

RAPPORT FINAL
COMITÉ AMAS AU CHAMP ET ENCLOS D'HIVERNAGE



Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

ISBN : 978-2-550-54654-2 (pdf)

© Gouvernement du Québec, 2008

RAPPORT FINAL
COMITÉ AMAS AU CHAMP ET ENCLOS D'HIVERNAGE

Réalisé par :

Daniel Bernier, agr.	UPA
Marie-France Blais, ing. et agr.	MDDEP
Nathalie Côté, agr.	FPBQ
Raymonde Fortin, agr.	MAPAQ
Robert Lagacé, ing. et agr.	AIAQ
Nicolas Lehoux, ing.	MDDEP
Yveline Martin, agr.	OAQ
Denis Naud, ing.	MAPAQ
Pierre Vallée, ing et agr.	MDDEP
Caroline Drouin, M.B.A., présidente du Comité	MDDEP

**Pour la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs,
Madame Line Beauchamp**

Juillet 2008

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, la présidente du Comité Amas au champ et enclos d'hivernage, Caroline Drouin, tient à remercier les personnes et les organismes qui ont contribué à la réalisation des travaux du Comité.

Daniel Bernier	UPA
Robert Bertrand	MDDEP
Marie-France Blais	MDDEP
Josée Chicoine	RÉSEAU environnement
Nathalie Côté	FPBQ
Carol Émond	MDDEP
Nathalie Fortin	RÉSEAU environnement
Raymonde Fortin	MAPAQ
Robert Lagacé	AIAQ
Nicolas Lehoux	MDDEP
Claudine Lussier	OAQ
Yveline Martin	OAQ
Denis Naud	MAPAQ
Karine Oscarson	RÉSEAU environnement
Sylvain Tremblay	MAPAQ
Marc Trudel	OAQ
Pierre Vallée	MDDEP

RÉSUMÉ

Mandaté par le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs à l'automne 2004, le Comité Amas au champ et enclos d'hivernage (le Comité), composé de spécialistes des questions agroenvironnementales et environnementales, avait essentiellement pour mandat de convenir des conditions (critères) permettant l'implantation d'amas au champ et d'enclos d'hivernage comme solutions alternatives à l'entreposage étanche des fumiers qui respectent des bases scientifiques et techniques reconnues.

Depuis sa création, le Comité a entrepris plusieurs travaux visant à documenter la problématique et à acquérir de nouvelles connaissances, tant du point de vue technique que du point de vue de l'applicabilité sociologique des critères de mise en œuvre des amas au champ et des enclos d'hivernage. Le présent rapport présente les objectifs, la méthodologie et les résultats des différents travaux qui ont été réalisés par les différents partenaires du Comité.

L'analyse des résultats de ces travaux démontre que les amas de fumier solide au champ et les enclos d'hivernage, selon les conceptions actuelles, peuvent avoir un impact sur l'environnement. Des mesures particulières doivent être prises afin d'éviter des dommages à l'environnement. À la suite des résultats obtenus et des conclusions auxquelles ses membres sont parvenus, le Comité fait les recommandations suivantes :

Concernant les amas au champ

Le Comité recommande que la technique d'entreposage des amas de fumier au champ se fasse aux conditions suivantes :

1. de former les exploitants agricoles sur la planification, la gestion et le suivi à réaliser relativement à la gestion des amas au champ;
2. de mettre en place un encadrement professionnel et un suivi appropriés, à savoir :
 - a. l'élaboration d'une recommandation, par un agronome, basée sur un guide de conception technique, la recommandation devant être faite dans le cadre du PAEF;
 - b. la réalisation d'un suivi par l'agronome conseillant l'exploitant agricole. Celui-ci peut être inclus au suivi effectué habituellement au PAEF mais doit être clairement identifié;
 - c. la responsabilisation de l'exploitant agricole, qui doit assurer une surveillance du comportement environnemental de ses amas par rapport à la présence d'écoulement d'eaux contaminées et informer rapidement son agronome, le cas échéant, afin d'intervenir pour contrer ces écoulements;
 - d. la mise en place d'une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les agronomes;

3. de poursuivre l'acquisition de nouvelles connaissances afin de compléter la validation technique et scientifique des critères du *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005), notamment à partir des propositions indiquées dans les sections 5.3.4, 5.3.6 et 5.5.4 du présent rapport;
4. de bonifier le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005) parallèlement à l'acquisition des nouvelles connaissances et assurer sa diffusion;
5. de sensibiliser les exploitants agricoles et les informer des ajustements à réaliser dans leur pratique selon l'évolution des nouvelles connaissances;
6. de mettre en place un mécanisme de suivi permettant de mesurer le taux d'adoption des bonnes pratiques d'entreposage temporaire du fumier solide en amas au champ par les exploitants agricoles.

Concernant les enclos d'hivernage (cours d'exercice)

Considérant que les bases scientifiques et techniques actuelles ne permettent pas d'atteindre l'objectif environnemental dans le cadre réglementaire actuel.

Considérant que le *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie* (FPBQ et al, 1999) ne permet pas de respecter en tout temps la réglementation en vigueur.

Le Comité recommande de procéder au cas par cas pour l'implantation d'enclos d'hivernage d'ici à ce qu'un nouveau guide de conception technique soit réalisé.

Cela implique qu'entre-temps, le Comité ne recommande pas l'utilisation seule du *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie* (FPBQ et al., 1999) pour la réalisation et l'exploitation d'enclos d'hivernage.

Le Comité fait les recommandations suivantes :

1. de procéder dans chaque cas de la façon suivante :
 - sélectionner des sites de faible capacité (de 70 à 80 unités animales ou vaches-veaux);
 - appliquer des critères de choix de site qui favorisent une optimisation des performances environnementales;
 - s'assurer que le site est isolé hydrauliquement et/ou que les aménagements nécessaires se font en vue qu'il le devienne;
 - inclure, dans tous les cas, la notion de gestion des enclos, notamment la responsabilisation et le suivi de la performance de l'enclos par l'exploitant agricole;
 - former les exploitants agricoles sur la mise en place, la gestion et le suivi d'un enclos d'hivernage;

- obtenir des recommandations professionnelles d'un agronome et d'un ingénieur, dans tous les cas, relatives à l'aménagement, à la gestion et au suivi des enclos d'hivernage, y compris, au besoin, des structures d'entreposage étanches;
 - mettre en place une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les conseillers;
2. de développer de nouveaux concepts d'enclos de même que des critères de localisation, de conception, d'opération, de gestion et de dimensionnement des infrastructures. Des propositions ont été faites mais pas analysées;
 3. d'acquérir des connaissances permettant de valider scientifiquement des critères de conception et les nouveaux concepts et, le cas échéant, d'élaborer un nouveau guide de conception et de gestion d'enclos d'hivernage;
 4. de déterminer la faisabilité technico-économique des aménagements ou des modifications d'enclos d'hivernage selon de nouveaux concepts.

Définition du terme «eaux de surface»

Le Comité recommande de clarifier le sens légal de la définition du terme «eaux de surface» (voir la section 5.7). Le Comité a constaté que la notion d'eaux de surface est différente pour chacune des organisations représentées au sein du Comité. D'ailleurs, le terme « eaux de surface » n'est pas défini dans le REA ni dans la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2). Cette situation peut apporter de la confusion dans le milieu et laisser place à l'interprétation. Il y aurait donc lieu de clarifier le sens légal de la définition du terme « eaux de surface ».

TABLE DES MATIÈRES

1 OBJECTIF, MANDAT ET MEMBRES DU COMITÉ.....	1
1.1 OBJECTIF	1
1.2 MANDAT.....	2
1.3 MEMBRES DU COMITÉ.....	2
2 SYNTHÈSE DES CONSENSUS INTERVENUS	2
3 DÉFINITIONS	3
3.1 DÉFINITION D'UN AMAS DE FUMIER SOLIDE AU CHAMP	3
3.2 DÉFINITION D'UN ENCLOS D'HIVERNAGE (COUR D'EXERCICE)	4
4 PROBLÉMATIQUE ET EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES ACTUELLES.....	4
4.1 PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE EN MILIEU AGRICOLE	4
4.2 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES RÉGLEMENTAIRES DANS LE SECTEUR AGRICOLE	6
4.2.1 Règlement sur les exploitations agricoles.....	6
4.2.2 Règlement sur le captage des eaux souterraines.....	9
5 TRAVAUX SUR LES AMAS AU CHAMP	9
5.1 REVUE DE LITTÉRATURE SUR LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX RELIÉS À L'ENTREPOSAGE D'AMAS DE FUMIER AU CHAMP	10
5.1.1 Objectifs poursuivis.....	10
5.1.2 Méthodologie des travaux.....	11
5.1.3 Synthèse de la revue de littérature	11
5.1.4 Conclusions et recommandations de la revue de littérature	11
5.2 GUIDE DE CONCEPTION DES AMAS DE FUMIER AU CHAMP	12
5.2.1 Objectifs poursuivis.....	12
5.2.2 Contexte du Guide.....	12
5.2.3 Résultats.....	12
5.2.4 Conclusion	13
5.3 PROJET PILOTE SUR LES AMAS DE FUMIER AU CHAMP	14
5.3.1 Objectifs.....	14
5.3.2 Description des travaux	14
5.3.3 Résultats.....	16
5.3.4 Amélioration du Guide de conception des amas de fumier au champ	19
5.3.5 Conclusion	20
5.3.6 Recommandations	21

5.4	REVUE DE LITTÉRATURE CONCERNANT LES FENTES DE RETRAIT	21
5.4.1	Objectifs poursuivis.....	21
5.4.2	Description des travaux	21
5.4.3	Résultats.....	21
5.4.4	Conclusions et recommandations.....	22
5.5	PROJET DE SUIVI SPÉCIFIQUE DE PRODUCTEURS UTILISANT LA TECHNIQUE D'ENTREPOSAGE TEMPORAIRE DE FUMIER EN AMAS AU CHAMP	22
5.5.1	Objectifs poursuivis.....	22
5.5.2	Description des travaux	23
5.5.3	Résultats.....	24
5.5.4	Conclusions	30
5.5.5	Recommandations pour assurer le respect des exigences environnementales	32
5.6	SUIVI DU RESPECT DES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ET DU DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODOLOGIE DE CONTRÔLE ENVIRONNEMENTAL DES AMAS DE FUMIER AU CHAMP, MDDEP	34
5.6.1	Objectifs poursuivis.....	34
5.6.2	Description des travaux	34
5.6.3	Résultats.....	35
5.6.4	Conclusions et recommandations pour assurer le respect des exigences environnementales	39
5.7	LIMITES DE COMPARAISON DES RÉSULTATS ENTRE LES DIFFÉRENTS SUIVIS : SUIVI DU RESPECT DES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ET DU DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODOLOGIE DE CONTRÔLE DU MDDEP, DU PROJET PILOTE DU MAPAQ ET DU PROJET SPÉCIFIQUE DES PRODUCTEURS.	40
6	TRAVAUX SUR LES ENCLOS D'HIVERNAGE	42
6.1	TRAVAUX DU SOUS-COMITÉ SUR LES ENCLOS D'HIVERNAGE	42
6.1.1	Objectifs poursuivis.....	42
6.1.2	Description des travaux	42
6.1.3	Recommandations du sous-comité.....	43
6.1.4	Conclusions du Comité sur les travaux du sous-comité.....	44
6.2	ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE DES ENCLOS D'HIVERNAGE DE VACHES-VEAUX : ANALYSES COMPLÉMENTAIRES.....	45
6.2.1	Objectifs poursuivis.....	45
6.2.2	Description des travaux	45
6.2.3	Résultats.....	46
6.2.4	Conclusions et recommandations.....	46

7 RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES.....	47
7.1 AMAS DE FUMIER SOLIDE AU CHAMP (OAQ).....	47
7.2 ENCLOS D'HIVERNAGE OAQ	50
7.3 ENCLOS D'HIVERNAGE AIAQ.....	51
8 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	53
8.1 AMAS DE FUMIER AU CHAMP	53
8.1.1 Conclusions : bases scientifiques et techniques reconnues pour l'implantation d'amas	54
8.1.2 Conclusions : applicabilité des critères pour les amas.....	55
8.1.3 Recommandations sur les amas de fumier au champ	56
8.1.4 Procédures de mise en œuvre : amas de fumier solide au champ	57
8.2 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS : ENCLOS D'HIVERNAGE	58
8.2.1 Conclusions : bases scientifiques et techniques pour l'implantation d'enclos selon le Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie	58
8.2.2 Conclusions : applicabilité des critères pour les enclos	59
8.2.3 Recommandations : enclos d'hivernage (cours d'exercice).....	60
8.2.4 Procédures de mise en oeuvre pour les enclos d'hivernage (cour d'exercice)	61
8.3 DÉFINITION DU TERME «EAUX DE SURFACE»	62
9 IMPACTS SUR LES RESSOURCES	62
9.1 IMPACTS ÉCONOMIQUES	63
9.2 IMPACTS DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT	63
9.3 IMPACTS SUR LES RESSOURCES REQUISES POUR LE CONTRÔLE	63

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1	AMAS AU CHAMP, EXCEPTIONS TEMPORAIRES ET PERMANENTES PRÉVUES AU REA	8
TABLEAU 2	DISPOSITIONS PARTICULIÈRES PRÉVUES AU RCES POUR LE MILIEU AGRICOLE.....	9
TABLEAU 3	PROBABILITÉ DE TROUVER DES FENTES DE RETRAIT DANS UN SOL, SELON TROIS FACTEURS.....	22
TABLEAU 4	TAUX D'ADOPTION DE CERTAINES BONNES PRATIQUES	26
TABLEAU 5	OBSERVATIONS SUR LES ÉCOULEMENTS DE LIXIVIAT, 2006-2007	29
TABLEAU 6	OBSERVATIONS SUR LES ÉCOULEMENTS DE LIXIVIAT, 2007-2008, EN DATE DU 8 AVRIL 2008	30
TABLEAU 7	RESPECT DES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES PAR TYPE DE PRODUCTION.....	35
TABLEAU 8	OBSERVATIONS D'ÉCOULEMENTS OU DE TRACES D'ÉCOULEMENT	36
TABLEAU 9	DISTANCES OBSERVÉES DE TRACES D'ÉCOULEMENT ET/OU D'ÉCOULEMENTS	37
TABLEAU 10	RESPECT DES EXIGENCES ADMINISTRATIVES	38
TABLEAU 11	COMPARAISON ENTRE LES AMAS INSCRITS AU PROJET PILOTE ET VISÉS PAR LE REA ET LES AMAS NON INSCRITS AU PROJET PILOTE ET NON VISÉS PAR LE REA.....	39

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 :	<u>COMITÉ AMAS AU CHAMP ET ENCLOS D'HIVERNAGE - RAPPORT D'ÉTAPE ET CONSENSUS</u> (13 SEPTEMBRE 2005)	69
ANNEXE 2 :	<u>REVUE DE LITTÉRATURE SUR LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX RELIÉS À L'ENTREPOSAGE D'AMAS DE FUMIER AU CHAMP</u> (4 AVRIL 2006)	69
ANNEXE 3 :	<u>GUIDE DE CONCEPTION DES AMAS DE FUMIER AU CHAMP</u> (DÉCEMBRE 2005)	69
ANNEXE 4 :	<u>RAPPORT SUR LE PROJET PILOTE SUR LES AMAS DE FUMIER AU CHAMP</u> (JUIN 2008)	69
ANNEXE 5 :	<u>REVUE DE LITTÉRATURE, FENTES DE RETRAITS DU SOL ET AMAS DE FUMIER AU CHAMP</u> (SEPTEMBRE 2007).....	69
ANNEXE 6 :	<u>PROJET DE SUIVI SPÉCIFIQUE DE PRODUCTEURS UTILISANT LA TECHNIQUE D'ENTREPOSAGE TEMPORAIRE DE FUMIER EN AMAS AU CHAMP, PRÉSENTATION DES RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES</u> (26 MARS 2008).....	69
ANNEXE 7 :	<u>PROGRAMME D'INSPECTIONS D'AMAS DE FUMIER AU CHAMP, CAMPAGNES 2006-2007</u> (26 MARS 2008)	69
ANNEXE 8 :	<u>GUIDE DE BONNES PRATIQUES AGROENVIRONNEMENTALES POUR LA GESTION DES FUMIERS DES BOVINS DE BOUCHERIE</u> (MARS 1999).....	69
ANNEXE 9 :	<u>RAPPORT DU SOUS-COMITÉ ENCLOS D'HIVERNAGE</u> (30 OCTOBRE 2006).....	69
ANNEXE 10 :	<u>SITES ISOLÉS HYDRAULIQUEMENT</u> (17 MARS 2008).....	69
ANNEXE 11 :	<u>ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE DES ENCLOS D'HIVERNAGE DE VACHES-VEAUX : ANALYSES COMPLÉMENTAIRES</u> (23 MAI 2008).....	69
ANNEXE 12 :	<u>LIGNE DIRECTRICE DE L'OAQ SUR LA GESTION D'AMAS DE FUMIER SOLIDE AU CHAMP</u> (16 DÉCEMBRE 2005).....	69

CONTEXTE

Depuis 1981, des exigences réglementaires qui portent, notamment, sur l'entreposage des déjections animales ont été mises en place; plusieurs règlements se sont succédés. Actuellement, c'est à l'intérieur du Règlement sur les exploitations agricoles (REA) qu'elles se trouvent. La règle de base prévoit que les lieux d'élevage où l'on pratique la gestion sur fumier liquide ou sur fumier solide doivent disposer d'ouvrages de stockage étanches pour les déjections animales qui y sont produites.

En ce qui concerne la gestion sur fumier solide et les élevages d'animaux en cours d'exercice (enclos d'hivernage), le milieu agricole a demandé l'élaboration et la mise en place de solutions de rechange à l'entreposage classique dans des structures étanches. À cet effet, les différents règlements qui se sont succédés depuis 1981 ont tous fait en sorte que, selon certaines conditions, le fumier solide puisse être entreposé en amas dans un champ cultivé. Il en est de même pour les cours d'exercice où, par des techniques d'utilisation d'absorbants et de bandes de végétation filtrantes, le milieu agricole pouvait ainsi se prévaloir de solutions de rechange à la mise en place de structures plus classiques pour y entreposer les déjections. Comme l'efficacité environnementale de ces deux modes de gestion n'était pas établie sur des bases scientifiques et techniques reconnues, le gouvernement a lié à ces deux ouvertures, au départ, un certain nombre d'exigences techniques à respecter (ex. : emplacement par rapport aux plans d'eau, pente de terrain, etc.) et une obligation de résultat par rapport à la protection de l'environnement jusqu'en 2005. Depuis, les exigences techniques ont été retirées de la réglementation et seule l'obligation de résultat est demeurée au REA, laissant ainsi le choix des moyens aux exploitants agricoles. Un exploitant peut donc utiliser l'entreposage par amas au champ ou en cours d'exercice dans la mesure où ces activités ne sont pas une source de contamination de l'environnement.

Afin de mieux cerner cette notion d'efficacité environnementale, le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a mis en place, en septembre 2004, le Comité Amas au champ et enclos d'hivernage, ci-après appelé le Comité. Le mandat accordé, les principaux consensus intervenus à l'automne 2005, la problématique particulière relative aux amas au champ et aux enclos d'hivernage ainsi que la synthèse des résultats des travaux mis de l'avant par le Comité afin de trouver des solutions sont décrits dans le présent rapport.

1 OBJECTIF, MANDAT ET MEMBRES DU COMITÉ

La section suivante présente l'objectif, le mandat ainsi que les membres du Comité.

1.1 Objectif

Disposer de bases scientifiques et techniques reconnues pour l'implantation d'amas au champ et d'enclos d'hivernage.

1.2 Mandat

- Convenir des conditions (critères) permettant l'implantation d'amas au champ et d'enclos d'hivernage comme solutions alternatives à l'entreposage étanche des fumiers qui respectent les bases scientifiques et techniques reconnues.
- Établir le rôle de toutes les organisations concernées.
- Proposer une mise en œuvre des recommandations à l'aide d'une procédure appropriée.

1.3 Membres du Comité

À l'origine, le Comité était formé de représentants du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), de l'Union des producteurs agricoles (UPA), de l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ), de l'Association des ingénieurs en agroalimentaire du Québec (AIAQ) et de RÉSEAU environnement (RE). En janvier 2006, RÉSEAU environnement s'est retiré et la Fédération des producteurs de bovins du Québec (FPBQ) s'est ajoutée, en septembre 2006, à titre d'observateur actif. Il s'agit d'un comité technique composé de spécialistes des questions agroenvironnementales et environnementales. Au moment de la réalisation du rapport final, les représentants des partenaires au sein du Comité étaient :

Daniel Bernier, agr.	UPA
Marie-France Blais, ing. et agr.	MDDEP
Nathalie Côté, agr.	FPBQ
Raymonde Fortin, agr.	MAPAQ
Robert Lagacé, ing. et agr.	AIAQ
Nicolas Lehoux, ing.	MDDEP
Yveline Martin, agr.	OAQ
Denis Naud, ing.	MAPAQ
Pierre Vallée, ing et agr.	MDDEP
Caroline Drouin, M.B.A., présidente du Comité	MDDEP

2 SYNTHÈSE DES CONSENSUS INTERVENUS

Le 13 septembre 2005, le Comité a déposé auprès du ministre un rapport d'étape intitulé *Comité amas au champ et enclos d'hivernage – Rapport d'étape et consensus* (inclus dans l'annexe 1). Il faisait le point sur l'état d'avancement des travaux réalisés à cette date et sur les consensus intervenus concernant la poursuite des travaux. Ces consensus sont à la base des analyses effectuées dans le cadre du présent rapport et des conclusions et des recommandations finales du Comité. Essentiellement, le Comité convenait de ce qui suit :

- La nécessité de travailler sur une base scientifique et, par conséquent, de ne plus aborder les critères à caractère plus politique, tels que les seuils limites concernant la taille des exploitations pouvant réaliser des amas.
- La nécessité d'inclure un objectif de résultat au REA, soit « qu'aucun écoulement d'eau contaminé par l'amas ne doit atteindre le réseau d'eau de surface (fossés, cours d'eau, etc.) », et que les moyens pour atteindre cet objectif soient définis dans un guide de conception technique à l'intention des conseillers.
- Sur le plan technique, la contamination provenant des amas au champ est fonction de plusieurs facteurs et que le guide de conception technique devra traiter de tous les aspects techniques pertinents. Une discussion était à poursuivre, notamment sur les éléments suivants : la durée et la période d'entreposage, le type de fumier, la taille et la forme de l'amas, la régie de l'amas, le climat, le choix du site, la pente du terrain, le type de sol, la végétation, les conditions hydrauliques et hydrogéologiques des sites, la charge de contaminants, les mesures de mitigation des eaux de ruissellement et des lixiviats, le drainage de surface et souterrain, le suivi et le monitoring, la taille du cheptel, les usages de l'eau aux environs du site et les impacts agronomiques.
- La nécessité de collaborer afin de bonifier, sur une période de trois ans, le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005), ci-après appelé le Guide, déposé par le MAPAQ. Les étapes suivantes devaient être réalisées :
 - révision détaillée auprès des professionnels du milieu et bonification du guide en fonction des conclusions de la revue de littérature;
 - validation, grâce aux connaissances acquises, de la mise en place de projets pilotes du MAPAQ;
 - suivi complet et rigoureux des paramètres environnementaux et évaluation scientifique de l'applicabilité du Guide, le cas échéant.

3 DÉFINITIONS

Cette section présente les définitions des termes « amas de fumier au champ » et « enclos d'hivernage » (cour d'exercice).

3.1 Définition du terme « amas de fumier solide au champ »

La technique d'entreposage temporaire de fumier en amas au champ consiste à déposer, à une fréquence donnée, les déjections animales sous forme solide (fumier) en amas sur les champs cultivés en vue d'attendre la période propice aux épandages. La collecte du fumier s'effectue lors du nettoyage des bâtiments ou des enclos d'hivernage où logent les animaux. Le transport du fumier se fait en utilisant un tracteur et un épandeur, une benne à bascule ou un camion.

Au moment propice, le producteur procède à la reprise du fumier à l'aide d'une pelle de tracteur ou d'une pelle hydraulique afin d'épandre ce fumier dans le champ, conformément au plan de fertilisation agroenvironnemental de l'entreprise.

3.2 Définition du terme « enclos d'hivernage » (cour d'exercice)

Au sens du *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie*, (FPBQ et al., 1999), ci-après appelé le Guide bovins de boucherie, un enclos d'hivernage fait partie d'une installation qui permet de loger les animaux à l'extérieur pendant la période hivernale. Ce type d'installation « [...] comporte notamment un bâtiment de service, des enclos d'hivernage aménagés à faible et haute densité, une aire d'alimentation, des abris pour les veaux et une bande de végétation filtrante pour le captage des eaux contaminées¹ ».

L'enclos à faible densité est un « enclos extérieur sur sol naturel où les bovins passent la majorité de la période d'hivernage. L'eau et les aliments sont amenés au troupeau² ». Quant à l'enclos haute densité, « il s'agit d'un enclos extérieur plus restreint, utilisé tantôt comme aire pour la surveillance des vêlages, tantôt comme enclos d'appoint pour garder le troupeau pendant les périodes critiques d'automne et de printemps. La durée de séjour dans cet enclos doit être réduite au minimum³ ». Au sens du REA, un enclos d'hivernage s'apparente à une cour d'exercice.

4 PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE ET EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ACTUELLES

Cette section présente la problématique environnementale ainsi que les exigences réglementaires en vigueur, relative aux amas au champ et aux enclos d'hivernage (cours d'exercice).

4.1 Problématique environnementale en milieu agricole

Au cours des dernières décennies, la spécialisation des productions agricoles et l'intensification de l'agriculture ont entraîné une pression accrue sur le sol et sur l'eau, ce qui a contribué à la détérioration de la qualité des eaux de surface et souterraines.

Au Québec, notamment, la Montérégie-Est reçoit environ 100 cm de pluie par année, mais seulement de 30 à 40 cm atteignent le réseau hydrographique⁴.

¹ FPBQ et al., 1999, p. 16

² FFBQ et al., 1999, p. 16

³ FPBQ et al., 1999, p. 17

⁴ Beaudin, 2006, p. 26

Ainsi, dans cette région, de 30 % à 40 % de l'eau qui tombe au sol retourne au cours d'eau.

Une précipitation qui tombe au sol peut emprunter trois voies :

- une partie est interceptée par la végétation et s'évapore ou transpire vers l'atmosphère;
- une partie est emmagasinée dans la glace, l'eau souterraine ou les milieux humides pour une période de temps variable;
- une partie ruisselle à la surface du sol ou pénètre dans le sol et s'écoule vers le réseau hydrographique (ruisseaux, rivières, etc.) pour ensuite retourner à l'océan.

L'eau de ruissellement est en contact avec une mince couche de la surface du sol (de 1,5 mm à 3 mm), entraînant avec elle une partie des éléments qui s'y trouvent; citons les sédiments, les éléments nutritifs, les bactéries, les métaux et les sels. Pour sa part, l'eau qui s'infiltré dans le sol entraîne une partie des éléments nutritifs solubles dans l'eau, en particulier les nitrates et les pesticides solubles dans l'eau⁵.

Des recherches démontrent qu'en milieu agricole, plus de 50 % du ruissellement annuel et plus de 89 % des exportations annuelles de sédiments et de phosphore se produisent pendant la période de dégel et de fonte des neiges⁶. Ces apports de phosphore entraînent des pertes significatives par le ruissellement et, par conséquent, contribuent à l'augmentation de la concentration de phosphore dans le réseau hydrographique, notamment dans les rivières et dans les lacs, ce qui accélère le phénomène d'eutrophisation et de prolifération des algues bleu-vert⁷.

« Les algues bleu-vert produisent des toxines qui sont une source de contamination des eaux de surface et représentent un danger pour la santé des personnes et des animaux. La multiplication rapide des algues bleu-vert est causée par une détérioration des milieux aquatiques, conséquence du réchauffement de l'eau et d'un apport excessif d'azote et de phosphore. Ces matières peuvent provenir de différentes sources parmi lesquelles figurent les terres agricoles, mais aussi les zones peuplées et les territoires exploités. L'épandage d'engrais conjugué à l'érosion des terres agricoles comportent des risques de contamination des cours d'eau par les matières fertilisantes. Il faut cependant tenir compte d'autres activités à risque comme la fertilisation des pelouses et des parcours de golf, le déboisement des bassins versants et des berges de même que les rejets d'eaux usées provenant des installations

⁵ Gagnon et Gangbazo, 2007, p. 3

⁶ Beaudin, 2006, p. 32 et 42

⁷ Gangbazo et al., 2005, p. 1

septiques et des réseaux d'égouts⁸ ». Les amas de fumier au champ et les enclos d'hivernage sont également des sources d'azote et de phosphore.

Depuis quelques années, au Québec, on constate une augmentation significative des cas répertoriés de prolifération d'algues bleu-vert. Cette problématique préoccupe de plus en plus le public⁹. Aussi, le gouvernement du Québec a mis en place un plan d'intervention échelonné sur une période de dix ans, visant à résoudre ce problème à la grandeur du Québec. Le volet agricole du plan d'intervention comporte des interventions qui seront menées prioritairement dans les bassins versants affectés par les algues bleu-vert et les territoires où les risques de contamination de l'eau par le phosphore sont les plus élevés¹⁰. Ces interventions ont pour objectif d'intercepter l'eau, les sédiments et les polluants avant qu'ils n'atteignent le réseau hydrographique.

4.2 Exigences environnementales et réglementaires dans le secteur agricole

L'épandage et l'entreposage des déjections animales sont particulièrement visés par les mesures réglementaires, car ils constituent une source importante de phosphore. En ce qui a trait à l'entreposage, comme nous l'avons indiqué précédemment, le REA comporte un objectif environnemental de résultat, soit que les eaux contaminées provenant des déjections animales, des cours d'exercice et des amas de fumier solide au champ ne puissent atteindre les eaux de surface. Une règle générale de structure d'entreposage étanche s'applique à tous les types de déjections animales, à l'exception de celles gérées en cours d'exercice et en amas de fumier solide au champ. C'est pourquoi des exigences spécifiques sont prévues dans le REA et le Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES) concernant les amas au champ et les enclos d'hivernage. Toutefois, dans le cas des amas au champ, des dispositions transitoires ont été adoptées sur une période de trois ans. Le REA et le RCES s'appliquent à toutes les exploitations agricoles.

4.2.1 Règlement sur les exploitations agricoles

L'essentiel des exigences relatives aux amas de fumier au champ et aux cours d'exercices (enclos d'hivernage) se trouve dans le REA; certaines sont davantage d'ordre administratif. Un document intitulé *Modification du REA et gestion de l'entreposage des fumiers solides* (MDDEP, 2005) précise les situations où il est possible pour un producteur agricole d'envisager la gestion des fumiers en amas au champ. Il est accessible en ligne à l'adresse suivante : http://www.oaq.qc.ca/pdf/2006_02_06_logigramme.pdf

⁸ MAPAQ, 2008

⁹ Gangbazo et Lepage, 2005, p. 3

¹⁰ MAPAQ, 2008

Concernant les amas au champ (articles 9.1, 9.2, 9.3, 48.2, 48.3 et 48.4 du REA)

Afin de pouvoir procéder au stockage de fumier solide (déjections animales et litière) dans un champ cultivé, le REA précise que les déjections animales doivent inclure suffisamment de litière afin d'abaisser la teneur en eau contenue dans ces déjections à une valeur inférieure à 85 % à la sortie du bâtiment d'élevage. Également, l'exploitant agricole doit suivre les recommandations d'un agronome pour établir l'emplacement de l'amas et définir les mesures à prendre afin de minimiser les risques d'écoulement des eaux contaminées.

Les conditions particulières prévues dans le REA pour pouvoir utiliser la pratique des amas au champ sont présentées au tableau 1. Sur le plan des résultats attendus, les exigences se résument comme suit :

- Les eaux contaminées provenant de l'amas ne doivent pas atteindre les eaux de surface.
- L'amas doit être complètement enlevé et valorisé (épandage, traitement, transformation en produit utile) ou éliminé (destruction) dans les 12 mois qui suivent sa mise en place.

Concernant les cours d'exercices (enclos d'hivernage) (articles 17, 17.1 et 18 du REA)

Selon les termes du REA, un enclos d'hivernage est une cour d'exercice. La définition que donne le REA du terme « cour d'exercice » est la suivante : enclos ou partie d'enclos où sont gardés des animaux et qui se distingue des pâturages par un apport annuel en phosphore supérieur aux dépôts prévus à l'annexe 1 du REA pour ces derniers.

Sur le plan des résultats attendus, les exigences réglementaires se résument comme suit :

- Une cour d'exercice doit être aménagée de façon à ce que les eaux de ruissellement ne puissent l'atteindre.
- Les déjections animales accumulées au cours d'une année dans une cour d'exercice doivent être enlevées et valorisées ou éliminées par épandage, traitement ou destruction.
- Les eaux contaminées provenant d'une cour d'exercice ne doivent pas atteindre les eaux de surface.

Tableau 1 Amas au champ, exceptions temporaires et permanentes prévues au REA

Caractéristiques du lieu d'élevage				Disposition réglementaire
Lieu d'élevage dont la production annuelle de phosphore est inférieure à 3 200 kg				Amas au champ (exception permanente, art. 9.1)
Lieu d'élevage dont la production annuelle de phosphore est supérieure à 3 200 kg	Bovins de boucherie	Existant au 15 juin 2002 et n'augmente pas sa production après le 6 juillet 2005	Bassins versants non dégradés	Amas au champ (exception permanente, art. 9.1)
		Existant au 15 juin 2002 et augmente sa production après le 6 juillet 2005	Bassins versants non dégradés	Projets pilote MAPAQ jusqu'au 19 octobre 2008 (exception temporaire, art. 48.2)
			Bassins versants dégradés	Temporairement à proximité du bâtiment (art. 48.4) et stockage étanche à partir du 1 ^{er} avril 2010 (art. 9)
		Nouveau lieu d'élevage après le 15 juin 2002		Stockage étanche sans délai (règle générale, art. 9)
	Volailles	Existant au 15 juin 2002		Projets pilotes du MAPAQ jusqu'au 19 octobre 2008 (exception temporaire, art. 48.2)
		Nouveau lieu d'élevage après le 15 juin 2002		Stockage étanche sans délai (règle générale, art. 9)
	Autres productions que volailles et bovins de boucherie	Existant au 15 juin 2002	Bassins versants non dégradés	Projets pilotes du MAPAQ jusqu'au 19 octobre 2008 (exception temporaire, art. 48.2)
			Bassins versants dégradés	Temporairement à proximité du bâtiment (art. 48.4) et stockage étanche à partir du 1 ^{er} avril 2010 (art. 9)
		Nouveau lieu d'élevage après le 15 juin 2002		Stockage étanche sans délai (règle générale, art. 9)

Adapté du REA (Québec, 2007)

4.2.2 Règlement sur le captage des eaux souterraines

Des distances de protection sont prévues aux articles 29 et 30 du RCES afin de protéger les prises d'eau potable. Le tableau 2 fait état des différentes exigences.

Tableau 2 Dispositions particulières prévues au RCES pour le milieu agricole

Dispositions réglementaires	Puits individuels	Puits > 20 personnes et un débit < 75 m³/jour	Puits > 20 personnes et un débit > 75 m³/jour Eaux embouteillées
Aménagement d'installation d'élevage et d'ouvrage de stockage de déjections animales (art. 29)	30 m**	100 m	Jusqu'au 15 juin 2008 : 300 m (art. 57) Après le 15 juin 2008 : aire de protection bactériologique lorsque ID* ≥ 100 sur une quelconque portion de cette aire
Stockage de déjections animales, de compost de ferme ou de boues municipales à même le sol dans un champ cultivé (art. 30)	300 m	300 m	Jusqu'au 15 juin 2008 : 300 m (art. 57) Après le 15 juin 2008 : 300 m + aire de protection bactériologique (ou virologique dans le cas d'une boue municipale) lorsque ID ≥ 100 sur une quelconque portion de cette aire

*ID : indice drastique

**Cette distance est portée à 75 m pour un enclos d'hivernage de bovins de boucherie.
Adapté du RCES (Québec, 2002)

5 TRAVAUX SUR LES AMAS AU CHAMP

À la suite du rapport d'étape de septembre 2005¹¹, le Comité a entrepris ou poursuivi plusieurs travaux visant à documenter la problématique et à acquérir de nouvelles connaissances, tant du point de vue technique que du point de vue de l'applicabilité sociologique des critères de mise en œuvre des amas au champ et des enclos d'hivernage. Cette section présente succinctement les objectifs, la

¹¹ Voir l'annexe 1.

méthodologie et les résultats des différents travaux qui ont été réalisés par les différents partenaires du Comité, à savoir :

- Une revue de littérature concernant les amas au champ (RÉSEAU environnement, 2006). Une synthèse de cette revue de littérature est présentée à la section 5.1 et le document complet est présenté à l'annexe 2.
- Le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005), produit par le MAPAQ en collaboration avec l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Ce document est présenté à l'annexe 3.
- La mise en place, en 2006, d'un projet pilote par le MAPAQ en vue de valider les critères inclus dans le Guide. Les principaux résultats sont présentés à la section 5.3 et le rapport final se trouve à l'annexe 4 du présent rapport.
- Une revue de littérature concernant les fentes de retrait, réalisée par le MAPAQ (Bégin et Naud, 2007). Ce document se trouve à l'annexe 5 et une synthèse de cette revue de littérature est présentée à la section 5.4.
- Un projet de suivi spécifique de producteurs utilisant la technique d'entreposage temporaire de fumier en amas de 2007 à 2008, réalisé par l'UPA et plusieurs de ses fédérations spécialisées. Les principaux résultats sont présentés à la section 5.5 et des informations complémentaires se trouvent à l'annexe 6.
- Un suivi du respect des exigences réglementaires et de l'élaboration d'une méthodologie de contrôle environnemental des amas de fumier au champ, réalisé par le MDDEP. Les principaux résultats sont présentés à la section 5.6 et des informations complémentaires se trouvent à l'annexe 7.

5.1 Revue de littérature sur les impacts environnementaux reliés à l'entreposage d'amas de fumier au champ

En 2005-2006, une revue de littérature a été réalisée afin de préciser les impacts environnementaux reliés à l'entreposage des amas de fumier au champ (RÉSEAU environnement, 2006).

5.1.1 Objectifs poursuivis

- Clarifier, dans le contexte nord-américain, voire international, les impacts des amas au champ sur l'environnement.
- Établir les critères techniques de pratiques afin d'assurer le non-écoulement des contaminants vers les eaux de surface ainsi que la protection des eaux souterraines dans le contexte québécois.
- Analyser l'information actuellement existante et déterminer les informations manquantes, s'il y a lieu, afin de formuler des recommandations pertinentes relativement à l'élaboration d'un guide de conception des amas au champ.

5.1.2 Méthodologie des travaux

Afin d'obtenir davantage d'information sur l'impact environnemental d'amas de fumier entreposés au champ, une revue de littérature a été réalisée. Plusieurs sources d'information en provenance d'autres provinces canadiennes, d'Europe et des États-Unis ont été consultées. Une demande a été formulée à cette fin au Centre de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada et les bases de données, Agricola et CAB ont été consultés.

5.1.3 Synthèse de la revue de littérature

Les fumiers entreposés sur sol ou encore sur dalle de béton sans muret perdent une partie de leur contenu en éléments fertilisants. Selon les différentes études consultées, ces pertes sont de l'ordre de 8 % à 63 %, 0 % à 26 % et 20 % à 67 % respectivement concernant l'azote, le phosphore et le potassium (voir le tableau 1 de l'annexe 2). La contamination des eaux de surface et souterraines constitue la principale préoccupation environnementale reliée à l'entreposage d'amas de fumier au champ. Le degré de perméabilité du fumier et du sol environnant influence grandement l'importance de ces pertes. Diverses méthodes de mitigation ont fait l'objet d'études. Les méthodes étudiées concernaient le recouvrement des amas, l'entreposage sur sol gelé, l'utilisation d'une couche d'affinage sous les amas, l'utilisation de bandes filtrantes, l'utilisation d'un andain de matériel absorbant et la réduction de la durée d'entreposage.

Selon l'ensemble des rapports de recherche consultés, les amas de fumier, temporairement entreposés au champ, perdaient des éléments fertilisants et, dans certains cas, des coliformes fécaux, par ruissellement et lixiviation. Bien que certaines des mesures de mitigation rapportées permettaient de réduire les pertes et le mouvement des éléments fertilisants dans les sols et dans les eaux de surface et souterraines, leur efficacité dans diverses conditions demeure inconnue. RÉSEAU environnement n'a donc pu établir des critères pour l'entreposage temporaire d'amas de telle sorte que l'on puisse garantir, au même titre que l'entreposage étanche, pour l'ensemble des conditions susceptibles d'être présentes au Québec, qu'ils ne porteront aucunement préjudice à la qualité des eaux de surface et souterraines.

Puisqu'il s'agit d'un entreposage de fumier sur une structure non étanche, et qu'il y a perte d'éléments fertilisants et de coliformes fécaux, cette pratique a le potentiel de porter préjudice à la qualité de l'environnement si elle n'est pas encadrée par des mesures de contrôle et de mitigation basées sur des essais concluants et pertinents relativement aux conditions du Québec.

5.1.4 Conclusions et recommandations tirées de la revue de littérature

Les auteurs ont conclu que l'information existante apparaissait alors insuffisante pour élaborer un guide complet de conception technique appuyé sur des bases

scientifiques sécuritaires afin d'assurer le non-écoulement des contaminants vers les eaux de surface ainsi que la protection des eaux souterraines dans le contexte québécois pour l'entreposage d'amas au champ. Différents projets pilotes, y compris des méthodes de mitigation, devaient donc être réalisés afin d'accroître les connaissances à ce sujet.

5.2 Guide de conception des amas de fumier au champ

En décembre 2005, le MAPAQ a publié le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Côté, 2005), ci-après appelé le Guide, où sont formulés des conseils et des recommandations portant sur la planification et la conception des amas de fumier stockés en champ cultivé. Le Guide a été rédigé par Denis Côté, agronome et chercheur à l'IRDA.

5.2.1 Objectifs poursuivis

Le Guide est un outil de référence pour les agronomes qui préparent des plans agroenvironnementaux de fertilisation (PAEF), dans lesquels la confection d'amas au champ est prévue. Il vise la gestion optimale des amas au champ et permet de faire le point sur la recherche réalisée dans ce domaine.

5.2.2 Contexte du guide

Les conseils et les recommandations formulés dans le Guide s'appuient sur les recherches effectuées depuis plusieurs années par l'auteur. Le Guide intègre l'ensemble des informations publiées sur le sujet, les observations qui ont été faites et les mesures qui ont été prises dans le cadre de projets de recherche sur les engrais de ferme sur le terrain au cours des 30 dernières années.

5.2.3 Résultats

Le Guide présente des éléments permettant d'évaluer les risques d'atteinte à l'intégrité du milieu naturel par les amas de fumier au champ au regard du ruissellement du lixiviat et de la percolation dans le sol sous l'amas. On y trouve, entre autres, des éléments de planification en vue d'obtenir une mise en amas sécuritaire et l'établissement de bonnes pratiques appuyées par des arguments agronomiques.

Niveau de risque

Le niveau de risque concernant l'apport de contaminants dans le sol et dans l'eau associé aux amas au champ en l'absence de conduite préventive (durée d'entreposage) est présenté sous forme de synthèse. Une échelle de un à cinq permet au conseiller d'établir rapidement le niveau de risque environnemental selon la durée d'entreposage et le type de fumier.

Phénomènes naturels

Le Guide présente, en trois phases (consolidation, maturation et reprise de l'amas), les phénomènes observables d'évolution de l'amas et le bilan théorique des éléments fertilisants de ces phases.

Propriétés agrologiques des sols

Les propriétés agrologiques des sols gouvernent la capacité d'adsorption; leur connaissance est primordiale pour établir la durée d'entreposage. Il faut vérifier la perméabilité et les propriétés chimiques avant de choisir un site. Les sols sableux avec prédominance de sable moyen et grossier présentent un plus grand risque de percolation.

Sites contre-indiqués pour les amas au champ

Le Guide indique certains lieux pouvant augmenter les risques de ruissellement, de percolation ou d'accumulation excessive d'éléments fertilisants. Les zones inondables, les terrains dont la pente est supérieure à 6 %, les affleurements rocheux recouverts de moins de 80 cm de sol sont, entre autres, des sites contre-indiqués qui ne devraient pas être utilisés pour stocker les fumiers.

Bonnes pratiques agricoles

La caractéristique des fumiers, le transport des fumiers, la sélection et la préparation des sites, la forme et la gestion des amas et la réhabilitation des sols après la reprise des amas sont toutes des pratiques qui, lorsqu'elles sont bien appliquées, permettent de limiter les pertes d'éléments fertilisants et, par le fait même, les risques environnementaux.

Facteurs réducteurs de risques

Le Guide présente les facteurs réducteurs de risques engendrés par l'utilisation des amas de fumier humide ou sec dans un champ. Les facteurs réducteurs de risques indiqués sont, entre autres, la masse de l'amas, les charges fertilisantes, la durée de l'amas, la bande filtrante et l'andain filtrant.

5.2.4 Conclusion

La technique de stockage en amas au champ représente une option intéressante pour plusieurs entreprises. Toutefois, pour qu'elle soit optimale du point de vue environnemental et permette de limiter les pertes de fertilisants dans l'environnement, elle doit être réalisée avec soin et précaution. En effet, les éléments de planification doivent accompagner le plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF). La bande filtrante et l'andain filtrant en hiver doivent limiter le ruissellement des eaux contaminées. La durée d'entreposage limitée permet d'atténuer les risques de contamination ainsi que les travaux de réhabilitation des sites après la reprise.

5.3 Projet pilote sur les amas de fumier au champ

Certaines entreprises agricoles ayant un cheptel sous gestion de fumiers solides, produisant annuellement plus de 3 200 kg de phosphore et qui font des amas au champ sont visées par l'article 48.2 du REA. Elles devaient participer au projet pilote lancé par le MAPAQ. Le rapport final du projet pilote se trouve à l'annexe 4 du présent rapport.

5.3.1 Objectifs

Le projet pilote a pour objectifs :

- de s'assurer de la mise en place des bonnes pratiques prévues dans le Guide;
- de vérifier l'efficacité technique des bonnes pratiques;
- d'identifier les contraintes d'application des bonnes pratiques;
- d'améliorer le Guide.

5.3.2 Description des travaux

L'observation des pratiques utilisées lors de la conception et la gestion des amas de fumier au champ et de l'écoulement ou des traces d'écoulement du lixiviat vers les eaux de surface (fossés, cours d'eau) ont été faites par les répondants du MAPAQ. Ces pratiques font référence à celles recommandées dans le Guide. Il s'agit également d'un exercice de sensibilisation auprès des producteurs agricoles à l'importance d'adopter les bonnes pratiques d'implantation et de gestion des amas en vue de limiter ce risque, et d'un échange avec les agronomes qui ont à faire des recommandations relatives au plan agroenvironnemental de fertilisation.

Entreprises agricoles

Concernant les 482 entreprises agricoles inscrites au projet pilote, 661 amas ont été visités par les répondants du MAPAQ. Les producteurs de volailles en possèdent 71 % (468/661) et ils sont situés principalement dans les régions de la Montérégie, de Lanaudière et de Chaudière-Appalaches.

Collecte de données

Un outil de collecte de données appelé « feuille de visite » a été utilisé par les répondants du MAPAQ lors de la visite des exploitations agricoles. La feuille de visite reprend les principaux éléments et pratiques recommandés dans le Guide.

Les répondants du MAPAQ ont reçu deux formations spécifiques sur la façon de remplir les feuilles de visite et d'enregistrer les informations dans le système de gestion des données ministérielles FLORA. Une visite des amas au champ, une collecte de données et une démonstration, entre autres, des différentes

techniques servant à évaluer la pente du champ ainsi que des précisions sur l'observation de l'écoulement et des traces d'écoulement du lixiviat complétaient les formations. Celles-ci ont permis d'uniformiser la collecte des données.

La feuille de visite comporte une section dans laquelle le répondant du MAPAQ doit inscrire les informations extraites du PAEF. Il inscrit ensuite les « observations ou constats » dans les différentes sections de la feuille de visite prévues à cette fin : dates de visites et de confection de l'amas, emplacement de l'amas, caractéristiques du champ, caractéristiques de l'amas et de l'aménagement, contraintes d'application et réhabilitation du site. Concernant les observations d'écoulement des amas, le répondant note la présence d'écoulement ou de traces d'écoulement de lixiviat.

Calendrier des visites

Les visites des amas par les répondants du MAPAQ ont commencé en 2006 et ont pris fin à l'automne 2007. Les périodes de fortes pluies (du 15 mars au 15 juin et du 15 octobre au 15 décembre) ont été retenues pour visiter les amas.

Gestion des données

Une évaluation de mi-parcours du projet pilote confiée à l'IRDA a été déposée en juin 2007 (Gasser et Seydoux, 2007). Elle a permis d'améliorer la qualité et la validation des données recueillies. À des fins d'uniformisation des données, les données de référence du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ, 2003) ont été utilisées pour traduire les déclarations de volume d'engrais de ferme sur base massique et pour évaluer les charges en azote (N) et en phosphore (P_2O_5) des amas. Il a été nécessaire de faire un calcul spécifique afin de classer les amas selon les trois types d'entreposage prévus dans le Guide, soit l'entreposage hivernal (automne-hiver), l'entreposage estival (printemps-été) et l'entreposage annuel (> 365 jours). Afin de couvrir tous les cas possibles, un type d'entreposage a été associé à chaque amas de la base de données, selon certains critères concernant la date de conception de l'amas et la date prévue de reprise, en tenant compte des risques de gel de chaque mois de l'année.

Le MAPAQ a confié à la firme de consultants BPR Infrastructure inc. le mandat d'analyser les outils de collecte de données du projet pilote sur les amas de fumier et d'élaborer une méthodologie d'analyse des données. BPR Infrastructure inc. a collaboré à l'analyse des données et à la rédaction du rapport du projet pilote.

Limites et contraintes du projet pilote

La collecte de données du projet pilote ne suit pas un protocole comportant la répétition d'un modèle. Il s'agit plutôt d'un constat basé sur des observations qualitatives, réalisées à différentes périodes de l'année (par exemple, les données recueillies ne permettent pas d'établir la cause exacte de l'écoulement

observé). Certaines informations sont par ailleurs des déclarations des gestionnaires d'entreprises agricoles qui permettent de cerner, entre autres, les contraintes de la mise en place de certaines pratiques proposées dans le Guide.

5.3.3 Résultats

Le traitement des observations recueillies lors des visites des amas de fumier au champ montre que certaines pratiques proposées dans le Guide ont été largement adoptées. L'efficacité des pratiques est associée au maintien de l'écoulement ou de traces d'écoulement de lixiviat dans la zone de protection que constitue la bande filtrante. L'évaluation de l'efficacité des pratiques s'appuie sur la relation entre les pratiques et la performance des amas à contenir le lixiviat à l'intérieur de la bande filtrante. La détermination des contraintes d'adoption des pratiques fait partie des résultats.

Degré d'adoption des bonnes pratiques

Distances

Les observations sur les distances entre les ouvrages de captage d'eau et les amas indiquent que dans 98 % (112/115) des cas, une distance de plus de 300 m est notée. Les distances entre les amas et les puits profonds et de surface sont supérieures à 300 m, et ce, respectivement dans 77 % (188/245) et 79 % (66/84) des observations. Dans 61 % (220/362) des observations, une distance supérieure à 150 m est notée entre l'amas et le cours d'eau. Concernant les fossés, une distance supérieure à 15 m est observée dans 80 % (385/479) des cas.

Selon le Guide, un exemple de site contre-indiqué pour les amas au champ est un emplacement situé à moins de 100 m d'un autre emplacement ayant été utilisé à cette fin l'année précédente. Une distance supérieure à 100 m est observée dans 53 % (109/204) des exploitations où un amas a été déclaré l'année précédente.

Pentes

La plupart des amas visités sont confectionnés sur des terrains ayant les caractéristiques recommandées dans le Guide. Moins de 4 % (25/634) des amas visités sont situés sur des terrains à forte pente (> 6 %, la pente ayant été calculée dans la bande filtrante), sur des sites en dépression (22/630), sur des sables grossiers ou sur des sols non cultivés (19/628).

Rigoles d'interception

Concernant 32 amas, soit 5 % (32/599) des amas visités, des rigoles d'interception ont été creusées. Parmi ces 32 sites ayant des rigoles, 6 % ont des pentes supérieures à 6 %. Parmi les 599 amas sans rigole, 22 % ont des pentes variant de 2 % à 6 % et 3 % ont des pentes supérieures à 6 %.

Bandes filtrantes et couverture du sol

Parmi les 605 amas où une observation de bande filtrante a été faite, 96 % (582/605) ont une dimension égale ou supérieure à 10 m, ainsi que le recommande le Guide. Les observations montrent que 13 % (78/597) des amas ont un type de couverture de la bande filtrante non recommandé (sol lisse, maïs sans tige, chaume de céréales sans paille et terrain non cultivé).

Andains filtrants

Des andains filtrants auraient été nécessaires dans 91 % des cas (429/471), selon les données recueillies lors de la campagne d'observations. Des andains ont été implantés dans 4 % (21/549) des amas faisant l'objet d'un entreposage hivernal.

Masses et charges

Les amas visités ont, dans 3 % (16/564) des cas, une masse supérieure à 500 tonnes. Pour ce qui est des charges à ne pas dépasser en azote ou en phosphore, plus de 90 % (9/10) des amas composés de fientes dépassent l'une ou l'autre de ces charges, alors qu'elles sont dépassées à 38 % (159/415) dans le cas des fumiers secs et à 10 % (13/128) dans le cas des fumiers humides.

Efficacité technique des pratiques

Performance de l'amas

La performance globale des amas est subordonnée à la condition que les eaux contaminées provenant de l'amas n'atteignent pas les eaux de surface. L'un des principaux aménagements recommandés par le Guide pour limiter l'écoulement du lixiviat est la mise en place d'une bande filtrante d'au moins 10 m en aval de l'amas. Cette zone de protection a servi d'hypothèse de performance de l'amas. Par conséquent, les amas dont le lixiviat se limite à la bande filtrante (< 10 m) sont considérés performants lors de la visite, alors que les autres sont considérés non performants. Les observations sur le lixiviat portent sur l'écoulement ou les traces d'écoulement de lixiviat.

Le nombre d'amas ayant fait l'objet d'une observation d'écoulement ou de traces d'écoulement de lixiviat est de 281, soit 43 % (281/661) des amas visités. La plupart de ces écoulements sont limités à la bande filtrante (moins de 10 m) et ne correspondent donc pas, selon l'hypothèse précédente, à des amas non performants. Des écoulements de lixiviat au-delà d'une distance de 10 m ont été observés autour de 84 amas visités, soit 13 % (84/661) de l'ensemble des amas visités.

Parmi ces 84 amas non performants, 79 % (66/84) présentent une distance d'écoulement égale ou inférieure à 30 m, tandis que 18 amas non performants ont montré un écoulement de lixiviat sur une distance de plus de 30 m.

Impacts des précipitations

Les précipitations au cours des trois jours précédant la visite de l'amas ont été étudiées afin de vérifier si cette variable peut influencer l'observation d'écoulement du lixiviat. Selon cette méthodologie, les données recueillies ne montrent pas de relations évidentes entre l'importance des précipitations les jours précédant la visite de l'amas et la distance d'écoulement du lixiviat observée.

Évaluation de l'efficacité des pratiques

L'efficacité des différentes pratiques prévues dans le Guide peut être analysée en étudiant les relations entre ces dernières et la performance des amas à contenir le lixiviat à l'intérieur de la bande filtrante. Il faut cependant prendre en compte le fait que la méthodologie du projet pilote ne permet pas, *a priori*, de tester ce type de relation, puisqu'il ne s'agit pas d'un protocole de recherche où chaque paramètre est contrôlé, mais plutôt d'une série d'observations de terrain où une multitude de variables peuvent influencer la performance de l'amas.

Les résultats qui suivent concernent 84 amas et doivent donc être interprétés avec prudence puisque, lors des visites, on ne peut pas établir clairement la cause exacte de l'écoulement.

Périodes de visites et périodes d'entreposage

L'écoulement ou les traces d'écoulement de lixiviat en aval de la bande filtrante de 10 m a été constaté lors des visites effectuées au printemps (de mars à mai) et à la fin de l'automne (novembre). Sur les 84 amas où un écoulement a été observé, 90 % (76/84) l'ont été lors de ces périodes de visite.

Pentes des bandes filtrantes

Les observations sur les pentes des bandes filtrantes ne permettent pas d'établir un lien entre cette pente et l'incidence d'écoulement de lixiviat en aval de la bande filtrante.

Rigoles d'interception et andains filtrants

Des amas ayant montré un écoulement de lixiviat supérieur à 10 m, seulement 9 % (7/75) ont une rigole d'interception et 13 % (8/62) ont un andain filtrant, bien que la majorité de ces amas auraient dû en avoir, selon les recommandations du Guide.

Périodes d'entreposage

Un écoulement ou des traces d'écoulement de lixiviat supérieurs à 10 m ont été notés sur 10 % (41/427) des amas visités à l'automne ou à l'hiver et sur 15 % (15/102) des amas visités au printemps ou à l'été.

Écoulements ou traces d'écoulement de lixiviat dans les fossés ou les cours d'eau

Des 661 amas visités, 24 ont montré un écoulement ou des traces d'écoulement de lixiviat dans un fossé ou un cours d'eau. Parmi ceux-ci, 37 % (9/24) avaient une distance d'écoulement de lixiviat de moins de 10 m. C'est donc dire que l'amas a été aménagé à proximité d'un fossé ou d'un cours d'eau et qu'il n'y a pas de bande filtrante d'au moins 10 m. Seulement 17 % (4/24) de ces amas présentent un écoulement total de lixiviat supérieur à 20 m.

Contraintes d'adoption de bonnes pratiques

Afin de comprendre pourquoi certaines pratiques n'ont pas été mises en place, les contraintes d'application déclarées par les producteurs ont été analysées. Les contraintes indiquées dans la feuille de visite en 2007 ont permis de déterminer, concernant 64 % (421/661) des amas, les raisons de l'absence d'adoption de certaines pratiques. Des contraintes ont été observées fréquemment concernant la rigole d'interception, l'andain filtrant et la couverture du sol lors de la formation de l'amas. Concernant la rigole d'interception et l'andain filtrant, la présence d'un champ sans pente a été la principale contrainte déclarée, alors qu'en ce qui concerne la couverture du sol adéquate, plus de la moitié des répondants ont déclaré la présence de cultures annuelles comme contrainte d'application.

5.3.4 Amélioration du *Guide de conception des amas de fumier au champ*

Le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005) constitue un document de référence relativement détaillé, contenant des balises de conception et de gestion des amas de fumier au champ et basé sur des connaissances scientifiques.

Certaines sections mériteraient d'être plus explicites afin de limiter les interprétations possibles des recommandations. Afin de bonifier le Guide, il est recommandé :

- de préciser l'inclinaison maximale (et idéalement la longueur) de la pente vers l'amas pour l'implantation de la rigole d'interception;
- de préciser les conditions acceptables de couverture du sol de la bande filtrante;
- d'expliquer davantage les conditions de base de l'aménagement des bandes filtrantes;
- d'élaborer des balises spécifiques par type de fumier ou une autre solution qui permettrait de respecter, dans la majorité des cas, les balises de charge fertilisante (N et P₂O₅) à partir de la balise générale de poids.

5.3.5 Conclusion

Selon les résultats du projet pilote, la technique des amas de fumier permet de gérer les risques environnementaux. Les pratiques recommandées dans le Guide sont des « incontournables » pour ceux qui ont à planifier et à concevoir des amas de fumier au champ. Les résultats permettent de répondre aux quatre objectifs du projet.

Mise en place des bonnes pratiques

- Certaines pratiques sont plus fréquemment observées, puisqu'elles sont connues depuis plusieurs années par les producteurs (pentes et distances entre les amas et différents éléments à protéger, par exemple le site de captage d'eau).
- Toutefois, les nouvelles pratiques recommandées dans le Guide, dont la rigole d'interception, l'andain filtrant et la réhabilitation des sites, sont peu répandues.
- Les résultats obtenus sur la gestion en amas de fientes, bien que peu nombreux, pourraient indiquer qu'une attention particulière pour ce type de fumier doit être faite compte tenu des observations de dépassement de la masse et de la charge en azote et en phosphore.

Efficacité technique des bonnes pratiques

- Selon les observations, l'aménagement des amas visités a permis de contenir le lixiviat à l'intérieur de la zone de protection (bande filtrante) de 10 m dans 87 % (577/661) des cas.
- Des 661 amas visités, 4% (24/661) présentaient un écoulement ou des traces d'écoulement de lixiviat dans un fossé ou un cours d'eau.
- Les observations n'ont toutefois pas permis de préciser la nature des facteurs qui ont eu la plus grande influence sur l'efficacité du contrôle des eaux de lixiviation.

Identification des contraintes d'application des bonnes pratiques

Les contraintes d'application déclarées par les producteurs ont permis de cibler les pratiques qui nécessiteront des efforts de vulgarisation plus importants. Dans certains cas, notamment concernant l'andain filtrant, la rigole d'interception et la couverture du sol lors de la formation de l'amas, le bien-fondé de ces pratiques ou les critères devant dicter leur implantation n'ont pas été bien compris ou acceptés sur le terrain.

Amélioration du Guide

L'utilisation du Guide dans le cadre du projet pilote a permis de déterminer certaines améliorations à y apporter afin de clarifier certains éléments et de simplifier son utilisation.

5.3.6 Recommandations

Les observations recueillies sur l'écoulement ou les traces d'écoulement de lixiviat montrent que les pratiques utilisées lors de la conception des amas au champ permettent de gérer les risques environnementaux. C'est d'ailleurs ce que propose le Guide. Les résultats des observations sur les pratiques recommandées par le Guide, leur compréhension et leur adoption conduisent à faire les recommandations suivantes concernant la poursuite de la technique des amas au champ :

- d'optimiser l'utilisation des pratiques prévues dans le Guide;
- de former les producteurs sur les pratiques proposées dans le Guide;
- d'exiger des recommandations d'un agronome et le suivi de leur mise en place dans le cadre d'un PAEF pour la confection d'amas au champ;
- de préciser certains éléments du Guide, comme il est mentionné à la section 5.3.5.

5.4 Revue de littérature concernant les fentes de retrait

5.4.1 Objectifs poursuivis

Lors de l'élaboration du Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005), des interrogations ont été soulevées quant à l'impact de l'implantation d'amas de fumier sur des sols présentant des fentes de retrait ou sensibles à la formation de fentes de retrait. Le MAPAQ a donc procédé à une revue de littérature, en septembre 2007, afin de faire le point sur ce sujet (Bégin et Naud, 2007).

5.4.2 Description des travaux

Les travaux réalisés dans le cadre de l'élaboration de cette revue de littérature ont consisté à :

- consulter les différentes recherches sur le sujet;
- rencontrer et consulter les experts du domaine;
- cibler les sols et les zones géographiques susceptibles de présenter des fentes de retrait.

5.4.3 Résultats

Cette revue de littérature permet d'établir les concepts de base reliés à la formation des fentes de retrait et de documenter les notions de transport de l'eau en sols fissurés. Une schématisation du risque d'apparition de fentes de retrait a été élaborée. De plus, à partir des facteurs pédologiques, agroclimatiques et d'utilisation du sol (couverture), une évaluation de la probabilité d'apparition de fentes de retrait a été proposée. Elle est présentée au tableau 3.

Tableau 3 Probabilité de trouver des fentes de retrait dans un sol, selon trois facteurs

Probabilité	Pédologie % d'argile	Probabilité	Agroclimatique Déficit annuel (Ppt-évapotranspiration)	Probabilité	Utilisation du sol Couverture
Élevée	≥ 35 %	Élevée	> 150 mm	Élevée	Sol nu ou faible (ex. maïs)
Moyenne	19 % à 34 %	Moyenne	100 à 150 mm	Moyenne	Moyenne (ex. petites céréales)
Faible	≤ 18%	Faible	< 100 mm	Faible	Dense (ex. prairies)

5.4.4 Conclusions et recommandations

Ce travail se veut un outil pour l'agronome qui doit recommander l'aménagement d'amas de fumier au champ. Celui-ci pourra ainsi évaluer le risque d'apparition de fentes de retrait relatif à un site et, par le fait même, être en mesure de proposer des aménagements permettant de limiter les impacts environnementaux reliés aux amas de fumier sur des sols susceptibles de produire des fentes de retrait. L'agronome doit par ailleurs suivre les balises énoncées dans la Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion d'amas de fumier solide au champ (OAQ, 2007)¹², qui fait notamment référence à la revue de littérature.

5.5 Projet de suivi spécifique de producteurs utilisant la technique d'entreposage temporaire de fumier en amas au champ

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), des fédérations des producteurs de bovins, de lait, d'agneaux et moutons, d'œufs de consommation, du Syndicat des producteurs d'œufs d'incubation et des éleveurs de volailles du Québec.

5.5.1 Objectifs poursuivis

L'objectif général est de préciser les éléments de gestion permettant d'éviter que les eaux contaminées atteignent les eaux de surface. Les objectifs spécifiques poursuivis sont les suivants :

¹² Voir l'annexe 12.

- de d'écrire les pratiques de gestion;
- d'observer le comportement des amas;
- d'analyser les pratiques « rigole d'interception » et « andain filtrant » afin de préciser les situations qui nécessitent la mise en place de ces mesures d'atténuation;
- de formuler des recommandations concernant l'utilisation de la technique d'entreposage de fumier en amas au champ;
- de bonifier le Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005);
- d'éclairer les décideurs en vue de la modification réglementaire prévue à l'automne 2008.

5.5.2 Description des travaux

Les travaux ont permis de tester trois différentes pratiques de mise en amas, soit :

- **Pratique 1** : Amas avec rigole d'interception et andain filtrant, ainsi que le propose le Guide de conception des amas de fumier au champ de l'IRDA.
- **Pratique 2** : Amas sans rigole d'interception et sans andain filtrant. Soulignons que ces amas sont confectionnés dans les situations où l'agronome qui élabore la recommandation juge que le site est propice à ce genre d'aménagement.
- **Pratique 3** : Amas avec barrière de dérivation en lieu et place de la rigole d'interception et avec un andain filtrant composé de matériel autre que le bran de scie (balles de paille, balles de foin, etc.).

Ces trois pratiques ont été testées sur trois types de fumier, soit :

- Fumier humide (> 60% d'eau) : fumier de bovins de boucherie, de bovins laitiers, de moutons.
- Fumier sec (< 60% d'eau) : fumier provenant d'élevages sur litière, tels que les élevages de poulets à griller, d'œufs de consommation et d'œufs d'incubation.
- Fientes : fientes de poules pondeuses (œufs de consommation ou d'incubation). Les fientes humides ont un taux d'humidité de 65 % à 75 % alors que les fientes séchées ont un taux d'humidité de 12 % à 60 %. Il a été entendu qu'en ce qui concerne les fientes, dont la durée d'entreposage est très restreinte, seulement deux pratiques seront testées, soient les pratiques 1 et 2.

Afin de recueillir les observations, chaque amas a été visité à plusieurs reprises (jusqu'à 6 fois). Les périodes cibles pour ces visites ont été :

- lors de la conception des amas : 1 visite;
- lors d'événements à risque de produire du ruissellement, soit :
 - fortes pluies et redoux hivernal : 3 visites;
 - fonte des neiges : 1 visite;
 - lors de la reprise de l'amas : 1 visite.

Soulignons qu'au sens du projet, une forte pluie correspond à des précipitations de 20 millimètres pendant moins de 24 heures et le redoux hivernal, à une température d'au moins 5 degrés Celsius pendant 3 jours. À chaque visite, l'agronome a observé l'état des amas et des écoulements, le cas échéant, a pris des photos des amas et du site d'entreposage et rempli une feuille de visite conçue à cette fin. Toutes les feuilles de visite ont été transmises au coordonnateur de projet, lequel les a validées. Les visites se sont donc déroulées dans les quelques heures ou les quelques jours suivant les périodes cibles. L'agronome indiquait dans sa feuille de visite la quantité de précipitation reçue au cours des dernières 24 heures s'il s'agissait d'une visite au moment d'une forte pluie, ou la température des 3 derniers jours s'il s'agissait d'une visite au moment d'un redoux hivernal. Il était donc possible d'observer les écoulements ou les traces d'écoulement s'ils avaient eu lieu.

5.5.3 Résultats

Le projet de suivi spécifique se terminera en juin 2008. Nous présentons ici des résultats relatifs aux collectes de données 2007 et aux données disponibles en date du 8 avril 2008 pour la deuxième année. Ces résultats illustrent le taux d'adoption des bonnes pratiques, en ayant pour référence celles décrites dans le Guide, la Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion des amas de fumier solide au champ (OAQ, 2005)¹³ et les observations d'écoulement. Le lecteur pourra se référer à l'annexe 6 pour obtenir les autres résultats du projet, tels qu'ils ont été présentés au Comité le 26 mars 2008.

Degré d'adoption des bonnes pratiques

Les bonnes pratiques décrites dans le Guide et dans la Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion d'amas de fumier solide au champ (OAQ, 2005) constituent la référence pour l'établissement de la recommandation relative au stockage du fumier en amas au champ. Les résultats présentés dans le tableau 4 illustrent le degré d'adoption de certaines bonnes pratiques à l'égard des principaux éléments reliés à la gestion du risque environnemental. Le tableau 4 donne des informations sur 6 des 16 éléments décrits à la page 44 du Guide, soit les

¹³ Voir l'annexe 12.

distances, la durée d'entreposage, la teneur en eau du fumier, la masse de l'amas, la rigole d'interception et l'andain filtrant. Le tableau 4 présente aussi des observations sur la mise en forme de l'amas, laquelle est une bonne pratique décrite à la page 33 du Guide.

Observations sur les distances

Les observations présentées dans le tableau 4 indiquent un taux élevé de conformité aux distances entre les amas et les puits profonds, les puits de surface et les puits municipaux (tous les amas respectent la distance de 300 m en 2007-2008 et seuls 2 amas ne respectaient pas ces distances en 2006-2007). Concernant la distance par rapport au cours d'eau, en prenant pour référence 150 m, on constate que les amas étaient positionnés dans 86 % et 93 % des cas à 150 m et plus. Dans le cas des distances par rapport aux fossés, on trouve 100 % et 95 % des amas à plus de 15 m. Ces deux dernières pratiques ne sont pas des exigences réglementaires actuellement, mais elles sont encore choisies par la presque totalité des producteurs comme mesures d'atténuation.

Observations sur la durée d'entreposage

Le tableau 4 indique une médiane de 152 jours et 102 jours d'entreposage pour l'année 1 et 2 respectivement. Ces durées d'entreposage se rapprochent des recommandations du Guide (moins de 3 mois sans gel), à l'exception des amas de fumier d'ovins.

Observations sur la caractérisation des fumiers

Le Guide propose une teneur en eau à moins de 80 % (20 % M.S.¹⁴) pendant la période sans gel ou à 85 % (15% M.S.) pendant la période de gel. Tous les amas dont nous connaissons la valeur réelle de caractérisation répondaient à cette bonne pratique.

En ce qui concerne la masse des amas, seulement 1 amas la première année et 2 amas la deuxième année dépassaient la masse suggérée de 500 tonnes.

Observations sur les rigoles d'interception et les andains filtrants

Dans la première année du projet, 28 amas sur 66 (42 %) étaient dotés d'une rigole d'interception et/ou d'un andain filtrant. Il faut mentionner que le Guide recommande systématiquement un andain filtrant pour un entreposage hivernal, mais que la rigole d'interception n'est pas toujours nécessaire. Le projet de suivi spécifique avait pour objectif de comparer les pratiques faisant appel à une rigole d'interception et à un andain filtrant avec la pratique ne faisant pas appel à ces éléments. Il est donc normal que ce ne soit pas tous les amas qui soient dotés d'une rigole d'interception et/ou d'un andain filtrant.

¹⁴ Matière sèche

Tableau 4 Taux d'adoption de certaines bonnes pratiques

	2006-2007 66 amas 245 observations	2007-2008 41 amas 76 observations
Distances		
Puits superficiel	65 amas > 300 m 1 amas = 204 m	Tous > 300 m
Puits profond	64 amas > 300 m 2 amas = 180 m et 250 m	Tous > 300 m
Puits municipal	Tous > 300m	Tous > 300 m
Fossés	Tous > 15 m	Tous > 15 m Sauf 2 amas = 10 m
Cours d'eau	25 amas sur 29 > 150 m 4 amas sur 29 = 60, 70, 105, 132 m	25 amas sur 27 > 150 m 2 amas sur 27 = 15, 25 m
Durée d'entreposage	Médiane : 152 jours Min. : 33 Max. : 397 (ovins)	Prévisions Médiane : 102 jours Min. : 40 Max. : 407 (ovins)
Caractérisation des fumiers	78 % = valeur réelle	88 % = valeur réelle
% matière sèche	52 amas, valeur réelle : inférieure à 15 % = 0 de 15 à 25 % = 9 de 25 à 50 % = 24 de 50 à 75 % = 17 supérieure à 75 % = 2	36 amas, valeur réelle : inférieure à 15 % = 0 de 15 à 25 % = 11 de 25 à 50 % = 12 de 50 à 75 % = 13 supérieure à 75 % = 0
Masse de l'amas	65 amas < +/- 500 tonnes	37 amas < +/- 500 tonnes 2 amas = 540, 580 tonnes
Rigole d'interception et andain filtrant	28 amas	Donnée non déterminée en date du 8 avril 2008
Mise en forme de l'amas	74 % des amas de forme triangulaire ou trapézoïdale	73 % des amas de forme triangulaire ou trapézoïdale

Observations sur la mise en forme de l'amas

Le Guide indique qu'il est préférable de confectionner des andains étroits et assez hauts. Près de 75% des amas visités avaient cette forme.

Écoulement de lixiviat

Les principales périodes d'événements à risque de produire du ruissellement (forte pluie, redoux hivernaux, fonte des neiges) sont décrites dans la section 5.5.2 et constituent l'une des balises du protocole du projet. Ainsi, des visites étaient systématiquement faites quand ces événements survenaient.

- 2006-2007 (66 amas, 245 observations au total, 129 observations reliées à un événement à risque de ruissellement)
 - Décembre 06 : 6 observations lors de redoux et de forte pluie
 - Janvier 07 : 11 observations lors de redoux et de forte pluie
 - Février 07 : 1 observation lors de redoux
 - **Mars 07 : 47 observations lors de redoux et de pluie**
 - **Avril 07 : 43 observations lors d'une fonte des neiges et de pluie**
 - Mai 07 : 21 observations lors de forte pluie

2006-2007

En 2006-2007, 129 observations ont été réalisées lors d'événements à risque de produire du ruissellement. Parmi ces observations, certaines n'ont pas entraîné un écoulement à l'extérieur de la bande filtrante (se référer aux tableaux 5 et 6 pour les résultats d'écoulement de lixiviat). Au total, plus de 50 % des observations ont été réalisées lors d'un événement à risque de produire du ruissellement et 70 % de ces observations ont été réalisées en mars et en avril. Il arrive souvent que l'événement de ruissellement soit composé de 2 phénomènes, soit le redoux et la pluie ou la fonte des neiges et la pluie.

Les 116 autres observations concernent soit des visites lors de la confection de l'amas, soit des visites sans qu'il y ait un événement à risque de produire du ruissellement ou lors de la reprise des amas. En pareils cas, des observations entourant l'écoulement ont quand même été réalisées. Les tableaux 5 et 6 font état des résultats de toutes ces observations.

- 2007-2008 (41 amas, 76 observations au total en date du 8 avril 2008, 23 observations reliées à des événements de ruissellement)
 - Décembre 07 : 2 observations lors de redoux et de forte pluie
 - Janvier 08 : 12 observations lors de redoux et de forte pluie
 - Février 08 : 3 observations lors de redoux et de forte pluie
 - Mars 08 : 3 observations lors de redoux
 - Avril 08 : 3 observations lors de la fonte des neiges et de forte pluie

2007-2008

En 2007-2008, 23 observations ont été réalisées lors d'événements à risque de produire du ruissellement. Les 53 autres observations concernent soit des visites lors de la confection de l'amas, soit des visites sans qu'il y ait eu un événement à risque de ruissellement. En date du 8 avril, comme plusieurs formulaires n'ont pas encore été acheminés, nous ne pouvons conclure sur les principales périodes associées à des événements de ruissellement.

Dans ce projet, plusieurs visites étaient effectuées à un même amas. Il n'est donc pas possible de calculer le nombre d'amas, car le même amas peut revenir dans plus d'une catégorie de distance d'écoulement. Par exemple, lors d'une visite, aucun écoulement n'est observé sur un amas, mais à la visite suivante, le même amas présente un écoulement sur 5 mètres; à la troisième visite, aucun écoulement n'est observé et lors de la quatrième visite, on constate un écoulement sur 6 mètres. Comme la force du projet était de visiter plusieurs fois le même amas afin d'en observer le comportement, il faut surtout s'attarder sur le nombre d'écoulements observés.

Parmi les observations de l'année 2006-2007, 83 concernent des écoulements dans la bande filtrante. La bande filtrante est conçue pour recevoir ce type d'écoulement. Les écoulements à l'extérieur de la bande filtrante sont au nombre de 15, dont 1 observé dans la bande riveraine et 1 au cours d'eau pour un même amas, ce qui représente 0,4 % des observations et 1,5 % des amas.

Pendant cette première année du projet, dans le cas de 22 amas sur 66, aucun écoulement n'a été observé lors de l'une ou l'autre des visites. Concernant les 44 autres amas, aucun écoulement n'a été observé lors de l'une ou l'autre des visites, mais 1 écoulement au cours d'eau est rapporté.

Dans le cas de 4 observations, il était impossible de déterminer la présence d'écoulement de lixiviat à cause de la neige trop abondante.

Les données relatives à la deuxième année sont partielles. On trouvera les résultats complets dans le rapport final.

Tableau 5 Observations sur les écoulements de lixiviat, 2006-2007

2006-2007 (66 amas, 245 observations)					
	Nombre d'observations (%)	Nombre d'amas	Distance (mètres)	Pente (min.-max.)	Type d'amas (1,2,3)
Écoulements à l'intérieur de la bande filtrante	161 (65,7)	65	aucune		
	57 (23,2)	33	5 m et moins		
	26 (10,6)	14	de 5 à 10m		
Écoulements à l'extérieur de la bande filtrante	13 (5)	11	9 amas < 15 m	0 à 6 %	1 amas de type 1 5 amas de type 2 3 amas de type 3
			1 amas = 90 m	0 à 2 %	1 amas de type 2
			3 observations pour le même amas : de 140 à 150 m	2 à 6 %	1 amas de type 2
	1 ¹ (0,4)	1	Dans la bande riveraine	0 à 2 %	1 amas de type 2
	1 ¹ (0,4)	1	Au cours d'eau	0 à 2 %	1 amas de type 2

¹. Il s'agit du même amas lors d'une seule observation. Le lixiviat a atteint une voie d'eau engazonnée à 25 mètres de l'amas; cette voie amène l'eau au cours d'eau. Selon l'agronome, on ne prévoyait pas d'accumulation d'eau dans cette partie du champ, mais vu les quantités de neige reçues, il y a eu davantage d'eau de fonte. L'agronome proscrit cet emplacement pour de futurs amas. À la suite de cette observation, un andain filtrant a été confectionné et aucun autre écoulement au cours d'eau n'a été observé par la suite.

Tableau 6 Observations sur les écoulements de lixiviat, 2007-2008, en date du 8 avril 2008

	Nombre d'observations	% d'observations	Nombre d'amas	Distance (mètres)	Pente (min.-max.)	Type d'amas (1, 2, 3)
Écoulements à l'intérieur de la bande filtrante	55	72		Aucune		
	10	11		5 m et moins		
	7	10		De 5 à 10 m		
Écoulements à l'extérieur de la bande filtrante	4	5	4	1, 2, 5 et 27 m	0 à 6 %	3 amas de type 2 1 amas de type 3
	0	0		Dans la bande riveraine		
	0	0		Au cours d'eau		

5.5.4 Conclusions

Le projet de suivi spécifique se terminera en juin 2008. Les données présentées sont les résultats relatifs aux prises de données 2007 et celles disponibles en date du 8 avril 2008 pour la deuxième année. Une analyse plus complète sera faite dans le rapport final. Toutefois, si la tendance se maintient en 2008, nous pouvons tirer certaines conclusions au regard des observations d'écoulement ayant atteint les cours d'eau, soit très peu d'observations d'écoulement de lixiviat au cours d'eau. L'utilisation du conditionnel et du futur est donc volontaire, puisque que l'analyse complète des données n'est pas terminée.

Objectif 1 : Décrire les pratiques de gestion

Concernant l'objectif relatif aux pratiques de gestion, on peut constater que les producteurs adoptent plusieurs bonnes pratiques proposées dans le Guide. Les notions de distances, de durée d'entreposage, de caractérisation des fumiers et de mise en forme des amas affichent toutes des hauts taux d'adoption. Le projet visait à comparer les pratiques faisant appel à une rigole d'interception et à un andain filtrant et les pratiques n'y faisant pas appel. Il est donc normal qu'un certain nombre d'amas ne soit pas dotés des éléments reliés à ces bonnes pratiques. Par le fait même, on peut difficilement apprécier le taux d'adoption de la pratique faisant appel à une rigole d'interception et à un andain filtrant. Nous

pourrons toutefois analyser l'efficacité de ces pratiques en matière de rétention des écoulements.

Objectif 2 : Observer le comportement des amas

En ce qui concerne le comportement des amas, le projet nous apprend que jusqu'à présent, un très faible pourcentage d'écoulement a atteint les cours d'eau (0,4 % des observations et un seul amas en 2006-2007). Des liens avec les périodes à risque de produire du ruissellement seront faits dans le rapport final. On peut toutefois noter que le résultat de la première année a été atteint alors que plus de 50 % des observations ont été réalisées lors d'un événement à risque de produire du ruissellement. De plus, 70 % de ces observations ont été réalisées en mars et en avril, qui est une période de fonte des neiges.

Objectif 3 : Analyser les pratiques « rigole d'interception » et « andain filtrant » afin de préciser les situations qui nécessitent la mise en place de ces mesures d'atténuation

L'analyse des pratiques « rigole d'interception » et « andain filtrant » sera réalisée dans le rapport final prévu en juin 2008.

Objectif 4 : Formuler des recommandations concernant l'utilisation de la technique d'entreposage de fumier en amas au champ

À la lumière des résultats obtenus jusqu'à présent, les recommandations suivantes sur la technique d'entreposage de fumier en amas au champ sont formulées. Elles seront bonifiées, s'il y a lieu, dans le rapport final.

- Proscrire les sites contre-indiqués, ainsi qu'il est précisé dans la ligne directrice de l'OAQ (OAQ, 2005)¹⁵ et le Guide.
- La caractérisation des fumiers est recommandée afin d'évaluer adéquatement la taille à donner aux amas pour les besoins en fertilisation du champ et aussi s'assurer que la teneur en eau permette la mise en amas. Généralement, lorsque la teneur en eau (T.E.E.) est supérieure à 85 %, il est difficile de former un amas.
- La réduction de la durée de l'amas au champ afin de limiter celle-ci à trois mois en l'absence de gel est nécessaire, sauf dans le cas du fumier d'ovins, lequel nécessite une période d'entreposage plus longue afin que ce fumier atteigne une texture propice à l'épandage.
- Favoriser des amas de petite taille qui permettent de diminuer la circulation au même endroit lors de la reprise et qui offrent une surface de captage supérieure de la bande filtrante par tonne de fumier.

¹⁵ Voir l'annexe 12.

- La confection d'amas étroits et hauts réduit la surface de contact avec la pluie. Il faut par conséquent favoriser la forme trapézoïdale ou triangulaire et éviter les cuvettes où l'eau s'accumule.
- La rugosité est à privilégier dans la bande filtrante afin de favoriser son efficacité en réduisant la vitesse de ruissellement, ce qui permet au lixiviat de geler en hiver et de s'infiltrer au printemps. Par conséquent, il est impératif d'effacer toute trace de pneu permettant un écoulement d'eau préférentiel à l'extérieur de la bande filtrante.
- Des amas confectionnés dans le sens de l'écoulement de l'eau diminuent l'emprise du ruissellement et réduisent la longueur des rigoles d'interception et des andains filtrants, le cas échéant.

Objectif 5 : Bonifier le Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005)

À ce stade-ci, il apparaît que les bonnes pratiques décrites dans le Guide sont des éléments essentiels pour gérer le stockage de fumier en amas au champ et les risques d'écoulement de lixiviat au cours d'eau. Des éléments pratiques, dont le fait d'éviter les cuvettes lors de la mise en forme de l'amas (5^e élément ci-dessus), de favoriser la rugosité de la bande filtrante (6^e élément ci-dessus) et de positionner l'amas dans le sens de l'écoulement de l'eau (7^e élément ci-dessus) pourraient faire l'objet d'ajouts dans le Guide.

Objectif 6 : Éclairer les décideurs

Le présent rapport préliminaire contient déjà des éléments qui permettront aux décideurs de faire des recommandations sur la technique d'entreposage temporaire des fumiers en amas au champ.

5.5.5 Recommandations pour assurer le respect des exigences environnementales

Les résultats obtenus jusqu'à présent dans ce projet font état d'un très faible pourcentage d'écoulement de lixiviat, en provenance des amas, atteignant un cours d'eau. L'adoption progressive des bonnes pratiques décrites dans le Guide et la Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion d'amas de fumier solide au champ (OAQ, 2005) contribuera à une gestion du risque d'écoulement de lixiviat au cours d'eau associé au stockage de fumier solide en amas au champ. Ainsi, la recommandation suivante est formulée.

Considérant :

- que l'Ordre des agronomes du Québec a produit une ligne directrice balisant la gestion des amas au champ (OAQ, 2005);
- que l'IRDA a produit un guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005);

- que l'OAQ a offert des formations sur la gestion de l'azote et la gestion des amas au champ et que ces formations ont été suivies par une masse critique d'agronomes;
- que les agronomes possèdent la compétence requise pour adapter leurs recommandations à chaque situation particulière;
- que cette compétence est vérifiée par un processus d'inspection professionnelle basé sur les champs d'activité spécifiques;
- qu'une masse critique d'entreprises agricoles québécoises bénéficie d'un accompagnement agroenvironnemental en continu;
- qu'il est interdit d'entreposer des déjections animales à moins de 300 mètres ou dans le périmètre bactériologique d'un ouvrage de captage d'eau souterraine jugé vulnérable (art. 29 du RCES);
- que le REA balise le stockage des fumiers solides en amas au champ;
- les résultats préliminaires du projet de suivi spécifique de producteurs utilisant la technique d'entreposage temporaire de fumier en amas au champ (les résultats 2006-2007 et préliminaires 2007-2008).

Si la tendance se maintient au printemps 2008 au regard des observations d'écoulement de lixiviat, c'est-à-dire très peu de cas où l'on a observé un écoulement de lixiviat au cours d'eau, il est recommandé :

- que le mode d'entreposage sous forme d'amas de fumier solide au champ soit permis pour l'ensemble des entreprises agricoles québécoises, sur la recommandation d'un agronome membre en règle de l'OAQ;
- que la recommandation de l'agronome considère tous les aspects permettant la gestion du risque de contamination du sol et de l'eau par les éléments fertilisants, comme il est indiqué dans la Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion des amas au champ (OAQ, 2005);
- de laisser à l'agronome le choix des mesures d'atténuation propres à chaque situation rencontrée;
- que l'agronome élabore un rapport de suivi qui fasse état des actions effectivement réalisées; l'agronome devra se prononcer sur l'impact environnemental (écoulement au cours d'eau) découlant de l'écart avec les recommandations, le cas échéant; ce rapport de suivi pourrait être exigé en tout temps par le MDDEP;
- qu'une formation sur la gestion des amas au champ soit élaborée et offerte aux producteurs agricoles du Québec; cette formation pourrait même faire l'objet d'une certification.

5.6 Suivi du respect des exigences réglementaires et de l'élaboration d'une méthodologie de contrôle environnemental des amas de fumier au champ par le MDDEP

Le MDDEP doit se baser sur une bonne connaissance sur le terrain afin d'évaluer l'atteinte de l'objectif environnemental prévu au REA et de vérifier la conformité de l'application des exigences réglementaires ainsi que le respect de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2). À cette fin, il a mis sur pied, au cours de l'année 2006, un programme d'inspection des amas de fumier au champ visant notamment à évaluer et à améliorer sa méthodologie de contrôle des amas de fumier au champ.

5.6.1 Objectifs poursuivis

L'exploitant agricole qui désire utiliser la technique d'entreposage des amas au champ doit répondre à diverses conditions décrites dans le REA et le RCES. Les travaux du MDDEP ont pour objectif le développement d'une méthodologie de contrôle permettant de :

- mieux cibler les situations problématiques;
- mieux déterminer les périodes critiques;
- favoriser l'application de la réglementation en vigueur.

5.6.2 Description des travaux

Le programme du MDDEP a consisté à réaliser des inspections sur le terrain et à recueillir des informations de différentes natures. Les inspections ont été planifiées, réalisées et suivies par les inspecteurs du MDDEP. Les amas inspectés ont été sélectionnés à partir des dossiers existants au MDDEP (certificats d'autorisation, avis de projet, visites ferme par ferme, survols aériens [en 2008], etc.) ainsi qu'à partir de la liste des exploitants inscrits au projet pilote du MAPAQ. Le programme a été réalisé sur quatre périodes de l'année les plus critiques relativement à l'écoulement, soit lors du dégel printanier, après des pluies abondantes de l'été et de l'automne et lors de redoux hivernaux. Tous les types d'amas de tous les types de fumiers ont été inspectés, qu'ils soient inscrits ou non au projet pilote.

Une inspection correspond à un amas et un formulaire par inspection a été rempli. Ce formulaire comprend :

- la désignation des amas (année, municipalité, lot, etc.);
- les éléments administratifs (conformité aux exigences du REA et du RCES);
- les éléments techniques (vérification des écoulements, échantillonnage, photo, utilisation de traceur, etc.);
- les éléments légaux (avis de non-conformité, avis d'infraction, procédures, etc.).

5.6.3 Résultats

Jusqu'à présent, le programme a permis d'inspecter 269 amas; il a couvert l'ensemble du territoire agricole du Québec. Chaque amas a été visité une fois au cours d'une année. Sur l'ensemble des amas inspectés, les exploitants ont appliqué les exigences réglementaires entièrement et conformément dans seulement 27 % des cas.

Le tableau 7 indique le nombre d'amas inspectés par type de production. En proportion, on trouve 46 %, 23 %, 13 %, 10 % et 7 % respectivement d'amas de fumier de bovins de boucherie, de volailles, de bovins laitier, d'ovins et de productions mixtes. Ce sont les amas de fumier de volailles qui ont le mieux performé, affichant, malgré tout, un taux de conformité d'application des exigences réglementaires de seulement 48 %.

Tableau 7 Respect des exigences réglementaires par type de production

Programme			
Type de production	Nombre total d'amas	Exigences appliquées à 100 %	
		Nombre d'amas	
Bovins de boucherie	126	27	21 %
Volailles	62	30	48 %
Bovins laitiers	35	5	14 %
Ovins	26	9	35 %
Productions mixtes	20	2	10 %
TOTAL	269	73	27 %

Résultats obtenus sur le plan environnemental

Le tableau 8 indique qu'il n'y a pas eu d'amélioration entre l'année 2006 et l'année 2007 sur le plan environnemental (traces d'écoulement et/ou écoulements). Concernant l'ensemble du programme, au moment de l'inspection, les résultats montrent que 51 % des amas inspectés présentent un écoulement visible d'eaux contaminées à la surface du sol. De plus, 15 % de l'ensemble des amas inspectés présentaient des écoulements d'eaux contaminées à la surface du sol ayant atteint les eaux de surface. Par contre, aucune information n'a été recueillie concernant les écoulements d'eaux contaminées qui se sont infiltrés dans le sol et qui ont pu, sans que la chose soit visible, atteindre les eaux souterraines et les eaux de surface.

Lors de l'inspection, l'inspecteur du MDDEP a observé des traces d'écoulement et/ou des écoulements selon le concept habituellement utilisé lors des activités régulières de contrôle réglementaire. Il doit notamment s'assurer hors de tout doute raisonnable que les eaux contaminées provenant des amas ont atteint les eaux de surface. Le concept d'eaux de surface habituellement utilisé réfère aux rigoles, aux fossés, aux cours d'eau, aux lacs, aux marais, etc., qui permettent d'évacuer la portion des eaux de précipitation et de fonte des neiges qui ruisselle en surface.

Tableau 8 Observations d'écoulements ou de traces d'écoulement

	2006		2007		Programme	
	Nombre d'amas		Nombre d'amas		Nombre d'amas	
Nombre d'inspections	111		158		269	
Traces d'écoulement et/ou écoulements	57	51 %	80	51 %	137	51 %
Écoulements qui n'ont pas atteint les eaux de surface	95	86 %	132	84 %	227	84 %
Écoulements qui ont atteint les eaux de surface	16	14 %	26	16 %	42	16 %

Selon la méthode d'une seule visite, il s'avère que les différentes périodes de l'année ne semblent pas avoir d'impact sur le potentiel d'observer des écoulements ou des traces d'écoulement. Toutefois, 76 % des cas d'observation d'écoulements d'eaux contaminées à la surface du sol et qui ont atteint les eaux de surface ont été observés au printemps, lors de la fonte des neiges. Des visites plus ciblées lors de ces périodes ou par d'autres méthodes (ex. : avions, photos, etc.) pourront sans doute aider à mieux distinguer le comportement des amas selon les saisons.

Le tableau 9 présente les distances observées, au moment de l'inspection, de traces d'écoulement et/ou d'écoulements. Ces distances ont toutes été mesurées à partir de l'amas jusqu'à la fin des traces d'écoulement et/ou des écoulements visibles par observation. Selon la méthode d'une visite annuelle, les mesures de traces d'écoulement et/ou d'écoulements indiquent que la probabilité d'observer une trace d'écoulement et/ou un écoulement d'une distance variant de 0 à 10 mètres est de l'ordre de 62 % (85/137 observations). Également, dans 30 % des cas d'observation visuelle de traces d'écoulement et/ou d'écoulements, les eaux contaminées provenant de l'amas parviennent à atteindre les eaux de surface. Enfin, 4 observations (3 %) de traces d'écoulement et/ou d'écoulements

de plus de 100 mètres ont été mesurées (2 de 150 m, 1 de 250 m et 1 de 300 m), lesquels ont tous atteint les eaux de surface.

Dans certains cas, l'inspecteur a utilisé un traceur car visuellement, il doutait que les eaux contaminées aient atteint les eaux de surface. L'utilisation de traceurs est une technique plus performante pour déterminer si les eaux contaminées atteignent les eaux de surface.

De plus, le tableau 9 montre que plus la longueur de la trace d'écoulement et/ou de l'écoulement est importante, plus le risque que les eaux de surface soient atteintes par les eaux contaminées est important. Concernant les écoulements de moins de 10 mètres, dans 18 % des cas, les eaux contaminées ont atteint les eaux de surface.

Tableau 9 Distances observées de traces d'écoulement et/ou d'écoulements

Programme					
Distance (m)	Traces d'écoulement et/ou écoulements	Écoulements qui n'ont pas atteint les eaux de surface		Écoulements qui ont atteint les eaux de surface	
0 à 10	85	70	82 %	15	18 %
10 à 50	35	21	60 %	14	40 %
50 à 100	13	5	38 %	8	62 %
100 et +	4	0	0 %	4	100 %
TOTAL	137	96	70 %	41	30 %

Concernant l'ensemble du programme (269 amas), les observations réalisées au moment de la visite indiquent que seulement 38 amas (14 %) étaient munis d'une mesure de mitigation. Parmi les observations d'écoulements qui ont atteint les eaux de surface, soit 41 amas, 5 (12 %) étaient munis d'une mesure de mitigation (bande filtrante, andain filtrant, etc.). Les distances d'écoulement observées étaient de 1, 19, 25, 85, 300 mètres respectivement à partir de l'amas.

Résultats obtenus sur le plan administratif

Le tableau 10 indique que les taux relatifs au respect des exigences administratives sont relativement similaires en 2006 et en 2007. La distance de 300 m de tout puits, prévue au RCES, et la valorisation de l'amas dans les 12

mois suivant sa formation, prévue au REA, ont obtenu les meilleurs taux de respect des exigences réglementaires. Toutefois, près de 57 % des amas inspectés ont fait l'objet d'avis de non-conformité ou d'avis d'infraction.

Tableau 10 Respect des exigences administratives

	2006		2007		Programme	
	Nombre d'amas		Nombre d'amas		Nombre d'amas	
Nombre d'inspections	111		158		269	
Exigences REA appliquées à 100 %	27	24 %	46	29 %	73	27 %
Respect du RCES	87	78 %	124	78 %	211	78 %
Détention du registre	79	71 %	97	61 %	176	65 %
Détention d'une recommandation formulée par un agronome	63	57 %	108	68 %	171	64 %
Respect des informations fournies au MDDEP	59	53 %	77	49 %	136	51 %
Valorisation inférieure à un an	95	86 %	144	91 %	239	89 %
Avis de non-conformité et/ou avis d'infraction remis	55	50 %	98	62 %	153	57 %

Résultats obtenus concernant les amas inscrits au projet pilote du MAPAQ

Le tableau 11 indique que les amas inscrits au projet pilote, ainsi que l'exige la réglementation, ont obtenu un taux de conformité d'application de l'ensemble des exigences réglementaires de 37 % en comparaison de 17 % concernant les amas non inscrits au projet pilote et non visés par le REA.

Sur le plan environnemental (écoulements et/ou traces d'écoulement), il y a peu de différences entre ces deux catégories. Lors de la visite d'inspection annuelle, 56 % des amas inscrits au projet pilote et visés par le REA présentaient un écoulement d'eaux contaminées provenant de l'amas, comparativement à 51 % des amas non inscrits au projet pilote et non visés par le REA. Également, concernant 16 % des amas inscrits au projet pilote et visés par le REA, des écoulements d'eaux contaminées ont atteint les eaux de surface.

Sur le plan administratif, les amas inscrits au projet pilote et visés par le REA ont obtenu une performance légèrement supérieure aux amas non inscrits au projet pilote et non visés par le REA. Toutefois, la moitié des amas inscrits au projet pilote et visés par le REA ont fait l'objet d'avis de non-conformité ou d'avis d'infraction.

Tableau 11 Comparaison entre les amas inscrits au projet pilote et visés par le REA et les amas non inscrits au projet pilote et non visés par le REA

Inscription au projet pilote	Nombre d'amas non visés et non inscrits		Nombre d'amas visés et inscrits	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Nombre d'inspections	132		86	
Exigences réglementaires appliquées à 100 %	22	17 %	32	37 %
Traces d'écoulement et/ou écoulements	67	51 %	48	56 %
Écoulements n'ayant pas atteint les eaux de surface	106	80 %	72	84 %
Écoulements ayant atteint les eaux de surface	26	20 %	14	16 %
Respect du RCES	92	70 %	79	92 %
Détention du registre	89	67%	58	67%
Détention d'une recommandation formulée par un agronome	75	57 %	69	80 %
Respect des informations fournies au MDDEP	55	42 %	52	60 %
Valorisation inférieure à un an	119	90 %	80	93 %
Avis de non-conformité et/ou avis d'infraction remis	84	64 %	43	50 %

5.6.4 Conclusions et recommandations en vue d'assurer le respect des exigences environnementales

Le programme d'inspection se terminera à la fin de l'année administrative 2008-2009. Les données présentées sont les résultats relatifs aux collectes de données de 2006 et à celles de 2007. Une analyse plus complète sera faite dans le rapport final. Toutefois, si la tendance se maintient en 2008 au regard des observations d'écoulements ayant atteint les eaux de surface en 2006 et 2007, soit 14 % et 16 % respectivement des observations (voir le tableau 8), nous pouvons tirer certaines conclusions. L'utilisation du conditionnel et du futur est donc volontaire, puisque l'analyse complète des données n'est pas terminée. Le lecteur pourra se référer à l'annexe 7 pour obtenir des informations complémentaires, telles qu'elles ont été présentées au Comité le 26 mars 2008.

Le programme d'inspection des amas au champ du MDDEP est basé sur la méthode d'une visite de terrain annuelle. Les visites de terrain sont incontournables dans le processus de contrôle du MDDEP. Toutefois, cette méthode s'est avérée insuffisante afin de répondre au premier objectif du programme, soit de bien cibler les situations problématiques. Notamment, le MDDEP n'a pu évaluer que partiellement l'impact environnemental réel d'un amas de fumier solide au champ. On ne peut pas dire, par exemple, quels sont

les amas qui contribuent le plus ou le moins à la dégradation de l'environnement. Afin de mieux distinguer le comportement des amas, il faudra associer, à la méthode d'inspection d'une visite de terrain annuelle, un ou plusieurs autres outils tels que les survols aériens, la télédétection satellitaire ou aéroportée, l'utilisation de traceurs et l'échantillonnage d'eaux contaminées.

Le second objectif du programme visait à mieux déterminer les périodes critiques. Cet objectif a été atteint. La période pendant laquelle on risque davantage de constater un écoulement d'eaux contaminées provenant d'un amas de fumier au champ jusque dans les eaux de surface est le printemps, lors de la fonte des neiges. Toutefois, des visites mieux ciblées dans le temps lors de cette période permettraient d'optimiser davantage ces activités de contrôle.

Finalement, le programme devait permettre l'application de la réglementation en vigueur. Les exploitants qui devaient participer au projet pilote devaient appliquer l'ensemble des mesures administratives et environnementales prévues au REA et au RCES. Toutefois, les amas de cette catégorie ont obtenu un taux de conformité d'application des exigences réglementaires de seulement 37 %. De plus, malgré l'obligation d'appliquer l'ensemble des mesures administratives et environnementales, sur le plan environnemental, cette catégorie d'amas a obtenu la même performance que la catégorie d'amas dont les exploitants n'avaient qu'un minimum d'exigences à respecter. Rappelons que les amas inscrits au projet pilote devaient avoir été conçus selon les recommandations d'agronomes et que ces derniers devaient appliquer les critères prévus dans le *Guide de conception des amas au champ* (Coté, 2005). Le Guide prévoit l'utilisation de mesures de mitigation et le programme indique que ces mesures de mitigation ont été peu appliquées, soit dans seulement 14 % des amas inspectés.

5.7 Limites de comparaison des résultats entre les différents suivis – Suivi du respect des exigences réglementaires et de l'élaboration d'une méthodologie de contrôle du MDDEP, du projet pilote du MAPAQ et du projet spécifique des producteurs

Les objectifs du suivi du respect des exigences réglementaires et de l'élaboration d'une méthodologie de contrôle du MDDEP, du projet pilote du MAPAQ et du projet de suivi spécifique des producteurs ne sont pas identiques. Certains éléments d'observation sont différents. Toutefois, un point d'observation revient dans chacun des suivis, soit celui de détecter la présence d'écoulements d'eaux contaminées produites par les amas. De plus, tous ont indiqué si ces écoulements avaient atteint ou non les eaux de surface (fossés, cours d'eau, etc.). Sur ce dernier aspect, les points de repère servant à qualifier les eaux de surface (fossés, cours d'eau, etc.) sont cependant différents.

En effet, dans le cadre du projet pilote du MAPAQ et du projet spécifique des producteurs, l'atteinte des eaux de surface par les eaux contaminées a été notée

lorsque le lixiviât se rendait dans le fossé ou dans un cours d'eau. Les définitions des termes « fossé » et « cours d'eau » sont celles que l'on trouve dans la Loi sur les compétences municipales, L.R.Q., chapitre C-47.1¹⁶.

Pour sa part, le MDDEP a travaillé selon le concept habituellement utilisé lors des activités régulières de contrôle réglementaire. Ce concept des eaux de surface réfère aux rigoles, aux fossés, aux cours d'eau, aux lacs, aux marais, etc. qui permettent d'évacuer la portion des eaux de précipitation et de fonte des neiges qui ruisselle en surface. Dans son travail, l'inspecteur indique la source de contamination et la présence d'écoulements d'eaux contaminées. Ces écoulements peuvent ruisseler à la surface du sol et atteindre les eaux de surface. Pour ce faire, les écoulements peuvent emprunter différentes voies, telles que des chemins préférentiels, des raies, des rigoles, des fossés, etc. En règle générale, dès que ces écoulements atteignent une rigole ou un fossé, l'inspecteur peut rédiger un avis d'infraction, car l'écoulement d'eaux contaminées a atteint hors de tout doute raisonnable les eaux de surface.

Il est donc difficile de comparer les résultats obtenus par le suivi du MDDEP et les suivis du MAPAQ et des producteurs concernant l'atteinte des eaux de surface par les eaux contaminées. Toutefois, les données des trois projets donnent des indications sur les observations des écoulements aux eaux de surface et des relations peuvent être établies sur d'autres aspects (écoulements à partir de l'amas, distances parcourues, etc.).

D'autre part, le Comité a constaté, à la lecture des trois suivis réalisés dans le cadre de ses travaux, que la notion d'eaux de surface est différente pour chacune des organisations représentées au sein du Comité. D'ailleurs, le terme « eaux de surface » n'est pas défini dans le REA ni dans la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2). Cette situation peut apporter de la confusion dans le milieu et laisser place à l'interprétation. Il y aurait donc lieu de clarifier le sens légal de la définition du terme « eaux de surface »

¹⁶ Fossé de voie publique ou privée : dépression en long creusée dans le sol, servant exclusivement à drainer une voie publique ou privée. Par exemple, une voie publique ou privée peut inclure notamment toute route, chemin, ruelle, voie piétonnière, cyclable ou ferrée.

Fossé mitoyen : dépression en long creusée dans le sol, servant de ligne séparatrice entre voisins, au sens de l'article 1002 du code civil. L'article 1002 stipule que « tout propriétaire peut clore son terrain à ses frais, l'entourer de murs, de fossés, de haies ou de toute autre clôture [...] ».

Fossé de drainage : dépression en long creusée dans le sol, utilisée aux seules fins de drainage et d'irrigation, qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine et dont la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares.

Cours d'eau : toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine, ainsi que le fleuve et le golfe Saint-Laurent de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception du fossé de voie publique ou privée, du fossé mitoyen et du fossé de drainage (projet de loi 62).

Bande riveraine : bande de végétations permanentes à couvert d'herbage, de buissons, d'arbustes ou autres, établies en bordure des cours d'eau, d'étangs, de marais naturels ou de lacs; zone tampon soustraite aux pratiques annuelles de travail du sol (Bonnes pratiques agroenvironnementales, 2^e édition).

6 TRAVAUX SUR LES ENCLOS D'HIVERNAGE

Dans le cadre de ses travaux, le Comité a confié à un sous-comité la tâche d'approfondir la réflexion technique sur les enclos d'hivernage. Cette section présente les résultats des travaux de ce sous-comité ainsi que les résultats d'une action recommandée par celui-ci. Cette action concerne des analyses complémentaires d'une étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux qui a été réalisée par l'IRDA (Pelletier et al., 2008).

6.1 Travaux du sous-comité sur les enclos d'hivernage

Un sous-comité, formé de représentants de l'AIAQ, de la FPBQ, du MAPAQ et de deux consultants privés a été mandaté afin d'évaluer si le *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie* (FPBQ et al., 1999), ci-après appelé Guide bovins de boucherie, permet de respecter les nouvelles exigences réglementaires adoptées en octobre 2005. Le rapport du sous-comité se trouve à l'annexe 9 du présent rapport.

6.1.1 Objectifs poursuivis

Les objectifs poursuivis étaient les suivants :

- d'évaluer si les dispositions du Guide bovins de boucherie permettent de respecter l'exigence réglementaire selon laquelle « les eaux contaminées ne doivent pas atteindre les eaux de surface »;
- d'établir si des connaissances tirées des recherches déjà réalisées peuvent permettre d'améliorer la performance des enclos d'hivernage et des bandes de végétation filtrantes;
- de proposer la meilleure façon d'utiliser le plein potentiel des recherches et des études réalisées sur le sujet;
- de proposer, s'il y a lieu, les modifications au Guide bovins de boucherie ou l'élaboration de tout document ou référence qui serait nécessaire à la préparation des projets d'aménagement d'enclos d'hivernage permettant d'atteindre l'objectif du REA.

6.1.2 Description des travaux

Le sous-comité s'est réuni à trois reprises et ses travaux ont consisté à :

- lister les contraintes reliées à l'aménagement des enclos d'hivernage;
- prendre connaissance des travaux et des recherches réalisées sur le sujet au cours des différentes années, notamment le document *Gestion environnementale des élevages vache-veau* (MAPAQ et TCAO, 2006) et les recherches de l'IRDA (Pelletier et al., 2004) et d'Envir-Eau (Envir-Eau, 2003).

Ces travaux ont permis d'établir les consensus suivants :

- On ne peut donner aucune garantie que l'exigence de l'article 18 du REA est respectée en tout temps, surtout en période de dégel combinée à des pluies importantes. Par contre, en conditions estivales, hivernales et automnales, une surface enneigée et/ou ayant une bonne végétation permet d'atteindre cet objectif.
- L'objectif du Guide bovins de boucherie est que les aménagements prévus permettent de réduire les risques de contamination. Les recherches ont démontré que cet objectif est atteint sans que les aménagements soient considérés comme « étanches ».
- Les études environnementales (Pelletier et al., 2004; Envir-Eau, 2003) et plusieurs observations sur le terrain indiquent, d'une part, qu'un enclos peut être un aménagement confortable pour les animaux de boucherie. Elles indiquent aussi que cet enclos, couplé à une bande de végétation filtrante, peut, sous certaines conditions, avoir un pouvoir suffisamment épurateur pour limiter la concentration des contaminants provenant des effluents d'élevage en dessous des critères prévus pour la qualité de l'eau propice à la vie aquatique.

6.1.3 Recommandations du sous-comité

Le sous-comité en est arrivé aux recommandations suivantes :

Actions à moyen terme

- Compléter l'analyse des résultats des recherches réalisées par l'IRDA et Envir-Eau (Pelletier et al., 2004; Envir-Eau, 2003) et réaliser une revue de littérature afin d'élaborer les outils permettant de concevoir les enclos et les bandes de végétation filtrantes sur une base scientifique et des modèles adaptables à différentes conditions de sols, de pente, de climatologie, etc.
- Préciser, à partir de cette analyse, les critères de design permettant aux concepteurs des projets d'enclos d'hivernage de tenir compte de tous les facteurs afin de réaliser les aménagements les plus performants sur le plan environnemental.

Actions à court terme

D'ici à ce que l'analyse des résultats des recherches soit complétée et que les critères de design soient établis et dans le but de poursuivre les aménagements d'enclos selon le Guide bovins de boucherie, le sous-comité a proposé les actions suivantes :

- Viser les sites à aménager de faible capacité (de 70 à 80 unités animales ou vaches-veaux).
- Établir les critères de sélection à considérer dans le choix d'un site qui permettent d'optimiser la performance environnementale du site.

- Retenir uniquement les sites « isolés hydrauliquement » (cette notion est décrite dans l'annexe 10).
- Inclure, dans les projets préparés par les concepteurs, les notions de gestion des enclos (litière, aire d'alimentation, *ice pack*, bande de végétation filtrante, etc.), de façon à ce que les producteurs soient très bien informés et sensibilisés à l'importance d'une bonne gestion.
- Faire un suivi de la gestion des enclos auprès de producteurs agricoles au moins les trois premières années.
- Faire la promotion du document *Gestion environnementale des élevages vache-veau* (CD et fiches techniques des enclos d'hivernage) (MAPAQ et TCAO, 2006) rédigé conjointement par le MAPAQ (secteur Outaouais) et la Table de concertation agroalimentaire de l'Outaouais, avec la collaboration du Réseau d'apprentissage du Québec.

6.1.4 Conclusions du Comité sur les travaux du sous-comité

Le Comité a pris connaissance des travaux et des recommandations du sous-comité. Certaines des recommandations ont déjà été mises en application par des organisations membres du Comité, à savoir :

- Le MDDEP a confié à l'IRDA le mandat de compléter l'analyse des résultats de recherche réalisée sur le sujet (Pelletier et al., 2008). La section 6.2 présente une synthèse du rapport final.
- Le MAPAQ a rédigé un feuillet technique concernant les critères de sélection d'un site pour aménager des enclos d'hivernage (MAPAQ, 2007) et recommande l'aménagement des sites de faible capacité.
- Le concept de sites « isolés hydrauliquement » a été défini. Ce concept est décrit dans l'annexe 10.
- Concernant la promotion du document *Gestion environnementale des élevages vache-veau* (MAPAQ et TCAO, 2006), le Comité a soutenu cette recommandation à la condition d'y intégrer une note d'avertissement indiquant que le respect des dispositions du *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucheries* (FPBQ et al., 1999) ne garantit pas nécessairement le respect du Règlement sur les exploitations agricoles (REA).
- Le Comité retient également la recommandation du sous-comité concernant la rédaction d'un nouveau guide de conception des enclos et des bandes de végétation filtrantes, basé sur l'analyse complémentaire des résultats de recherches réalisées au Québec et sur une revue de littérature.

6.2 Étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux - Analyses complémentaires

6.2.1 Objectifs poursuivis

Le MDDEP a mandaté l'IRDA afin de poursuivre et d'approfondir l'analyse des résultats présentée dans le rapport final du projet intitulé *Étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux* (Pelletier et al., 2004), déposé à la FPBQ en décembre 2004.

Le principal objectif du projet était de fournir des résultats permettant d'améliorer la conception des aménagements d'élevage de bovins de boucherie (enclos d'hivernage et bandes de végétation filtrantes) en vue de respecter les exigences environnementales du MDDEP, donc celles du REA.

6.2.2 Description des travaux

1. Déterminer les critères environnementaux et les éléments fertilisants à considérer lors de la réalisation du projet.
2. Réaliser une revue de littérature sur les impacts environnementaux des aménagements d'enclos d'hivernage et de bandes de végétation filtrantes.
3. Estimer le volume d'eau de ruissellement des enclos d'hivernage et des bandes de végétation filtrantes par rapport à la quantité de pluie et de neige tombée à chaque période de l'année.
4. Estimer les concentrations d'éléments fertilisants dans les eaux de ruissellement et de percolation.
5. Estimer les concentrations et les taux de saturation d'éléments fertilisants dans les sols.
6. Estimer les concentrations de coliformes fécaux dans les eaux de ruissellement, de percolation et de la nappe phréatique.
7. Estimer la concentration d'éléments fertilisants dans les eaux lors des événements pluvieux qui ont pu générer du ruissellement et qui n'ont pas été échantillonnés.
8. Réaliser des bilans massiques et volumiques sur les pertes d'éléments fertilisants dans l'environnement.
9. Réaliser un calcul d'erreur sur les bilans.
10. Comparer les résultats obtenus avec ceux de la littérature.
11. Déterminer les limites des résultats obtenus.
12. Formuler des recommandations concernant la suite du projet.

6.2.3 Résultats

La réalisation de la revue de littérature a permis de constater qu'aucune publication scientifique ne portait sur les impacts environnementaux des enclos d'hivernage d'élevage de vaches-veaux. La majorité de l'information trouvée portait sur les enclos de bovins de boucherie. Il est tout de même important de souligner que, dans plusieurs cas, le concept d'enclos d'hivernage et de bandes de végétation filtrantes élaboré pour les élevages de bovins de boucherie est utilisé pour les élevages de vaches-veaux. La consultation de la littérature scientifique et des différents guides et feuillets techniques a permis de constater que le concept de bandes de végétation filtrantes est une pratique généralement bien acceptée et utilisée, bien qu'un risque de pollution y soit associé. Le principe du « zéro rejet » en aval des bandes de végétation filtrantes n'est pratiquement jamais respecté.

L'analyse des résultats a permis de constater que, concernant les enclos d'hivernage et les bandes de végétation filtrantes, plus de 70 % du volume annuel des eaux de ruissellement s'écoulait durant les mois de mars, avril et mai, soit plus de 80 % des charges annuelles des éléments fertilisants analysés (N-NH₄, N-NO₃, Ntotal et P). Les bandes de végétation filtrantes ont permis de capter de 70 % à 90 % des éléments fertilisants analysés sortant des enclos d'hivernage.

L'analyse des résultats démontre que les aménagements d'enclos d'hivernage et de bandes de végétation filtrantes, dans la configuration utilisée dans le projet, peuvent avoir un impact sur l'environnement. Des concentrations élevées d'éléments fertilisants ont été observées dans les sols et dans les eaux de ruissellement et de percolation. Des précautions devraient être prises pour éviter de telles situations.

6.2.4 Conclusions et recommandations

Le concept d'enclos d'hivernage et de bandes de végétation filtrantes doit être amélioré et mieux encadré afin d'en limiter l'impact sur l'environnement. Les actions entreprises devraient permettre de s'approcher du principe de zéro rejet. Pour ce faire, les recommandations suivantes sont proposées par les auteurs :

- Revoir les méthodes de conception des enclos d'hivernage afin de réduire les pertes d'éléments fertilisants. Les actions suivantes sont proposées :
 - de rendre le sol étanche, en totalité ou en partie, sous l'aire d'alimentation afin de limiter l'accumulation d'éléments fertilisants dans le sol;
 - d'étudier la possibilité d'implanter un système de traitement primaire de l'eau de ruissellement à la sortie de l'aire d'alimentation. Considérer l'implantation d'un bassin de sédimentation entre l'enclos d'hivernage et la bande de végétation filtrante dans la conception afin de limiter les pertes durant les mois critiques, soit mars, avril et mai.

- Revoir les méthodes de conception des bandes de végétation filtrantes afin d'en améliorer l'efficacité. L'action suivante est proposée :
 - s'inspirer des derniers guides américains et ontariens.

7 RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

La réalisation d'amas aux champs et d'enclos d'hivernage fait appel à des expertises professionnelles. Les agronomes et les ingénieurs sont notamment appelés à formuler des recommandations qui visent à ce que les ouvrages soient confectionnés selon les règles de l'art. Cette section présente l'analyse et les décisions de l'OAQ et de l'AIAQ, tous les deux membres du Comité, sur les travaux réalisés.

7.1 Amas de fumier solide au champ (OAQ)

Parmi les commentaires émis lors de la consultation sur le projet de règlement modifiant le Règlement sur les exploitations agricoles (REA), l'OAQ soulignait la particularité des amas au champ et l'impossibilité de garantir que les eaux contaminées n'atteignent pas les eaux de surface (OAQ, 2005). En effet, l'amas au champ n'est pas une structure étanche et son efficacité est davantage sensible aux intempéries. Dans le cas des amas, un lixiviat sous l'amas et au pourtour de l'amas est géré selon l'objectif que celui-ci n'atteigne pas les eaux de surface.

Sous réserve des commentaires qui suivent, l'agronome fait donc une gestion des risques qui vise zéro écoulement aux eaux de surface. Il n'est cependant pas en mesure de garantir que les eaux contaminées n'atteindront jamais les eaux de surface, notamment en raison des conditions climatiques du Québec et du fait qu'il ne s'agit pas d'un système fermé et statique. Selon les données disponibles¹⁷, les eaux contaminées ont atteint les eaux de surface dans environ 2 % des cas lors du projet de suivi spécifique, dans environ 4 % des cas lors du projet pilote (MAPAQ) et dans environ 15 % des cas lors des visites de contrôle du MDDEP. Ces données nous porteront donc à conclure que lorsque les amas ne sont pas effectués dans le cadre de projets, il y a une moins grande acceptation des façons de faire jugées adéquates à ce jour. Dans ce contexte, il devient encore plus difficile de tendre vers zéro écoulement aux eaux de surface et il faudra donc consentir un effort particulier afin de diminuer cette résistance.

17. Données tirées du projet de suivi spécifique de producteurs, du projet pilote sur les amas de fumier au champ (MAPAQ) et des visites de contrôle du MDDEP.

L'agronome dispose-t-il des données nécessaires?

En 2005, l'OAQ avait souligné, au sujet du projet de règlement modifiant le REA, « que les connaissances scientifiques nécessaires à l'élaboration de recommandations éclairées concernant les amas au champ sont insuffisantes. Certaines données de base existent, mais elles sont parcellaires et mériteraient grandement d'être complétées par des essais au champ¹⁸ ». De plus, il soulignait l'importance d'en arriver à un guide de conception validé et reconnu.

Qu'en est-il en 2008? Le Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005) a été préconisé depuis 2005. Une revue de littérature sur les fentes de retrait du sol (Bégin et Naud, 2007) et une revue de littérature sur les amas de fumier (RÉSEAU environnement, 2006) ont été complétées. Il existe aussi plusieurs données issues du projet pilote du MAPAQ (voir la section 5.3 et l'annexe 4), du projet de suivi spécifique (voir la section 5.5 et l'annexe 6) et des visites du MDDEP (voir la section 5.6 et l'annexe 7) qui n'existaient pas en 2005, lors de l'entrée en vigueur des nouvelles dispositions du REA. Cependant, certains aspects demeurent encore problématiques. Ainsi, certaines mesures de mitigation n'ont pu être adéquatement documentées parce qu'elles n'ont pas été suffisamment appliquées sur le terrain, malgré le fait que le Guide indiquait qu'elles étaient nécessaires. Pour cette raison, les conditions nécessitant la recommandation de l'andain filtrant et de la rigole d'interception lors d'entreposage hivernal devront être davantage précisées. Cela est d'autant plus important que ces mesures sont prévues lors de périodes qui ont été déterminées comme étant « à plus haut risque » (mars, avril, mai). Il est donc impératif que des essais sur le terrain soient complétés quant à ces aspects. Il faudra également que l'on continue à documenter ces mesures de mitigation, car les données actuelles ne permettent pas de répondre à toutes les questions.

Il faudra aussi mettre l'accent sur la nécessité d'avoir un bulletin d'analyse de fumier valable, préalable à la recommandation d'amas au champ. Dans certains cas, une analyse standard suffira, alors que dans d'autres cas, il sera fortement recommandé d'obtenir une analyse qui comprend notamment le rapport carbone-azote (C/N) et l'azote ammoniacal.

Par ailleurs, peu de données sont disponibles quant aux critères de réhabilitation d'un site et aux impacts des amas au champ sur une longue période. Il faudra donc aussi documenter cet aspect dans l'avenir et être vigilant.

Les données sur les aspects hydrogéologiques devront être davantage mis de l'avant et d'autres professionnels pourront agir en appui aux agronomes, notamment les ingénieurs et les hydrogéologues.

18. « Commentaires sur le projet de règlement modifiant le Règlement sur les exploitations agricoles, OAQ », document présenté à la Direction des politiques en milieu terrestre, MDDEP, août 2005, p.3.

Les différents critères

Choix du site

Il ressort des données disponibles que le choix du site par l'agronome et l'existence d'une bande filtrante adéquate contribuent en grande partie à une gestion adéquate du risque. Outre les aspects de texture et de structure du sol, il faut donc bien déterminer les zones à risque et éviter systématiquement les sites contre-indiqués¹⁹. Sur cet aspect, l'OAQ est d'avis que les données disponibles, bien que perfectibles (notamment quant aux aspects d'hydrogéologie), sont adéquates.

Critères de conception et mesures d'atténuation

Les critères ayant trait à la forme de l'amas sont assez bien établis. Par ailleurs, comme nous l'avons déjà mentionné, les mesures d'atténuation, telles que les andains filtrants et les rigoles d'interception, devront continuer à faire l'objet d'essais sur le terrain et de suivis; les conditions d'efficacité optimale de la bande filtrante devront aussi être précisées. Enfin, la charge fertilisante des amas doit aussi être validée puisque dans les faits, certains types de fumier respectent rarement cette charge. Il faut donc se demander si la réduction du temps, par exemple, ou d'autres mesures pourraient contrebalancer ce non-respect.

C'est donc au regard des mesures d'atténuation et des conditions de réhabilitation du site qu'il reste le plus à accomplir.

Conclusion et recommandations

À la question

L'agronome est-il en mesure de faire une recommandation d'amas au champ de façon à gérer le risque, à la lumière des données disponibles et en tenant compte de l'obligation faite au producteur dans le REA?

La réponse est oui, mais suivant certaines mises en garde et à certaines conditions. Dans l'état actuel des connaissances et dans le respect des règles de l'art, dans plusieurs cas, l'agronome est en mesure de faire des recommandations d'amas au champ qui tendent vers zéro écoulement, bien qu'il ne soit pas en mesure de garantir l'atteinte de ce résultat. Il faut cependant souligner que dans certains cas, il ne pourra pas y avoir de recommandation d'amas au champ, et ce, malgré l'existence de mesures de mitigation.

Ainsi, aucun amas au champ ne devrait être recommandé et/ou toléré sur des sites contre-indiqués. De plus, lorsque les amas seront en place lors des

¹⁹ Voir la *Ligne directrice OAQ sur la gestion de fumier solide au champ* (OAQ, 2007) à l'annexe 12 et le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005) à l'annexe 3.

périodes critiques, s'il n'est pas possible, malgré le choix du site et de mesures de mitigation acceptées par le producteur, de gérer le risque adéquatement, l'agronome ne devrait pas faire de recommandation. Puisque des incertitudes demeurent dans le cas des mesures de mitigation en période hivernale, l'agronome devra appliquer le principe de précaution, et ce, tant que les données seront insuffisantes. Les essais sur le terrain devront continuer quant à ces aspects.

Enfin, le suivi de la recommandation de l'agronome est primordial. À ce sujet, la collaboration du producteur sera essentielle et celui-ci devra aviser l'agronome si certains problèmes surviennent. Le suivi a cependant ses limites et la pratique des amas au champ ne sera efficace que dans la mesure où :

- des mesures de sensibilisation et d'information seront mises sur pied et où elles entraîneront une plus grande acceptation des façons de faire jugées adéquates par les producteurs agricoles;
- un contrôle sera exercé par le MDDEP;
- on s'assurera de la diffusion continue et adéquate des résultats des divers essais.

De plus, compte tenu du fait qu'il est impératif que l'adoption des bonnes pratiques soit généralisée et que certaines incertitudes scientifiques demeurent, l'OAQ est d'avis qu'il faudrait évaluer la situation à nouveau après une période de trois ans.

7.2 Enclos d'hivernage OAQ

Les données disponibles à ce jour indiquent notamment que la bande de végétation filtrante permet de capter de 70 % à 90 % des éléments fertilisants sortant des enclos d'hivernage (Pelletier et al., 2008). Considérant les conceptions actuelles d'enclos d'hivernage, il est fort probable que les eaux contaminées sortiront de l'enclos au moins une fois dans l'année; les risques sont particulièrement élevés en mars et en avril. Ces eaux contaminées dépassent plusieurs normes de qualité de l'eau pour certains paramètres (azote, phosphore, coliformes).

Dans le présent contexte légal et considérant les conceptions actuelles d'enclos, aucun professionnel, agronome ou ingénieur, ne peut garantir qu'un enclos est en mesure de respecter en tout temps l'exigence de l'article 18 du REA, soit que les eaux contaminées n'atteindront pas les eaux de surface. Rappelons qu'en plus de la conception, il faut aussi une gestion rigoureuse afin d'assurer l'efficacité optimale du système. Les projets qui dépendent d'une telle garantie ne peuvent donc avoir lieu.

Le guide de bonnes pratiques existant (FPBQ et al., 1999) dans ce domaine n'est plus adéquat en vertu de l'objectif établi par le REA et doit donc être révisé

en profondeur; plusieurs éléments doivent être ajoutés. Ainsi, le site devra être isolé hydrauliquement et il faudra revoir les méthodes de conception des enclos d'hivernage afin de réduire les pertes, peut-être par l'ajout de sol étanche sous l'aire d'alimentation et d'un système de traitement primaire (bassin de sédimentation à la sortie de l'enclos). Enfin, la méthode de conception des bandes de végétation filtrantes devra aussi être révisée afin d'en accroître l'efficacité. Toutefois, malgré ces améliorations notables, il sera encore impossible de garantir zéro écoulement.

Conclusion et recommandations

À la question

Est-il possible pour un agronome de proposer un design (sous réserve des compétences respectives des ingénieurs et des agronomes) et une gestion des enclos d'hivernage, compte tenu des données disponibles et étant entendu que le producteur a une obligation de résultat, soit que les eaux contaminées provenant d'une cour d'exercice n'atteignent pas les eaux de surface? Si oui, à quelles conditions?

La réponse est non. Dans le contexte légal et considérant les conceptions actuelles d'enclos, aucun professionnel, agronome ou ingénieur, ne peut garantir qu'un enclos respecte en tout temps l'exigence de l'article 18 du REA, soit que les eaux contaminées n'atteindront pas les eaux de surface. On peut même avancer qu'il est probable qu'il y ait écoulement au cours de l'année. Bien qu'ils ne soient pas quantifiables, les risques sont beaucoup plus élevés que dans le cas des amas et l'on est assez loin du zéro risque. Dans la mesure où une garantie d'atteinte de cet objectif est demandée, il est impossible pour le professionnel d'y répondre.

Il faudrait poursuivre la recherche quant aux pistes de solutions envisagées et concevoir un nouveau guide. Cependant, il faudra encore quelques années avant que de nouveaux modèles d'enclos d'hivernage qui permettent de diminuer les risques de façon substantielle soient disponibles et qu'un nouveau guide de conception des enclos soit rédigé. De plus, malgré cela, le risque sera toujours présent et il ne pourra y avoir de garantie que les eaux contaminées n'atteindront pas les eaux de surface.

7.3 Enclos d'hivernage AIAQ

L'AIAQ endosse les conclusions et les recommandations de l'OAQ, conclusions et recommandations auxquelles elle a contribué.

Les enclos d'hivernage sont des sites d'élevage permettant de garder les animaux à l'extérieur pendant l'hiver et qui offrent certains avantages en matière de santé animale par rapport aux bâtiments classiques. Les enclos d'hivernage, tels qu'ils sont conçus et réalisés actuellement, ne peuvent être considérés

comme des structures d'entreposage étanches. Étant des sites extérieurs exposés aux intempéries (pluies, fonte des neiges), ils subiront inévitablement des événements qui provoqueront du ruissellement et des écoulements vers l'extérieur de l'enclos, lesquels seront traités par un filtre végétal. Malgré une efficacité du filtre végétal à capter de 70 % à 90 % des substances rejetées par le ruissellement de l'enclos, les rejets ne sont pas nuls et la qualité de l'eau rejetée, même si elle est grandement améliorée, dépasse plusieurs normes de qualité de l'eau pour certains paramètres, notamment pour l'azote ammoniacale, le phosphore et les coliformes.

Dans le contexte légal actuel et selon l'état des connaissances, aucun ingénieur ne peut garantir qu'un enclos d'hivernage respecte en tout temps l'exigence de l'article 18 du REA, soit que les eaux contaminées provenant du ruissellement des enclos d'hivernage n'atteindront pas les eaux de surface.

Les enclos d'hivernage sont utilisés au Canada (à l'extérieur du Québec) et aux États-Unis. De nouveaux concepts (sites isolés hydrauliquement, utilisation de décanteurs, aires d'alimentation bétonnées, etc.) ont été proposés et des observations effectuées sur le terrain ont permis de dégager certaines recommandations (limiter les sites à 70 à 80 unités animales ou vaches-veaux, importance de la sélection du site, etc.). Des approches proposées dans les derniers guides américains, ontariens et albertains concernant les enclos et les bandes filtrantes montrent un potentiel d'amélioration des performances environnementales par rapport à la situation actuelle. Il y aurait lieu d'analyser ces propositions et d'en faire l'essai afin de vérifier leur performance technique et environnementale dans les conditions du Québec.

Le système actuel « enclos d'hivernage et filtre végétal » a été conçu en vue de réduire de façon importante les risques environnementaux relatifs à la contamination de l'eau de surface et de l'eau souterraine. Le concept d'étanchéité ne peut pas s'appliquer à l'ensemble du concept actuel d'enclos d'hivernage, car le système est ouvert et non fermé. Le système « enclos d'hivernage et filtre végétal » ne correspond pas à un système d'entreposage, car l'enclos d'hivernage ressemble davantage à un système de collecte et le filtre végétal ressemble davantage à un système de traitement ou à un champ d'épandage. La partie « enclos » pourrait être conçue et gérée de façon à ce qu'aucune eau de ruissellement ne puisse l'atteindre et que les eaux contaminées soient traitées. Différents concepts peuvent donc être explorés pour atteindre ces objectifs. En ce qui concerne la bande filtrante, qui peut être assimilée à un champ d'épandage, des notions d'ingénierie et d'agronomie peuvent être mises en pratique en vue de leur implantation et de leur gestion.

Le *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie* (FPBQ et al., 1999) date de l'année 1999. Il ne traite que d'un seul type d'enclos d'hivernage et de filtre végétal et couvre peu les aspects de design et d'aménagement de ces infrastructures. Un guide de

conception des enclos et des bandes filtrantes serait impératif. Ce guide pourrait fournir des outils aux ingénieurs et aux agronomes pour concevoir différents types d'enclos d'hivernage, de bandes filtrantes ou d'infrastructures performants du point de vue environnemental.

Compte tenu de ce qui précède, aucun ingénieur ne peut concevoir un concept « enclos-bande filtrante » dont le risque serait nul (zéro risque). Dans son travail, l'ingénieur, comme tout autre professionnel, doit tenir compte du risque « acceptable ». Par exemple, les bâtiments et les barrages sont conçus pour résister à un certain niveau de séisme (tremblement de terre) ou de crues correspondant à une période de récurrence donnée qui est elle-même basée sur une expertise professionnelle. Ce niveau de risque acceptable est basé, entre autres, sur le risque pour la vie humaine ou le risque pour l'environnement. Dans ce cas-ci, ce travail est à faire. Le risque pourrait être défini, notamment, en nombre de jours maximal de rejet par année, de charges maximales acceptables, de concepts de type OER (objectifs environnementaux de rejet), etc.

Recommandations

Il faut poursuivre les travaux de recherche et de développement afin d'élaborer et de valider les nouveaux concepts proposés. Comme l'ensemble enclos-bande filtrante est un système ouvert et que le zéro rejet ne peut exister dans de tels systèmes, les niveaux de risque acceptables doivent être définis par des experts (ingénieurs, agronomes, biologistes, microbiologistes, etc.) afin de permettre aux ingénieurs et aux agronomes de concevoir des systèmes qui protègent l'environnement. Le résultat de ces travaux devra se traduire par la rédaction d'un nouveau guide de conception.

8 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Cette section présente les conclusions et les recommandations du Comité Amas au champ et enclos d'hivernage concernant les travaux réalisés sur les amas de fumier au champ ainsi que sur les enclos d'hivernage.

8.1 Amas de fumier au champ

Certaines bases scientifiques et techniques servent à concevoir l'entreposage temporaire des amas de fumier solide dans un champ cultivé. Celles-ci ont progressé mais à l'heure actuelle, elles demeurent, à certains égards, insuffisantes pour que la technique des amas au champ puisse constituer une option équivalente à l'entreposage étanche. Toutefois, sur les bases scientifiques et techniques actuelles, il est possible de mettre en place une approche et des façons de faire permettant une gestion de risque acceptable pour l'exploitant agricole.

8.1.1 Conclusions – Bases scientifiques et techniques reconnues pour l'implantation d'amas

Les travaux de recherche réalisés au Québec ont permis de quantifier les pertes de certains contaminants, tels que les éléments fertilisants (N, P, K) et les coliformes fécaux, et de déterminer différentes mesures de mitigation. Les travaux de Denis Coté de l'IRDA ont permis de bien cerner les aspects agronomiques et de produire le *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005). Toutefois, il demeure des lacunes concernant la validation des impacts environnementaux qui sont, eux, fonction d'aspects touchant l'hydraulique, l'hydrologie, l'hydrogéologie et l'ingénierie.

L'ensemble des travaux de recherche disponibles ainsi que les travaux et les suivis réalisés par les différents partenaires du Comité ont permis, entre autres, de quantifier certains aspects et d'observer des écoulements d'eaux contaminées provenant des amas au champ. Il a été possible d'établir une certaine fréquence d'observations d'écoulement, bien que celle-ci puisse varier selon le protocole de suivi donné (voir la section 5.7). Les méthodes de suivi n'ont pas permis d'établir avec certitude la probabilité que surviennent de tels écoulements, de même que leur ampleur pour l'ensemble de la durée de l'entreposage. Cela aurait nécessité la mise en place de protocoles différents de recherche et des suivis en continu (monitorage). D'ailleurs, concernant chacun des projets, aucun objectif n'avait été fixé en ce sens.

Ces travaux ont permis d'acquérir des connaissances concernant les éléments de validation sociologique, notamment en ce qui a trait à l'acceptabilité de l'implantation des mesures de mitigation par les exploitants agricoles de même que l'importance majeure de bien choisir l'emplacement des amas afin d'assurer une protection adéquate des eaux de surface. Il en est de même pour la détermination des critères de conception des bandes filtrantes servant de zone tampon entre l'amas et les eaux de surface, des sites contre-indiqués et sur lesquels les amas sont à proscrire ainsi que du phénomène de fentes de retrait du sol qui, pour certains types de sol, peut créer des chemins préférentiels risquant d'accélérer le transfert de contaminants vers les eaux souterraines notamment.

Malgré l'ampleur des travaux réalisés, des besoins restent à combler. Il faudrait notamment documenter et bonifier la technique d'amas au champ selon les nouvelles connaissances acquises, l'expérience sur le terrain, l'usage et la pratique. En outre, les aspects suivants doivent être améliorés : l'inclinaison maximale de la pente vers l'amas pour l'implantation de la rigole d'interception, l'aménagement de la bande filtrante, les balises relatives à la masse totale d'un amas en fonction de la charge fertilisante, le design des mesures de mitigation (andain filtrant, rigole d'interception) et les moments où ces mesures sont requises, les façons de réhabiliter les sols après l'enlèvement des amas, etc. D'autre part, il faut établir de nouveaux critères de conception afin d'améliorer la

performance environnementale de cette pratique, notamment concernant les aspects hydrauliques, hydrologiques, hydrogéologiques et d'ingénierie.

La validation du Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005) n'est donc pas complète. L'intégration des nouvelles connaissances techniques acquises grâce à la recherche et/ou à l'expérience sur le terrain permettra de compléter sa validation. Par exemple, depuis la rédaction du Guide, de meilleures connaissances sont maintenant disponibles concernant les fentes de retrait qui peuvent se produire dans certains types de sol et ainsi accroître les risques d'écoulement préférentiel de liquides contaminés, notamment vers les eaux souterraines. Il y aurait donc lieu d'apporter des ajustements au Guide afin de tenir compte de ces nouvelles connaissances.

8.1.2 Conclusions – Applicabilité des critères pour les amas

L'applicabilité des critères pour les amas de fumier au champ touche la faisabilité opérationnelle d'application de ces critères par les exploitants agricoles.

À cet égard, les critères actuels proposés pour la conception des amas sont applicables par l'exploitant agricole à l'aide des équipements de ferme usuels. Toutefois, cela implique, dans certaines circonstances, de préciser les conditions de mise en place de mesures de mitigation (andain filtrant et rigole d'interception) afin de mieux contrôler les eaux de ruissellement et les eaux contaminées. Or, ces mesures sont peu appliquées par les exploitants agricoles, notamment en raison de leur méconnaissance de l'utilité et de la pertinence d'appliquer ces mesures dans leur situation particulière. Il existe donc un besoin d'information et de formation afin d'accroître l'adoption de ces mesures par les exploitants agricoles. Ainsi, il y a lieu de produire différents outils (ex. : documents de vulgarisation) à l'intention de l'exploitant afin de faciliter l'opérationnalisation et la gestion des amas.

D'autre part, les agronomes n'ont pas toujours recommandé l'application de ces mesures de mitigation, n'étant pas convaincus qu'elles étaient nécessaires dans tous les cas. Il y a donc lieu de préciser les conditions dans lesquelles ces mesures doivent être appliquées. Une partie de l'acquisition de connaissances mentionnée précédemment et de l'expérience sur le terrain vise à combler ce besoin.

La technique des amas au champ repose nécessairement sur un bon encadrement professionnel et un suivi appropriés, à savoir :

- l'élaboration d'une recommandation par un agronome, basée sur un guide de conception technique, la recommandation devant être faite dans le cadre du PAEF;
- la réalisation d'un suivi par l'agronome conseillant l'exploitant agricole. Celui-ci peut être inclus au suivi effectué habituellement au PAEF mais doit être clairement identifié;

- la responsabilisation de l'exploitant agricole qui doit assurer une surveillance du comportement environnemental de ses amas par rapport à la présence d'écoulements d'eaux contaminées et informer rapidement son agronome, le cas échéant, afin d'intervenir pour contrer ces écoulements;
- la mise en place d'une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les agronomes.

8.1.3 Recommandations sur les amas de fumier au champ

Compte tenu des travaux réalisés et des conclusions qui précèdent, le Comité recommande que la technique d'entreposage des amas de fumier au champ se fasse aux conditions suivantes :

1. de former les exploitants agricoles sur la planification, la gestion et le suivi à réaliser relativement à la gestion des amas au champ;
2. de mettre en place un encadrement professionnel et un suivi appropriés, à savoir :
 - a. l'élaboration d'une recommandation, par un agronome, basée sur un guide de conception technique, la recommandation devant être faite dans le cadre du PAEF;
 - b. la réalisation d'un suivi par l'agronome conseiller l'exploitant agricole. Celui-ci peut être inclus au suivi effectué habituellement au PAEF mais doit être clairement identifié;
 - c. la responsabilisation de l'exploitant agricole qui doit assurer une surveillance du comportement environnemental de ses amas par rapport à la présence d'écoulements d'eaux contaminées et informer rapidement son agronome, le cas échéant, afin d'intervenir pour contrer ces écoulements;
 - d. la mise en place d'une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les agronomes;
3. de poursuivre l'acquisition de nouvelles connaissances afin de compléter la validation technique et scientifique des critères du Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005), notamment à partir des propositions indiquées dans les sections 5.3.4, 5.3.6 et 5.5.4 du présent rapport;
4. de bonifier le Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005) parallèlement à l'acquisition des nouvelles connaissances et assurer sa diffusion;
5. de sensibiliser les exploitants agricoles et les informer des ajustements à réaliser dans leur pratique selon l'évolution des nouvelles connaissances;

6. de mettre en place un mécanisme de suivi permettant de mesurer le taux d'adoption des bonnes pratiques d'entreposage temporaire du fumier solide en amas au champ par les exploitants agricoles.

8.1.4 Procédures de mise en œuvre – Amas de fumier solide au champ

La mise en œuvre des recommandations du Comité implique que chaque intervenant ait un rôle et des responsabilités à assumer afin de favoriser l'applicabilité des critères et atteindre l'objectif environnemental, à savoir :

- l'exploitant agricole a la responsabilité de se conformer à l'ensemble des exigences réglementaires en vigueur. Il doit obtenir les recommandations de son agronome relativement à la réalisation, à la gestion et au suivi des amas qu'il réalise et les mettre en application. Il doit notamment assurer le suivi du comportement des amas relativement à la présence d'écoulements d'eaux contaminées et en informer rapidement son agronome, le cas échéant;
- l'agronome, avec, au besoin, la collaboration de l'ingénieur, évalue adéquatement la situation au cas par cas et fait à l'exploitant agricole ses recommandations sur la réalisation, la gestion et le suivi des amas selon les règles de l'art. Également, il doit assurer le suivi, en faire rapport et proposer des modifications, le cas échéant;
- l'ingénieur et l'hydrogéologue jouent un rôle de soutien à l'agronome. Ils interviennent afin de résoudre, au besoin, des problèmes en hydraulique, en hydrologie, en hydrogéologie et en génie, notamment dans l'établissement et l'indication de sites contre-indiqués;
- le MAPAQ coordonne l'acquisition des nouvelles connaissances et la mise à jour du *Guide de conception des amas de fumier au champ* (Coté, 2005) afin de les inclure au fur et à mesure de leur disponibilité. Également, il assure la promotion et la diffusion de ce guide auprès des agronomes et des exploitants agricoles afin d'en assurer l'applicabilité;
- l'Ordre des agronomes (OAQ) assure, au besoin, la mise à jour et la diffusion auprès de ses membres de sa *Ligne directrice sur les amas au champ* (OAQ, 2007) en fonction de l'évolution des connaissances et s'assure, par l'intermédiaire de son comité d'inspection professionnel, que cette ligne directrice soit suivie par ses membres. Également, l'OAQ veille à la formation de ses membres sur ce sujet;
- l'Union des producteurs agricoles (UPA) et ses fédérations spécialisées collaborent avec le MAPAQ à la diffusion et à la promotion auprès de leurs membres des informations pertinentes concernant la gestion et le suivi des amas au champ;
- le MDDEP optimise ses activités de contrôle en fonction du risque environnemental en vue de contrer les exploitants agricoles récalcitrants et d'acquérir de nouvelles connaissances en matière d'impact environnemental de la pratique des amas au champ.

Conformément au mécanisme de suivi recommandé (voir la section 8.1.3, 6^e alinéa), il faudra mettre en place une procédure de mise en œuvre, y compris un plan d'action détaillé ainsi qu'un échéancier de réalisation.

8.2 Conclusions et recommandations – Enclos d'hivernage

La pratique la plus répandue d'aménagement d'enclos d'hivernage (voir la définition dans la section 3.2) est celle décrite dans le *Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie* (FPBQ et al. 1999). Concernant cette approche, les bases scientifiques et techniques existantes pour concevoir des enclos d'hivernage ont certes progressé. Malgré cela, le Comité convient que le respect des exigences réglementaires en vigueur demeure impossible considérant les façons de faire actuelles.

8.2.1 Conclusions – Bases scientifiques et techniques pour l'implantation d'enclos selon le Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie

Les travaux du sous-comité Enclos d'hivernage (voir la section 6.1) montrent que la gestion d'enclos d'hivernage en fonction des bases et des critères du guide actuel ne permet pas de respecter en tout temps la réglementation en vigueur. Des améliorations importantes doivent donc y être apportées, notamment en vue d'adapter les critères aux conditions du Québec et de les valider et de s'approcher significativement du zéro écoulement aux eaux de surface. De nouveaux concepts d'enclos de même que des critères d'emplacement, de conception, d'exploitation, de gestion et de dimensionnement des infrastructures doivent être élaborés. L'IRDA a déjà fait des propositions en ce sens.

Depuis la fin des travaux de ce sous-comité, l'IRDA a fourni certaines informations portant sur l'efficacité environnementale d'enclos d'hivernage réalisés selon les critères du Guide bovins de boucherie, notamment en ce qui a trait à la protection des eaux de surface. Elles sont présentées dans un document intitulé *L'étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux : analyses complémentaires* (Pelletier et al., 2008) (voir la section 6.2 et l'annexe 11). Cette étude indique que, concernant ces types d'enclos d'hivernage et de bandes de végétation filtrantes, plus de 70 % du volume annuel des eaux de ruissellement s'écoulaient durant les mois de mars, avril et mai avec plus de 80 % des charges annuelles des éléments fertilisants analysés (N-NH₄, N-NO₃, Ntotal et P). Le ruissellement de la bande de végétation filtrante, à lui seul, est responsable d'un rejet récurrent de l'ordre de 10 % à 30 %, ce qui n'est pas acceptable au sens du REA.

Enfin, le Comité est d'avis que, sur le plan de la santé animale et du bien-être des animaux, il est très important de maintenir le cap sur l'élaboration de nouveaux concepts d'enclos performants.

8.2.2 Conclusions – Applicabilité des critères pour les enclos

La conception de cours d'exercice (enclos d'hivernage) conformes au REA selon les règles de l'art de l'agronomie et de l'ingénierie est techniquement réalisable. Cependant, principalement pour des raisons économiques et de santé animale, le milieu agricole favorise plutôt le concept inclus dans le Guide bovins de boucherie. Cette façon de faire peut-elle constituer une solution de rechange aux structures d'entreposage étanches tout en respectant les règles de l'art de l'agronomie et de l'ingénierie (matériaux reconnus étanches, réservoir de rétention des eaux contaminées, isolement hydraulique, diagnostic des sols, charge fertilisante, etc.) pour aménager de tels enclos? Actuellement, plusieurs professionnels refusent d'attester que les cours d'exercices réalisées selon ce guide peuvent respecter les exigences du REA, notamment en ce qui a trait à la protection des eaux de surface, ce qui remet en cause son applicabilité.

Afin de pouvoir mettre en place et exploiter des enclos d'hivernage (cours d'exercice) selon des concepts différents de ceux connus et répondant aux exigences environnementales en vigueur, il est nécessaire d'acquérir des connaissances permettant de valider scientifiquement des critères de conception et, le cas échéant, d'élaborer un nouveau guide de conception et de gestion d'enclos d'hivernage.

Par ailleurs, les coûts des nouveaux concepts d'aménagement d'enclos sont inconnus. Il devront donc être évalués et comparés aux coûts des façons de faire actuelles (basées sur le Guide bovins de boucherie) ainsi qu'à ceux de la conception d'enclos selon les règles de l'art de l'agronomie et de l'ingénierie.

Entre-temps, afin de respecter les exigences environnementales en vigueur, il faudrait procéder au cas par cas, ce qui implique :

- la sélection de sites de faible capacité (de 70 à 80 unités animales ou vaches-veaux);
- l'application de critères de choix de sites qui favorisent une optimisation des performances environnementales;
- l'assurance que le site est isolé hydrauliquement et/ou que les aménagements nécessaires se font en vue qu'il le devienne;
- l'inclusion, dans tous les cas, de la notion de gestion des enclos, notamment la responsabilisation et le suivi de la performance de l'enclos par l'exploitant agricole;
- la formation des exploitants agricoles sur la mise en place, la gestion et le suivi d'un enclos d'hivernage;

- des recommandations professionnelles d'un agronome et d'un ingénieur, dans tous les cas, relatives à l'aménagement, à la gestion et au suivi des enclos d'hivernage, y compris, au besoin, des structures d'entreposage étanches;
- la mise en place d'une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les conseillers.

8.2.3 Recommandations – Enclos d'hivernage (cours d'exercice)

Considérant que les bases scientifiques et techniques actuelles ne permettent pas d'atteindre l'objectif environnemental dans le cadre réglementaire actuel;

considérant que le Comité conclut que le Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie (FPBQ et al., 1999) ne permet pas de respecter en tout temps la réglementation en vigueur,

le Comité recommande de procéder au cas par cas concernant l'implantation d'enclos d'hivernage d'ici à ce qu'un nouveau guide de conception technique soit réalisé.

Cela implique qu'entre-temps, le Comité ne recommande pas l'utilisation seule du Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie (FPBQ et al. 1999) pour la réalisation et l'exploitation d'enclos d'hivernage.

Le Comité fait les recommandations suivantes :

1. de procéder dans chaque cas de la façon suivante :

- sélectionner des sites de faible capacité (de 70 à 80 unités animales ou vaches-veaux);
- appliquer des critères de choix de site qui favorisent une optimisation des performances environnementales;
- s'assurer que le site est isolé hydrauliquement et/ou que les aménagements nécessaires se font en vue qu'il le devienne;
- inclure, dans tous les cas, la notion de gestion des enclos, notamment la responsabilisation et le suivi de la performance de l'enclos par l'exploitant agricole;
- former les exploitants agricoles sur la mise en place, la gestion et le suivi d'un enclos d'hivernage;
- obtenir des recommandations professionnelles d'un agronome et d'un ingénieur, dans tous les cas, relatives à l'aménagement, à la gestion et au

suivi des enclos d'hivernage, y compris, au besoin, des structures d'entreposage étanches;

- mettre en place une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les conseillers;
2. de développer de nouveaux concepts d'enclos de même que des critères de localisation, de conception, d'opération, de gestion et de dimensionnement des infrastructures. Des propositions ont été faites mais pas analysées;
 3. d'acquérir des connaissances permettant de valider scientifiquement des critères de conception et les nouveaux concepts et, le cas échéant, d'élaborer un nouveau guide de conception et de gestion d'enclos d'hivernage;
 4. de déterminer la faisabilité technico-économique des aménagements ou des modifications d'enclos d'hivernage selon de nouveaux concepts.

8.2.4 Procédures de mise en œuvre – Enclos d'hivernage (cours d'exercice)

La mise en œuvre des recommandations du Comité implique que chaque intervenant a un rôle et des responsabilités à assumer afin de favoriser l'applicabilité des critères et atteindre ultimement l'objectif environnemental, à savoir :

- l'exploitant agricole a la responsabilité de se conformer à l'ensemble des exigences réglementaires en vigueur. Il doit obtenir les recommandations de son conseiller technique relativement à la réalisation, à la gestion et au suivi des enclos qu'il réalise et les mettre en application, particulièrement en ce qui concerne le suivi du comportement des enclos relativement à la présence d'écoulements d'eaux contaminées;
- l'ingénieur et l'agronome évaluent adéquatement la situation au cas par cas et font à l'exploitant agricole leurs recommandations sur la réalisation, la gestion et le suivi des enclos selon les règles de l'art. Également, ils rédigent un rapport de suivi de leurs recommandations;
- l'Ordre des agronomes (OAQ) assure, au besoin, la mise à jour et la diffusion auprès de ses membres de l'évolution des connaissances et s'assure, par l'intermédiaire de son comité d'inspection professionnel, que les règles de l'art de l'agronomie sont suivies par ses membres. Également, l'OAQ veille à la formation de ses membres sur ce sujet;
- l'Association des ingénieurs en agroalimentaire (AIAQ) collabore avec le MAPAQ et le MDDEP à la diffusion de l'information, des exigences et des guides concernant les enclos d'hivernage auprès des membres. Elle collabore aussi à déterminer les besoins de formation et les outils nécessaires à la conception et à la réalisation des infrastructures reliées aux enclos. Elle travaille de concert avec l'OAQ en vue de favoriser la collaboration entre les ingénieurs et les agronomes dans leurs champs respectifs d'activité. Elle collabore avec l'Ordre des ingénieurs du Québec

- concernant les questions de champ d'activité et de déontologie des ingénieurs;
- l'hydrogéologue joue un rôle de soutien à l'ingénieur et à l'agronome. Il intervient afin de résoudre, au besoin, des problèmes en hydrologie et en hydrogéologie;
 - le MAPAQ coordonne l'acquisition de connaissances et l'élaboration d'un nouveau guide de conception d'enclos d'hivernage ainsi que les mesures techniques transitoires dans l'attente de l'adoption d'un nouveau concept. Également, il assure, le cas échéant, la promotion et la diffusion de ce nouveau guide auprès des ingénieurs, des agronomes et des exploitants agricoles afin d'en assurer l'applicabilité;
 - l'Union des producteurs agricoles (UPA) et ses fédérations spécialisées collaborent avec le MAPAQ à la diffusion et à la promotion auprès de leurs membres des informations existantes et nouvelles concernant l'implantation, la gestion et le suivi d'enclos d'hivernage;
 - le MDDEP optimise ses activités de contrôle en fonction du risque environnemental en vue de contrer les exploitants agricoles récalcitrants et d'acquérir de nouvelles connaissances en matière d'impact environnemental de la pratique des enclos d'hivernage.

Conformément à un mécanisme de suivi, il faudra mettre en place une procédure de mise en œuvre, y compris un plan d'action détaillé ainsi qu'un échéancier de réalisation.

8.3 Définition du terme « eaux de surface »

Le Comité recommande de clarifier le sens légal de la définition du terme « eaux de surface » (voir la section 5.7). Le Comité a constaté que la notion d'eaux de surface est différente pour chacune des organisations représentées au sein du Comité. D'ailleurs, le terme « eaux de surface » n'est pas défini dans le REA ni dans la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2). Cette situation peut apporter de la confusion dans le milieu et laisser place à l'interprétation. Il y aurait donc lieu de clarifier le sens légal de la définition du terme « eaux de surface ».

9 IMPACTS SUR LES RESSOURCES

Le Comité n'avait pas de mandat spécifique concernant l'évaluation des impacts de ses recommandations sur les ressources. Toutefois, il est pertinent de souligner qu'il y aura d'éventuels impacts sur le plan économique ainsi que sur le plan de la recherche et du développement. Les conclusions et les recommandations du Comité impliquent notamment que :

- le développement doit se poursuivre en vue de finaliser la validation des critères du Guide de conception des amas de fumier au champ (Coté, 2005) et de valider des critères du nouveau guide pour les enclos d'hivernage;
- des ressources seront prévues concernant la planification et la réalisation d'activités et/ou de documents d'information, de sensibilisation et de formation des exploitants agricoles relativement à la planification, à la gestion et au suivi d'amas au champ et d'enclos d'hivernage;
- pour des raisons techniques, une proportion donnée d'exploitants agricoles ne pourront se prévaloir des options d'entreposage en amas au champ (ex. : sites contre-indiqués à proscrire) et d'enclos d'hivernage sans matériaux étanches ce qui implique qu'ils devront investir dans l'aménagement de structures d'entreposage étanche.

9.1 Impacts économiques

Les impacts économiques associés aux différents aspects soulignés précédemment et, le cas échéant, les suites à donner n'ont fait l'objet d'aucune évaluation. Cette évaluation reste donc à faire afin de prévoir les ressources nécessaires.

9.2 Impacts des activités de recherche et de développement

Le Comité tient à souligner l'absence de fonds de recherche et de développement gouvernementaux ou autres consacrés au développement de nouvelles solutions techniques en matière d'environnement ou autre en milieu agricole, ce qui risque de ralentir considérablement l'ensemble des actions prévues reliées au développement des nouvelles connaissances ou technologies. Le développement est tributaire d'initiatives individuelles. De plus, il n'existe aucune organisation pouvant définir les besoins, les priorités et les stratégies de recherche et de développement dans le domaine. L'IRDA et les universités ont le potentiel de réaliser la recherche et le développement dans ce domaine. La recherche et le développement devront aussi être orientés vers la formation d'experts dans le domaine qui pourront offrir des services aux producteurs et aux organisations.

9.3 Impacts sur les ressources requises pour le contrôle

Le Comité tient aussi à souligner que les ressources consacrées aux activités de contrôle sont limitées pour contrer les exploitants agricoles récalcitrants et pour acquérir de nouvelles connaissances en matière d'impact environnemental des amas au champ et des enclos d'hivernage. L'accroissement de ces ressources apparaît nécessaire afin de mettre en place une stratégie de contrôle bien déployée sur le territoire et basée sur le risque environnemental afin de créer un effet de renforcement visant à appuyer les conseillers.

MEMBRES DU COMITÉ ET SIGNATAIRES DU RAPPORT

 Caroline Drouin, M.B.A, présidente du Comité Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs	
 Daniel Bernier, agr. Union des producteurs agricoles	 Marie-France Blais, ing. et agr. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
 Nathalie Côté, agr., (observatrice) Fédération des producteurs de bovins du Québec	 Raymonde Fortin, agr. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
 Robert Lagacé, ing. et agr., Association des ingénieurs en agroalimentaire du Québec	 Nicolas Lehoux, ing Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
 Yveline Martin, agr. Ordre des agronomes du Québec	 Denis Naud, ing. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
 Pierre Vallée, ing et agr. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs	

BIBLIOGRAPHIE

Beaudin, I., 2006. Revue de littérature. La mobilité du phosphore. Version finale. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), 137 pages, accessible en ligne : <http://www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/EVA033.pdf>

Bégin, P. L. et D. Naud, 2007. Impacts des fentes de retrait sur la pollution de l'eau par les amas de fumier au champ. Québec, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction de l'environnement et du développement durable, 18 pages, accessible en ligne : http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/EACC5F8C-A109-4B5E-B2FA-DFA6F4291932/0/Fentes_sol_fumier_RDL.pdf

Blais, M. F., 2003. Rapport du programme d'inspections systématiques des installations d'élevage aménagées selon le Guide des bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie. Québec. Ministère de l'Environnement, Direction du milieu rural. 30 pages.

Côté, D. 2005. Guide de conception des amas de fumier au champ. Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA). 71 pages. accessible en ligne : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/6829F620-DEAB-428A-A6B6-38563D23F842/0/Guideamasfumier.pdf>

Côté, D., R. Lauzier et G. Pinard. 2001. L'entreposage hivernal au champ de fumier frais de bovin. Évaluation de l'innocuité environnementale du ruissellement et du lessivage des lixiviats. Projet de recherche n° 041006. Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA). 33 pages et annexes.

CRAAQ, 2003, Charge fertilisante des effluents d'élevage. Période transitoire. Valeurs référence. accessible en ligne : www.craaq.qc.ca/data/DOCUMENTS/E1.pdf

Envir-Eau inc. 2001. Étude court-terme. Entreposage au champ d'amas de fumier de vaches laitières. Rapport final. 48 pages et annexes.

Envir-Eau inc. 2001. Évaluation des impacts potentiels du lixiviat causés par l'entreposage en champ d'amas de fumier de bouillons d'abattage ou de poulets à griller. Rapport final. 77 pages et annexes.

Envir-Eau inc. 2003. Entreposage de fumiers sur sol naturel. Rapport final. 48 pages et annexes.

Envir-eau inc. 2003. Impacts environnementaux sur les eaux de surface et souterraines. Pratique du logement minimum. Rapport final. 66 pages et annexes.

Envir-Eau inc. 2003. Revue de littérature. Normes d'entreposage de fumiers solides en champs. Normes de rejet à l'environnement. 27 pages.

FPBQ, MAPAQ et MENV. 1999. Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucheries. Fédération des producteurs de bovins du Québec. 36 pages. accessible en ligne : <http://www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/Documents/bb406.pdf>

Gagnon, E. et G. Gangbazo. 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction des politiques en milieu terrestre. 17 p. accessible en ligne : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>

Gangbazo, G. et A. Lepage, 2005. Détermination d'objectifs relatifs à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de matières en suspension dans les bassins versants prioritaires. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction des politiques de l'eau. 40 p. accessible en ligne : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/reduction.pdf>

Gangbazo, G., J. Roy et A. Lepage. 2005. Capacité de support des activités agricoles par les rivières : le cas du phosphore total. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction des politiques en milieu terrestre. 28 p. accessible en ligne : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/capacite-phosphore.pdf>

Gasser, M. O. et S. Seydoux. 2007. Projet pilote sur les amas de fumier au champ, Rapport mi-parcours. Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA). 18 pages.

Grégoire, R. et D. Côté. 2004. Mesures du ruissellement et de la percolation du lixiviat pour des amas de fumier de bovins de boucherie contenant deux niveaux de litière. Rapport final. Projet de recherche n° 110122. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). 172 pages.

Jobin, C. et D. Naud. 2005. Rapport : Réseau de fermes bovines pour un suivi agroenvironnemental des enclos d'hivernage aménagés. Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Direction de l'environnement et du développement durable. 22 pages.

Jobin, C. et D. Naud. 2006. Aménagement des amas de fumier au champ. Feuille technique. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Publication n° 06-0021 (2006-01). 12 pages. accessible en ligne : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/5627AD83-1FC5-40CA-9AB2-958FFF02B0D5/0/Feuilletechniqueamasfumier.pdf>

MAPAQ. 2007. Critère de sélection d'un site pour aménager des enclos d'hivernage. Feuille technique 10501. 4 pages. accessible en ligne : <http://www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/documents/Feuille%2010501.pdf>

MAPAQ. 2008. Plan d'intervention sur les algues bleu-vert. Volet agricole. accessible en ligne : http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/FDEC2EE5-1DD6-45E7-A101-9C26BD52B082/0/plan_cyano_2.pdf

MAPAQ. 2008. Rapport sur le projet pilote sur les amas de fumier au champ. 28 pages et annexes.

MAPAQ et TCAO. 2006. Gestion environnementale des élevages vache-veau. accessible en ligne : <http://www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/cdgestionenclos/index.html>

MDDEP. 2005. Modification du REA et gestion de l'entreposage des fumiers solides. accessible en ligne : http://www.oaq.qc.ca/pdf/2006_02_06_logigramme.pdf

OAQ. 2005. Commentaires sur le projet de Règlement modifiant le règlement sur les exploitations agricoles. 12 pages. accessible en ligne : http://www.oaq.qc.ca/memoires/2005-08-29-Comm_projet_R_modifiant_REA.pdf.

OAQ. 2007. Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion d'amas de fumier solide au champ. 5 pages. accessible en ligne : http://www.oaq.qc.ca/Lignes_Grilles_Avis/2007_07_19_Ligne_amas_au_champ.pdf

Pelletier, F., R. Joncas et M. Côté. 2004. Étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux. IRDA. 102 pages.

Pelletier, F., S. Godbout et R. Joncas. 2008. Étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux : analyses complémentaires. Rapport final. Révision n° 00. IRDA. 70 pages.

Québec. 2007. Règlement sur les exploitations agricoles (REA). accessible en ligne :
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R11_1.HTM

Québec. 2008. Règlement sur le captage des eaux souterraines (RCES). accessible en ligne :
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R1_3.htm

RÉSEAU environnement. 2006. Revue de littérature sur les impacts environnementaux reliés à l'entreposage d'amas de fumier au champ. 34 pages. accessible en ligne : <http://www.reseau-environnement.com/Revue+impacts+environnementaux>

ANNEXES

1. [Comité amas au champ et enclos d'hivernage – Rapport d'étape et consensus \(13 septembre 2005\)](#)
2. [Revue de littérature sur les impacts environnementaux reliés à l'entreposage d'amas de fumier au champ \(4 avril 2006\)](#)
3. [Guide de conception des amas de fumier au champ \(décembre 2005\)](#)
4. [Rapport sur le projet pilote sur les amas de fumier au champ \(7 mai 2008\)](#)
5. [Impacts des fentes de retrait sur la pollution de l'eau par les amas de fumier au champ \(septembre 2007\)](#)
6. [Projet de suivi spécifique de producteurs utilisant la technique d'entreposage temporaire de fumier en amas au champ – présentation des résultats préliminaires \(26 mars 2008\)](#)
7. [Suivi de l'application des exigences réglementaires et de l'élaboration d'une méthodologie de contrôle environnemental des amas de fumier au champ – présentation des résultats préliminaires \(26 mars 2008\)](#)
8. [Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers des bovins de boucherie \(mars 1999\)](#)
9. [Rapport du sous-comité enclos d'hivernage \(30 octobre 2006\)](#)
10. [Sites isolés hydrauliquement \(14 avril 2008\)](#)
11. [Étude environnementale des enclos d'hivernage de vaches-veaux – Analyses complémentaires \(23 mai 2008\)](#)
12. [Ligne directrice de l'OAQ sur la gestion d'amas de fumier solide au champ \(16 décembre 2005\)](#)



**Développement durable,
Environnement
et Parcs**

Québec 