreposage (Vrp) sont plus rapides et précises.



C. Par le volume réel prélevé dans la structure d'entreposage (Vrp)

La méthode d'estimation par le volume réel prélevé dans la structure d'entreposage permet d'évaluer la dose appliquée après le chantier d'épandage en évaluant la superficie fertilisée et le volume prélevé de la structure.

D = dose (m^3/ha)

D = Vrp/S

Vrp = volume réel prélevé de la fosse (m^3)
= (π x Di^2 /4) x H
Di = diamètre intérieur d'une structure circulaire (m)
H = hauteur de lisier prélevé (m)

S = superficie épandue (ha)







Saviez-vous que?

Il ne faut pas oublier qu'une augmentation de vitesse d'avancement réduit la dose appliquée.

4- Interprétation des résultats et correctifs à apporter

A. Le dosage

Si la dose obtenue ne correspond pas à la dose prévue, vous devez revenir à l'étape 2 pour procéder de nouveau au réglage du système d'application.

Le tableau 2 met en relation les paramètres de réglage possibles et leurs effets sur la dose en fonction de leurs variations.

Tableau 2 : Effet sur la dose selon la variation de différents paramètres de réglage des systèmes d'application en continu

Paramètre	Variation du paramètre	Effet sur la dose
Réducteur de débit	Avec réducteur	↓
	Sans réducteur	↑
Vitesse d'avancement	Augmentation	↓
	Diminution	↑
Longueur de conduite	Augmentation	↓
	Diminution	↑



B. L'uniformité d'application

Tout comme les épandeurs munis d'une rampe d'épandage, les systèmes d'application en continu ont une largeur d'application bien définie. L'uniformité d'application en est améliorée. Pour les rampes munies de déflecteurs, il faut porter une attention particulière au recouvrement des jets, car il dépend de la consistance des lisiers, de la dose appliquée et de l'utilisation de restricteurs.



Feuillet 3 : RÉGLAGE DES ÉPANDEURS À FUMIERS



1- Évaluation de la masse d'un chargement de fumier (Mc)

Pour effectuer le réglage d'un épandeur à fumier, il faut initialement connaître la masse du chargement. Cette dernière peut être obtenue par mesure directe avec une balance ou être estimée par la méthode de la masse volumique. La vigilance est de mise pour effectuer des chargements représentatifs de ceux à l'épandage.



A. L'épandeur peut être pesé

Il est possible de déterminer rapidement la masse d'un chargement en pesant l'épandeur à vide et l'épandeur chargé. Nous retrouvons des balances entre autres dans les carrières, les centres de grains ou de distribution d'engrais. De plus en plus d'intervenants ont des balances portatives pour peser des équipements. Cette méthode permet d'obtenir une évaluation satisfaisante, en autant que les balances sont utilisées en conformité avec le manuel d'utilisation. N'oubliez pas qu'une partie de la masse de l'épandeur est reportée sur la barre de remorquage du tracteur.

B. L'épandeur ne peut être pesé

La masse du chargement **(Mc)** est estimée en déterminant le volume de l'épandeur **(Ve)** et la masse volumique **(Mv)** du fumier. Il est préférable de calculer le volume réel de chargement de l'épandeur à la ferme que d'utiliser des valeurs de référence. Les capacités volumiques fournies par les fabricants ne sont pas toujours représentatives et le volume d'un chargement peut varier d'un utilisateur à un autre pour un même épandeur.

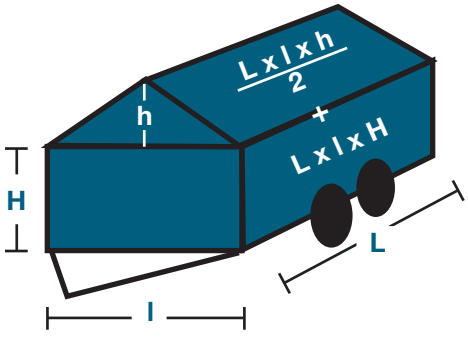
Vous aurez besoin du matériel suivant : ruban à mesurer, fourche, chaudière de 20 litres, balance à crochet, papier, crayon et calculatrice.



Détermination du volume de l'épandeur (Ve)

Il faut déterminer le volume de chargement à ras bord et estimer par la suite le comble en prenant un triangle ou un trapèze pour l'approximation.





$$Ve = L \times l \times H + \frac{L \times l \times h}{2}$$



Détermination de la masse volumique du fumier (Mv)



Des valeurs de référence de production de fumier par animal peuvent être utilisées pour déterminer la masse volumique du fumier **(annexe D)**. La masse volumique est obtenue par le rapport entre la masse et le volume de fumier produit par animal. Ces valeurs donnent une moyenne, mais ne reflètent pas nécessairement les caractéristiques du fumier issu d'une ferme ayant une régie particulière.

Pour une évaluation plus réaliste de la masse volumique du fumier, il faut peser un échantillon représentatif du fumier : remplir de fumier à ras bord une chaudière dont le poids et le volume sont connus en prenant soin de prendre du fumier représentatif du volume total entreposé **(annexe E)**. Pour que l'échantillon de la compaction soit représentatif, il est préférable que la personne qui remplit la chaudière soit la même qui procède au chargement de l'épandeur. Il peut être nécessaire de laisser tomber la chaudière légèrement au sol quelques coups afin d'obtenir une densité de fumier représentative et de combler de nouveau la chaudière.

Mv = masse volumique du fumier (kg/m^3)

Mv = ((Mcp – Mcv) / (Vc)) * 1000 l/m^3

Mcp = masse de la chaudière pleine (kg)
Mcv = masse de la chaudière vide (kg)
Vc = volume de la chaudière (l)



Le volume de l'épandeur (Ve) étant calculé et la masse volumique (Mv) estimée, il est possible de calculer la masse d'un chargement par l'équation suivante :

Mc = masse d'un chargement (kg)

Mc = Ve x Mv

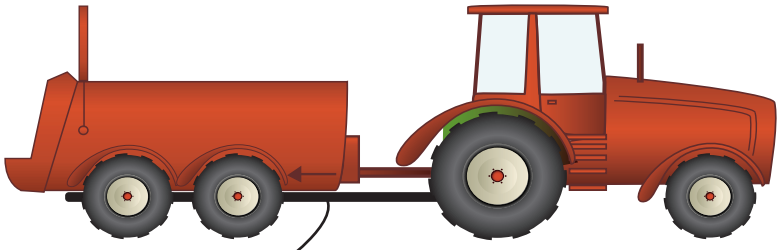
Ve = volume de l'épandeur (m^3)
Mv = masse volumique du fumier (kg/m^3)



2- Réglage des paramètres d'épandage

Pour atteindre la dose désirée, il faut procéder au réglage des paramètres suivants :

1- Ouverture d'une porte ou d'un panneau de régulation du débit



2- Vitesse du convoyeur

3- Vitesse d'avancement



Idéalement, le régime nominal de la prise de force du tracteur devrait être constant, soit de 540 ou 1000 rpm, d'une part pour maintenir un émiettement adéquat et d'autre part, pour maintenir une largeur d'épandage constante. Le débit étant constant pour un régime de prise de force constant pour un fumier donné, il est également nécessaire de conserver toujours la même vitesse d'avancement pour assurer l'uniformité longitudinale de la dose.

3- Détermination de la dose épandue (D)

La détermination de la dose épandue peut être réalisée par quatre méthodes différentes. Pour des raisons d'ordre pratique, la méthode par mesure du débit de déchargement et celle par la mesure de superficie sont privilégiées.

A. Par l'évaluation du débit de déchargement (Q)



Cette méthode permet d'effectuer le réglage de l'épandeur avant le chantier d'épandage, généralement lorsque les ressources sont disponibles et que les champs ne sont pas propices à être fertilisés. Il est nécessaire de connaître le débit de déchargement de l'épandeur (Q), la largeur d'application (distance entre deux passages) et la vitesse d'avancement. Le temps requis pour vider le contenu de l'épandeur est chronométré pour un réglage donné. L'essai peut se faire directement dans la structure d'entreposage si les installations le permettent. La masse du chargement étant connue **(Mc)**, le débit de déchargement est déterminé par la relation suivante :

Q = débit de déchargement (t/min)

Q = (Mc/T)

Mc = masse du chargement (t)

T = temps requis pour décharger le contenu de l'épandeur (min)

La dose est ensuite obtenue à l'aide de la formule suivante :

D = dose (t/ha)

(60 min/h) x (1/1000 m/km) x (10 000 m^2/ha)

D = Q x 600/La x V

Q = débit de chargement (t/min)

La = largeur d'application (m)

V = vitesse d'avancement (km/h)





Cette méthode est utilisée pour élaborer les chartes de réglage. En effet, lorsque le débit de déchargement **(Q)** est connu pour un régime moteur, une vitesse de pont et une ouverture de porte fixes, la dose peut être déterminée par calculs pour différentes vitesses d'avancement. La relation est mise sous forme graphique (voir le logiciel Logidose sur le CD-ROM). Il est possible d'élaborer plusieurs chartes pour un même épandeur. Il est recommandé de conserver les chartes à portée de la main lors des épandages.

B. Par la mesure de la superficie (S)

Lors des épandages au champ, il est possible de déterminer la dose par la mesure de la superficie épandue. Vous devez connaître la masse de fumier épandu (Mc), la largeur d'application et la longueur requise pour épandre un chargement.



S = superficie (m^2)

S = La x Lo

La = largeur de travail (m)

Lo = longueur d'application (m)

La dose sera ensuite déterminée à l'aide de la formule qui suit :

D = dose (t/ha)

D = (Mc/S) x 10 000 m^2/ha

Mc = Masse d'un chargement (t)

C. Par l'échantillonnage au champ



Cette méthode utilisée lors des épandages au champ exige plus de manipulations, mais ne nécessite aucun calcul pour déterminer le dosage. Elle requiert un minimum de 5 feuilles de polyéthylène de 10 m^2 installées aléatoirement dans la zone à épandre. Lorsque l'épandage d'un chargement dans la zone d'échantillonnage est effectué, le contenu des feuilles est pesé. La masse obtenue en kg/10 m^2 correspond au dosage en t/ha. Cette méthode est généralement peu précise avec des épandeurs conventionnels, puisqu'elle donne une mesure ponctuelle qui est grandement influencée par le chevauchement des passages et l'uniformité d'application. Cette méthode connaît plus de succès avec les systèmes de distribution à plateaux ou à hérissons verticaux.



D. Par le dénombrement des chargements épandus (Nc)

Le dénombrement des chargements épandus permet d'évaluer la dose moyenne appliquée après le chantier d'épandage en ayant comme information le nombre de chargements appliqués par champ, la superficie du champ et la masse de chargement de l'épandeur (Mc). Ces renseignements figurent dans le registre d'épandage.

Dm = dose moyenne (t/ha)

Dm = Nc x Mc/S

Nc = nombre de chargements épandus

Mc = masse d'un chargement (t)

S = superficie épandue (ha)

La superficie du champ figure habituellement dans le plan agroenvironnemental de fertilisation de l'entreprise. Il est également possible d'estimer la superficie d'un champ à partir d'une photo aérienne. Aussi, vous pouvez mesurer les dimensions de la parcelle à l'aide d'un podomètre ou d'un récepteur DGPS.

Saviez-vous que?

La méthode d'estimation par le dénombrement des chargements épandus ne constitue pas une méthode de réglage en soi.



4- Interprétation des résultats et correctifs à apporter

A. Le dosage

Si la dose obtenue ne correspond pas à la dose prévue, vous devez revenir à l'étape 2 pour procéder de nouveau au réglage de l'épandeur. Le tableau 3 met en relation les paramètres de réglage et leurs effets sur la dose.

Tableau 3 : Effet sur la dose selon la variation de différents paramètres de réglage des épandeurs à fumier

Paramètre	Variation du paramètre	Effet sur la dose
Vitesse d'avancement	Augmentation	↓
	Diminution	↑
Vitesse du convoyeur	Augmentation	↑
	Diminution	↓
Panneau de régulation	Ouverture	↑
	Fermeture	↓







Par exemple, si la dose mesurée à l'étape 3 est de 30 % trop élevée, l'augmentation de 30 % de la vitesse d'avancement, la réduction de 30 % de la vitesse du pont de déchargement ou la restriction de la sortie par le panneau de régularisation du débit permettra l'atteinte de la dose recommandée.





B. L'uniformité d'application

Avec les épandeurs conventionnels, il est difficile d'obtenir une dose uniforme au champ, étant donné leur faible largeur d'application. Le chevauchement des passages est la principale lacune pour ce type d'épandeur. De ce fait, avec des doses d'application inférieures à 20 t/ha, il est difficile d'effectuer des chevauchements adéquats sans faire des passages répétés au champ, ce qui accentue les risques de compaction des sols. D'autre part, l'application des quantités de fumiers recommandées sur un nombre de passages restreints permet d'atteindre la dose moyenne recommandée, mais au détriment de l'uniformité d'application.



Les épandeurs à plateaux de distribution rotatifs et les épandeurs à hérissons verticaux minimisent ce problème d'uniformité par une largeur d'épandage accrue. De plus, ils ont une capacité d'émiettement supérieure aux épandeurs conventionnels.

Une cuvette d'émiettement est recommandée pour les épandeurs conventionnels. Cette pièce améliore l'émiettement du fumier en évitant qu'une partie passe entre le hérisson inférieur et le tablier de l'épandeur, ce qui est particulièrement utile lorsque l'application de fumier est requise entre les coupes de foin. De plus, il est important de bien répartir le fumier dans l'épandeur et d'éviter que le comble dépasse le hérisson supérieur pour maximiser l'uniformité d'épandage.

Pour arriver à cette fin, il n'est pas recommandé d'augmenter la vitesse des hérissons même si cela améliore l'émiettement. Vous réduirez la durée de vie utile des roulements en raison de l'augmentation de la vibration des hérissons lors de leur rotation.



Saviez-vous que ?

L'atteinte de la dose recommandée ne garantit pas l'uniformité de l'application qui dépend de la précision de l'équipement et de la facilité d'effectuer des chevauchements adéquats entre les passages.



Feuillet 4 : CONSIDÉRATIONS IMPORTANTES

Le réglage des équipements d'épandage s'effectue généralement sur un nombre limité de chargements ou sur un volume restreint et dans des conditions précises d'opération. Il est important de connaître l'ensemble des paramètres qui peuvent influencer le dosage lors d'épandages subséquents. Certains paramètres identifiés au tableau 4 peuvent influencer le dosage de façon importante.

Tableau 4 : Effet sur la dose selon la variation de différents paramètres de réglage des équipements d'épandage de lisiers et fumiers

Paramètre		Variation du paramètre	Effet sur la dose
Masse volumique *		Augmentation	↑
		Diminution	↓
Vitesse d'avancement**		Augmentation	↓
		Diminution	↑
Pneus de tracteur	**Pression**	Diminution de pression	↑
	Usure	Usure	↑
	Glissement	Augmentation	↑
		Diminution	↓

*La masse volumique

La masse volumique des lisiers sera d'autant plus uniforme si le contenu de la structure d'entreposage est bien brassé du début à la fin de la vidange. Néanmoins, il est possible que la masse volumique soit plus élevée sur la fin de la vidange de la structure, en raison des solides qui sont plus difficiles à prélever que les liquides.

La masse volumique des fumiers entreposés sur une plate-forme non égouttante sera variable, car le fumier dans la base de l'amas est gorgé de purin et compacté, tandis que celui situé dans la partie supérieure de la masse est plus sec. D'où l'importance d'effectuer le réglage de l'épandeur avec un fumier ou lisier représentatifs de l'ensemble de la structure d'entreposage.

**La vitesse d'avancement

Vous pouvez déterminer la vitesse d'avancement de votre tracteur avec un épandeur à demi-chargé sur un terrain représentatif des parcelles à fertiliser. Pour y arriver, chronométrez le temps requis pour franchir une distance de 50 mètres en prenant soin au préalable de régler la vitesse et le régime d'opération du tracteur à un niveau constant.

La vitesse est déterminée par la relation suivante :

V = vitesse de déplacement (km/h)

= distance (m)/temps (sec) * 3,6

L'indicateur de vitesse du tracteur est peu précis, car la vitesse affichée est calculée à partir de la vitesse de rotation de l'essieu pour un diamètre de référence du pneu. La vitesse issue d'un radar est beaucoup plus précise, car cet appareil mesure le déplacement du tracteur par rapport au sol.





Les systèmes de dosage automatisés

Les équipements d'agriculture de précision utilisés pour effectuer les épandages de fumiers et lisiers facilitent grandement le travail de l'opérateur. Ce sont des systèmes automatisés qui règlent le débit de déchargement de l'équipement en fonction de sa vitesse de déplacement.

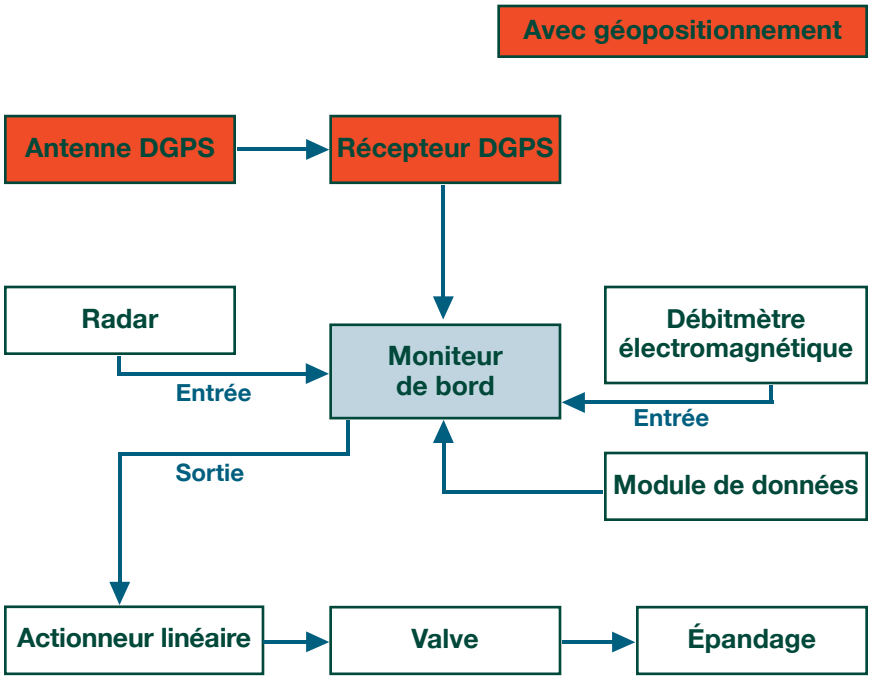
Le dosage des fumiers et lisiers est donc uniforme sur l'ensemble de la parcelle à fertiliser. Nous évitons par exemple une surdose de fertilisant lorsque la vitesse d'avancement de l'équipement diminue lors de l'ascension d'un coteau. De plus, ce système ne contraint pas l'utilisateur à utiliser la seule vitesse d'avancement pour respecter la dose prescrite, puisque c'est le système qui réajuste au fur et à mesure que la vitesse change. En plus d'assurer un dosage uniforme au champ, quelle que soit la vitesse d'avancement, ces équipements permettent une traçabilité des opérations.

Il est également possible d'appliquer les fumiers et lisiers à taux variable à l'aide du géopositionnement par satellite en fonction de la variabilité des sols et des contraintes environnementales.

Figure 1 : Fonctionnement d'un système de dosage automatisé pour l'application de lisiers







ANNEXE A : LISTE DES EXIGENCES LÉGALES



ANNEXE A : LISTE DES EXIGENCES LÉGALES

Le tableau suivant énumère certaines exigences légales pour assurer une gestion sécuritaire et agroenvironnementale des engrais de ferme.

EXIGENCES DU *RÈGLEMENT SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES*
• Élaboration d'un PAEF annuel, incluant le bilan de phosphore
• Analyses annuelles des déjections animales
• Analyses de sol de moins de cinq ans pour l'ensemble des parcelles
• Entente d'épandage pour les importations ou les exportations d'engrais de ferme
• Registre d'épandage annuel des matières fertilisantes
• Registre d'expédition des volumes d'engrais de ferme (receveurs)
• Interdiction d'épandage des matières fertilisantes sur la bande riveraine ou hors des limites prescrites
• Normes à respecter pour le stockage des amas de fumiers solides dans un champ cultivé
• Entente et registre d'expédition pour les engrais de ferme transférés dans un autre ouvrage de stockage
• Entente et registre d'expédition pour le traitement des engrais de ferme
• Épandage des lisiers de porcs par rampe
• Épandage des autres lisiers par rampe
EXIGENCES DU *RÈGLEMENT SUR LE CAPTAGE DES EAUX SOUTERRAINES*
• Aire de protection immédiate d'un puits alimentant moins de 20 personnes - distance à respecter du puits
• Épandage des matières fertilisantes d'un puits alimentant en eau potable une maison ou un bâtiment agricole - distance à respecter du puits
• Stockage d'engrais de ferme au champ - distance à respecter du puits
DIRECTIVES SUR LES ODEURS CAUSÉES PAR LES DÉJECTIONS ANIMALES PROVENANT D'ACTIVITÉS AGRICOLES
• Distances séparatrices relatives à l'épandage des engrais de ferme - distance à respecter selon le type d'engrais de ferme, le mode d'épandage et les usages non agricoles (maison, périmètre urbain, immeuble protégé)
LOI SUR L'AMÉNAGEMENT ET L'URBANISME
Responsabilise la municipalité régionale de comté (MRC) à élaborer un schéma d'aménagement et de développement de son territoire et à rédiger un règlement de contrôle intérimaire (RCI). Plusieurs RCI incluent le tableau des distances séparatrices relatives à l'épandage des engrais de ferme.
RÈGLEMENT SUR LES NORMES DE CHARGES ET DE DIMENSIONS APPLICABLES AUX VÉHICULES ROUTIERS ET AUX ENSEMBLES DE VÉHICULES ROUTIERS
• Dimensions maximales à respecter
• Poids à respecter
CODE DE LA ROUTE APPLIQUÉ AUX VÉHICULES AGRICOLES
• Vérifier s'il y a une mise à jour du document résumé publié par l'UPA.
LOI SUR LES COMPÉTENCES MUNICIPALES
• Autorise la municipalité, par règlement, à prohiber l'épandage de déjections animales pour un certain nombre de jours, jusqu'à concurrence de 12.



ANNEXE B : RÔLES ET RESPONSABILITÉS DES INTERVENANTS

Pour chacun des intervenants concernés, le présent tableau suggère une liste de bonnes pratiques pour assurer une gestion sécuritaire et agroenvironnementale des engrais de ferme. Le contenu de ce tableau n'a aucune portée légale et ne constitue pas nécessairement des responsabilités légales.

INTERVENANT	RÔLE	RESPONSABILITÉS ENVERS LES BONNES PRATIQUES
Producteur agricole	Gérer et exploiter une entreprise agricole	- Posséder un PAEF; - Suivre les recommandations du PAEF incluant les doses, les modes et les périodes d'épandage; - Caractériser les engrais de ferme (volume et concentration); - Tenir annuellement un registre d'épandage.
Fournisseur	Fournir des engrais de ferme à une autre exploitation agricole dite receveuse	- Posséder des ententes d'épandage à jour; - Caractériser les engrais de ferme à expédier chez le receveur; - Fournir une analyse des engrais de ferme; - Tenir annuellement un registre d'expédition.
Receveur	Recevoir et gérer des engrais de ferme d'un fournisseur	- Posséder un PAEF; - Suivre les recommandations du PAEF.
Agronome	Offrir des services-conseils en agronomie auprès des exploitations agricoles	- Élaborer le PAEF selon les règles de l'art; - Effectuer le suivi des recommandations du PAEF; - Autoriser l'épandage après le 1er octobre et rédiger la lettre de recommandations pour le compte d'une entreprise agricole.
Forfaitaire	Offrir des services d'épandage auprès d'exploitations agricoles	- Posséder des épandeurs et des équipements de transport sécuritaires et propres; - Effectuer des réglages périodiques sur les épandeurs; - Respecter les doses d'épandage prescrites par le client; - Compléter et remettre un registre d'épandage, sur demande du client.



ANNEXE C : PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE LISIERS ET DE FUMIERS

Titre : Procédure en cas de déversement de lisiers ou de fumiers	**N°: PS-6**	**Révision : 0**
Approuvée par :	**Date d'entrée en vigueur :**	

Objet

La présente procédure concerne les mesures d'urgence à appliquer en cas de déversement de lisiers ou de fumiers.

Domaine d'application

Cette procédure s'applique aux activités liées à l'entreposage, au brassage, au transvidage, au transport et à l'épandage des lisiers et des fumiers.

Procédure

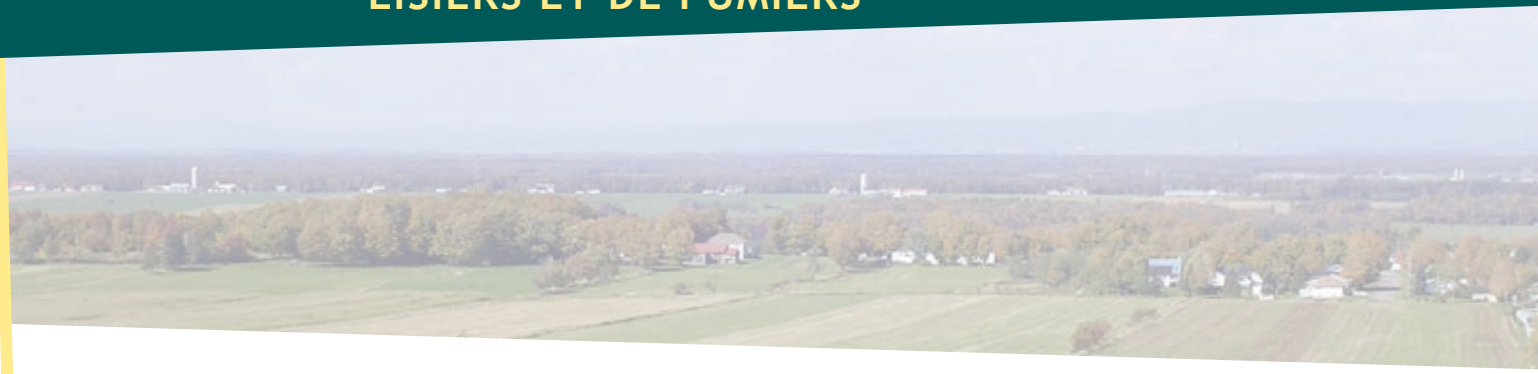
A) Appliquer les mesures suivantes en cas de déversement des lisiers et des fumiers :

- Arrêter le déversement à sa source :
  - arrêter l'équipement de pompage;
  - boucher les fuites.

Selon l'ampleur du déversement, communiquer avec l'équipe d'intervention *d'Urgence-Environnement Québec*. Au besoin, communiquer avec d'autres organismes ou personnes concernées.

Organisme	**Contact**	**Responsable**	**Téléphone**
Urgence-Environnement Québec			
Municipalité en cas de déversement			
Producteur concerné			
Lieu autorisé pour recevoir le sol contaminé			
Autres			

ANNEXE C : PROCÉDURE EN CAS DE DÉVERSEMENT DE LISIERS ET DE FUMIERS



- Contenir le déversement :
  - construire des talus de sable avec un chargeur frontal ou;
  - utiliser des sacs de sable et des balles de foin pour arrêter le déversement.

- Nettoyer les dégâts :
  - pomper le lisier à l'aide d'un équipement à vacuum dans les situations potentielles;
  - retirer le sol souillé par le lisier ou le fumier avec un chargeur frontal ou avec un autre équipement convenable;
  - épandre le sol souillé par le lisier ou le fumier dans un champ approprié, à un taux d'application raisonné.

B) Désigner des responsables quant à leur rôle en matière de déversement de lisiers ou de fumiers :

Responsable	Rôle	Téléphone

ANNEXE D : DÉTERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE (SUR CD-ROM)

http://www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/E1.pdf

ANNEXE E : ÉCHANTILLONNAGE ENGRAIS DE FERME (SUR CD-ROM)

http://pub.craaq.qc.ca/Transit/2-Protocoles_Echantillonnage.pdf

ANNEXE F : FICHES DE CONSIGNATION DES DONNÉES (SUR CD-ROM)

3.3 Calibrage des équipements d'application des herbicides

Fiche de résultat de calibration

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
St Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.3. Calibrage des équipements d'applications des herbicides

Date : _____

Opérateur : _____

Type équipement : _____

Nom du produit appliqué : _____

Nº champ	Superficie traitée (ha)	Volume appliqué (l)	Dose (D) épandue (l/ha)	Conditions d'application

4.0 Formation du personnel

Fiche – résumé individuel de formation

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 4. Formation du personnel

Années : _____

Nom employé : _____

Date	Formation suivie	Durée

3.4 Gestion des résidus d’herbicide

Fiche de gestion des résidus d’herbicides
Document de référence

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 3.4.1. Résidus d'herbicides

IDENTIFICATION DE L'HERBICIDE	
Nom	
Fabriquant	
Date de stockage	
Quantité initiale	

(joindre la fiche signalétique du produit)

ÉVOLUTION DES QUANTITÉS EN STOCK		
Date	Quantité utilisée	Observations

IDENTIFICATION DE L'HERBICIDE	
Nom	
Fabriquant	
Date de stockage	
Quantité initiale	

(joindre la fiche signalétique du produit)

ÉVOLUTION DES QUANTITÉS EN STOCK		
Date	Quantité utilisée	Observations

Ensemble

Améliorons la gestion des pesticides en milieu agricole

La manipulation des pesticides et la gestion des contenants

à l'abri des risques





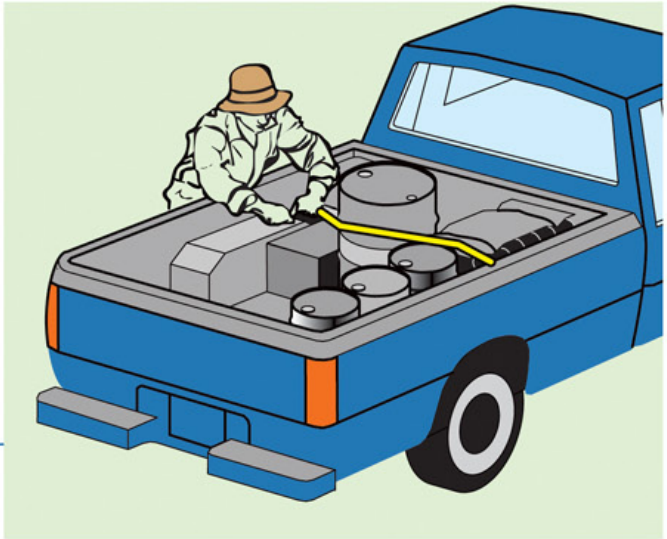


Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture

UPA *L'Union des producteurs agricoles*

Québec

La manipulation des pesticides exige de faire preuve de vigilance et d'adopter les mesures de sécurité adéquates, que ce soit au moment du transport, de la préparation de la bouillie, du rinçage des contenants ou de l'élimination des résidus.



Quelques précautions à prendre durant le transport des pesticides

- Transportez les produits dans leur contenant d'origine en bon état;
- Immobilisez les contenants;
- Protégez les contenants de papier et de carton contre la pluie et l'humidité;
- Assurez-vous d'avoir, à bord du véhicule:
  - › une trousse de premiers soins;
  - › un équipement de protection individuelle;
  - › du matériel nécessaire pour faire face à:
    - › un déversement mineur (pelle, matière absorbante, poubelle),
    - › un incendie (extincteur).

Déterminez bien vos besoins de pesticides pour en acheter le moins possible. De plus, lorsque le service est offert, faites-les livrer; vous n'aurez pas à vous soucier du transport sécuritaire!

Attention

- Évitez de transporter des pesticides dans l'habitacle de votre véhicule (voiture ou camionnette).
- Ne transportez jamais des pesticides en même temps que des aliments, des semences, des animaux ou de l'eau potable.

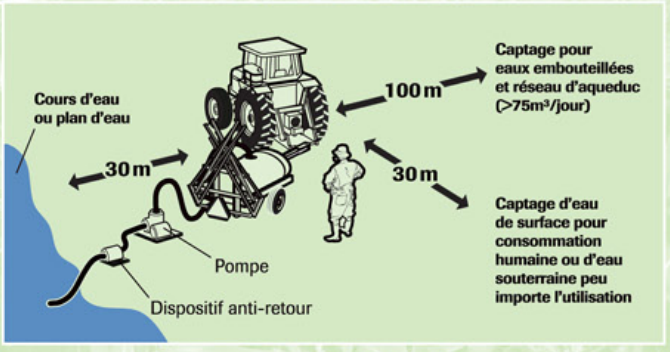
La préparation des produits

Pour éviter la contamination des puits et des cours d'eau:

- Préparez les mélanges dans un endroit sécuritaire;
- Utilisez un système d'alimentation en eau pourvu d'un dispositif anti-retour pour empêcher le retour du pesticide vers la source d'approvisionnement (réseau d'eau potable, cours d'eau ou plan d'eau); (!)
- Munissez-vous d'un appareil de chargement et de mélange pourvu d'un dispositif anti-retour: cet appareil permet de mélanger les pesticides et de rincer les contenants de façon sécuritaire;



- Installez un compteur volumétrique; il permet de connaître précisément la quantité d'eau déversée dans la cuve;
- Respectez les distances d'éloignement en vigueur au Québec. (!)



(!) Ce pictogramme fait référence à des exigences réglementaires, dont celles prévues par le Code de gestion des pesticides.

Le rinçage des contenants

Un bon rinçage des contenants de pesticides vides permet de récupérer jusqu'à 5 % du produit en plus de réduire les risques pour la santé et l'environnement.

Le triple rinçage et le rinçage sous haute pression permettent de rincer à fond vos contenants de pesticides.

Le triple rinçage

Égouttez le contenant dans le réservoir du pulvérisateur.

Remplissez-le au tiers d'eau, agitez-le vigoureusement, puis versez l'eau dans la cuve.

Laissez le contenant s'égoutter pendant au moins 30 secondes.

Répétez cette procédure trois fois.



Le rinçage sous haute pression

Le rinçage sous haute pression est plus efficace et demande moins de temps que le triple rinçage. Les prémélangeurs et les appareils de chargement et de mélange sont munis d'un dispositif conçu pour faire ce type de rinçage.

Il est fortement recommandé de rincer immédiatement vos contenants vides. Ainsi, les restes de produit n'ont pas le temps de sécher ou de coller aux parois du récipient. De plus, l'eau de rinçage est alors incorporée à la bouillie dans le réservoir du pulvérisateur.



Pour bien rincer les contenants de pesticides moussants, on suggère l'ajout d'un produit anti-moussant avant le rinçage.

La récupération et le recyclage des contenants

Les contenants de pesticides vides sont recyclables, mais voici d'abord ce que vous devez faire.

1. Rincez le contenant selon la méthode du triple rinçage ou du rinçage sous haute pression.
2. Enlevez le bouchon, le carnet d'instruction et, autant que possible, décollez l'étiquette du produit.
3. Apportez tous vos contenants rincés, secs et exempts de résidus au centre de collecte de votre région. Ne les mettez pas dans le bac de recyclage.



AgriRÉCUP MC

www.agrirecup.ca

Le rinçage du pulvérisateur

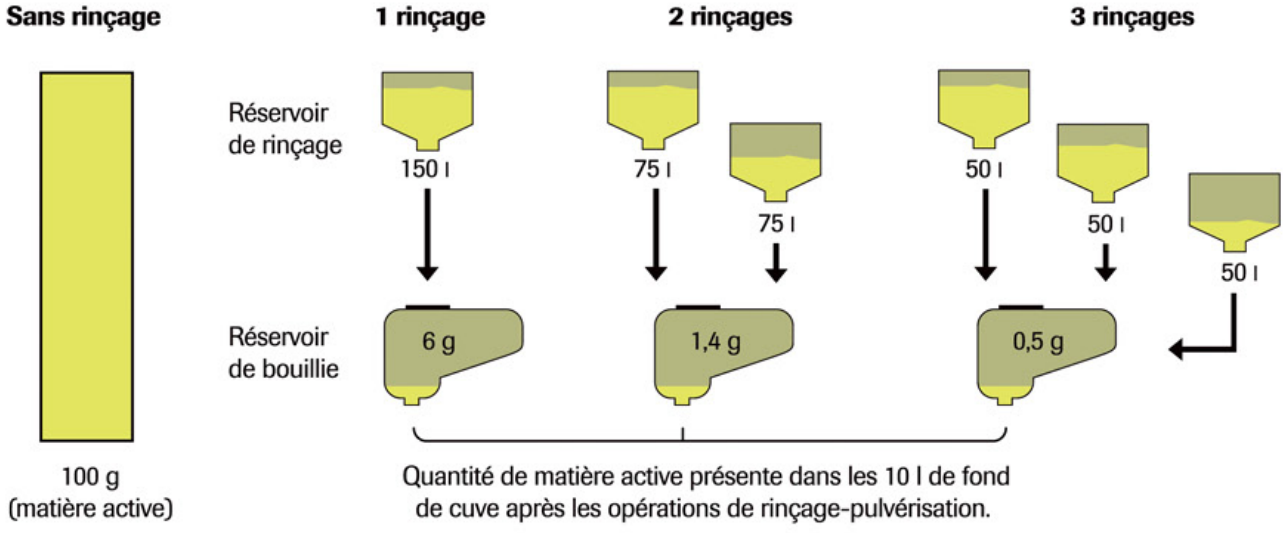
Après la pulvérisation, il reste toujours un peu de bouillie au fond de la cuve. Il faut donc rincer immédiatement l'intérieur du réservoir du pulvérisateur et éliminer l'eau de rinçage de façon sécuritaire:

- Diluez le fond de cuve une fois avec de l'eau claire (1 portion de bouillie pour au moins 10 portions d'eau) et appliquez l'eau de rinçage sur le champ déjà traité*; ou
- Diluez le fond de cuve deux ou trois fois avec de l'eau claire et appliquez chaque fois l'eau de rinçage sur le champ déjà traité*. Les rinçages multiples demandent moins d'eau à chaque rinçage et diminuent plus efficacement la concentration de pesticide dans le réservoir (voir le schéma ci-dessous).

* Assurez-vous de ne pas dépasser les doses recommandées sur l'étiquette du produit et de respecter les zones tampons inscrites sur certaines étiquettes ainsi que les distances d'éloignement prévues dans le Code de gestion des pesticides.

Exemple démontrant les avantages des rinçages multiples

- Dose de pesticide utilisée: 1,5 kilogramme de matière active par hectare.
- Volume de la bouillie: 150 litres par hectare.
- Fond de cuve: 10 litres › Il reste donc 100 grammes de matière active à la fin du traitement.
- Volume du réservoir de rinçage = 150 litres.



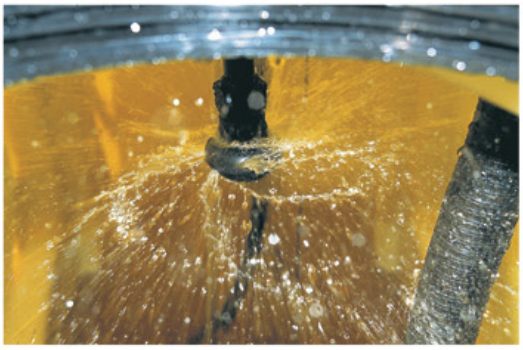
- La concentration en matière active du fond de cuve diminue avec le nombre de rinçages.
- Il est plus efficace d'utiliser 3 fois 50 litres d'eau claire que 150 litres en une seule fois; cela permet de réduire de 12 fois la quantité de matière active dans le fond de cuve.

Pour faciliter le rinçage directement au champ, plusieurs pulvérisateurs sont munis d'un réservoir de rinçage qui peut contenir une quantité d'eau égale à 10 % du volume du pulvérisateur. On peut aussi se procurer ce type de réservoir et l'adapter à son pulvérisateur.



L'eau de rinçage peut être déversée dans un champ qui a déjà fait l'objet d'un traitement, pourvu que les conditions suivantes soient respectées:

- La concentration de pesticide dans le fond de cuve est de moins de 1% par rapport à celle de la bouillie qui a été utilisée pour l'épandage;
- L'évacuation de l'eau de rinçage est effectuée à plus de 50 mètres d'un cours d'eau ou d'un puits;
- L'eau de rinçage ne devrait pas être déversée plus d'une fois par année au même endroit.



Évitez de rapporter des résidus de pesticides à la ferme. Laissez-les au champ!

Il est interdit de déverser l'eau de rinçage ou d'épandre des surplus de bouillie sur les chemins de ferme.

Le nettoyage du pulvérisateur

À la suite du rinçage, il est important de nettoyer le pulvérisateur:

- Pour éviter la détérioration de ses composantes;
- Afin d'empêcher tout problème de phytotoxicité ou d'incompatibilité qui pourrait survenir entre les pesticides au moment des prochaines pulvérisations:
  - › Les produits peuvent sécher, coller à l'intérieur des composantes du pulvérisateur (réservoir, tuyaux, buses, etc.) et se mélanger à la prochaine bouillie. Par exemple, un reste d'herbicide (glyphosate) peut sécher, se mélanger à une autre bouillie (un fongicide appliqué un mois plus tard) et endommager la culture.

Au moment du nettoyage, portez un équipement de protection individuelle.



Exemple de phytotoxicité.

Comment nettoyer le pulvérisateur?

Pour certains produits, la procédure de nettoyage et le type de détergent à utiliser sont précisés sur l'étiquette. Dans les autres cas, consultez votre conseiller ou le distributeur du produit que vous utilisez.

1. Après le rinçage, remplissez le réservoir avec de l'eau et ajoutez du détergent. Le type de détergent peut varier selon le pesticide à éliminer:
   - En général, on suggère de nettoyer le réservoir avec un produit à base d'ammoniaque. Consultez votre conseiller ou le distributeur du produit que vous utilisez pour obtenir plus de précisions.
2. Faites bien circuler la solution «eau-détergent» dans le pulvérisateur, les tuyaux, les buses, etc. Jetez-la ensuite dans un endroit à faible risque et situé à plus de 50 mètres d'un puits ou d'un cours d'eau.
3. Remplissez de nouveau le réservoir avec de l'eau et faites-la circuler encore une fois dans le pulvérisateur pour bien rincer toutes les composantes, car une réaction chimique pourrait se produire entre un reste de détergent et le pesticide qui sera utilisé par la suite.

La gestion des surplus de bouillie

On entend par surplus de bouillie ce qui reste dans l'appareil de pulvérisation après l'épandage. Il existe trois moyens de réduire les risques associés à ces surplus :

1. Évitez les surplus

- Avant l'épandage, calculez précisément le volume de bouillie nécessaire;
- Adoptez de bonnes pratiques, comme le réglage du pulvérisateur, la tenue d'un registre des interventions phytosanitaires, l'utilisation de systèmes d'application de précision, etc.

2. Recyclez les surplus

- Appliquez l'excédent de bouillie sur des parcelles qui n'ont pas encore été traitées et qui nécessitent le même traitement;
- Tenez compte de ce traitement lors de la prochaine pulvérisation pour éviter d'avoir un autre excédent de bouillie.

3. Éliminez les surplus

Un important surplus de bouillie non utilisable devrait être recyclé ou éliminé par des entreprises spécialisées. Pour obtenir l'adresse de ces entreprises, adressez-vous aux bureaux régionaux du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec.

Pour éviter de contaminer l'environnement :

- Ne déversez jamais un reste de bouillie directement sur le sol ou tout au même endroit.
- Rappelez-vous qu'il est interdit de jeter un reste de bouillie dans les cours d'eau, dans les plans d'eau, dans les fossés, dans les égouts sanitaires ou pluviaux ou dans tout équipement dont le contenu s'y déverse. (!)

Pour en savoir plus…

Clubs-conseils en agroenvironnement. (2008). *L'ABC du conseiller agricole,* «Préparation et application de la bouillie». www.abcduconseiller.qc.ca (section 4.5.5.2)

Lacroix, C. et D. Bernier. (2006). *Le nettoyage du pulvérisateur.* Bulletin du Réseau d'avertissements phytosanitaires, général, nº 2, 30 mai 2006. www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b02gen06.pdf

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1998). *Entreposage, manutention et application des pesticides,* «Les pratiques de gestion optimales». 100 p. www.omafra.gov.on.ca/french/environment/pesticide/psha.htm

Édition :
Direction de l'environnement et du développement durable, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)

Rédaction :
Christine Jean, pigiste

Coordination :
Pierre-Antoine Thériault, MAPAQ

Révision technique :
Danielle Bernier, MAPAQ
Sophia Boivin, MAPAQ
Julie Breault, MAPAQ
Sylvain Dion, MDDEP
Raymond-Marie Duchesne, MAPAQ
Michel Dupuis, coordination des clubs-conseils en agroenvironnement
Brigitte Duval, MAPAQ
Bruno Gosselin, MAPAQ
Louis Ménard, Union des producteurs agricoles (UPA)

Graphisme : Laframboise Design

Révision linguistique :
Sylvie Émond, L'Espace-mots
Mario Rancourt, MAPAQ

Photos :
Brigitte Duval, MAPAQ
Pierre Hamon, Les Productions Ô Marius
Hardi International Inc
Christine Jean
Éric Labonté, MAPAQ
Marc Lajoie, MAPAQ
Magazine Producteur Plus

Ce document a été réalisé dans le contexte de la mise en œuvre du Plan d'action concerté sur l'agroenvironnement et la cohabitation harmonieuse 2007-2010 (MAPAQ, MDDEP, UPA), une initiative du sous comité sur la réduction et la rationalisation de l'usage des pesticides. La diffusion du document, quant à elle, est effectuée dans le cadre de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture.

Québec
•Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
•Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

UPA L'Union des producteurs agricoles

Ce papier contient 100 % de fibres recyclées après consommation.
10-0026

5.0 Surveillance des incidents et des plaintes

Fiche 5.1 - surveillance d’incident

Fiche 5.2 – surveillance de plainte

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
St Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 5.1. Surveillance d'un incident

Date _____ Heure : _____

Rapporteur de l'incident	
Nom :	
Adresse :	
Téléphone :	

Identification de l'incident			
Motif	Déversement fumier	☐	Détails
	Dégagement odeurs	☐	
	Production bruit	☐	
	Autre (préciser)	☐	
Cause			
Mesures correctives			
Suivi de la mesure corrective			

Ferme Lansi
1369, 10e Rang
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0
☎ 819 353-1529

Fiche 5.2 Suivi des plaintes

Date _____ Heure : _____

Moyen de transmission de la plainte

Courrier postal ☐
Téléphone ☐
Courriel ☐
En personne ☐
Autre (préciser) ☐ _____

Identification du plaignant	
Nom :	
Adresse :	
Téléphone :	

Identification de la plainte			
Motif	Déversement fumier	☐	Détails
	Dégagement odeurs	☐	
	Production bruit	☐	
	Autre (préciser)	☐	
Cause de la nuisance			
Mesures correctives			
Suivi de la mesure corrective			

Chapitre 10
Annexes

10 Annexes

10.1 Curriculum Vitae abrégé de Suzelle Barrington

10.2 Analyse de l'eau des puits de la Ferme Lansi

10.3 Compte rendu de la consultation publique du 16 juin 2015 à l'hôtel de Ville de Saint-Albert

10.4 Certificat de catégorie E pur l'application d'herbicides

10.5 Certificats actuels d'autorisation du MDDELCC pour les bâtiments d'élevage de la Ferme Lansi

10.6 Étude hydrogéologique de l'hiver 2015

10.7 Plan Agro-environnemental de fertilisation (PAEF) – abrégé pour 2016.

10.1 Curriculum Vitae abrégé de Suzelle Barrington

CURRICULUM VITAE Abrégé - SUZELLE F. BARRINGTON



1. Bureau : Consumaj Inc., Experts Conseil,
2550 rue Vanier, 2ième étage,
Saint Hyacinthe (Qc) Canada J2S 6L7
(450) 773-6155 poste 603 (tél.)
(450) 773-3373 (fax)
suzelle.barrington@consumaj.com

2. Éducation: B. Sc. (Agr. Eng.) Université McGill, Montréal Canada: 1973.
Ph. D. (Génie environnemental) Université McGill,
Montréal, Canada: 1985.
École Poly technique, Montréal, Canada:
Cours intensifs sur les géotextiles et la filtration des eaux
Université Laval, 1994; deux courses en spectroscopie;
Université de Lille, Villeneuve d'Ascq, France: Session d'étude en spectroscopie et sur le contrôle des odeurs sous Dr. Sylvia Turrell.

3. Compétences

- Relation clients et relation des clients avec leur milieu pour l'acceptation de projet;
- Gestion de projets multidisciplinaires;
- Analyse de problèmes complexes grâce à des connaissances théoriques en physique, chimie, biologie et microbiologie, et plus de 40 ans d'expérience pratique;
- Présidence d'organisations pour leur avancement;
- Connaissance de base en informatique.

4. Expérience de Travail:

i. Consumaj Inc., Expert Conseil (2011 à présent)

Services de consultation en aménagement du territoire agricole, évaluation d'impact environnementale, gestion et traitement des matières résiduelles organiques, aménagement et planification de bâtiments agro-alimentaires incluant des centres agro-touristiques et des abattoirs, expert pour cause juridiques; gestion et utilisation durable des ressources énergétiques, conservation de l'eau et des sols en milieu ruraux et urbains; conception d'un bâtiment compact à deux étages pour le traitement des odeurs de digestat, Ville de St Hyacinthe, et ; planification de grands complexes laitiers en Chine.

ii. Chaire internationale de recherche, Université Européenne de Bretagne (2010 à 2014)

En 2010 à temps plein; de 2011-14, à temps partiel. Les taches de la Chaire sont :
i) concerter les activités de recherche de 4 groupes multidisciplinaires, Cemagref de Rennes, l'École Nationale Supérieur de Chimie, l'Université Bretagne Sud et l'AgroCampus Ouest, de Rennes, Frances, et créer des synergies de recherche;
ii) bâtir un Masters en gestion des sous produits organiques;
iii) donner plus de visibilité international aux travaux scientifiques des 4 groupes de recherches.

iii. Professeur Affilié, Département du Génie des Bâtiments, Civil et de l'Environnement, Université Concordia (2012 à présent, temps partiel)

Supervision de 2 M. A. Sc. œuvrant en filtration des eaux urbaines de ruissellement et 1 Ph.D. œuvrant en digestion anaérobie psychrophile.

iv. Université McGill, Département du Génie des Bioressources (1985 à 2012)

Juillet 1985 à juin 1986. Conférencière aussi à l'Institut de technologie agricole de St Hyacinthe (Québec); juin 1986 à juin 1992 - Professeure adjointe; juin 1992 à novembre 1999 - Professeure agrégée; novembre 1999 à septembre 2012 - Professeure titulaire.

Enseignement au premier, deuxième et troisième cycle de cours en arpentage, gestion environnementale, ainsi qu'en structure, aménagement et mécanique des bâtiments agroalimentaires.

Recherche en entreposage, manutention et traitement des déchets agro-alimentaire, mesure, dispersion et contrôle des odeurs, ventilation et aération, contrôle environnemental de l'air dans les serres; bio-rémédiation, mobilité des métaux lourds, rémédiation simultanée de composés organiques et métaux lourds à partir de surfactant et d'agent ioniseur.

Mai 1998 à décembre 2001. Directrice par intérim du complexe bovin et des opérations de champ, Ferme Macdonald de l'Université McGill.

v. Consultation à mon compte à temps partiel (1985 à 2012)

De 1985 à 1987 - avec Audet SBCS inc., Drummondville (Québec).

De 1987 à 2012: à mon compte : expert conseil en génie de l'environnement et génie agro-alimentaire : évaluation de problèmes environnementaux, tels ceux reliés au fonctionnement de système isolés de traitement d'eaux usées (expert pour plusieurs causes légales); valorisation de résidus organiques industriels et agro-alimentaires; aménagement de bâtiments agroalimentaires; drainage des sols et aménagement de système de drainage; propriétés physiques et chimiques des sols; mise en valeur de terres agricoles; étude de perte de récolte et de rentabilité d'entreprise agricole suite à des dommages; défense de dossier à la Commission de protection du territoire agricole du Québec; aménagement de structure d'entreposage de fumier; aménagement de chemin (construction et drainage) pour municipalité en milieu rural; valorisation de terres pour Hydro Québec. Pour Groupes d'avocats et assureurs professionnels, expert sur des dossiers de litige auprès de la Cour supérieure du Québec.

Expert pour plusieurs cause devant le Tribunal d'appel, la cour supérieure du Québec, et lors de négociation à l'amiable.

Depuis 1985, traduction simultanée anglais/français dans le domaine agricole.

vi. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (1974-85)

Mars 1974 à septembre 1978. Agronome pour le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Ste Martine Office, Québec, Canada. Services auprès des agriculteurs en fertilisation, nutrition et génie rural (construction et drainage).

Septembre 1978 à mai 1982. Ingénieure pour le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, BRA de Huntingdon, Québec, Canada. Gestion de projets de confection et de réfection de cours d'eau, supervision de l'inspection des travaux de drainage souterrain et de mise en valeur des terres agricoles, constructions rurales, responsable régional des projets de pisciculture. Responsable de 10 employées et du bureau.

Mai 1982 à juillet 1985. Ingénieure régionale pour le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Chateauguay Office, Québec, Canada. Mise au

point technique de projet en pisciculture, gestion des fumiers, construction rural, et compaction, drainage et déboisement des sols.

vii. Fédération canadienne de l'Agriculture (1973-74) :

Secrétaire adjointe, Fédération canadienne de l'Agriculture, Ottawa, Canada.

3. Publications scientifiques:

Au total, 520 ouvrages dont : 154 ouvrages publiés dans des revues scientifiques ou chapitre de livre avec comité de révision en génie de l'environnement, en compostage et traitement anaérobie, en traitement des eaux usées et résidus agroalimentaires, en bio-rémédiation, contrôle, dispersion et mesure des odeurs et mécanique du bâtiment; 181 ouvrages présentés lors de conférences avec ou sans comité de révision; 68 rapports techniques de recherche, et ; 119 conférences nationales et internationales.

4. Mentions spéciales:

i. Première femme en génie rural au Québec et Canada:

-au Québec et troisième au Canada à obtenir un B. Sc. en génie rural en 1973.

- au Canada et cinquième au monde à obtenir un Doctorat et à devenir professeure en génie rural en 1985 et en 86, respectivement.
- à présider la Société canadienne du Génie Rural.

5. Expérience internationale:

En 1992, échange scientifique à Bangalor, Inde en gestion de l'environnement.

En 1994 et 1995, invitée international au Iowa Symposiums on Livestock Waste Management, pour la présentation de deux ouvrages sur le contrôle des odeurs.

En 1995, invitée à donner une conférence sur le contrôle des odeurs à l'Université de Lille, France.

En 1995, consultante, projet en gestion de l'environnement et en développement féminin pour l'Agence canadienne du développement internationale en Égypte, dans la vallée du Nile.

En 1997, article visant les pertes d'azote et de carbone par compostage, présenté à la conférence européenne sur la volatilisation de l'ammoniac et sur le contrôle des odeurs, dans les Pays Bas.

En 1998, mission d'étude en France (Normandie), sur les systèmes de gestion des lisiers de porcs.

En 1999, invité à présenter une conférence sur les défis environnementaux de l'industrie laitière, à l'Association Holstein des Amériques, Santiago, Chili.

En 2002, présentation d'un ouvrage sur la conception d'un logiciel pour dimensionner les génératrices d'entreprises agroalimentaires.

En 2002, présentation d'un ouvrage sur le rôle des femmes ingénieures canadiennes sur la gestion de l'eau, Congrès international en irrigation et drainage, Montréal, Canada.

En 2002, présentation d'un ouvrage sur les odeurs émis par les fumiers et leur contrôle, Congrès international en bio-météorologie, Kansas City, Missouri, USA.

En 2003, mission en Tunisie à l'université du Centre et l'université de Carthage; présentation d'une conférence sur l'avenir du Génie en Bioressource, Université du 7 novembre, Mejez el Bab, Tunisie.

De janvier à décembre 2004, réception d'un chercheur de l'université du Nord Ouest de la Chine.

De juin à août 2005, réception du directeur de recherche en traitement des effluents de la ferme du cemagref, Renne, France.

En 2004, mission en Inde, aux universités des Sciences Agricoles de Bangalor, Dharward et Tamil Nadu (coimbatore) pour offrir une session de formation en gestion environnementale.

En 2004, mission en Espagne pour rencontrer Ros Roca et Proinserga incoporc, pour présenter mes concepts de traitement des eaux usées et résidus organiques.

En janvier 2005, réception de deux chercheurs du groupe Ros Roca de LLeida, Espagne.

En mars 2005, réception du Directeur de recherche de Proinserga incoporc., coopérative de producteur de porcs de Segovia, Espagne.

En Septembre 2005, invité à collaborer en Chine sur le développement durable de la gestion des déchets organiques.

En mars 2006, invitée à ouvrir une plénière sur la gestion des fumiers à la ferme, Forum de la automatica, Barcelona, Espana.

En juin 2007, représentante de Ingénieurs Canada, et chargée de l'organisation des conférences sur un des thèmes, Conférence de Tunis sur le renforcement des femmes en génie et technologie de la Fédération Mondiale des Organisations de Génie.

En 2008, co-supervision d'étudiant avec Dr. Maher Trigui de l'Institut de Biotechnologie de Monastir, Tunisie et de l'École supérieur des Ingénieurs de l'équipement rural, Mastère en Génie de l'Agroéquipement avec le Dr. Khaled El Moueddeb, Jenbouda, Tunisie.

En avril 2009, à l'université de Jimma, Éthiopie, étude des besoins de recherche en traitement des résidus organiques.

De 2010 à 2014, Chaire internationale de recherche auprès de l'Université Européenne de Bretagne, Rennes, France.

De 2013 à 2015. Expertises en Chine pour la construction et ventilation de complexes pour production laitière de plus de 5000 vaches.

6. Prix et postes principaux

1992, le prix Canadian Sheet Steel Award de la Société canadienne du Génie Rural.

1996 à 1999, présidence de la Société canadienne du Génie Rural.

1997 à 2002, présidente du comité Femmes en Ingénierie de l'Ordre des ingénieurs du Québec, comptant 40 000 membres.

1997 à présent, multiples fonctions de qualification auprès de l'Ordre des ingénieurs du Québec et l'Ordre des Agronomes du Québec.

2003 à 2010, présidente de la Fondation canadienne commémorative en génie.

2004. Professeur adjunct à l'Institut de Biotechnologie de Monastir, Tunisie et de l'École supérieur des Ingénieurs de l'équipement rural, Génie de l'Agroéquipement, Jenbouda, Tunisie.

2005. Prix du Conseil canadien des ingénieurs pour le soutient des femmes en génie, suite à la présentation de la candidature par l'ordre des ingénieurs du Québec.

2006. Professeur honorifique de l'Institut de Technologie Chimique de Shenyang, Chine.

2008. Fellow, Société Canadienne du Génie des Bioresource.

2010. Fellow Ingénieurs Canada.

2012. Médaille du Jubilée de la Reine Élizabeth II.

2015. Fellow Société Canadienne des Ingénieurs Seniors.

2015. Commandeurs du Mérite agronomique de l'Ordre des Agronomes du Québec.

2016 – Fellow Académie canadienne du Génie.

7. Membre d'associations

1970 + Canadian Society of Agricultural Engineering.
1970+ American Society of Agricultural Engineering.
1973+ Ordre des Agronomes du Québec
1973+ Ordre des Ingénieurs du Québec
1980+ American Society of Heating, Ventilation and Air conditioning
1980 à 2000 American Society of Engineering Education
1980+ Canadian Composting Council
1980 à 1990 American Soil Conservation Association
1980 à 1995 Expert Committee on Farm Structures, Agriculture Canada
1990 à 1995 Membre du comité consultatif, Conseil de la Recherche National du Canada, Code de construction des bâtiments agricoles
2003 à 2010 Comité d'inspection professionnel de l'Ordre des ingénieurs du Québec
2003 à 2017 Comité de qualification, Ingénieurs Canada, représentante de l'Ordre des ingénieurs du Québec de 2003 à 2008; présidente de 2012 à 2014; comité exécutif de 2008 à 2017;
2004 à 2010 Comité d'équivalence, l'Ordre des agronomes du Québec;
2014 à 2017 OAQ, comité de révision des décisions du comité d'équivalence.

10.2 Analyse d’eaux potables

Agropur, Laboratoire central d'analyses de Granby
504, rue Principale
Granby (Québec), Canada, J2G 2X2
Téléphone / Phone : (450)-375-1991
Télécopieur / Fax : (450)-375-2606

RAPPORT D'ANALYSES / ANALYSIS REPORT

Client / Customer: Agropur Qualité lait,Granby,QC,J2G 7G2
No Dossier / Folder no: L15008937
Type Produit / Product Type: Eau/Water

Date réception / Reception: 2015-04-03

Service analytique / Service groups: **Microbiologie/Microbiology**

		Analyse / Analysis:	Coli tot.Readycult/Tot.coliRe		E. coli Readycult	
		Méthodes utilisées / Method used:	MTH.Q.LCAG.042		MTH.Q.LCAG.042	
No Échantillon / Sample No.	Description		Résultats / UM Results	Analysé le / Analyse	Résultats / UM Results	Analysé le / Analyse
L15008937001	9053141-150402@SBilodeau-lansl		Absence/Absen/100 ml	2015-04-03	Absence/Absen/100 ml	2015-04-03

Approuvé par / Approve By : Alexandra Blair, Chef labo. **Date: 2015-04-05**

Avertissement: Les résultats ne s'appliquent qu'aux échantillons soumis aux analyses. Aucune reproduction, sinon en entier, ne peut être effectuée sans autorisation écrite du Laboratoire central d'analyses de Granby
Warning: The results apply only to the samples subjected for analysis. No reproduction, if not in entirety, can be carried out without written authorisation of the "Laboratoire central d'analyses de Granby".

10.3 Compte rendu de la consultation publique du 16 juin 2015 à l'hôtel de Ville de Saint-Albert

Présence

Compte rendu

Présentation du projet

experts conseils
consumaj

TEL 450.773.6155
FAX 450.773.3373
consumaj@consumaj.com

2550, av. Vanier
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 6L7

www.consumaj.com

Le 18 juin 2015.

Résumé de la rencontre publique
Organisée dans le cadre de
L'Étude d'impact de la Ferme Sylvain Landry (Lansi)

Présence : conseillers municipaux : Alain St-Pierre, maire, Michel Ducharme, Diane Kirouac;
Ferme Sylvain Landry (Lansi) : Sylvan Landry, Frédéric Landry, Nicolas Landry;
Individu : Marc Chabot.

La rencontre fut débutée à 19h10.

Une présentation de 20 minutes par Mme Suzelle Barrington explique la raison de la rencontre publique et le projet de la Ferme Lansi (Sylvain Landry). Les gens sont invités à poser des questions pendant la présentation.

Mme Barrington répond à des questions sur le processus requis pour faire une étude d'impact et demander un Certificat d'autorisation pour une installation d'élevage avec plus de 600 unités animales sur gestion liquide des déjections.

Aucune préoccupation ne fut soulevée.

La rencontre s'est terminée à 19h40.

Bien à vous,

Suzelle Barrington, ing. agr., Ph. D.
Adresse courriel: sb@consumaj.com

Projet d’expansion de la Ferme Lansi

Préparé par

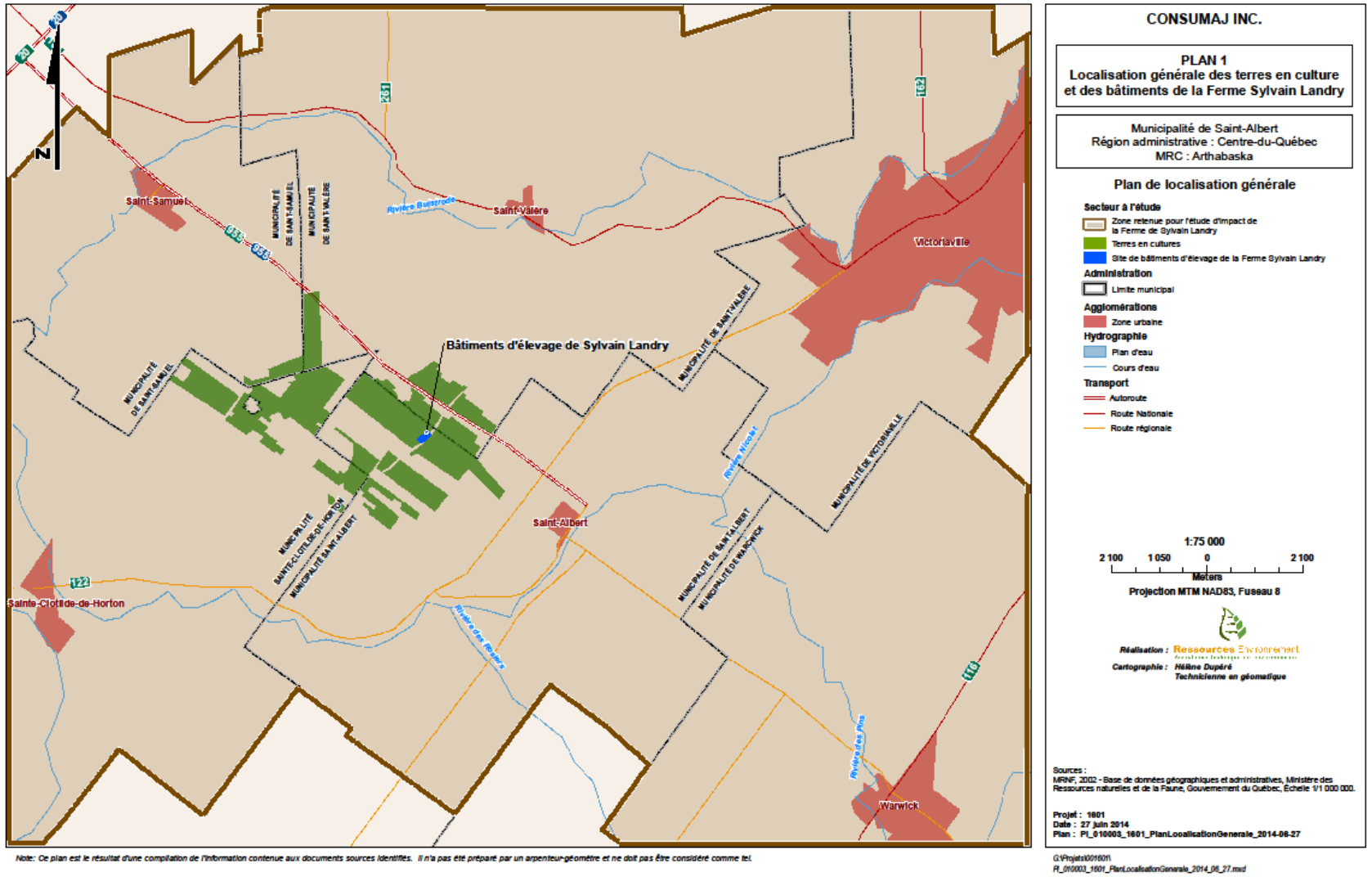
Suzelle Barrington, ing., agr. Ph. D., Consumaj Inc. en collaboration avec M. Sylvain Landry

Pourquoi une consultation publique?

- Projection au 1369 rang 10, Saint-Albert pour les prochains 20 ans (2015 à 2035); 2086 unités animales en 2035.
- Évolution normale d'une entreprise
- Pour dépasser **599 unités animales ou 599 vaches dans le même complexe d'étables**, le MDDEFP exige une étude d'impact

Pourquoi une consultation publique?

- Dans l'étude d'impact, le MDDEFP exige la considération des préoccupations des gens de la région
- But de la consultation publique: soulever les préoccupations des gens de la région
- L'étude d'impact apportera des solutions aux préoccupations soulevés



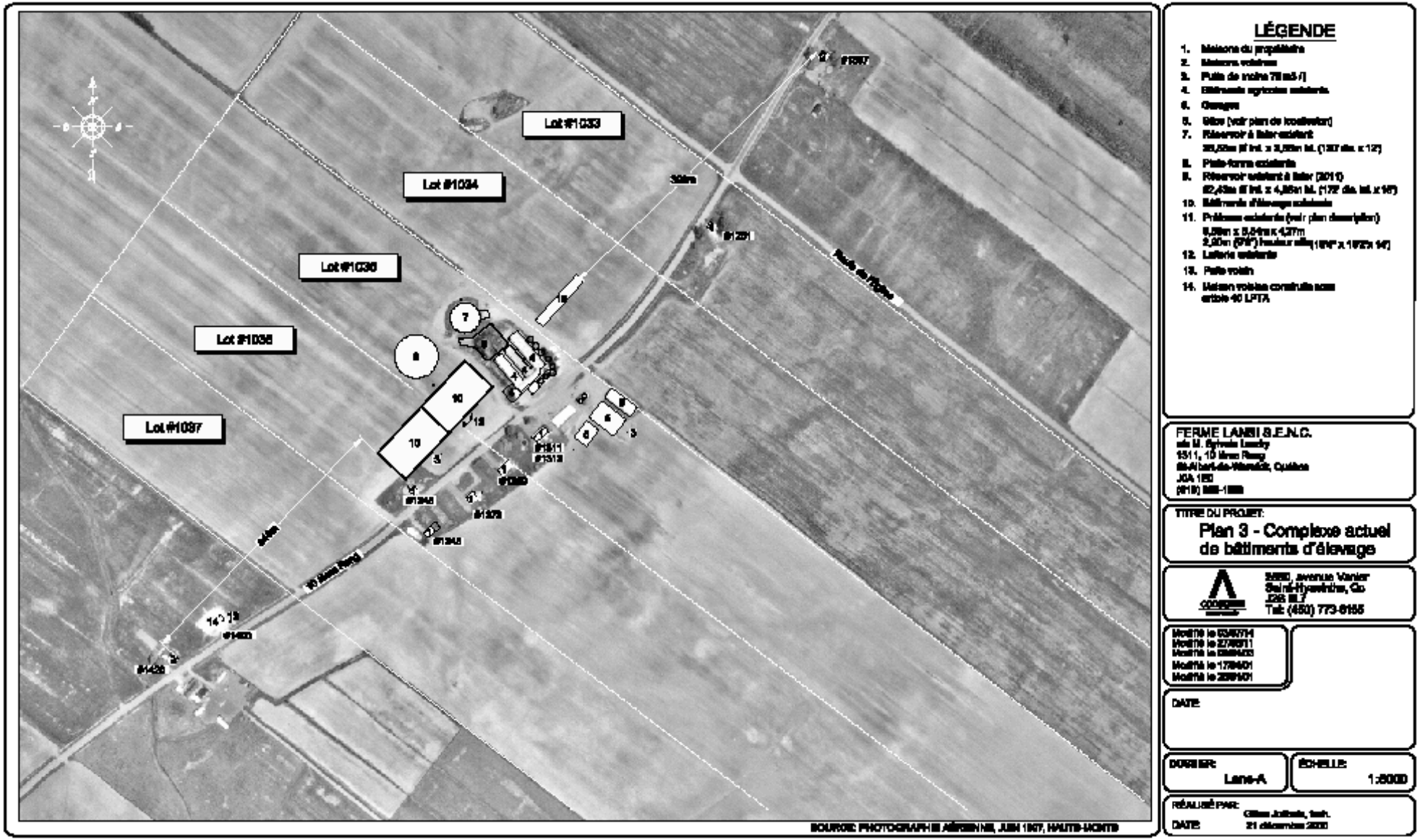
Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

Présentation du milieu environnant de la Ferme Lansi

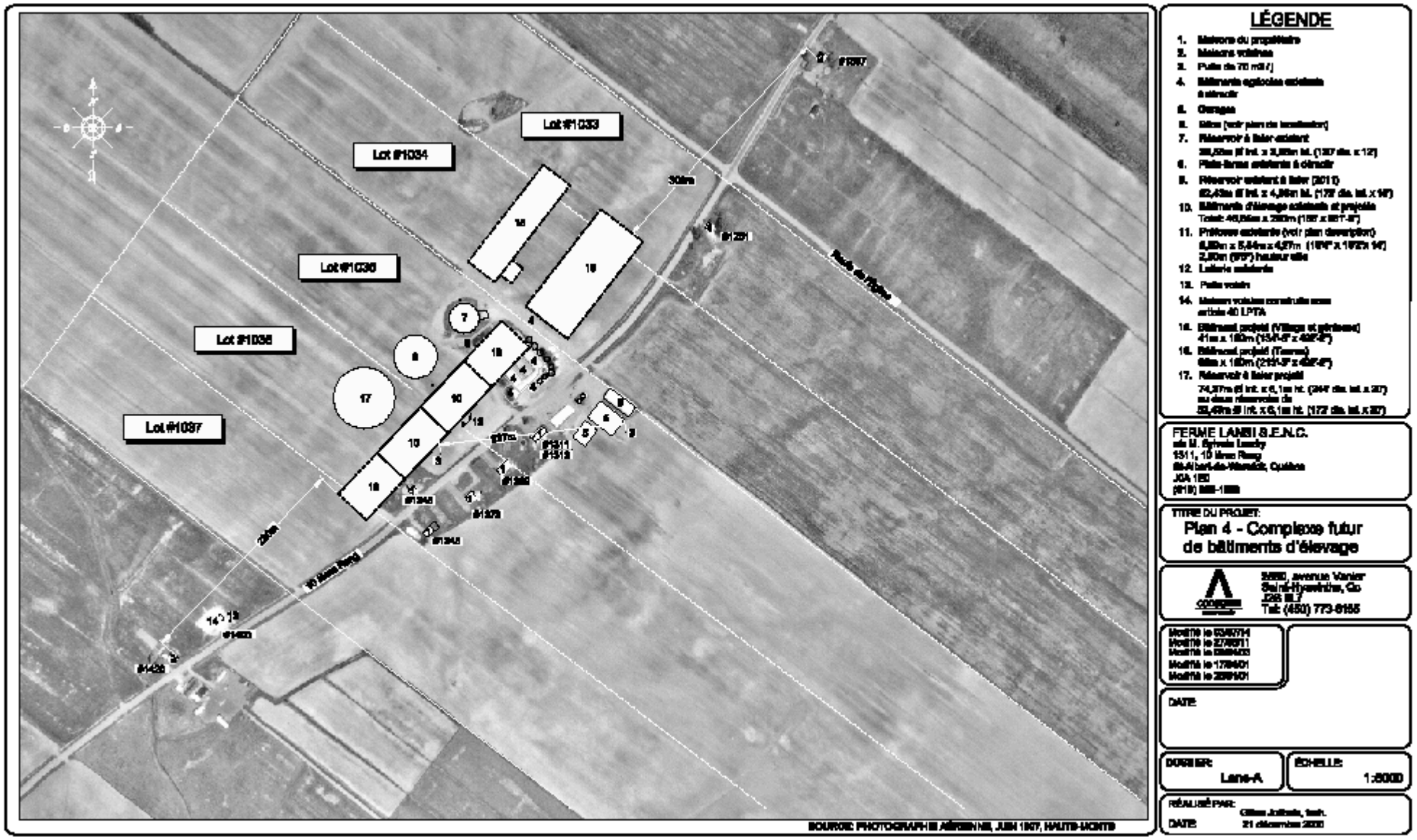
Présentation de la Ferme Lansi

- Complexe d'étable au 1369 rang 10 permis de 540 unités animales (vaches, taures et veaux) en 2003.



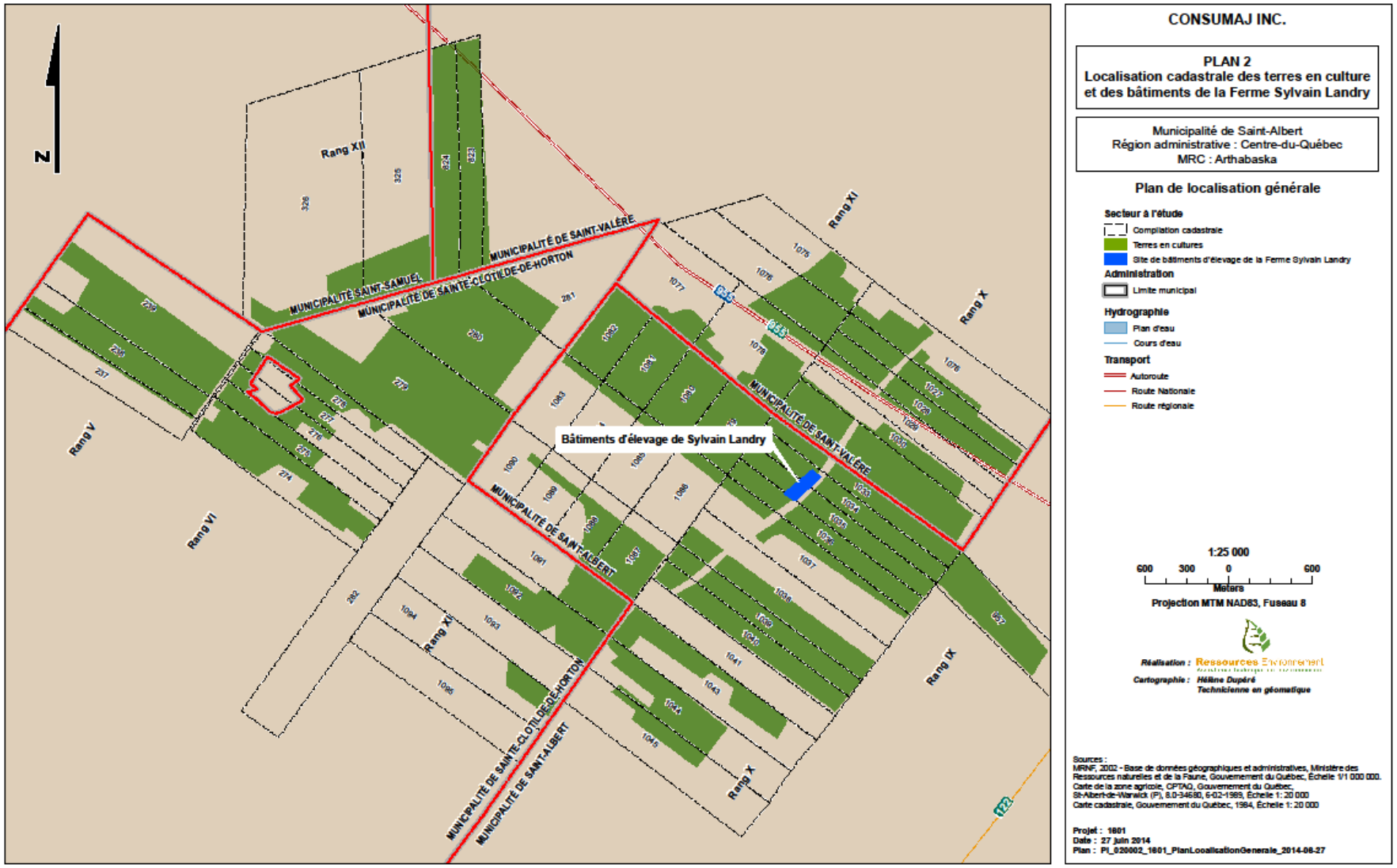


Ferme Lansi Bâtiments existants



Ferme Lansi Bâtiments projetés

Plan des terres de la Ferme Lansi



Note: Ce plan est le résultat d'une compilation de l'information contenue aux documents sources identifiés. Il n'a pas été préparé par un arpenteur-géomètre et ne doit pas être considéré comme tel.

L’industrie laitière au cœur de la région
34 750 unité animales en Arthabaska!





Les enjeux du projet – 1 ou 5 sites?



- 1 complexe d'élevage (étude d'impact) ou 5 complexes d'élevage (sans étude d'impact)

Avantage d'un complexe

- Activités concentrées
- Circulation localisée
- Minimum de résidents
- Conservation énergie
- Contrôle environnemental

Les enjeux du projet



- 1 complexe d’élevage (étude d’impact) ou 5 complexes d’élevage (sans étude d’impact)

Défit d’un complexe

- Eau potable

Les enjeux du projet



Eau potable:

- **Besoin actuel : 100 à 115 m³/j des puits de la ferme**
- **Besoin futur: 220 à 250 m³/j**

Tendance au Québec: fermes de plus de 500 vaches: Roulante, Drapeau, Aston.



Taille des fermes au Québec se rattrape vis-à-vis celles au Canada

La Ferme Lansi partage son succès

Plus de $2.0 millions annuellement en achat locaux:

- **Engrais, semence et herbicide (Ducharme);**
- **Fournitures alimentaires et en médicament pour le troupeau (Ducharme)**
- **Travaux de construction (Ouellette et Pellerin)**
- **Travaux d'amélioration des champs (Drainage St Célestin)**

La Ferme Lansi partage son succès

Emplois pour la région:

Directement : 6 employés à plein temps ;

: future: 8 employés à plein temps

Indirectes: Plus de 30 (fournitures, transporteur de lait, machinerie agricole, travaux de drainage)

La Ferme Lansi partage son succès

Support des activités locales:

- **Les hommes forts;**
- **La journée champêtre à Saint Albert;**
- **Campagne toiture pour l'église de Saint Albert ;**

10.4 Certificat de catégorie E pur l’application d’herbicides

118323

Développement durable, Environnement et Parcs
Québec

CERTIFICAT
LOI SUR LES PESTICIDES

N° de certificat: C301055

Code statistique: 39085

Catégorie(s)
E Agriculteur

Sous-catégorie(s)
E1 Producteur agricole
E1.1 Producteur agricole (cl. 3)

Date d'expiration: 2012.05.03

Classe(s) de pesticides
1 2 3 sauf certains gaz

Titulaire du certificat
LANDRY, SYLVAIN

1369, RANG 10
SAINT-ALBERT
(QUEBEC) J0A 1E0

Ce certificat atteste les connaissances acquises par le titulaire en matière de pesticides et est délivré en conformité avec la Loi sur les pesticides et son règlement d'application.

Il autorise le titulaire à effectuer les activités qui y sont mentionnées pour les classes de pesticides indiquées.

Montant: 155.00$

Reçu le: 2007.05.03

Délivré par

POUR LE MINISTRE

COPIE À CONSERVER DANS VOS DOSSIERS

Format de poche

Catégorie(s)
E Agriculteur

Sous-catégorie(s)
E1 Producteur agricole
E1.1 Producteur agricole (cl. 3)

Pliez ici

Développement durable, Environnement et Parcs
Québec

N° du certificat: C301055

Code statistique: 39085

Date d'expiration: 2012.05.03

Titulaire du certificat
LANDRY, SYLVAIN

1369, RANG 10
SAINT-ALBERT
(QUEBEC) J0A 1E0

Ce certificat autorise le titulaire à effectuer les activités qui y sont mentionnées pour les classes de pesticides indiquées.

Ce papier contient 10% de fibres recyclées après consommation.

4449-05-03

10.5 Certificat actuel d’autorisation du MDDELCC pour les élevages de la Ferme Lansi

Ministère
de l'Environnement
Québec

Nicolet, le 22 mai 2003

CERTIFICAT D'AUTORISATION
(article 22)

Monsieur Sylvain Landry
1369, rang 10
Saint-Albert (Québec) J0A 1E0

N/Réf. : 7710-17-02-05208-03
400081899

Objet : Augmentation de la production annuelle de phosphore

Monsieur,

À la suite de votre demande de certificat d'autorisation datée du 11 septembre 2002, reçue le 12 septembre 2002 et complétée le 15 mai 2003, j'autorise, conformément à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., chapitre Q-2), le titulaire ci-dessus mentionné à réaliser le projet décrit ci-dessous :

l'augmentation de la production annuelle de phosphore de 8 085 kg de P_2O_5 par rapport aux droits d'exploitation d'un lieu d'élevage de bovins laitiers portant celle-ci à 28 732 kg de P_2O_5 par année;

le lieu d'élevage est situé sur les lots 1035 et 1036, Rang X, cadastre du Canton de Warwick, dans la municipalité de Saint-Albert, municipalité régionale de comté d'Arthabaska;

le projet visé par ce certificat d'autorisation comprend deux bâtiments d'élevage abritant un cheptel de 400 vaches laitières (650 kg), 3 taureaux, 60 taures (500-575 kg), 130 génisses (225-499 kg) et 210 veaux (30-224 kg) avec gestion sur fumier liquide.

Les documents suivants font partie intégrante du présent certificat d'autorisation :

- dossier agronomique, préparé et signé par M. Richard Leblanc, ing. et agr., le 21 août 2002 et contresigné par M. Sylvain Landry, le 26 août 2002;

- demande de certificat d'autorisation, datée du 11 septembre 2002, signée par M. Sylvain Landry;

- plans et devis de construction pour une structure d'entreposage à lisier, signés et scellés par M. Jean-Denis Major, ing. et agr., le 9 avril 2003.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

Le projet devra être réalisé et exploité conformément à ces documents.

En outre, ce certificat d'autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement le cas échéant.

Pour le ministre,

IO/BT/at

Isabelle Olivier, ing.
Directrice régionale
Région du Centre-du-Québec

Région du Centre-du-Québec

10.6 Étude hydrogéologique de l’hiver 2015

Transmis par courriel à : Suzelle.Barrington@consumaj.com

Québec, le 23 avril 2015

Mme Suzelle Barrington, PhD. Agr. Eng.
Consumaj experts-conseils inc.
2550 avenue Vanier
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 6L7

Objet : Ferme LANSI S.E.N.C
Alimentation en eau potable
Évaluation du potentiel hydrogéologique de la propriété
Avis technique
N/D : 15-6460-3035

Madame,

Dans le cadre de l'étude d'impact que votre firme doit produire pour le développement du projet agricole de Ferme LANSI S.E.N.C., un mandat a été attribué à LNA afin de réaliser un levé géophysique sur la propriété de Ferme LANSI. Le levé géophysique, de type « Very Low Frequency », visait à identifier la présence de réseaux de fracturation au sein du socle rocheux sur la propriété pouvant être associé à un potentiel hydrogéologique intéressant pour augmenter la capacité de production d'eau dédiée aux opérations de la ferme laitière.

La figure 1 en pièce jointe présente la localisation du levé géophysique réalisé ainsi que des infrastructures présente sur la propriété. On y retrouve aussi les 5 puits existants avec les informations concernant l'épaisseur de dépôts meubles et les débits estimés en forage pour chacun de ces puits existants. La figure présente aussi les anomalies conductrices identifiées par le levé géophysique ainsi que les réseaux de fracturation potentiels délimités sur la base des anomalies conductrices identifiées par le levé.

Tout d'abord, on constate que l'épaisseur de dépôts meubles varie entre 0,9 et 4,9 m à l'endroit des puits existants, ce qui confirme que le potentiel hydrogéologique du secteur se concentre au niveau des réseaux de fracturation au sein du socle rocheux et non au niveau des

dépôts meubles. Ensuite, on peut observer des capacités estimées en forage variant de 12,6 à 113,5 L/min (entre 18 et 163 m^3/j) pour les puits existants. Parmi ces puits, les puits dont les débits sont estimés à 22,7 et 44,1 L/min sont utilisés pour alimenter en eau les résidences à proximité de ces puits alors que les puits dont les débits sont estimés à 12,6, 69,4 et 113,5 L/min sont utilisés pour alimenter en eau les activités agricoles.

Par ailleurs, selon les informations que vous nous avez transmises, les besoins en eau quotidiens maximaux de la ferme sont estimés à 260 m^3/j alors que les besoins moyens sont estimés entre 200 et 220 m^3/j. Selon les débits estimés en forage, les trois (3) puits existants utilisés pour combler les besoins en eau pour les activités agricoles seraient en mesure de produire un débit global de 196 L/min (281 m^3/j). Toutefois, l'exploitant indique que ces puits ne sont pas réellement en mesure de répondre aux besoins maximaux actuels de la ferme. En effet, il est fréquent de constater que l'évaluation du débit en forage est imprécise et surestimée et que les capacités réelles à long terme des puits sont moindres que celles estimés en forage. Considérant que les besoins en eau maximaux actuels se situent autour de 200 m^3/j, il est possible de présumer que les trois (3) puits existants ont une capacité globale moindre que 200 m^3/j. En ce sens, pour le développement des activités de la ferme, il serait requis de construire d'autres puits pour augmenter la capacité de production d'eau.

Les anomalies conductrices A à E identifiées par levé géophysique sont de bonne qualité et il est possible de présumer que les forages qui seront réalisés permettront d'intercepter un débit suffisant pour répondre aux besoins maximaux de 260 m^3/j (180 L/min). En présumant que les trois (3) puits existants ont une capacité d'environ 180 m^3/j (125 L/min), on peut estimer le débit à combler à environ 80 m^3/j (55 L/min). Ferme LANSI procédera un forage à la fois et sera accompagnée par notre firme lors de la réalisation des forages exploratoires.

Concernant l'impact projeté de l'exploitation de l'eau souterraine de Ferme LANSI sur les usagers de la ressource dans le secteur, on remarque à la figure 1 que les puits voisins les plus près sont situés à environ 300 m à l'Ouest-Sud-Ouest de la ferme. Mentionnons que ces voisins n'ont jamais soulevé de problématique d'exploitation de leur puits depuis que la ferme est en opération. Ces puits étant situés à plus de 300 m du site, il est peu probable qu'un impact notable soit observé à ces puits et ce même en augmentant le débit d'exploitation global à 260 m^3/j. De plus, la figure permet d'observer que ces puits ne semblent pas situés sur les mêmes structures géologiques que les puits de la ferme étant donné l'orientation NE-SO des structures géologiques suggérées par le levé géophysique.

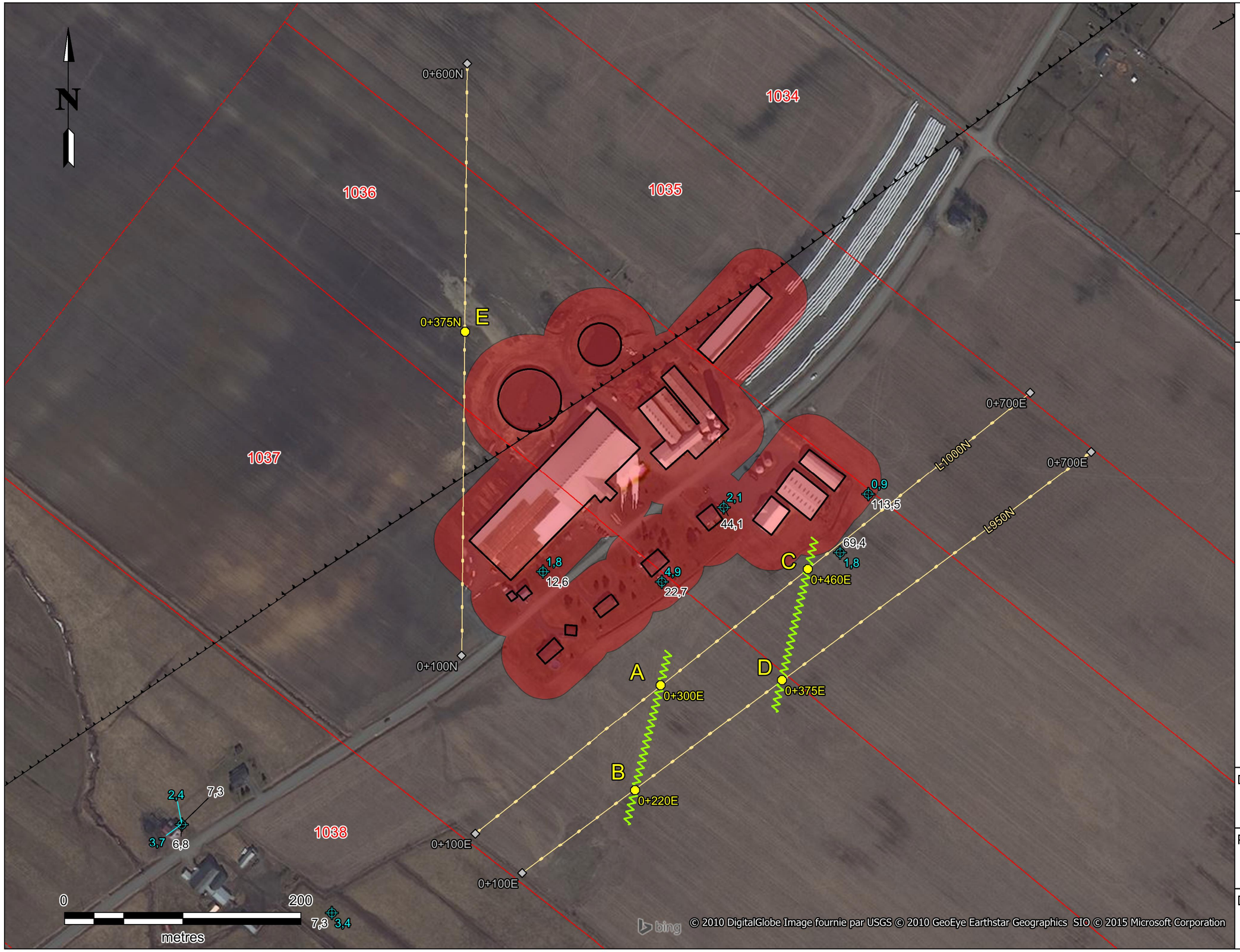
Nous espérons que le tout sera à votre entière satisfaction et nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Jean-Philippe Tremblay, géo., Hydrogéologue

p. j. Figures 1

C.c. M. Sylvain Landry, propriétaire, Ferme LANSI S.E.N.C.



LNA

HYDROGÉOLOGIE
ENVIRONNEMENT

FERME LANSI S.E.N.C

Expertise hydrogéologique pour l'implantation de nouveaux puits (Levé géophysique VLF)

Résultats du levé VLF

LÉGENDE

- Anomalies conductrices
- Repères
- Puits existants
  VERT: épaisseur des dépôts (m)
  NOIR: Débit estimé (L/min)
- Réseau de fracturation potentiel
  (Potentiel estimé > 100 L/min)
- Levés VLF proposés
  (± 500 m de longueur)
- Délimitation approximative des lots
- Bâtiments / infrastructures
- Marge de recul de 30 m

Fond photographique: Bing Aerials
Nom de fichier: 6460_fig1_resultats_VLF

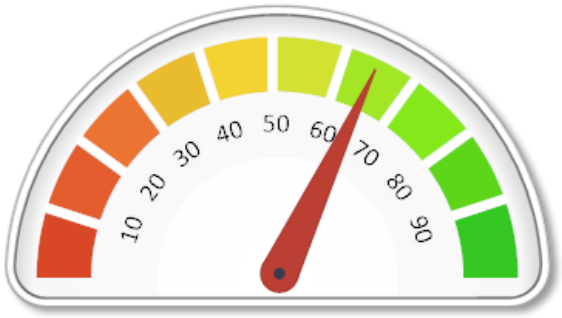
Dossier:	Échelle:
15-6460-3035	1 : 3000
Préparée par:	**Approuvée par:**
Philippe Ferron, M.Sc. Géologue	Jean-Philippe Tremblay, géo., hydrogéologue
Date:	**Figure:**
2015-03-24	1

10.7 Plan agro-environnemental de fertilisation 2016

Abrégé du PAEF
2016-04-13

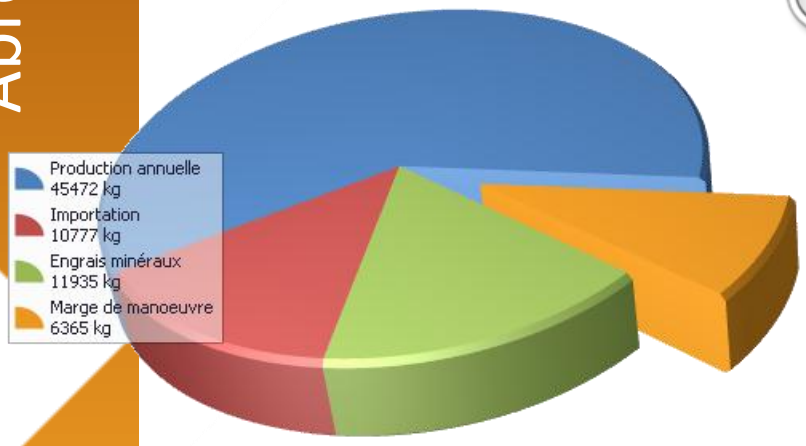
Landry, Sylvain
Engrais Ducharme
1369, rang 10
St-Albert
Responsable : Sylvain Landry
Tél. : 819-353-1529

Cote d'évaluation Logiag



Explications page 3

Gestion du phosphore



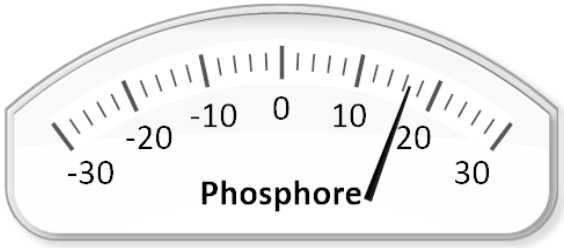
Abaques de dépôts maximum page 13

Engrais minéraux

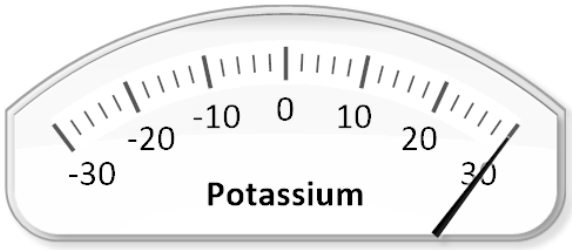
Formules	Quantité totale recommandée
20.0-10.0-4.0	94.6 t
46.0-0.0-0.0	45.3 t
11.0-0.0-38.0	35.4 t
27.0-0.0-0.0	35.1 t
19.0-10.0-20.0	25.3 t
0.0-0.0-60.0	11.4 t

Recommandations page 7

Bilan à la surface du sol P et K



Enrichissement



Enrichissement

Explications page 17

Chaux

Type de chaux	Quantité totale recommandée
Dolomitique	768 t
Calcique	551 t

Plan de chaulage page 15

Parcelles à surveiller

29, 57-57A

Les parcelles saturées en phosphore sont identifiées en rouge Ne pas y dépasser le dépôt de phosphore maximal recommandé dans votre PAEF.

Stratégie d'appauvrissement page 12

Parcelles à échantillonner – automne 2016

1, 2, 3, 12, 13, 14, 15, 15A, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 57-57A, 58-58A, 62, 75-75A

Évaluation de la gestion des éléments nutritifs

Une cote d'évaluation est attribuée à votre entreprise afin d'identifier les points forts et à améliorer de votre gestion des éléments nutritifs. Cette cote est basée sur le respect des recommandations du PAEF 2015, sur la capacité des sols à gérer la charge de phosphore produite et/ou importée et, finalement, sur le bilan du phosphore et du potassium à la surface du sol.

Performant	
Bilan P à la surface du sol 	La gestion du phosphore à la surface du sol est performante. Votre stratégie de fertilisation contribue à enrichir légèrement les sols dont la richesse en phosphore est moyenne.

Satisfaisant	
Engrais organiques[2] 	Généralement, les recommandations d'épandages du PAEF ont été respectées. Pour augmenter la productivité de votre entreprise, il est primordial de bien répartir les applications d'engrais organiques sur l'ensemble de vos terres et de les utiliser au moment où la culture prélève un maximum d'éléments fertilisants. Si vous souhaitez faire des changements à votre plan de fertilisation, communiquez avec votre agronome. Finalement, il est fortement recommandé de caractériser les déjections animales produites sur le lieu d'élevage afin de connaître la valeur de ce qui est réellement épandu aux champs et de déterminer le volume annuel à gérer.
Engrais minéraux[1] 	Quelques écarts entre les engrais minéraux recommandés et ceux réellement appliqués ont été observés. Pour optimiser les rendements et assurer une bonne qualité, les engrais minéraux doivent être gérés convenablement et appliquer aux moments où la culture prélève un maximum d'éléments fertilisants. Si les recommandations de fertilisation de votre conseiller ne vous permettent plus d'atteindre les objectifs escomptés, communiquez avec lui dès maintenant.
Bilan K à la surface du sol 	La gestion du potassium à la surface du sol est satisfaisante. Votre stratégie de fertilisation contribue à enrichir les sols dont la richesse en potassium est moyenne.

À améliorer	
Bilan de phosphore 	Bien que le bilan de phosphore de votre entreprise soit négatif, la capacité des sols à disposer des charges de phosphore est insuffisante. En effet, si le plan de fertilisation n'est pas respecté et que les apports en phosphore sont revus à la hausse, le bilan de phosphore pourrait être excédentaire. Avant d'être pénalisé, nous vous recommandons de respecter les recommandations du PAEF et de diminuer les importations de déjections animales. Vous pouvez également augmenter la superficie en culture en louant des terres à un tiers.
Chaux 	Les doses réellement appliquées ne correspondent pas à celles recommandées. Nous vous rappelons que le chaulage est un facteur de rendement très important. Il est donc à votre avantage de respecter les recommandations du PAEF et de maintenir le sol dans un intervalle de pH favorable à la croissance des cultures.

[1]Les parcelles visées par l'évaluation des engrais minéraux sont celles qui ont été cultivées comme prévu dans le PAEF. Les parcelles dans lesquelles il y a eu des changements de culture ou des modifications significatives au niveau des apports d'engrais organiques ont été exclues de notre analyse.

[2]Cette cote d'évaluation a été établie en comparant les apports moyens d'engrais organiques réels et ceux qui ont été recommandés. Notre analyse tient aussi compte de la répartition des déjections animales et(ou) des MRF sur l'ensemble des parcelles en culture ainsi que de leur caractérisation.

Rotation des cultures 2016

Parcelles	2012	2013	2014	2015	2016	Superficie totale :	
						acre	hectare
32	-	F	F	S	**Agr**	126.0	51.0
62	Mg	Mg	S	S			
58-58A	Mg	Mg	S	Sf	**B**	241.7	97.8
17, 18, 26	Mg	Mg	S	Mg			
75B	Mg	Mg	Mg	Agr			
75-75A	-	Mg	Mg	Agr			
55, 56	-	F	F	F			
15, 53, 54	F	F	F	F			
52	F	Mg	F	F	**F**	451.2	182.6
2, 3	Mg	pte	F	F			
19	-	Mg	Fe	F			
1	Mg	Mg	Fe	F			
15A	-	Sf	Fe	F			
P1., P2., P3., P4.	-	-	-	B			
9A+9B	-	Mf	Mf	Mf			
66	Mg	Mg	Mg	A			
50	-	Mg	Mg	S			
36, 43, 45	-	S	Mg	S			
33	F	Sf	Mg	S			
34	-	Sf	Mg	S	**Mg**	1169.1	473.1
13	Mg	Mg	S	S			
4B	-	Mg	Sf	Mg			
4A	Mg	Mg	Sf	Mg			
14	F	F	Mg	Mg			
12	-	F	F	F			
48	-	S	nc	nc	**nc**	2.5	1.0
8	Sf	Mg	Mg	Mg			
22, 23, 24, 25	F	F	Mg	Mg			
30	O	Mg	S	Mg			
29	pt1	pt1	F	Mg			
57-57A	Mg	Mg	S	S	**S**	463.5	187.6
31	A	S	Mg	S			
27	-	Mg	S	Sf			
16	F	F	F	F			
Superficie totale en culture						**2453.0**	**993.1**

Légende

Code	Signification
A	Avoine
Agr	Avoine grainée
B	Blé
F	Foin
Fe	Foin Etablissement
Mf	Maïs fourrager
Mg	Maïs
nc	Non-Cultivé
O	Orge
pt1	Pâturage
pte	Pâturage établissement
S	Soya
Sf	Soya fourrager

Épandages de matières fertilisantes 2016

Quantités d'engrais organiques à gérer

Type		Source	Quantité
Production annuelle	Fumier bovin laitier	Abri taures Tas au sol	544 t
		Fosse carré	1174 t
	Lisier bovin laitier	Fosse circulaire	4232223 gal imp
Importation	Lisier porc maternité	Lisier porc Mafran #1	642312 gal imp
		Lisier porc Mafran #2	628894 gal imp

Épandages d'engrais organiques

Lisier bovin laitier Fosse circulaire (Annexe VI)			Analyse (kg/t) : N **3.37**; P_2O_5 **1.63**; K_2O **3.68** Densité : 1 t/m^3
Moment d'épandage	**Parcelles**	**Dose**	**Incorporation**	**Total**
Post-récolte avant 1er octobre 2015	66, P1., P2., P3., P4.	2500 gal imp/ac	24 à 48h	484428 gal imp
Post-récolte après 1er octobre 2015	32, 33, 34, 45, 50, 62	2500 gal imp/ac	24 à 48h	894508 gal imp
Printemps 2016	4A, 8, 13, 16, 22, 23, 24, 25, 27, 30	2500 gal imp/ac	24 à 48h	1311646 gal imp
	4B, 12, 14, 43	3000 gal imp/ac	24 à 48h	947504 gal imp
Post-récolte avant 1er octobre 2016	62	2117 gal imp/ac	24 à 48h	120762 gal imp
Été coupe 3 2016	32	2500 gal imp/ac	Laissé en surface	314858 gal imp
Septembre 2016	32	2117 gal imp/ac	24 à 48h	266671 gal imp
Post-récolte après 1er octobre 2016	4A, 33, 34, 45, 50, 66, P1., P2., P3., P4.	2367 gal imp/ac	Moins de 24h	1058370 gal imp
	16, 23	2117 gal imp/ac	Moins de 24h	209950 gal imp

Mélange Fosse (CRAAQ)				Analyse (kg/t) : N **6.44**; P_2O_5 **3.85**; K_2O **6.88**
Moment d'épandage	**Parcelles**	**Dose**		**Incorporation**	**Total**
Post-récolte après 1er octobre 2015	9A+9B	20 t/ha	8.1 t/ac	Moins de 24h	1569 t

Mélange 2016 (CRAAQ)			Analyse (kg/t) : N **6.44**; P_2O_5 **3.85**; K_2O **6.88**		
Moment d'épandage	**Parcelles**	**Dose**		**Incorporation**	**Total**
Printemps 2016	36	15 t/ha	6.1 t/ac	24 à 48h	720 t
Post-récolte après 1er octobre 2016	9A+9B	12.7 t/ha	5.1 t/ac	Moins de 24h	997 t

Lisier porc Mafran #1 (CRAAQ)			Analyse (kg/t) : N **2.72**; P_2O_5 **1.88**; K_2O **1.42** Densité : 1 t/m^3	
Moment d'épandage	**Parcelles**	**Dose**	**Incorporation**	**Total**
Été coupe 2 2016	1, 2, 3, 15, 52, 53, 54, 75B	2000 gal imp/ac	Laissé en surface	493870 gal imp
Septembre 2016	17, 58-58A	2057 gal imp/ac	24 à 48h	147929 gal imp

Lisier porc Mafran #2 (CRAAQ)			Analyse (kg/t) : N **2.69**; P_2O_5 **1.85**; K_2O **1.39** Densité : 1 t/m^3	
Moment d'épandage	**Parcelles**	**Dose**	**Incorporation**	**Total**
Été coupe 2 2016	15A, 19, 55, 56, 75-75A	2000 gal imp/ac	Laissé en surface	405707 gal imp
Septembre 2016	18, 26	1977 gal imp/ac	24 à 48h	222642 gal imp

Important : tous les épandages doivent être réalisés avant le 1er novembre 2016, sur un sol non gelé et non enneigé.

Pour optimiser l'emploi des déjections animales, appliquez la bonne dose, au bon moment, pendant la période de croissance des cultures, et privilégiez une incorporation rapide au sol.

LOGIAG

Besoins et apports en matières fertilisantes

Parcelles	Superficie		2015				2016													
			Culture	Apports eng. organiques (postrécolte)			Culture	Besoins totaux kg/ha			Besoins restants kg/ha			Crédit d' N kg/ha	Apports recommandés kg/ha					
															eng. organiques			engrais minéraux		
	ac	ha		N	P_2O_5	K_2O		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
32	125.9	51.0	S	42	23	66	**Agr**	22	44	88	**-20**	**21**	**22**	25	39	37	93	0	0	0
17, 18, 26	136.1	55.1	Mg	0	0	0	**B**	90	31	60	**90**	**31**	**60**	0	0	0	0	89	34	68
58-58A	48.4	19.6	Sf	0	0	0	**B**	65	38	56	**65**	**38**	**56**	25	0	0	0	64	34	68
62	57.0	23.1	S	34	23	85	**B**	65	25	67	**31**	**2**	**-18**	25	0	0	0	28	0	0
1	14.9	6.0	Fl	0	0	0	**Fg**	126	20	147	**126**	**20**	**147**	0	32	34	29	92	0	117
2, 15, 52, 53, 54	184.2	74.6	Fg	0	0	0	**Fg**	126	20	147	**126**	**20**	**147**	0	32	34	29	92	0	117
3	21.0	8.5	Fg	0	0	0	**Fg**	123	31	38	**123**	**31**	**38**	0	32	34	29	88	0	0
19	33.8	13.7	Fl	0	0	0	**Fg**	125	31	156	**125**	**31**	**156**	0	32	33	28	91	0	117
55, 56	50.8	20.6	Fg	0	0	0	**Fg**	125	31	156	**125**	**31**	**156**	0	32	33	28	91	0	117
15A	32.6	13.2	Fl	0	0	0	**Fl**	25	53	145	**25**	**53**	**145**	0	32	33	28	0	0	115
75-75A	85.7	34.7	Agr	0	0	0	**Fl**	25	53	145	**25**	**53**	**145**	0	32	33	28	0	0	115
75B	26.9	10.9	Agr	0	0	0	**Fl**	25	0	147	**25**	**0**	**147**	0	32	34	29	0	0	117
4A	78.5	31.8	Mg	0	0	0	**Mg**	145	20	50	**145**	**20**	**50**	0	49	37	93	92	20	8
4B	88.4	35.8	Mg	0	0	0	**Mg**	146	40	40	**146**	**40**	**40**	0	59	44	112	83	20	8
9A+9B	193.8	78.5	Mf	37	38	113	**Mg**	148	25	50	**111**	**-13**	**-63**	0	0	0	0	111	20	8
12	138.5	56.1	Fg	0	0	0	**Mg**	120	39	65	**120**	**39**	**65**	30	59	44	112	40	20	8
13	86.7	35.1	S	0	0	0	**Mg**	124	25	68	**124**	**25**	**68**	25	49	37	93	40	20	8
14	56.0	22.7	Mg	0	0	0	**Mg**	144	36	68	**144**	**36**	**68**	0	59	44	112	81	20	8
33, 34, 45, 50	174.8	70.8	S	34	23	66	**Mg**	120	46	64	**86**	**23**	**-2**	25	0	0	0	84	20	8
36	118.6	48.0	S	0	0	0	**Mg**	127	48	67	**127**	**48**	**67**	25	34	46	93	93	20	8
43	32.9	13.3	S	0	0	0	**Mg**	129	43	50	**129**	**43**	**50**	25	59	44	112	40	20	8
66	46.5	18.8	A	34	23	66	**Mg**	145	44	60	**111**	**21**	**-6**	0	0	0	0	109	20	8
P1., P2., P3., P4.	147.3	59.6	B	34	23	85	**Mg**	145	44	60	**111**	**21**	**-25**	0	0	0	0	109	20	8
48	2.5	1.0	nc	0	0	0	**nc**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8, 22, 23, 24, 25	251.5	101.8	Mg	0	0	0	**S**	25	0	69	**25**	**0**	**69**	0	49	37	93	0	0	0

Besoins et apports en matières fertilisantes

Parcelles	Superficie		2015				2016													
			Culture	Apports eng. organiques (postrécolte)			Culture	Besoins totaux kg/ha			Besoins restants kg/ha			Crédit d' N kg/ha	Apports recommandés kg/ha					
															eng. organiques			engrais minéraux		
	ac	ha		N	P_2O_5	K_2O		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
16	53.2	21.6	Fg	0	0	0	**S**	-5	25	100	**-5**	**25**	**100**	30	49	37	93	0	0	0
27	38.2	15.5	Sf	0	0	0	**S**	0	25	0	**0**	**25**	**0**	25	49	37	93	0	0	0
29	6.6	2.7	Mg	0	0	0	**S**	25	0	0	**25**	**0**	**0**	0	0	0	0	24	0	0
30	16.5	6.7	Mg	0	0	0	**S**	25	0	0	**25**	**0**	**0**	0	49	37	93	0	0	0
31, 57-57A	93.2	37.8	S	0	0	0	**S**	0	0	9	**0**	**0**	**9**	25	0	0	0	0	0	0

[1]**Besoins restants**= besoins totaux 2016 – apports d'engrais organiques réalisés en postrécolte 2015

Formules d'engrais minéraux suggérées

Parcelles	Superficie		Culture	Formule	Moment ou méthode d'application	Dose			Total
	ac	ha				kg/ha	lb/ac	gal/ac	kg
62	57.1	23.1	B	27.0-0.0-0.0	à la volée	104	93	-	2401
17, 18, 26, 58-58A	184.6	74.7	B	19.0-10.0-20.0	à la volée	338	301	-	25255
17, 18, 26	136.2	55.1	B	27.0-0.0-0.0	en post-émergence	93	83	-	5125
1, 2, 15, 52, 53, 54	199.3	80.7	Fg	27.0-0.0-0.0	à la volée	215	191	-	17340
3	21.0	8.5	Fg	27.0-0.0-0.0	à la volée	326	290	-	2768
19, 55, 56	84.7	34.3	Fg	27.0-0.0-0.0	à la volée	211	188	-	7229
1, 2, 15, 19, 52, 53, 54, 55, 56	284.0	114.9	Fg	11.0-0.0-38.0	à la volée	308	274	-	35392
15A, 75-75A	119.2	48.3	Fl	0.0-0.0-60.0	à la volée	192	171	-	9264
75B	27.0	10.9	Fl	0.0-0.0-60.0	à la volée	195	174	-	2129
4A	78.5	31.8	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	113	101	-	3590
4B	88.9	36.0	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	93	83	-	3346
9A+9B	194.5	78.7	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	154	137	-	12123
14	57.8	23.4	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	89	79	-	2083
33, 34, 45, 50	175.1	70.8	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	96	85	-	6801
36	119.1	48.2	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	115	102	-	5543
66, P1., P2., P3., P4.	193.9	78.5	Mg	46.0-0.0-0.0	à la volée	150	134	-	11770
4A, 4B, 9A+9B, 12, 13, 14, 33, 34, 36, 43, 45, 50, 66, P1., P2., P3., P4.	1169.1	473.1	Mg	20.0-10.0-4.0	en bande en semant	200	178	-	94620
29	6.6	2.7	S	27.0-0.0-0.0	à la volée	90	80	-	241

Stratégie d'appauvrissement des sols en P2O5

Les parcelles identifiées dans le tableau suivant sont très riches en phosphore. Il est donc obligatoire d'abaisser la saturation du sol sous les seuils environnementaux critiques[2]. Pour ce faire, un apport total de 135 kg de P2O5 total/ha sur 3 années est recommandé.

Parcelle	Analyse de sol				Culture	Rendement	Superficie épandable ha	Dépôts de phosphore engrais organiques et minéraux kg/ha			
	P kg/ha	Al ppm	sat. P %	CEC Meq/ 100g				Réel 2014	Réel 2015	Prévu 2016	2017
57-57A	292	812	16.05	6.64	S	2210	6.96	13.48	58.27	**0**	76.73
29	410	1130	16.2	8.41	S	2210	2.68	95.34	100.02	**0**	34.98

Ce qu'en pense votre agronome

En 2016, il est impératif d'adopter une stratégie d'appauvrissement et de respecter le plan de fertilisation recommandé pour toutes les parcelles cultivées.

En 2017, à titre indicatif, nous avons estimé la valeur des dépôts de phosphore maximum permis.

[2]Seuils environnementaux : taux de saturation de 7,6 % pour les sols avec une teneur en argile supérieure à 30 % et de 13,1 % pour les sols avec une teneur en argile égale ou inférieure à 30 %.

LOGIAG

Abaques de dépôts maximum annuels de phosphore

Janvier à décembre 2016

Parcelle	Sup. épandable ha	Culture	P kg/ha	Al ppm	sat. P %	Rendement	Dépôt P_2O_5max kg/ha	Dépôts de phosphore totaux (kg)				Bilan phosphore kg
								Engrais organiques 1	Engrais minéraux 2	Σ 1+2=3	Maximum 4	3-4
1	6.0	Foin de graminées	120	1710	3	5563	**100**	254	0	254	601	**-347**
2	21.2	Foin de graminées	229	1370	7	5563	**65**	896	0	896	1378	**-482**
3	8.5	Foin de graminées	241	1290	8	5563	**65**	359	0	359	552	**-193**
4A	31.8	Maïs	273	1058	12	7243	**60**	2834	635	3469	1906	**1563**
4B	35.8	Maïs	251	1314	9	7243	**75**	1967	716	2683	2684	**-1**
8	63.0	Soya	195	1280	7	2395	**55**	2887	0	2887	3466	**-579**
9A+9B	78.5	Maïs	235	974	11	7243	**60**	3839	1569	5408	4708	**700**
12	56.1	Maïs	176	1000	8	7243	**85**	3083	1121	4204	4766	**-562**
13	35.1	Maïs	193	731	12	7243	**60**	1609	702	2312	2107	**204**
14	22.7	Maïs	170	760	10	7243	**85**	1247	454	1701	1929	**-227**
15	35.0	Foin de graminées	175	977	8	5563	**65**	1480	0	1480	2277	**-797**
15A	13.2	Foin de légumineuses	175	977	8	5563	**65**	548	0	548	857	**-309**
16	21.6	Soya	109	1270	4	2395	**90**	1824	0	1824	1940	**-116**
17	9.5	Blé	103	869	5	2280	**90**	413	322	735	856	**-121**
18	9.9	Blé	113	695	7	2280	**90**	407	334	741	891	**-150**
19	13.7	Foin de graminées	135	941	6	5563	**90**	568	0	568	1231	**-662**
22	5.6	Soya	175	1070	7	2395	**55**	257	0	257	308	**-51**
23	18.6	Soya	145	1020	6	2395	**80**	1573	0	1573	1487	**86**
24	6.5	Soya	189	1070	8	2395	**55**	296	0	296	355	**-59**
25	8.1	Soya	171	940	8	2395	**55**	373	0	373	448	**-75**
26	35.7	Blé	160	1500	5	2280	**70**	1467	1207	2674	2499	**174**
27	15.5	Soya	169	1850	4	2210	**70**	709	0	709	1084	**-374**
29	2.7	Soya	410	1130	16	2210	**30**	0	0	0	80	**-80**
30	6.7	Soya	338	1410	11	2210	**30**	307	0	307	201	**106**
31	30.8	Soya	358	1440	11	2210	**30**	0	0	0	924	**-924**

Janvier à décembre 2016

Parcelle	Sup. épandable ha	Culture	P kg/ha	Al ppm	sat. P %	Rendement	Dépôt P_2O_5max kg/ha	Dépôts de phosphore totaux (kg)				Bilan phosphore kg
								Engrais organiques 1	Engrais minéraux 2	Σ 1+2=3	Maximum 4	3-4
32	51.0	Avoine grainée	70	1420	2	1783	**100**	4315	0	4315	5099	**-784**
33	26.6	Maïs	138	920	7	6623	**100**	1155	532	1687	2661	**-974**
34	5.6	Maïs	77	1520	2	6623	**120**	245	113	358	677	**-320**
36	48.0	Maïs	211	1680	6	7243	**85**	2772	960	3732	4080	**-348**
43	13.3	Maïs	156	1210	6	7243	**85**	733	267	1000	1133	**-134**
45	8.6	Maïs	113	728	7	7243	**120**	373	172	545	1031	**-487**
48	1.0	Non-Cultivé	91	795	5	0	**0**	0	0	0	0	**0**
50	29.9	Maïs	172	1300	6	7243	**85**	1299	599	1897	2544	**-647**
52	2.1	Foin de graminées	28	1300	1	5563	**130**	90	0	90	276	**-186**
53	11.6	Foin de graminées	111	1540	3	5563	**100**	490	0	490	1160	**-670**
54	4.6	Foin de graminées	175	1200	7	5563	**65**	195	0	195	300	**-105**
55	10.3	Foin de graminées	176	1190	7	5563	**65**	428	0	428	669	**-241**
56	10.3	Foin de graminées	176	1190	7	5563	**65**	428	0	428	668	**-241**
57-57A	7.0	Soya	292	812	16	2210	**30**	0	0	0	209	**-209**
58-58A	19.6	Blé	139	1420	4	2280	**80**	852	663	1515	1568	**-54**
62	23.1	Blé	155	996	7	2280	**55**	896	0	896	1270	**-374**
66	18.8	Maïs	113	728	7	7243	**120**	816	376	1193	2258	**-1065**
75-75A	34.7	Foin de légumineuses	49	1190	2	5563	**120**	1442	0	1442	4163	**-2721**
75B	10.9	Foin de légumineuses	292	1380	9	5563	**55**	461	0	461	600	**-139**
P1.	7.8	Maïs	157	1180	6	6623	**75**	337	155	492	582	**-90**
P2.	11.8	Maïs	168	1580	5	6623	**90**	512	236	749	1063	**-314**
P3.	22.0	Maïs	218	1510	6	6623	**75**	954	440	1393	1649	**-255**
P4.	18.1	Maïs	194	1480	6	6623	**75**	785	362	1146	1356	**-210**
							Total	**48772**	**11935**	**60706**	**74550**	**-13843**

Note : Le bilan de phosphore global de la ferme tel qu'il est présenté dans ce tableau est différent du résultat du bilan transmis au MDDELCC, et du bilan présenté en page couverture de ce document. Une ou plusieurs sources de fumier gérées sur l'entreprise doivent être considérées selon l'annexe VI du REA pour la détermination de la charge de phosphore qu'elles représentent dans le bilan de phosphore de l'entreprise. Le bilan champ par champ présenté ici ne tient pas compte de l'augmentation de charge induite par l'utilisation des valeurs de l'annexe VI.

Plan de chaulage

Les recommandations ci-dessous sont calculées à partir des résultats d'analyses de sol les plus récents. Aucune recommandation n'a toutefois été élaborée pour les parcelles qui ont reçu une application de chaux ultérieure au dernier échantillonnage des sols (voir tableau Historique des applications de chaux). Le besoin en chaux de ces parcelles sera évalué lorsque de nouveaux résultats d'analyses de sol seront disponibles.

La chaux recommandée possède un IVA de 75 % et un taux d'humidité de 2 %. La profondeur de labour considérée est de 17 cm.

CHAUX CALCIQUE		
Parcelles	**Recommandation**	
	t/ha	t/ac
29	3.2	1.3
53	3.6	1.5
P3.	4.9	2
32	7.7	3.1
Quantité totale de chaux calcique à acheter (t)		**551**

CHAUX DOLOMITIQUE		
Parcelles	**Recommandation**	
	t/ha	t/ac
54	0.2	0.1
57-57A	0.8	0.3
2, 3	1.3	0.5
50	1.4	0.6
17	1.6	0.7
31, 36	1.7	0.7
13	1.8	0.7
P1.	2.7	1.1
16	2.8	1.2
26	3.4	1.4
34	3.7	1.5
1	3.8	1.5
52	3.9	1.6
27	6.4	2.6
19	7.7	3.1
Quantité totale de chaux dolomitique à acheter (t)		**768**

Recommandation

a. S'il y a lieu, fractionner en deux applications les doses supérieures à 7 t/ha.

b. Pour faire un bon suivi de l'évolution du pH, échantillonnez les parcelles deux ans après l'application de chaux.

Historique des applications de chaux

Type de chaux	Parcelles	Quantité de chaux t/ha			
		2014		2015	
		PAEF	Réelle	PAEF	Réelle
Aucun					

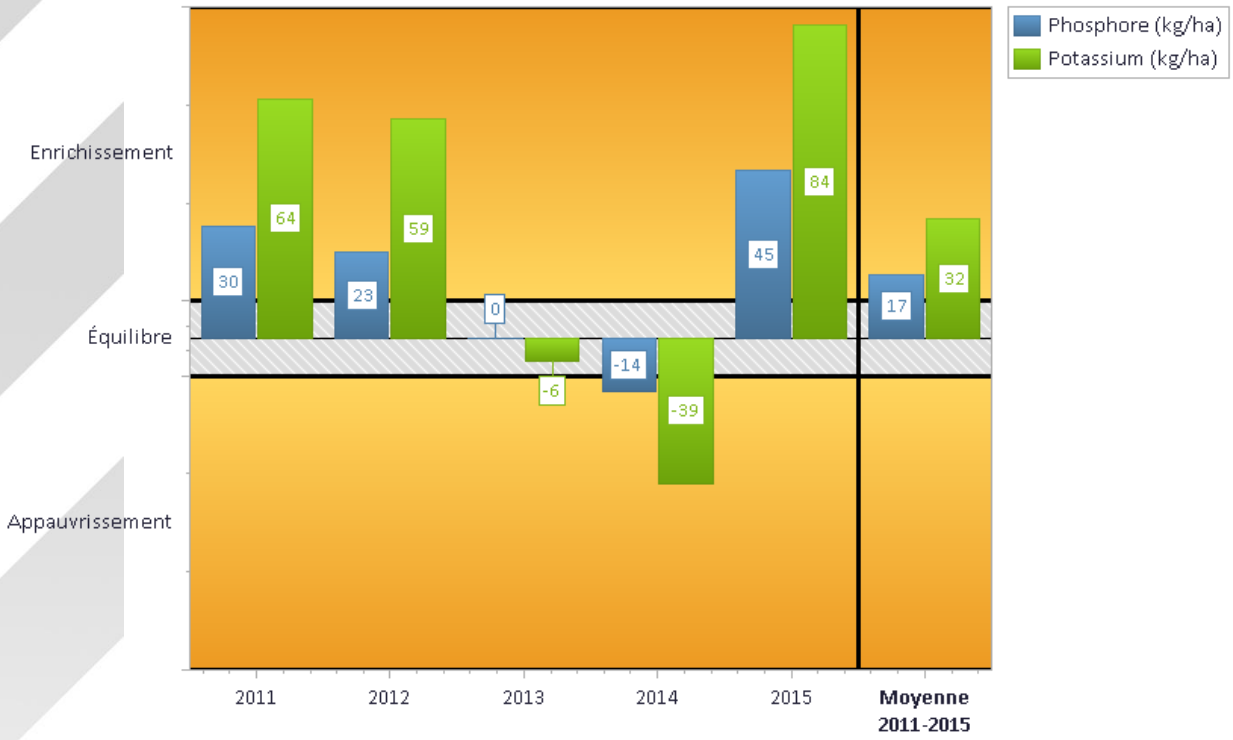


L'échantillonnage de sol au GPS vous permettra d'obtenir une carte montrant la distribution intraparcellaire des valeurs de pH. Sous certaines conditions, vous pourrez également obtenir des fichiers d'épandage pour l'application de chaux à doses variables.

Analyse des bilans

Bilan à la surface du sol	=	apport en éléments minéraux des différentes sources utilisées	-	quantité d'éléments minéraux prélevés par les cultures récoltées

Bilan à la surface du sol en phosphore et en potassium (2011-2015)



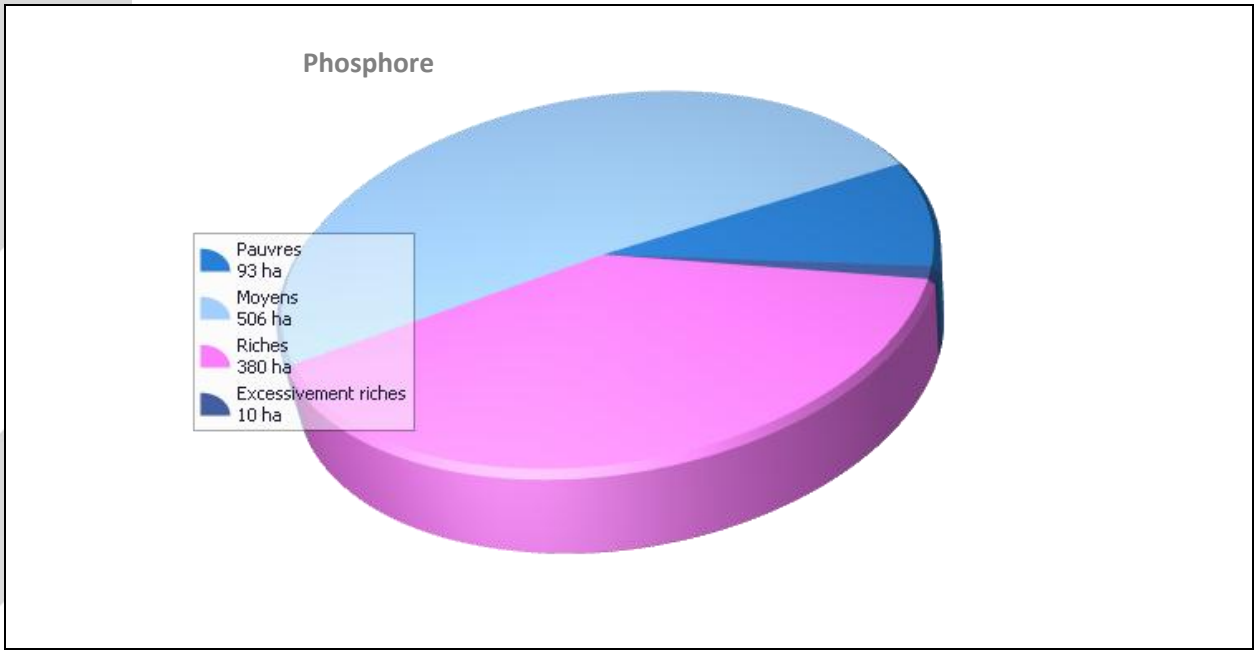
Ce qu'en pense votre agronome

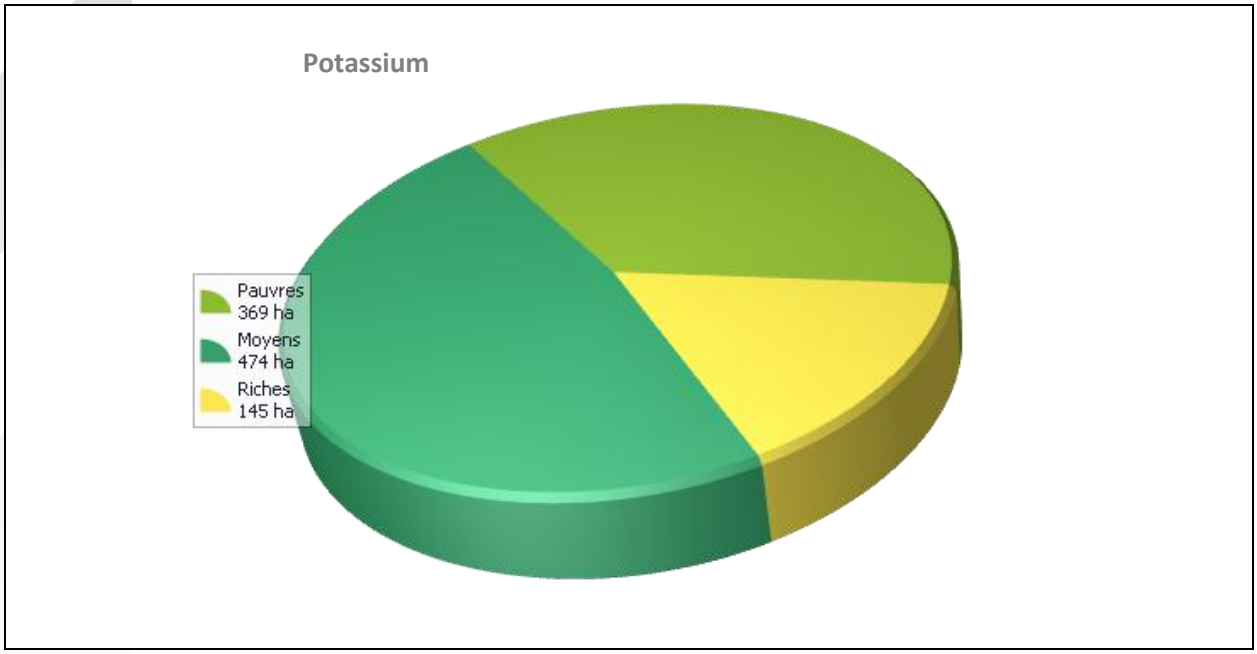
Ce bilan indique qu'au cours des cinq dernières années, les apports en phosphore ont été légèrement supérieurs aux exportations des cultures. Votre stratégie de fertilisation est donc efficace puisqu'elle contribue, de façon raisonnable, à l'enrichissement des sols dont la richesse en phosphore est moyenne. Poursuivez vos efforts !

Ce bilan indique qu'au cours des cinq dernières années, les apports en potassium ont été supérieurs aux exportations des cultures ; votre stratégie de fertilisation contribue donc à enrichir les sols. Or, la richesse du sol en potassium est déjà bonne. Pour éviter le gaspillage d'éléments minéraux, assurez-vous de maintenir la richesse ou d'enrichir légèrement les sols, sans plus. Nous vous rappelons qu'il est important de respecter les recommandations du PAEF.

Richesse du sol en éléments minéraux

Voici la répartition de la richesse des sols en phosphore et en potassium pour les parcelles échantillonnées. Majoritairement vos sols sont moyens en phosphore et moyens en potassium.





Gardez l'œil ouvert !

La stratégie de fertilisation adoptée doit permettre d'éviter que les parcelles riches s'enrichissent et que les parcelles pauvres s'appauvrissent. Dans les tableaux suivants, les parcelles problématiques ont été identifiées.

1) Parcelles riches qui s'enrichissent

Enrichissement							
Paramètres	Parcelles	Bilan annuel surface du sol (kg/ha)					
		2011	2012	2013	2014	2015	moyenne
P_2O_5	4A	13	37	3	23	-12	13
	12	-	-	-10	-28	73	12
	13	-17	29	30	-17	65	18
	14	45	-9	-8	-27	98	20
	15A	-	-	-11	-2	101	29
	29	-	-	-	24	96	60
	3	-22	29	-30	35	73	17
	30	68	36	-19	28	101	43
	31	120	26	-7	-23	67	36
	57-57A	-17	74	34	-15	30	21
K_2O	4A	48	147	15	21	-17	43
	27	-	-	87	28	192	102
	29	-	-	-	-62	119	28
	30	138	90	4	28	234	99
	31	247	71	-22	-6	180	94
	43	-	-	35	-8	93	40

Important: le pourcentage de saturation en phosphore des parcelles identifiées en rouge doit impérativement être abaissé. Un apport maximal de 135 kg P2O5/ha sur 3 ans y est permis.

2) Parcelles pauvres qui s'appauvrissent

Appauvrissement							
Paramètres	Parcelles	Bilan annuel surface du sol (kg/ha)					
		2011	2012	2013	2014	2015	moyenne
P_2O_5	Aucune						
K_2O	15	-7	-110	-87	-101	126	-36
	16	28	-103	-96	-101	135	-28
	22	-101	-103	11	-8	-17	-44
	23	-101	-103	11	-8	-17	-44
	24	-101	-103	-96	-8	-17	-65
	25	-101	-103	-96	-8	148	-32
	32	-	-	-96	-101	97	-33
	53	28	-41	-96	-101	93	-24
	54	28	-41	-96	-101	93	-24
	55	-	-	-96	-101	93	-35
	56	-	-	-96	-101	93	-35

Recommandation : afin d'optimiser le rendement de vos cultures, priorisez l'épandage de matières fertilisantes sur les parcelles pauvres identifiées dans le tableau précédent.

LOGIAG

Sommaire des résultats d'analyses de sol

Parcelle	Superficie épandable ha	Année d'analyse	Nº de référence	pH		M.O .%	P *kg/ha*	K *kg/ha*	Ca *kg/ha*	Mg *kg/ha*	CEC *Meq/ 100g*	Al *ppm*	*% Saturation*			
				eau	tampon								P	K	Ca	Mg
1	6.0	2011	Géosol 169144	6.4	6.7	3.4	120	230	3100	118	10	1710	3.1	2.6	68.4	4.3
2	21.2	2011	Géosol 169145	6.1	6.8	3.6	229	199	2400	122	8	1370	7.5	2.8	66.6	5.6
3	8.5	2011	Géosol 169146	6.4	6.8	3.5	241	290	2300	114	8	1290	8.3	4.2	65.1	5.4
4A	31.8	2014	Géosol 220631-220662	6.6	7	3.7	273	314	2872	161	9	1058	11.5	4.1	73.7	6.9
4B	35.8	2014	Géosol 220663-220698	6.8	7.1	4.1	251	377	3489	257	10	1314	8.5	4.2	74.9	9.2
8	63.0	2012	Géosol 186248	6.3	6.9	4.9	195	151	3200	118	9	1280	6.8	1.9	77.2	4.7
9A+9B	78.5	2012	Géosol 185720	6.5	6.9	3.4	235	219	2300	153	7	974	10.8	3.4	68.9	7.6
12	56.1	2011	Géosol 170587	6.4	6.9	2.6	176	111	1800	77	6	1000	7.9	2.1	67.8	4.8
13	35.1	2011	Géosol 169147	6.2	6.8	4.7	193	124	3100	149	10	731	11.8	1.5	71.9	5.8
14	22.7	2011	Géosol 169148	6.3	6.9	7.4	170	69	3400	199	10	760	10	0.8	76.6	7.5
15, 15A	48.2	2011	Géosol 169149	6.3	6.9	4.3	175	72	2700	131	8	977	8	1	74.4	6
16	21.6	2011	Géosol 169152	5.6	6.7	3.7	109	83	1900	116	7	1270	3.8	1.3	58.3	5.9
17	9.5	2011	Géosol 169153	6	6.8	3.9	103	47	2900	125	9	869	5.3	0.6	72	5.2
18	9.9	2011	Géosol 169154	6.3	6.9	3.1	113	51	2700	157	8	695	7.3	0.7	73.8	7.1
19	13.7	2011	Géosol 169150	5.8	6.5	3.9	135	67	2600	192	10	941	6.4	0.8	57.5	7.1
22	5.6	2012	Géosol 187323	6.3	6.9	3.5	175	55	3500	233	10	1070	7.3	0.6	76.3	8.5
23	18.6	2012	Géosol 187324	6.5	7	3.5	145	69	4100	264	11	1020	6.3	0.7	81.6	8.8
24	6.5	2012	Géosol 187325	6.5	6.9	4	189	83	4600	361	13	1070	7.9	0.7	77.8	10.2
25	8.1	2011	Géosol 169155	6.1	6.9	3.5	171	38	1900	62	6	940	8.1	0.7	70.4	3.8
26	35.7	2011	Géosol 169151	6	6.7	4.2	160	197	2500	167	9	1500	4.8	2.5	62.5	7
27	15.5	2012	Géosol 186612	5.6	6.5	3.8	169	340	1600	172	8	1850	4.1	4.8	44.1	7.9
29	2.7	2012	Géosol 189174	5.8	6.7	3.9	410	297	2100	238	8	1130	16.2	4	55.7	10.5
30	6.7	2012	Géosol 189175	6.4	6.9	3	338	312	3000	228	9	1410	10.7	3.8	71.2	9
31	30.8	2012	Géosol 183982	6.2	6.8	2.5	358	300	2800	185	9	1440	11.1	3.7	67.3	7.4
32	51.0	2012	Géosol 183202	6.2	6.6	5.3	70	96	4400	334	14	1420	2.2	0.8	69.3	8.8

Parcelle	Superficie épandable ha	Année d'analyse	Nº de référence	pH		M.O .%	P *kg/ha*	K *kg/ha*	Ca *kg/ha*	Mg *kg/ha*	CEC *Meq/ 100g*	Al *ppm*	*% Saturation*			
				eau	tampon								P	K	Ca	Mg
33	26.6	2015	Géosol 246243	6.9	7.2	5.6	138	75	4900	297	13	920	6.7	0.7	83.3	8.4
34	5.6	2015	Géosol 246244	6.4	6.7	3.9	77	80	2900	195	10	1520	2.3	0.9	66.1	7.4
36	48.0	2012	Géosol 190476	6.3	6.8	3.7	211	99	2900	195	9	1680	5.6	1.2	69.5	7.8
43	13.3	2012	Géosol 190482	6.2	6.9	2.8	156	264	3400	247	10	1210	5.8	2.9	73.6	8.9
45, 66	27.4	2012	Géosol 190480	6.5	7.2	2.7	113	225	4500	471	13	728	6.9	2	77	13.4
48	1.0	2012	Géosol 190483	6	6.9	2.8	91	179	3100	325	10	795	5.1	2.1	70.4	12.3
50	29.9	2015	Géosol 244677	6.1	6.8	3.6	172	140	2500	172	8	1300	5.9	1.9	66.6	7.6
52	2.1	2015	Géosol 244678	5.9	6.7	3.9	28	54	3300	166	11	1300	1	0.6	69.8	5.8
53	11.6	2015	Géosol 244679	6.1	6.7	4.3	111	53	2700	254	10	1540	3.2	0.6	63.2	9.9
54	4.6	2015	Géosol 244680	5.8	6.8	3.2	175	34	1200	99	5	1200	6.5	0.8	52.6	7.2
55, 56	20.6	2012	Géosol 186249	6.4	6.9	3.9	176	77	2900	190	9	1190	6.6	1	73.8	8.1
57-57A	7.0	2011	Géosol 174013	5.5	6.8	4.1	292	155	1700	181	7	812	16.1	2.7	57.1	10.1
58-58A	19.6	2011	Géosol 174014	5.5	6.5	3.8	139	165	2500	206	10	1420	4.4	1.9	55.8	7.7
62	23.1	2011	Géosol 174015	5.5	6.7	2.7	155	126	2400	161	9	996	6.9	1.7	62.3	7
75-75A	34.7	2011	Géosol 161934	5.9	6.7	3.6	49	47	2400	72	8	1190	1.8	0.7	65.3	3.3
75B	10.9	2012	GéoSol 190475	6.3	6.8	4.3	292	171	4100	181	12	1380	9.4	1.6	76.3	5.6
P1.	7.8	2015	Géosol 247197	6.5	6.7	1.6	157	159	1600	179	7	1180	5.9	2.6	51.6	9.6
P2.	11.8	2015	Géosol 247198	6.2	6.9	2.6	168	133	1900	149	6	1580	4.7	2.4	65.8	8.6
P3.	22.0	2015	Géosol 246245	6.4	6.6	3.2	218	131	1700	239	8	1510	6.4	1.9	48.5	11.3
P4.	18.1	2015	Géosol 246246	6.8	7.1	3.2	194	154	2900	240	9	1480	5.9	2.1	75.8	10.4
Superficie totale :	**988.3**															

Parcelle	Superficie (ha)	Année d'analyse	Nº de référence	ppm						Indice général de fertilisation
				S	Cu	Mn	Zn	B	Fe	
4A	31.8	2014	Géosol 220631-220662	25	258.6	9.7	41.9	4.8	1	-
4B	35.8	2014	Géosol 220663-220698	25	237.5	9.1	31.6	3.7	1	-
33	26.6	2015	Géosol 246243	25	4.2	18	5	0.48	295	73
34	5.6	2015	Géosol 246244	25	4.7	25	3.1	0.35	191	65
50	29.9	2015	Géosol 244677	25	12.7	26	2.3	0.41	217	75
52	2.1	2015	Géosol 244678	25	4.3	32	1	0.39	153	60
53	11.6	2015	Géosol 244679	25	8.3	17	1.7	0.39	194	64
54	4.6	2015	Géosol 244680	25	6.5	9	1.9	0.47	246	65
58-58A	19.6	2011	Géosol 174014	25	12.94	5.7	2.22	0.3	52	-
62	23.1	2011	Géosol 174015	25	12.94	5.7	2.22	0.3	52	-
75-75A	34.7	2011	Géosol 161934	25	12.94	5.7	2.22	0.3	52	-
75B	10.9	2012	GéoSol 190475	25	12.94	5.7	2.22	0.3	52	-
P1.	7.8	2015	Géosol 247197	25	2.6	31	1.2	0.46	259	71
P2.	11.8	2015	Géosol 247198	25	1.2	7	0.7	0.39	196	75
P3.	22.0	2015	Géosol 246245	25	1.4	19	1.5	0.41	219	67
P4.	18.1	2015	Géosol 246246	25	1.4	38	1.3	0.44	230	79
Superficie totale :	**988.3**									

Historique des résultats d'analyses de sol

Parcelles	Année d'analyse	pH tampon	N°de référence	M.O.%	P kg/ha	K kg/ha	CEC Meq/100g	% Saturation			
								P	K	Ca	Mg
1	2007	6.9	GéoSol 115064	3.3	**142**	96	7.94	3.37	1.38	87.15	5.2
	2011	6.7	Géosol 169144	3.4	**120**	230	10.12	3.13	2.6	68.38	4.33
12	2011	6.9	Géosol 170587	2.6	**176**	111	5.93	7.86	2.14	67.75	4.83
13	2007	7	GéoSol 112264	4	**208**	104	8.85	14.46	1.34	90.8	7.81
	2011	6.8	GéoSol 169147	4.7	**193**	124	9.6	11.79	1.48	72.08	5.77
14	2007	7.1	GéoSol 112265	5.6	**149**	82	9.88	8.88	0.95	90.37	8.69
	2011	6.9	Géosol 169148	7.4	**170**	69	9.91	9.99	0.8	76.58	7.46
15	2007	7.1	GéoSol 114526	3.9	**156**	69	7.74	8.31	1.02	89.4	9.61
15, 15A	2011	6.9	Géosol 169149	4.3	**175**	72	8.1	8	1.02	74.4	6.01
16	2007	7	GéoSol 110436	3.6	**117**	114	7.34	4.54	1.78	88.19	10.13
	2011	6.7	Géosol 169152	3.7	**109**	83	7.27	3.83	1.31	58.34	5.93
17, 18	2007	7.1	GéoSol 110437	5.5	**219**	89	9.96	12.58	1.02	89.64	9.37
17	2011	6.8	Géosol 169153	3.9	**103**	47	8.99	5.29	0.6	72	5.17
18	2011	6.9	GéoSol 169154	3.1	**113**	51	8.2	7.26	0.71	73.5	7.12
19	2011	6.5	Géosol 169150	3.9	**135**	67	10.09	6.4	0.76	57.52	7.07
2	2007	7	GéoSol 115065	5.2	**343**	152	7.67	9.82	2.27	90.22	7.51
	2011	6.8	Géosol 169145	3.6	**229**	199	8.04	7.46	2.83	66.63	5.64
22, 23, 24, 25	2007	7.2	GéoSol 114174	5.5	**360**	120	12.23	18.62	1.12	85.78	13.07
22	2012	6.9	GéoSol 187323	3.5	**175**	55	10.2	7.3	0.62	76.59	8.49
23	2012	7	GéoSol 187324	3.5	**145**	69	11.2	6.35	0.7	81.71	8.76
24	2012	6.9	GéoSol 187325	4	**189**	83	13.2	7.89	0.72	77.79	10.17
25	2011	6.9	Géosol 169155	3.5	**171**	38	6.02	8.12	0.72	70.45	3.83
26	2007	6.8	GéoSol 114524	3.2	**160**	290	7.37	3.84	4.5	75.72	6.2
	2011	6.7	GéoSol 169151	4.2	**160**	197	8.9	4.76	2.53	62.7	6.98
27	2012	6.5	GéoSol 186612	3.8	**169**	340	8.1	4.08	4.8	44.09	7.89
29, 30, 31	2007	6.8	GéoSol 113580	3.6	**181**	208	7.15	4.64	3.33	78.05	4.58

29	2012	6.7	Géosol 189174	3.9	**410**	297	8.41	16.2	4.04	55.74	10.52
3	2007	7.1	GéoSol 115066	3.3	**338**	261	7.33	13.59	4.07	88.31	7.61
	2011	6.8	GéoSol 169146	3.5	**241**	290	7.9	8.34	4.2	64.99	5.36
30	2012	6.9	Géosol 189175	3	**338**	312	9.4	10.7	3.8	71.24	9.02
31	2012	6.8	GéoSol 183982	2.5	**358**	300	9.3	11.1	3.69	67.2	7.39
32	2012	6.4	GéoSol 183203	5.6	**118**	72	13.8	4.39	0.6	61.46	9.08
33	2010	7.1	GéoSol 149739	4.4	**145**	62	8.4	6.81	0.84	90.35	9.34
	2015	7.2	Géosol 246243	5.6	**138**	75	13.13	6.7	0.65	83.3	8.41
34	2010	7	GéoSol 149740	2.7	**97**	63	5.5	3.52	1.31	89.29	8.85
	2015	6.7	Géosol 246244	3.9	**77**	80	9.79	2.26	0.93	66.12	7.4
36	2012	6.8	GéoSol 190477	3.2	**193**	96	10.5	4.51	1.05	70.15	9.77
43	2012	6.9	GéoSol 190482	2.8	**156**	264	10.3	5.76	2.93	73.68	8.91
45, 66	2012	7.2	GéoSol 190480	2.7	**113**	225	13.1	6.93	1.97	76.68	13.37
45	2012	7.2	Géosol 190480	2.7	**113**	225	13.05	6.93	1.97	76.97	13.42
48	2012	6.9	Géosol 190483	2.8	**91**	179	9.83	5.11	2.08	70.39	12.29
4A	2007	7	GéoSol 112262	3.3	**282**	245	9.93	9.68	2.82	92.16	5.02
	2012	7.1	GéoSol 183979	4.1	**385**	490	15.4	11.02	3.64	84.07	5.82
	2014	7	Géosol 00220631-00220662	3.7	**273**	314	8.7	11.52	4.13	73.68	6.87
4B	2012	6.7	GéoSol 183980	3.9	**279**	411	13.1	7.24	3.59	71.56	5.9
	2014	7.1	GéoSol 00220663-00220698	4	**251**	377	10.4	8.53	4.15	74.88	9.19
50	2010	7.2	GéoSol 149742	4	**141**	88	7.4	6.92	1.36	90.49	7.79
	2015	6.8	Géosol 244677	3.6	**172**	140	8.38	5.91	1.91	66.59	7.63
52	2010	7	GéoSol 150423	4.8	**143**	420	9.5	5.5	5.06	84.59	10.49
	2015	6.7	Géosol 244678	3.9	**28**	54	10.55	0.96	0.59	69.82	5.85
53	2010	6.8	GéoSol 150424	4.6	**195**	88	5.2	5.37	1.94	72.97	5.43
	2015	6.7	Géosol 244679	4.3	**111**	53	9.53	3.22	0.64	63.24	9.91
54	2010	7	GéoSol 150425	3.7	**179**	155	4	6.89	4.43	89.29	5.39
	2015	6.8	Géosol 244680	3.2	**175**	34	5.09	6.51	0.76	52.62	7.23
55, 56	2012	6.9	GéoSol 186249	3.9	**176**	77	8.8	6.6	1	73.56	8.03

55	2012	6.9	Géosol 186249	3.9	**176**	77	8.77	6.6	1	73.81	8.05
57-57A	2011	6.8	Géosol 174013	4.1	**292**	155	6.64	16.05	2.67	57.15	10.13
66	2011	6.8	Autre 161936	2.4	**102**	34	4.7	3.06	0.83	52.24	3.48
75B	2007	6.6	GéoSol 113247	3.1	**393**	152	9.1	10.03	1.91	71.13	5.07
	2012	6.8	GéoSol 190475	4.3	**292**	171	12	9.45	1.63	76.26	5.61
8	2007	6.5	GéoSol 116213	8.8	**118**	117	11.69	3.06	1.15	74.47	2.96
	2012	6.9	GéoSol 186248	4.9	**195**	151	9.3	6.8	1.86	76.8	4.72
9A+9B	2012	6.9	GéoSol 185720	3.4	**235**	219	7.5	10.77	3.34	68.45	7.58

Aide-mémoire

À faire d'ici le 31 décembre 2016

- ☐ Échantillonner les parcelles : 1, 2, 3, 12, 13, 14, 15, 15A, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 57-57A, 58-58A, 62, 75-75A
- ☐ S'il y a lieu, communiquer avec mon agronome tous changements ayant une incidence sur mon bilan de phosphore (ex. : importation de déjections animales ou de MRF)

À faire avant le 1er avril 2017

- Caractérisation des déjections animales (1369, rang 10 St-Albert-de-Warwick)
  - ☒ Mandat donné pour l'utilisation des valeurs de l'annexe VI
- À renouveler
  - Baux de location
    - ☐ Engrais Ducharme
    - ☐ Écolait

PAEF 2016

En tout temps, consulter votre PAEF via notre site Internet.

Étapes à suivre :

1- Accédez au site www.logiag.com
2- Cliquez sur *Services en ligne*
3- Cliquez sur *PAEF*
4- Suivre les instructions

PAEF réalisé en collaboration avec :

Registres

La bonne tenue de registre aide les entreprises à fonctionner efficacement et facilite la mise à jour annuelle du dossier agroenvironnemental.

Plusieurs modèles de registres peuvent être utilisés ; vous pouvez consigner vos données, à la main, dans les registres proposés dans les pages suivantes ou, s'ils contiennent tous les renseignements nécessaires, utilisez vos propres registres. Vous pouvez également profiter du support électronique qu'offre le logiciel Gestionnaire de champs PRO 360. Pour plus de détails sur les fonctionnalités avantageuses de cet outil de gestion, n'hésitez pas à communiquer avec notre installateur professionnel.

Engrais minéraux

Culture	Parcelles	Formulation	Dose d'application		
			lb/acre	gal/ac	kg/ha

Engrais organiques

Moment d'épandage	Parcelle	Dose			Type d'engrais organiques[4]
		t/ha	t/ac	gal/ac	
Printemps					
Entre les coupes					
Post-récolte avant 1er octobre					
Post-récolte après 1er octobre 2016					

[4]Engrais organiques disponibles Fumier bovin laitier (Abri taures Tas au sol), Fumier bovin laitier (Fosse carré), Lisier bovin laitier (Fosse circulaire), Lisier porc maternité (Lisier porc Mafran #1), Lisier porc maternité (Lisier porc Mafran #2)

Application de chaux

Saison de culture 2016

Type de chaux	Parcelle	Dose	
		t/ha	t/ac
Calcique			
Dolomitique			

Mandat et attestation de l’agronome
Responsabilités de l’exploitant

Mandat

Landry, Sylvain mandate Catherine Faucher pour les éléments suivants :

☒ Préparation du plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF) pour la saison de culture 2016, incluant notamment les informations suivantes :

☒ Préparation du bilan de phosphore 2016 sur le formulaire prescrit par le MDDELCC et envoie de celui-ci à ce même ministère.

☐ Modification du bilan de phosphore 2015 à la suite de tout changement pouvant avoir une incidence sur son contenu.

☐ Élaboration d'une recommandation d'amas de fumier solide dans un champ cultivé :

☐ Caractérisation des déjections animales (obligatoire pour tous les exploitants d'un lieu d'élevage sur gestion liquide et solide)

☒ Utilisation de l'annexe VI pour établir la production annuelle de phosphore du lieu d'élevage. *En cochant, l'exploitant comprend qu'il choisit de ne pas caractériser les déjections animales et qu'il se prévaut de l'article 28.2 du REA.*

Signatures

Les informations transmises sont confidentielles. Elles sont destinées à l'usage exclusif du ou des mandats cochés ci-dessus.

Signature du responsable de la ferme : _____ (Sylvain Landry)

Signature de l'agronome : Catherine Faucher ag.

Date :

Attestation de l'agronome

Le plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) de l'entreprise agricole a été conçu selon les règles de l'art et respecte le Code de déontologie des agronomes, la Loi sur la qualité de l'environnement, le Règlement sur les exploitations agricoles (REA), le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) et La loi sur la protection du territoire et des activités agricoles. Il a été préparé sur la base des informations reçues et des vérifications d'usage. Si des informations sont manquantes, le producteur en a été avisé et des mesures sont prévues pour remédier à ces lacunes dans un délai raisonnable.

J'atteste que le respect de ce PAEF permet, pour chaque parcelle visée, le maintien de la fertilité du sol pendant chaque campagne annuelle de culture, tout en minimisant le risque de contamination du sol et de l'eau. De plus, il permet à l'entreprise de s'engager dans une démarche agroenvironnementale qui vise, notamment, à établir une approche globale en matière de gestion de la fertilisation, du sol et de l'eau.

Le producteur a reçu les explications nécessaires à la compréhension du présent document et s'en déclare satisfait.

Réalisé par Catherine Faucher, agr., Catherine Faucher agr.
Date : 2016-04-13

LOGIAG INC.
265, boulevard Industriel, bureau 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
Sans frais : 1-877-356-4424
Télec. : (450) 427-2611

Déclaration et engagement de l'exploitant

Je déclare que les données que j'ai fournies pour l'élaboration de ce PAEF de même que tout autre renseignement transmis à l'agronome sont véridiques et complets.

J'ai reçu les explications nécessaires à la compréhension du PAEF, notamment le diagnostic de l'entreprise agricole et les activités prévues dans la démarche agroenvironnementale.

Je m'engage à respecter les recommandations faites par l'agronome ou, dans le cas contraire, à en aviser celui-ci. Je comprends aussi qu'un suivi des recommandations doit être fait à la fin de chaque période de culture et je m'engage à collaborer à celui-ci. Cette collaboration exige notamment la prise de données tel un registre d'épandage complet des matières fertilisantes (type, dose, date, enfouissement, etc.)

Signature du responsable de la ferme : _____ (Sylvain Landry)

Signé à _____, le _____

Attestation de l'agronome

Le plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) de l'entreprise agricole a été conçu selon les règles de l'art et respecte le Code de déontologie des agronomes, la Loi sur la qualité de l'environnement, le Règlement sur les exploitations agricoles (REA), le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) et La loi sur la protection du territoire et des activités agricoles. Il a été préparé sur la base des informations reçues et des vérifications d'usage. Si des informations sont manquantes, le producteur en a été avisé et des mesures sont prévues pour remédier à ces lacunes dans un délai raisonnable.

J'atteste que le respect de ce PAEF permet, pour chaque parcelle visée, le maintien de la fertilité du sol pendant chaque campagne annuelle de culture, tout en minimisant le risque de contamination du sol et de l'eau. De plus, il permet à l'entreprise de s'engager dans une démarche agroenvironnementale qui vise, notamment, à établir une approche globale en matière de gestion de la fertilisation, du sol et de l'eau.

Le producteur a reçu les explications nécessaires à la compréhension du présent document et s'en déclare satisfait.

Réalisé par Catherine Faucher, agr., Catherine Faucher agr.
Date : 2016-04-13

LOGIAG INC.
265, boulevard Industriel, bureau 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
Sans frais : 1-877-356-4424
Télec. : (450) 427-2611

Déclaration et engagement de l'exploitant

Je déclare que les données que j'ai fournies pour l'élaboration de ce PAEF de même que tout autre renseignement transmis à l'agronome sont véridiques et complets.

J'ai reçu les explications nécessaires à la compréhension du PAEF, notamment le diagnostic de l'entreprise agricole et les activités prévues dans la démarche agroenvironnementale.

Je m'engage à respecter les recommandations faites par l'agronome ou, dans le cas contraire, à en aviser celui-ci. Je comprends aussi qu'un suivi des recommandations doit être fait à la fin de chaque période de culture et je m'engage à collaborer à celui-ci. Cette collaboration exige notamment la prise de données tel un registre d'épandage complet des matières fertilisantes (type, dose, date, enfouissement, etc.)

Signature du responsable de la ferme : _____ (Sylvain Landry)

Signé à _____, le _____

Landry, Sylvain



N

Champ	Ha
12	56.5
15	35.1
15A	13.4
16	22
17	9.5
18	9.9
19	13.7
22	5.9
23	18.7
24	6.5
25	8.5
34	5.6
48	1
52	2.1
57-57A	7
66	18.8
75-75A	34.8
75B	10.9
TOTAL	**279.9**

Légende

- Cours d'eau (3 m)
- Fossé (1 m)
- Puits (30 m)

1:12000

0 200 400 600 800 m

LOGIAG

265, boul. Industriel, suite 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
1-877-356-4424

Landry, Sylvain



N

Champ	Ha
13	35.9
14	23.4
27	15.5
29	2.7
30	6.7
31	30.8
32	51
TOTAL	**166**

Légende

- Cours d'eau (3 m)
- Fossé (1 m)
- Puits (30 m)

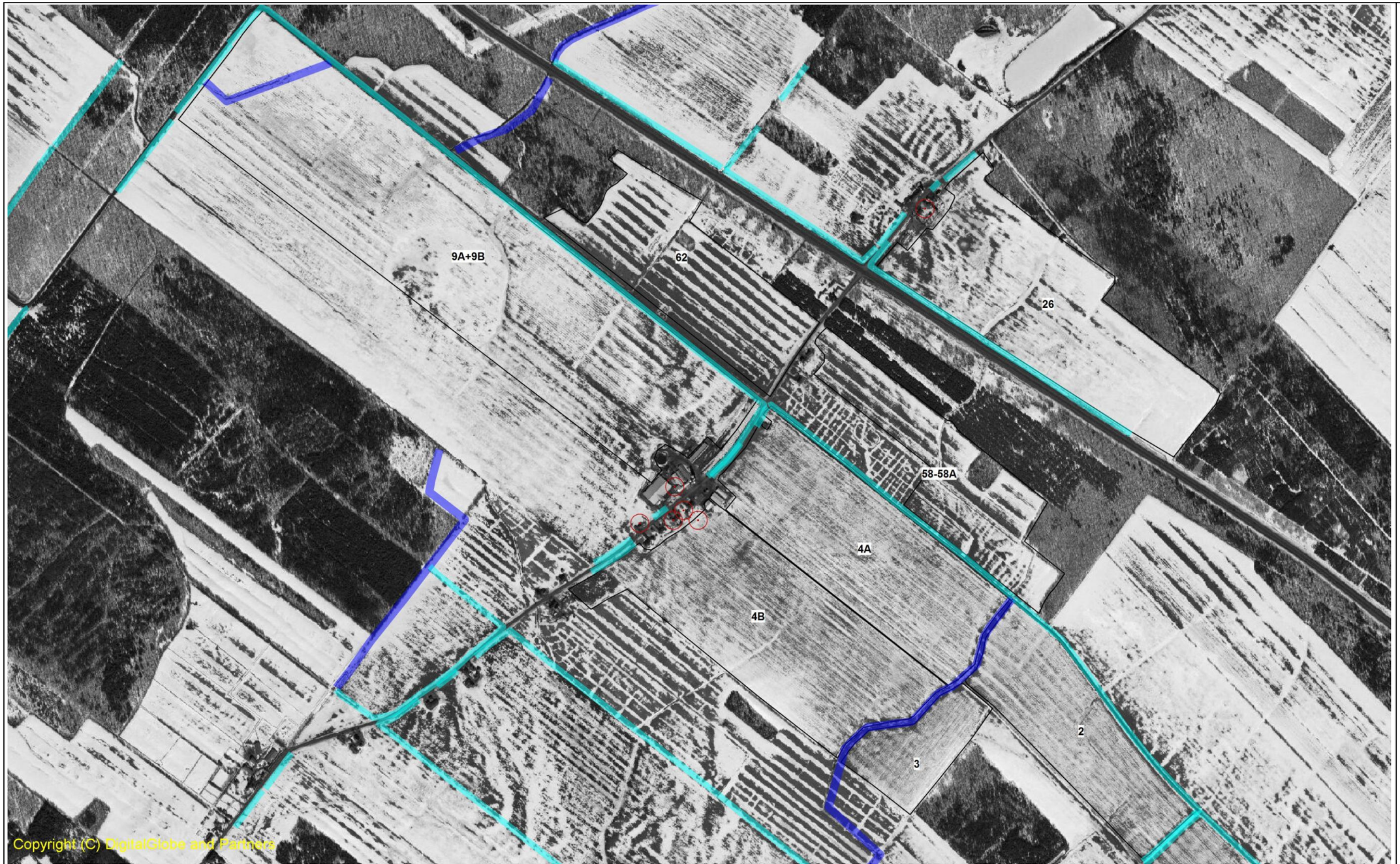
1:12000

0 200 400 600 800 m

LOGIAG

265, boul. Industriel, suite 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
1-877-356-4424

Landry, Sylvain



N

Champ	Ha
2	21.2
3	8.5
4A	31.8
4B	36
9A+9B	78.7
26	35.7
58-58A	19.6
62	23.1
TOTAL	**254.6**

Légende

- Cours d'eau (3 m)
- Fossé (1 m)
- Puits (30 m)

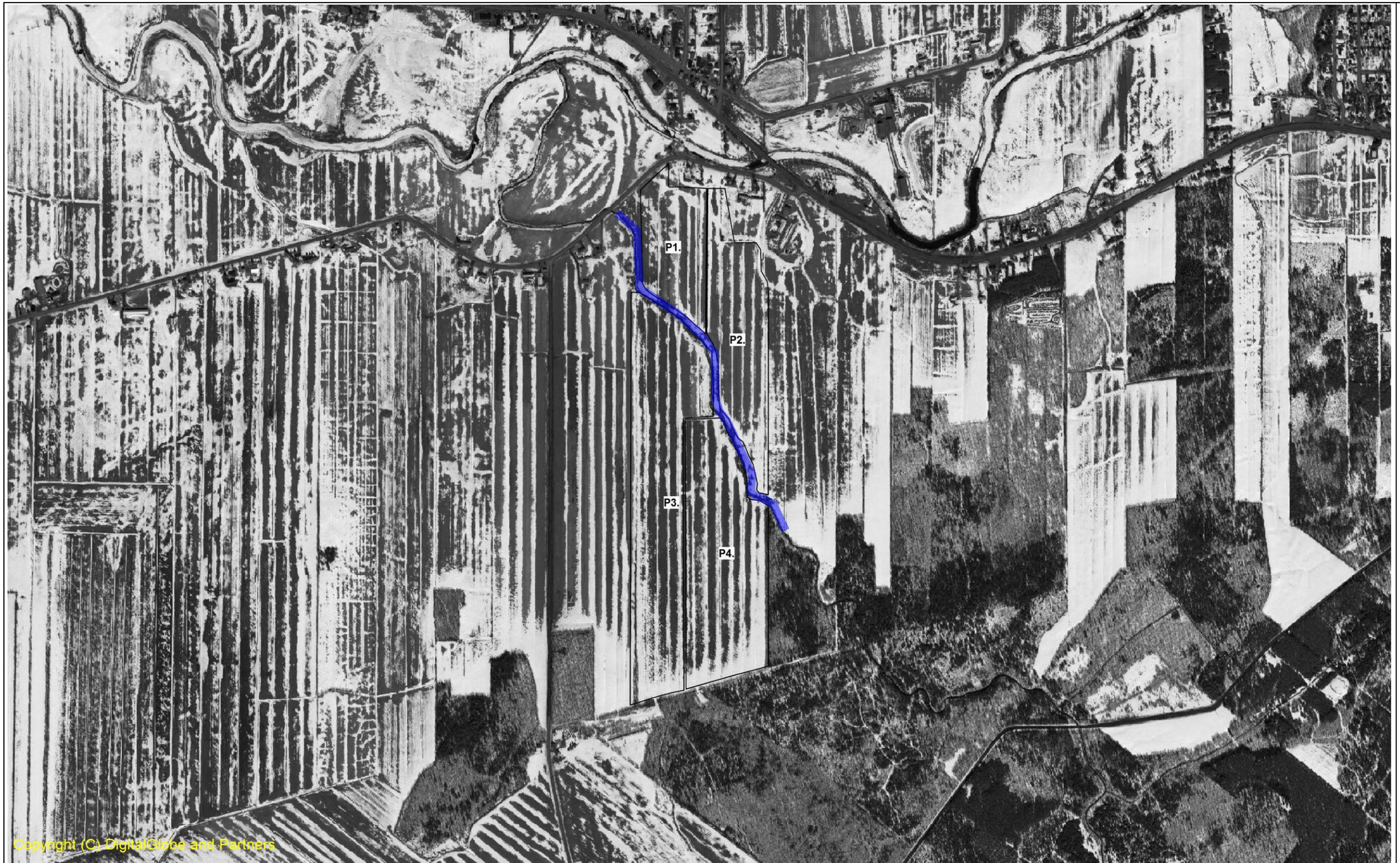
1:12000

0 200 400 600 800 m

LOGIAG

265, boul. Industriel, suite 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
1-877-356-4424

Landry, Sylvain



N

Champ	Ha
P1.	7.8
P2.	11.8
P3.	22
P4.	18.1
TOTAL	59.7

Légende

- Cours d'eau (3 m)
- Fossé (1 m)
- Puits (30 m)

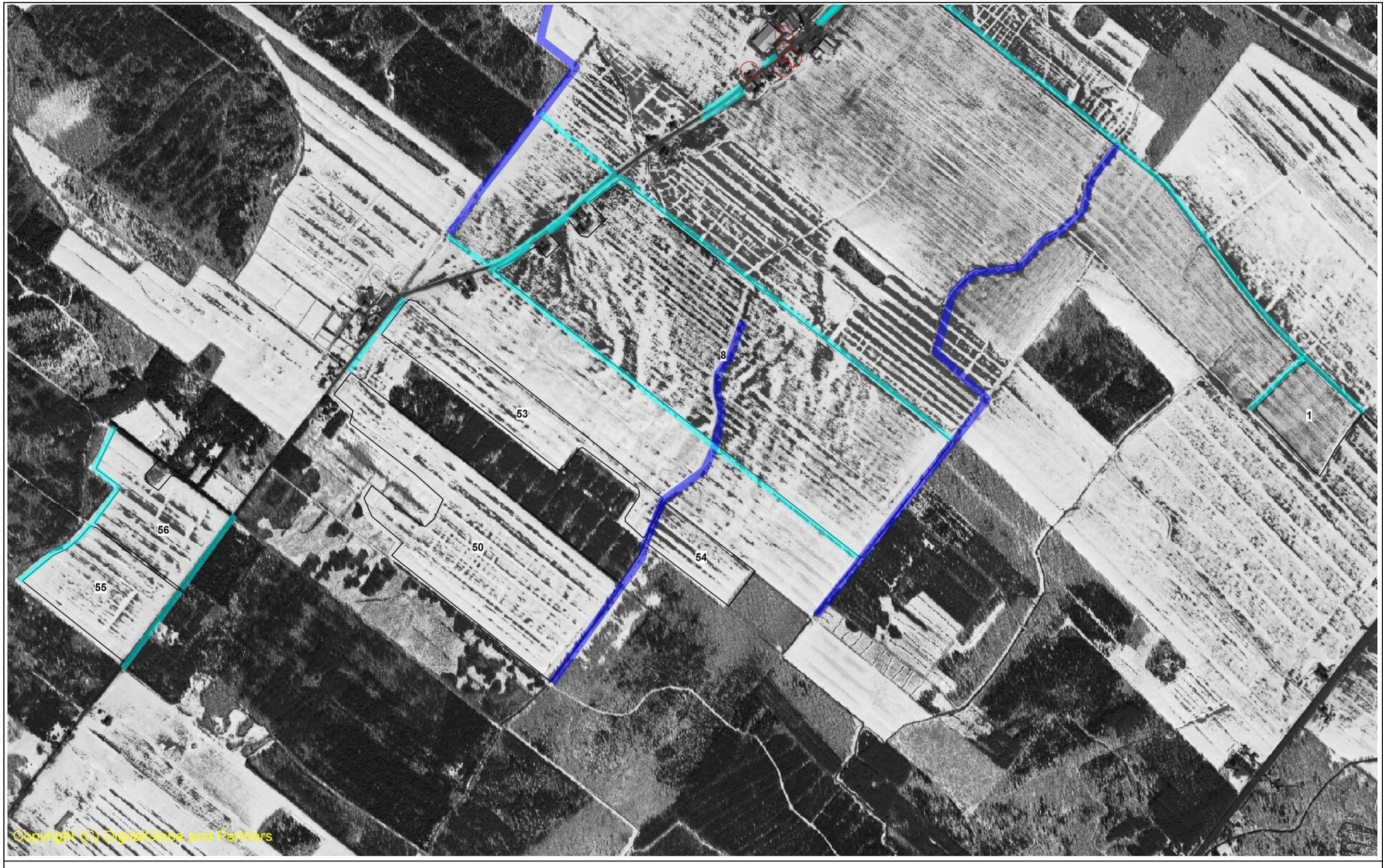
1:12000

0 200 400 600 800 m

LOGIAG

265, boul. Industriel, suite 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
1-877-356-4424

Landry, Sylvain



N

Champ	Ha
1	6
8	63.4
50	30
53	11.6
54	4.6
55	10.3
56	10.3
TOTAL	136.2

Légende

- Cours d'eau (3 m)
- Fossé (1 m)
- Puits (30 m)

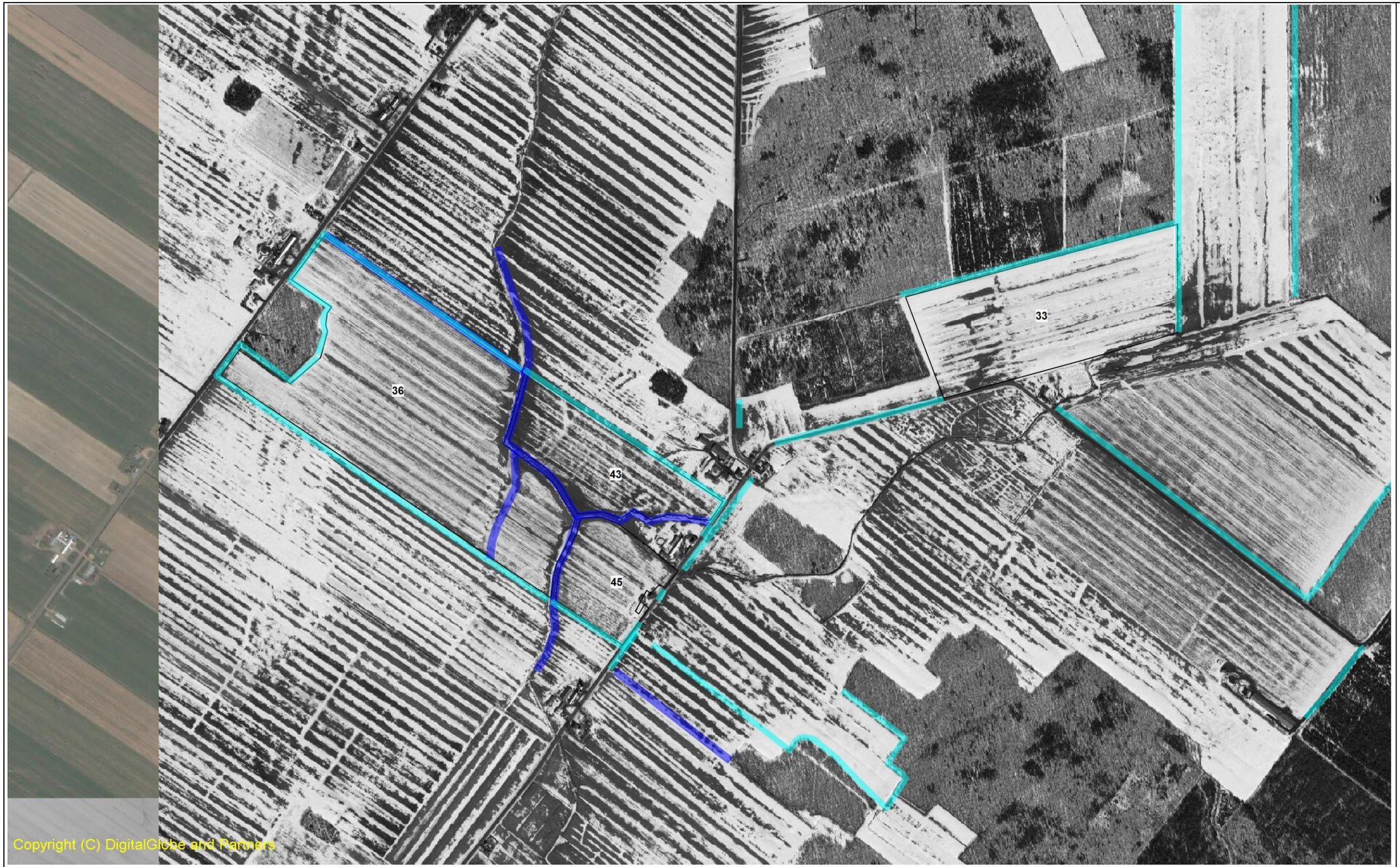
1:12000

0 200 400 600 800 m

LOGIAG

265, boul. Industriel, suite 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
1-877-356-4424

Landry, Sylvain



N

Champ	Ha
33	26.6
36	48.2
43	13.3
45	8.6
TOTAL	96.7

Légende

- Cours d'eau (3 m)
- Fossé (1 m)
- Puits (30 m)

1:12000

0 200 400 600 800 m

LOGIAG

265, boul. Industriel, suite 100
Châteauguay (QC) J6J 4Z2
1-877-356-4424