

**ÉTUDE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ASSOCIÉS AUX
MODIFICATIONS DU *RÈGLEMENT SUR LA RÉDUCTION DE LA
POLLUTION D'ORIGINE AGRICOLE*
RELATIVES À LA FERTILISATION PHOSPHATÉE
ET À L'ENTREPOSAGE DES FUMIERS DE BOVINS DE BOUCHERIE**

Direction des politiques des secteurs agricoles et naturels

Direction des écosystèmes aquatiques

Ministère de l'Environnement du Québec

Le 19 mars 1999

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
TABLE DES MATIÈRES.....	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES ANNEXES.....	xi
INTRODUCTION	1
1. NORME DE FERTILISATION SUR LE PHOSPHORE	2
<i>1.1 Contenu de la norme de fertilisation organique phosphatée.....</i>	<i>2</i>
<i>1.2 Qualité des sols et de l'eau en milieu agricole</i>	<i>3</i>
1.2.1 La qualité des sols.....	3
1.2.2 La qualité des eaux de surface.....	9
1.2.3 La qualité des eaux souterraines.....	12
<i>1.3 Impacts des modifications proposées sur la qualité de l'environnement.....</i>	<i>13</i>
1.3.1 La qualité des sols.....	19
1.3.2 La qualité des eaux de surface.....	21
1.3.3 La qualité des eaux souterraines.....	23
2. NORME SUR L'ENTREPOSAGE DES FUMIERS DE BOVINS DE BOUCHERIE	25
CONCLUSION	25
RÉFÉRENCES CITÉES	27

LISTE DES TABLEAUX

		PAGE
TABLEAU 1 :	Teneur moyenne et saturation en phosphore des sols cultivés, bilan du phosphore des fumiers et engrais minéraux et qualité des rivières par région agricole	4
TABLEAU 2 :	Pourcentage des superficies cultivées recevant des fumiers dans différents bassins versants agricoles	16
TABLEAU 3 :	Bilan du phosphore des déjections animales et des engrais minéraux ...	16
TABLEAU 4 :	Réduction de l'utilisation d'engrais organiques phosphatés	17
TABLEAU 5 :	Réduction de l'utilisation d'engrais minéraux phosphatés	17
TABLEAU 6 :	Enrichissement prévisible de la teneur moyenne en phosphore du sol des principaux bassins versants agricoles selon différents scénarios de fertilisation	18
TABLEAU 7 :	Impact prévisible sur la qualité du sol et de l'eau du défrichage d'un bassin versant de 100 ha pour l'épandage des lisiers d'une nouvelle exploitation de 4000 porcs sur une culture de maïs d'ensilage selon les limites maximums des modifications réglementaires proposées	22

LISTE DES FIGURES

	PAGE
FIGURE 1 : Relation entre la teneur moyenne en phosphore des sols cultivés par région agricole et la concentration en phosphore des rivières	6
FIGURE 2 : Relation entre la saturation moyenne en phosphore des sols cultivés par région agricole et la concentration en phosphore des rivières	6
FIGURE 3 : Relation entre le bilan du phosphore des fumiers et engrais minéraux par région agricole et la concentration en phosphore des rivières	7
FIGURE 4 : Relation entre le pourcentage de superficies agricoles des bassins versants et la concentration en phosphore des rivières	7
FIGURE 5 : Importance relative des sources ponctuelles et diffuses de phosphore dans les tronçons de la rivière Chaudière et de la rivière Beauvillage	9
FIGURE 6 : Évolution estimée du contenu en phosphore d'un sol cultivé en maïs-grain selon différents scénarios de fertilisation avec du lisier de porc - Élevage existant	20

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 :** Limites maximums de fertilisation selon deux phases de mise en application, en fonction du niveau de fertilité et de saturation des sols et du niveau de risque IRP (applicable lorsque cette méthodologie aura été validée).....29
- ANNEXE 2 :** Délais de mise en application des normes de fertilisation.....30
- ANNEXE 3 :** Relations entre le bilan phosphore des douze régions agricoles du Québec (MAPAQ avant 1996) et les teneurs et saturations moyennes en phosphore des sols agricoles de ces régions.....31
- ANNEXE 4 :** Données de fertilisation, de sol et de rivières pour les régions agricoles du Québec32
- ANNEXE 5 :** Dose de lisier et densité animale permise avec le Règlement Q-2,r.18, le Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole (RRPOA) et la modification proposée au RRPOA, pour l'épandage de lisier de porc sur une culture de maïs grain 34

INTRODUCTION

Afin de protéger la vie aquatique, de récupérer les usages associés aux eaux de surface, de limiter les risques de contamination des eaux souterraines dans les secteurs d'agriculture intensive de même que pour préserver l'intégrité des milieux aquatiques non encore pollués par les activités agricoles, le gouvernement du Québec a adopté en juin 1997 le *Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole* (RRPOA). Ce nouveau *Règlement* prévoyait notamment une fertilisation en phosphore équilibrée avec les besoins agronomiques des cultures et l'entreposage étanche des fumiers pour les fermes représentant un risque plus élevé pour la qualité de l'environnement. Il devait renforcer les dispositions du règlement Q-2,r.18 de 1981 relatives à la fertilisation et permettre une réduction annuelle des apports de phosphore d'origine agricole estimée à 3900 tonnes (24 %). Cette réduction était estimée à 20 000 tonnes (42 %) annuellement dans le cas de l'azote (MEF, 1997).

Lors de l'adoption du *Règlement*, en 1997, le gouvernement confiait également au ministère de l'Environnement le mandat de mettre en place un groupe de travail afin de fixer une norme relative à la fertilisation organique phosphatée. Les travaux du groupe de travail ont conduit à l'établissement de délais pour l'application d'une norme sur le phosphore avec des apports maximums qui seront à terme plus permissifs que ceux du *Règlement* adopté en 1997. Ces délais et apports maximums ne sont pas motivés par un objectif environnemental, mais visent plutôt à donner aux producteurs agricoles et à leurs conseillers une marge de manoeuvre, et le temps nécessaire pour instaurer des méthodes alternatives de production et d'épandage plus respectueuses de l'environnement, tout en assurant la faisabilité et la viabilité économique de la production.

Un comité de travail a également été formé par la filière du bœuf afin de proposer des méthodes alternatives à l'entreposage étanche des fumiers pour la production de bovins de boucherie. Ces méthodes sont décrites au *Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie* et feront l'objet d'une évaluation environnementale d'ici l'an 2003.

La présente étude des impacts environnementaux associés aux modifications réglementaires relatives à la fertilisation phosphatée vise à compléter l'*Étude d'impact du Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole* du 2 juin 1997 et le *Rapport au ministre de l'Environnement et de la Faune sur une proposition d'une norme sur la fertilisation organique phosphatée* du 14 mai 1998. Elle présente, dans la première, le contenu de la norme de fertilisation organique phosphatée proposée, et traite de la qualité des sols et de l'eau en milieu agricole et de l'impact des modifications proposées sur la qualité de l'environnement. Dans la deuxième partie, les normes pour l'entreposage des fumiers de bovins de boucherie sont présentées et leurs impacts environnementaux discutés.

Les impacts économiques font l'objet d'une étude distincte.

1. NORME DE FERTILISATION SUR LE PHOSPHORE

1.1 Contenu de la norme de fertilisation organique phosphatée

La norme de fertilisation organique phosphatée proposée comporte trois composantes régies dans le plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF) :

- une limite maximum de phosphore organique d'application progressive (annexes 1 et 2) ;
- l'obligation de minimiser le risque de contamination du sol et de l'eau ;
- un calcul de l'évolution prévisible du contenu en phosphore du sol et du surplus de phosphore de l'exploitation agricole.

Dans le cas des exploitations existantes, la limite maximum de fertilisation organique est basée, à court terme (pour cinq à huit ans selon les exploitations), sur les besoins en azote des cultures tels que déterminés par les *Grilles de référence en fertilisation du CPVQ (1996)* et ne tient pas compte du phosphore. À long terme, des limites n'excédant pas 40 kg P₂O₅/ha de plus que le prélèvement de la récolte s'appliqueront en deux phases et uniquement aux sols dont le contenu en phosphore dépasse 150 kg/ha. Les annexes 1 et 2 présentent les limites maximums de fertilisation à respecter selon les caractéristiques des sols ainsi que les délais de mise en application de ces limites selon les phases 1 et 2.

Dans le cas de construction de nouveaux sites d'élevage, l'application des limites maximum de phosphore organique est devancée d'environ cinq ans. Cette application est immédiate pour la phase 1, et de cinq ans après l'autorisation du projet (sans excéder la date de phase 1 des exploitations existantes) pour la phase 2.

L'apport de fertilisants organiques doit tenir compte de la quantité de phosphore et d'azote déjà fournie par les engrais minéraux. La quantité maximum d'engrais minéraux, quant à elle, ne doit pas excéder les quantités déterminées par les *Grilles de référence en fertilisation du CPVQ (1996)* en tenant compte des apports de fertilisants organiques.

À court terme, une fertilisation organique limitée uniquement par les besoins en azote des cultures entraînerait des apports de phosphore beaucoup plus élevés qu'avec le règlement en vigueur depuis 1997, et même qu'avec le règlement en vigueur entre 1981 et 1997. À long terme, les limites de fertilisation phosphatée atteignant 40 kg P₂O₅/ha de plus que le prélèvement de la récolte correspondent à des apports qui demeurent importants (environ deux fois les besoins agronomiques des cultures).

Toutefois, les deux autres composantes de la norme de fertilisation organiques phosphatée devraient conduire à des apports de phosphore inférieurs aux maximums mentionnés précédemment. Le maintien dans le plan agro-environnemental de fertilisation de l'obligation de minimiser le risque de contamination du sol et de l'eau et l'ajout du calcul de l'évolution prévisible du contenu en phosphore du sol et du surplus de phosphore de l'exploitation agricole devraient en effet inciter les exploitants agricoles à adopter plus rapidement des pratiques limitant les apports

de phosphore aux besoins des cultures. De plus, le développement d'un indice de risque de contamination par le phosphore (IRP) est prévu et devrait amener une réduction à long terme de la contamination des cours d'eau par le phosphore. Cet indice permettra de prendre en considération d'autres facteurs qui influencent la contamination des cours d'eau par le phosphore, comme l'érosion des sols.

1.2 Qualité des sols et de l'eau en milieu agricole

1.2.1 La qualité des sols

Dès 1990, l'Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec (Tabi et al., 1990) a révélé un problème de surfertilisation touchant particulièrement les sols sous monoculture concentrés dans les régions de Richelieu - Saint-Hyacinthe, du Sud-Ouest de Montréal et du Nord de Montréal. En effet, plus de 60 % de ces sols présentaient une teneur en phosphore ou en potassium supérieure à 500 kg/ha ce qui touche 308 000 ha en monoculture.

Des données plus récentes (Giroux et al., 1996) montrent de plus que la teneur moyenne en phosphore des sols cultivés est plus élevée dans les régions supportant une agriculture intensive. Le tableau 1 montre en effet qu'à l'échelle des régions agricoles, la teneur moyenne en phosphore des sols cultivés, de même que la saturation en phosphore de ces sols, augmentent de façon proportionnelle à l'excès de phosphore (fumiers et engrais minéraux) par rapport aux exportations des cultures (voir aussi l'annexe 3).

On observe également au tableau 1 que la concentration en phosphore à l'embouchure des rivières situées dans les régions supportant une agriculture intensive dépasse généralement le critère d'eutrophisation de 0,030 mg P/l. Toutefois, l'utilisation de concentrations en phosphore à l'embouchure des rivières entraîne un biais associé aux sources autres qu'agricoles comme les rejets urbains et l'apport naturel des forêts. Dû à ce biais, et en vue d'obtenir une relation significative entre le contenu moyen en phosphore des sols agricoles et la qualité des cours d'eau, les données de plusieurs sous-bassins à prédominance agricole ont été utilisées (annexe 4).

Les figures 1 à 3 obtenues des données de l'annexe 4 montrent qu'il existe une relation significative entre la concentration en phosphore des cours d'eau de différentes régions agricoles du Québec et les paramètres de sol et de fertilisation suivants :

- la teneur moyenne en phosphore des sols agricoles de ces régions ($R^2=0,66$) ;
- la saturation moyenne en phosphore des sols agricoles de ces régions ($R^2=0,58$) ;
- le bilan du phosphore (excès des apports des fumiers et engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes) de ces régions ($R^2=0,65$).

Bien qu'il existe des relations significatives entre la qualité de l'eau (concentration de P, $\mu\text{g/l}$) et certaines caractéristiques des sols agricoles (bilan en P, teneur en P des sols et pourcentage de saturation des sols en P) des différentes régions de la province, l'imprécision qui entoure les données qui ont servi à produire ces relations (ignorance de l'origine exacte des échantillons de

Tableau 1 Teneur moyenne et saturation en phosphore des sols cultivés, bilan du phosphore des fumiers et engrais minéraux et qualité des rivières par région agricole.

Régions agricoles (telles que désignées par le MAPAQ avant 1996)		Teneur moyenne du sol en phosphore pour 1993 et 1994 ¹ (kg P Mehlich-3/ha)	Saturation du sol en phosphore ² (%)	Bilan phosphore fumiers et engrais minéraux ³ (Kg P/ha)	Concentration médiane en phosphore total ⁴ (mg P/l)
01	Bas Saint-Laurent - Gaspésie - Îles de la Madeleine	102	4,4	4	Matapédia 0,015
02	Québec	188	7,8	17	Boyer (89-95) Etchemin 0,152 0,079
03	Beauce - Appalaches	110	4,6	26	Etchemin Chaudière 0,079 0,044
04	Bois-Francs	171	8,6	17	Nicolet 0,053
05	Estrie	172	6,2	17	St-François 0,054
06	Richelieu - Saint-Hyacinthe	252	13,8	29	Richelieu Yamaska 0,054 0,195
07	Sud-Ouest de Montréal	193	10,2	16	Châteauguay 0,138
08	Outaouais	95	3,4	3	Des Outaouais 0,026
09	Abitibi - Témiscamingue	57	2,3	-1	Des Outaouais 0,026
10	Nord de Montréal	219	9,7	27	L'Assomption 0,080
11	Mauricie	155	6,1	14	St-Maurice 0,023
12	Saguenay-Lac Côte-Nord	100	2,7	1	Saguenay 0,018

¹ Moyennes par région agricole obtenues des échantillons de sols analysés dans les laboratoires d'analyse du MAPAQ selon Giroux et al. (1996).

² Saturation en phosphore du sol calculée à l'aide des teneurs en aluminium des sols (moyennes pondérées avec les superficies défrichées de chaque série de sol des rapports par région agricole de Tabi et al. (1990)) et des teneurs moyennes en phosphore de Giroux et al. (1996).

³ Bilan obtenu à partir des données des fiches d'enregistrement des exploitations agricoles du MAPAQ (1995) par le rapport entre la somme du phosphore provenant des fumiers et des engrais minéraux moins les prélèvements des récoltes (selon SLV-2000) et le total des superficies cultivées en prairies, pâturage, céréales, maïs et pommes de terre.

4 **Qualité de l'eau (concentration médiane annuelle) à l'embouchure de certaines rivières situées en tout ou en partie dans les régions agricoles identifiées pour la période de 1988 à 1991 ou la période indiquée entre parenthèses (Source : Ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes aquatiques).**

sols par rapport aux données de qualité de l'eau) rend difficile l'estimation précise des caractéristiques des sols qui permettent d'atteindre l'objectif de 30 µg P/l établi pour protéger les cours d'eau des problèmes d'eutrophisation.

Les données suggèrent néanmoins que le risque de dépasser le critère de 30 µg/l de P augmente au fur et à mesure que le bilan excédentaire de P des fumiers et des engrais minéraux s'accroît, que la teneur en P des sols augmente et que le pourcentage de saturation du sol en P s'élève.

À titre purement indicatif, les droites de régression permettent d'obtenir un ordre de grandeur. Ainsi, les données utilisées suggèrent que le critère de 30 µg P/l est dépassé en moyenne pour les rivières observées lorsqu'elles sont situées dans des régions agricoles présentant soit un bilan en phosphore excédentaire (>7 kg P/ha), une teneur moyenne en phosphore des sols cultivés excédant 115 kg P Mehlich 3/ha et ou une saturation moyenne de ces sols qui excède 5 %.

L'utilisation de données moyennes de sol et de fertilisation à l'échelle des bassins versants retenus plutôt qu'à l'échelle des régions agricoles devrait permettre d'obtenir une estimation plus précise des conditions de sol et de fertilisation permettant d'atteindre cet objectif de qualité de l'eau.

L'importance relative des apports urbains et industriels d'une rivière à l'autre entraîne également une variabilité des résultats. Par ailleurs, d'autres facteurs comme l'entreposage des fumiers, la pente des sols, le potentiel d'érosion des sols, le type de culture et les pratiques agricoles jouent un rôle important dans l'exportation du P vers les cours d'eau et peuvent expliquer la variabilité des résultats présentés aux figures 1 à 3.

La variabilité des résultats entre les rivières peut de plus s'expliquer par le pourcentage variable des superficies agricoles d'un bassin versant à l'autre puisque la concentration en phosphore de l'eau des rivières augmente avec ce pourcentage tel qu'illustré à la figure 4. Une superficie agricole importante réduit en effet la contribution de l'apport naturel moins chargé en phosphore. La figure 4 montre également que la concentration en phosphore de l'eau de toutes les rivières situées dans les bassins versants où la superficie agricole représente plus de 8 % du territoire dépasse le seuil d'eutrophisation de 0,030 µg/l.

Figure 1 Relation entre la teneur moyenne en phosphore des sols cultivés par région agricole et la concentration en phosphore des rivières

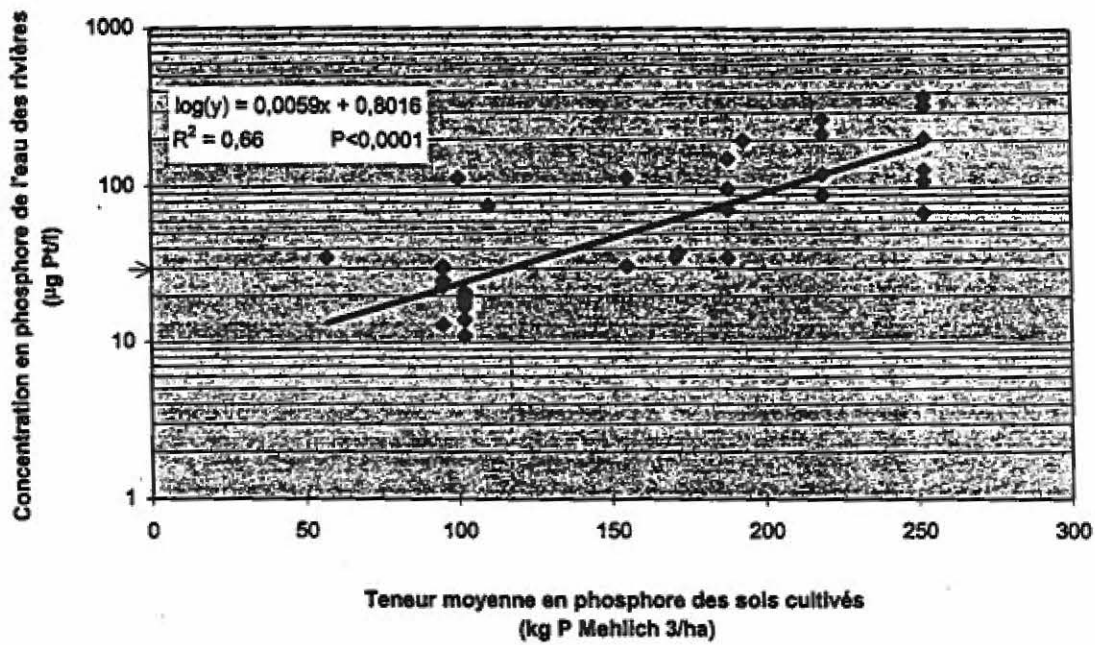


Figure 2 Relation entre la saturation moyenne en phosphore des sols cultivés par région agricole et la concentration en phosphore des rivières

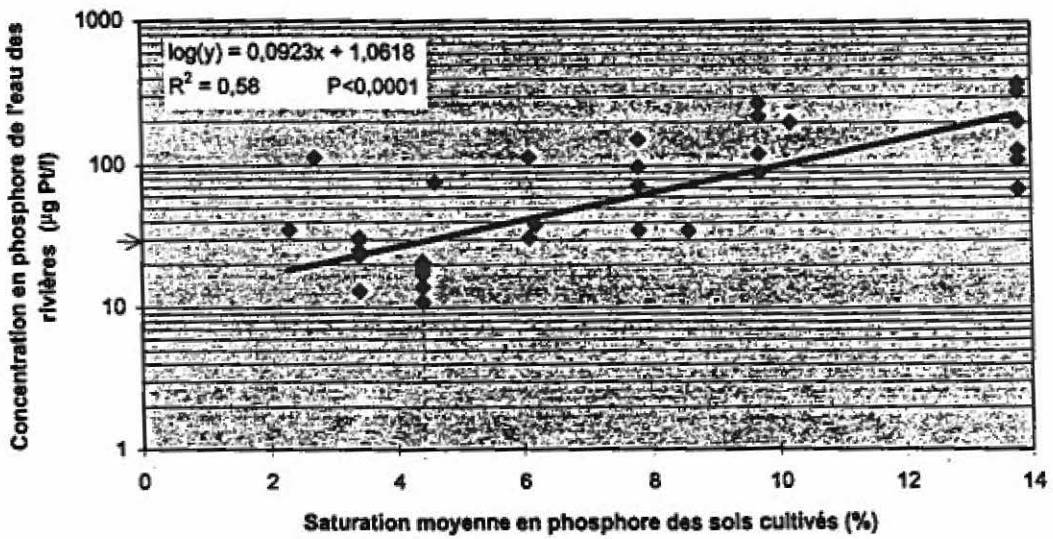


Figure 3 Relation entre le bilan du phosphore des fumiers et engrais minéraux par région agricole et la concentration en phosphore des rivières

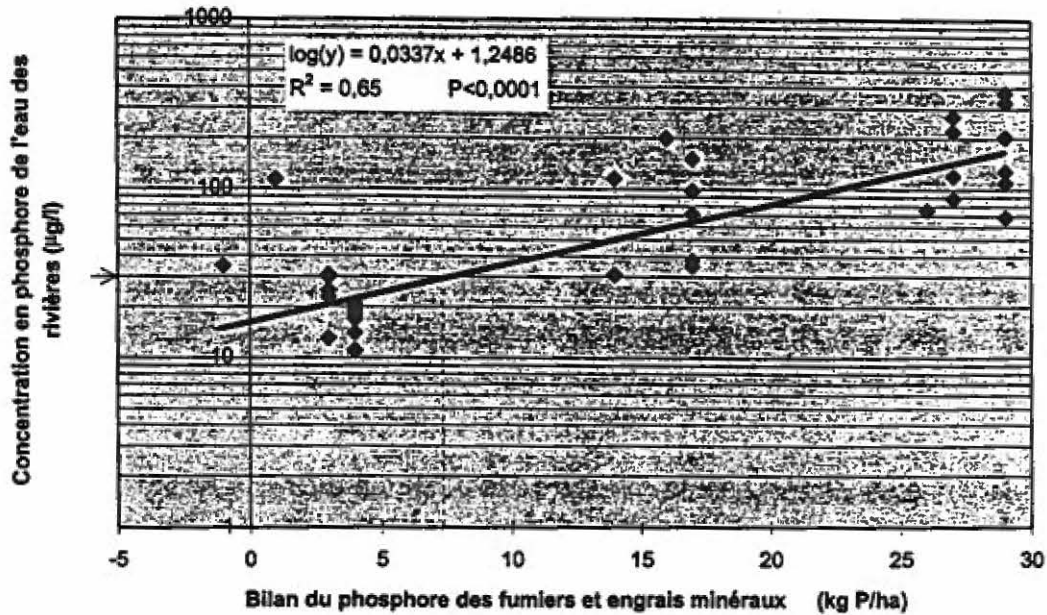
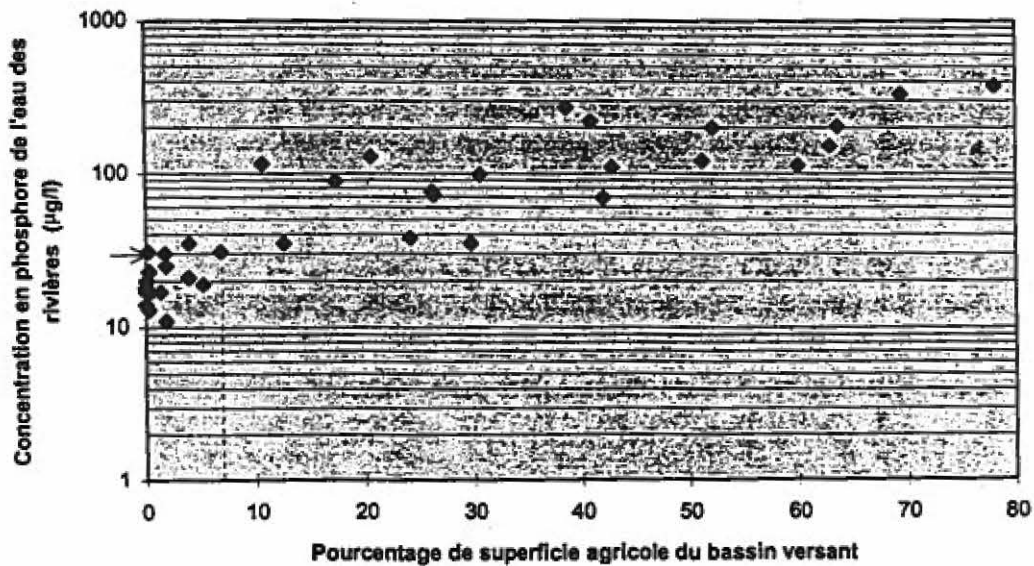


Figure 4 Relation entre le pourcentage de superficies agricoles des bassins versants et la concentration en phosphore des rivières



1.2.2 La qualité des eaux de surface

Impact du Programme d'assainissement des eaux (PAEQ)

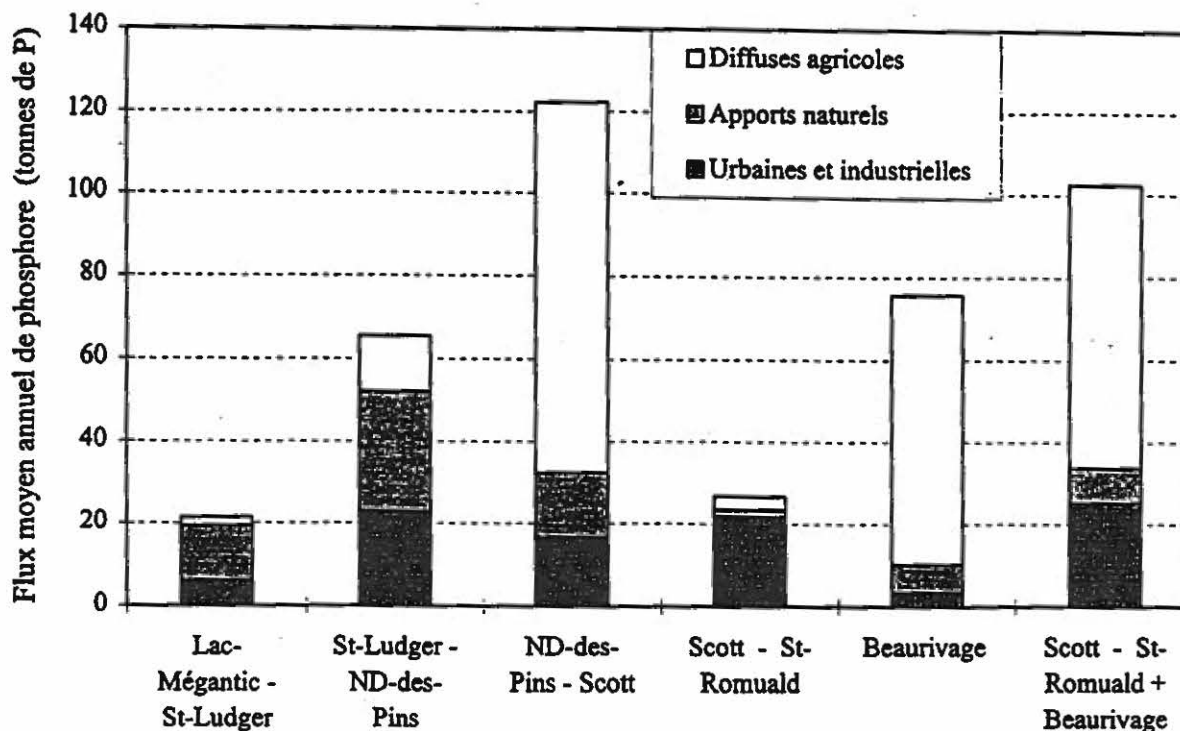
Depuis son lancement, en 1978, le Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) a permis d'améliorer sensiblement la qualité des eaux des rivières en réduisant de façon importante les rejets polluants d'origine urbaine. En effet, si l'on compare la situation de 1998 à celle de 1980, on estime que les stations d'épuration des eaux ont globalement contribué à enlever 67 % de la DBO₅ (demande biochimique en oxygène), 74 % des matières en suspension et 50 % du phosphore total provenant des populations desservies (Laurin, 1998). Les études effectuées sur plusieurs rivières touchées par le PAEQ montrent que les retombées positives du traitement des eaux usées municipales, notamment la récupération d'une qualité bactériologique satisfaisante pour la pratique des usages, ont été particulièrement évidentes dans les bassins ou tronçons de rivières où ces sources de pollution étaient la principale cause de la détérioration du milieu aquatique.

En revanche, dans les rivières ou tronçons de rivières où la pollution diffuse d'origine agricole joue un rôle prédominant (à titre d'exemples, certains secteurs des rivières Yamaska, L'Assomption, Chaudière et Boyer), l'impact de l'assainissement des eaux usées municipales est plus limité. Il se traduit surtout par une amélioration locale de l'aspect visuel du cours d'eau qui découle de l'interception des eaux usées (élimination de plusieurs émissaires) et de leur traitement (enlèvement des débris flottants et réduction des rejets de matière organique et des matières en suspension). Dans le contexte de la pollution diffuse agricole, la réduction des rejets polluants de sources ponctuelles ne permet pas à elle seule d'abaisser la concentration des polluants conventionnels (azote, phosphore, DBO₅, coliformes, etc.) fécaux à des niveaux tolérables dans les cours d'eau. Ceci est vrai notamment pour la pollution par les éléments nutritifs (phosphore et azote) et la pollution microbienne.

Globalement, l'apport agricole de phosphore à l'embouchure des rivières drainant des bassins versants supportant une agriculture intensive est évaluée par Delisle et al. (1997), Delisle et al. (1998) et Simoneau (1998) à plus de 50 % de l'apport total (ex. : Chaudière, plus de 55 % ; Yamaska, plus de 75 % ; L'Assomption, plus de 50 %).

La figure 5 démontre, dans le bassin versant de la rivière Chaudière, l'importance relative des apports de phosphore de source agricole pour différents tronçons. L'apport agricole représente respectivement plus de 70 % et 85 % de l'apport total dans le tronçon d'agriculture intensive délimités par Notre-Dame-des-Pins et Scott, et dans le bassin de la rivière Beaurivage.

Figure 5 : Importance relative des sources ponctuelles et diffuses de phosphore dans les tronçons de la rivière Chaudière et de la rivière Beaurivage (adapté de Simoneau, 1998).



Un document du MEF (1996) permet également d'établir que dans ces bassins versants avec une agriculture intensive, l'apport de phosphore provenant des fumiers et des engrais minéraux représente annuellement environ deux à trois fois les besoins agronomiques des cultures. Ces surplus s'accumulent depuis plusieurs années dans les sols de ces régions ce qui augmente les quantités perdues vers les rivières.

Efforts d'assainissement agricole

Bien que des efforts d'assainissement plus importants aient été déployés à compter de 1988 pour réduire la pollution d'origine agricole, notamment avec la création du Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers (PAAGF), ces derniers n'ont touché dans un premier temps que l'entreposage des déjections animales et principalement les exploitations sur fumier liquide. En l'absence de mesures complémentaires visant l'épandage des fumiers dans le contexte d'un plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF), les quantités de fumiers produites et épandues dans la majorité des bassins agricoles dépassent largement les besoins en azote et phosphore des cultures et contribuent à surfertiliser les sols. Le ruissellement et l'érosion de ces terres en cultures contribuent à enrichir les cours d'eau en éléments nutritifs, en plus d'apporter d'autres contaminants dissous ou adsorbés aux matières en suspension (bactéries, pesticides, etc.) (Clark *et al.*, 1985). Le lessivage des sols peut même par endroits entraîner la contamination des puits de surface et des nappes d'eau souterraines par les nitrates et les coliformes fécaux.

Impact de la pollution diffuse agricole sur la vie aquatique et les usages

En contribuant entre autres à la surfertilisation des cours d'eau, la pollution diffuse d'origine agricole accélère le processus d'eutrophisation des plans d'eau. Le vieillissement accéléré des cours d'eau se manifeste par une production accrue d'algues et de plantes aquatiques et une plus grande turbidité. Dans les cours d'eau très productifs, la présence d'une grande biomasse algale peut entraîner des fluctuations journalières importantes dans les concentrations d'oxygène dissous et dans les mesures de pH qui peuvent nuire aux communautés biologiques (Sharpley *et al.*, 1994). L'augmentation du pH peut en particulier menacer les populations de poissons en favorisant la transformation de l'ion ammonium (NH_4^+) en ammoniac (NH_3), la plus toxique des formes d'azote (Sharpley *et al.*, 1994). De plus, la décomposition de la matière organique, générée par les blooms d'algues, peut dans certains cas abaisser les concentrations d'oxygène dans les cours d'eau et mettre en danger les organismes vivants (Sharpley *et al.*, 1994 ; Daniel *et al.*, 1998).

En modifiant les habitats et les conditions physico-chimiques du milieu aquatique, la pollution diffuse peut entraîner des changements au sein des communautés biologiques en favorisant certaines espèces au détriment d'autres plus sensibles à la pollution (Sharpley *et al.*, 1994). L'érosion des sols riches en phosphore augmente la quantité de phosphore dans l'eau des rivières en plus d'apporter des particules solides dans les cours d'eau. En outre, le phénomène d'érosion sélectionne les particules les plus riches en phosphore. Ainsi, la sédimentation des matières en suspension dans les zones à faible courant contribue également à modifier le fond des rivières et ainsi altérer les habitats de frai de certaines espèces de poissons. L'abandon de la frayère à éperlan arc-en-ciel de la rivière Boyer constitue un exemple de détérioration d'un habitat de frai qui découle de la pollution diffuse d'origine agricole.

La détérioration de l'aspect visuel des plans d'eau (macrophytes et algues) et la mauvaise qualité bactériologique fait en sorte que des usages comme la baignade et les autres activités aquatiques et nautiques sont compromis. La turbidité accrue et la présence de certaines espèces d'algues typiques des milieux eutrophes (cyanobactéries) contribuent à détériorer la qualité de l'eau brute d'approvisionnement des municipalités et rendent ainsi plus onéreux le traitement de l'eau en vue de la rendre potable. Par temps doux, en hiver et au printemps, le ruissellement des terres agricoles qui reçoivent des quantités importantes de fumiers à l'automne contribuent par endroits à transporter des quantités appréciables d'azote ammoniacal vers les cours d'eau (Gangbazo *et al.* 1995 ; Gangbazo *et al.*, 1997). En plus de poser un risque de toxicité pour la faune aquatique, l'azote ammoniacal vient compliquer le traitement de l'eau potable et modifie ses propriétés organoleptiques (problèmes de goût et d'odeur). Cette détérioration de la qualité de l'eau augmente les coûts de traitement en vue de sa consommation. Plusieurs municipalités sont aux prises avec un problème de détérioration de la qualité de l'eau brute d'approvisionnement, notamment celles de Repentigny, l'Assomption et l'Épiphanie.

Qualité actuelle de l'eau en milieu agricole

La composition physico-chimique de l'eau de plusieurs rivières agricoles révèle que la qualité actuelle est déficiente, notamment en ce qui concerne les concentrations d'azote et de phosphore (voir tableau 1 et annexe 3).

Le suivi de la qualité des cours d'eau par le ministère de l'Environnement du Québec a démontré que le critère de qualité pour l'eutrophisation du milieu aquatique (0,030 mg/l de phosphore total) est presque toujours dépassé à l'embouchure des rivières drainant des bassins versants supportant une agriculture intensive (ex. : Chaudière, 82 % ; Etchemin, 97 % ; Yamaska, 100 % ; Richelieu, 93 % ; L'Assomption, 100 % ; Saint-François, 97 % ; Nicolet, 84 %). Les concentrations moyennes en phosphore à l'embouchure de ces rivières sont de deux à cinq fois la norme d'eutrophisation (Québec, 1993).

Dans la plupart des cas, l'enrichissement des eaux en éléments nutritifs est lié de près à la densité animale et à la proportion de territoire en cultures, en particulier les cultures à grand interligne (cultures annuelles : maïs, cultures maraîchères, etc.). Compte tenu du piètre état de la qualité de l'eau en milieu agricole, toute mesure qui favoriserait l'implantation d'unités animales additionnelles dans des bassins versants qui présentent déjà des surplus de fumiers ne ferait qu'aggraver une situation déjà extrêmement difficile et coûteuse à rétablir.

1.2.3 La qualité des eaux souterraines

La contamination des eaux souterraines par les nitrates d'origine agricole résulte de la pratique d'une agriculture intensive dans une zone vulnérable. Au Québec, la couche d'argile protectrice des Basses-Terres du Saint-Laurent où se pratique une forte proportion de l'agriculture limite l'étendue de ce type de contamination. De plus, le pourcentage de la population du Québec alimentée à partir des nappes d'eau souterraines est relativement faible, soit 10 % par des puits municipaux et 10 % par des puits domestiques. Par contre, l'eau souterraine à des fins d'eau potable dessert 90 % du territoire et constitue donc une ressource importante pour le développement économique et social du milieu rural.

Les nitrates constituent, avec les pathogènes et les pesticides, un contaminant d'origine agricole pouvant être transporté dans les eaux souterraines et représentant un risque important pour la santé. Toutefois, le ministère de l'Environnement ne dispose pas d'un réseau structuré permettant d'assurer le suivi du contenu en nitrate des eaux souterraines au Québec. Cependant, plusieurs études partielles révèlent un problème non négligeable de contamination des puits domestiques par les nitrates. Des études hydrogéologiques réalisées de 1978 à 1980 sur 666 puits répartis sur le territoire québécois indiquaient un dépassement de la norme de nitrate pour 6 % des puits, de sorte qu'environ 30 000 à 40 000 usagers de puits domestiques consommaient une eau dépassant la norme pour les nitrates (MEF, 1996).

Bien que la pollution des puits municipaux par les nitrates ne touchait qu'une population plus limitée, soit environ 5 000 personnes pour la période de 1988 à 1992 (Champagne, 1993), 36 % des réseaux d'aqueduc desservis par eaux souterraines montreraient des signes de contamination par les nitrates. Compte tenu de la nature cumulative de ce problème avec le temps, ceci est un mauvais présage pour l'avenir si rien n'est fait pour le contrer.

Des études ponctuelles plus récentes du MEF (Giroux, 1995 et Gangbazo et al., 1994) ont mis en évidence des cas de contamination des eaux souterraines par les nitrates. L'utilisation de quantités importantes d'engrais minéraux pour la culture de la pomme de terre a été identifiée comme la cause principale de la contamination de plusieurs puits (60 % des 36 puits échantillonnés au Québec en 1993 et 40 % des 95 puits échantillonnés dans la région de Portneuf en 1991 dépassaient la norme sur les nitrates). L'épandage de déjections animales a également été identifié comme une cause de contamination de puits (lors d'une étude dans la municipalité de Saint-Bernard aux prises avec des surplus importants de fumiers, le seul champ de maïs suivi et le puits de ferme ainsi que 3 des 10 champs en prairie dépassaient la norme de nitrate au cours des campagnes de culture 1991 à 1993).

De nombreux autres cas de contamination de puits par les nitrates ont été enregistrés par le ministère de l'Environnement et les Départements de la santé publique (DSC) au cours des vingt dernières années (Saint-Arsène, Joliette, Île d'Orléans, Lanaudière, etc.).

Un réseau structuré de suivi de la qualité des eaux souterraines au Québec serait requis pour évaluer de façon fiable l'ampleur de la problématique liée à la contamination des eaux souterraines, notamment par les nitrates, ainsi que l'évolution des niveaux de contamination depuis les années 1980. En France où un tel réseau existe, la contamination des eaux par les nitrates a été identifiée comme un problème majeur dont la solution comporte des coûts extrêmement élevés. Au Québec, les tendances à la hausse des concentrations moyennes en nitrates dans les eaux de surface laissent entrevoir un accroissement des nitrates dans les eaux souterraines.

1.3 Impacts des modifications proposées sur la qualité de l'environnement

Les impacts des modifications proposées sur la qualité des sols et de l'eau vont dépendre de l'efficacité des moyens prévus dans le PAEF, en complément aux limites maximums d'épandage, à limiter les apports en deçà des maximums spécifiés dans les modifications réglementaires. Ces moyens complémentaires sont l'obligation de minimiser le risque de contamination du sol et de l'eau et de calculer l'évolution prévisible des surplus de phosphore d'une ferme.

Pour l'évaluation des impacts, les pratiques de fertilisation actuelles seront d'abord décrites pour être ensuite comparées à trois scénarios limites : une fertilisation équilibrée avec les besoins des cultures selon le RRPOA (en vue de minimiser les risques de contamination), une fertilisation selon les maximums des modifications au RRPOA (annexes 1 et 2) sans accroissement de cheptels, et une fertilisation selon les maximums des modifications au RRPOA avec accroissement des cheptels.

Pratiques de fertilisation actuelles

A l'échelle du Québec, l'épandage des déjections animales s'effectue en moyenne sur environ 30 % des superficies cultivées (MEF, 1996). Ce pourcentage est toutefois très variable d'un bassin versant à l'autre (tableau 2). Dans le bassin versant de la rivière Etchemin, par exemple, plus de 70 % des superficies reçoivent des fumiers contre moins de 20 % dans le bassin versant de la rivière Richelieu.

L'apport de phosphore organique sur ces superficies recevant des fumiers représente en moyenne au Québec plus de trois fois les besoins des cultures. Une répartition adéquate des fumiers sur les superficies cultivées au Québec, en sortant les surplus de fumiers des bassins avec une densité d'élevage élevée, permettrait des apports de phosphore organique n'excédant pas les besoins des cultures. Toutefois, en ajoutant les quantités d'engrais minéraux phosphatés utilisées, l'apport total de phosphore au Québec excède en moyenne de 67 % les besoins des cultures et ce dépassement est beaucoup plus important dans les bassins versants supportant une agriculture intensive (MEF, 1996).

Un bilan fortement excédentaire de phosphore des déjections animales et des engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes est observé dans les bassins versants agricoles présentés au tableau 3. Cet excédent de phosphore, s'il est maintenu, va entraîner dans les années à venir une augmentation de la quantité de phosphore dans les sols et dans les cours d'eau.

Par ailleurs, l'apport d'azote provenant des fumiers et des engrais minéraux dépasse largement les besoins des cultures dans les bassins agricoles (MEF, 1996) ce qui accroît la pression sur les eaux souterraines.

Fertilisation équilibrée avec les besoins des cultures selon le RRPOA

Une fertilisation équilibrée avec les besoins des cultures selon le RRPOA, en respectant notamment les recommandations des *Grilles de référence en fertilisation du CPVQ* pour le phosphore et l'azote, constitue une pratique qui devrait permettre de respecter l'obligation de minimiser le risque de contamination du sol et de l'eau associé au PAEF. Ces grilles sont en effet ajustées pour amener les sols pauvres ou riches à un niveau moyen en phosphore.

Avec une fertilisation phosphatée équilibrée (RRPOA), l'épandage des fumiers qui se fait actuellement sur moins de 20 % des superficies dans les bassins versants des rivières Richelieu et Châteauguay serait réparti sur plus de 65 % des superficies cultivées ce qui entraînerait une réduction de l'utilisation d'engrais minéraux phosphatés de près de 80 %. Dans les bassins versants avec une forte densité animale (Etchemin, Chaudière, Yamaska, L'Assomption et Bayonne), la totalité des superficies cultivées du bassin seraient requises pour l'épandage des fumiers, éliminant ainsi l'utilisation des engrais minéraux phosphatés, et une réduction de l'utilisation de fumiers de 40 à 65 % correspondant aux surplus de fumiers à évacuer de ces bassins serait observée (tableaux 2,4 et 5).

Une fertilisation phosphatée équilibrée (RRPOA) permettrait de maintenir un bilan des apports des déjections animales et des engrais minéraux peu excédentaire (1 à 7 kg P/ha) par rapport aux prélèvements des récoltes (tableau 3) ce qui aiderait à rencontrer le critère d'eutrophisation de 0,030 mg/l dans les rivières (voir figure 3 à titre indicatif). Une telle fertilisation aiderait de plus à protéger les eaux souterraines en limitant les apports d'azote des fumiers en deçà des besoins des cultures, et en limitant l'apport complémentaire d'engrais minéraux azotés aux besoins des cultures.

Fertilisation selon les maximums des modifications au RRPOA sans accroissement de cheptels

L'une des trois composantes de la norme de fertilisation organique phosphatée faisant l'objet des modifications au RRPOA comporte des maximums basés, jusqu'à l'an 2004, sur les besoins en azote des cultures déterminés par les *Grilles de référence en fertilisation du CPVQ*, et à partir de l'an 2004, sur des limites de phosphore pour les sols présentant un contenu élevé en phosphore (voir annexes 1 et 2).

Les limites maximums de fertilisation proposées (annexes 1 et 2) permettent des apports de fumiers beaucoup plus importants que le règlement *Q-2,r.18* qui a orienté le développement de la production animale de 1981 à 1987 tout en permettant un redressement des sols en phosphore, et que le RRPOA en vigueur depuis 1997. Pour la culture du maïs grain, par exemple, ces apports sont environ deux fois plus élevés qu'avec le règlement *Q-2,r.18* et quatre fois plus élevés qu'avec le RRPOA compte tenu du niveau de richesse des sols dans les régions où cette culture est pratiquée (voir annexe 5).

A l'échelle des principaux bassins versants agricoles, en ne considérant que les fumiers produits par les cheptels actuels, l'application des limites maximums proposées d'ici l'an 2004 aurait pour effet de répartir l'épandage des fumiers sur des superficies plus grandes (tableau 2), mais n'entraînerait pas de réduction des quantités totales de déjections animales épandues sur les superficies cultivées de ces bassins (tableau 4). La meilleure répartition des fumiers entraînerait toutefois une réduction importante des quantités d'engrais minéraux phosphatés épandues (tableau 5).

D'ici l'an 2004, ces limites devraient réduire les apports de phosphore sur certaines exploitations agricoles dans les municipalités comportant des surplus de fumiers très élevés, mais obligent à sortir de ces municipalités à peine 1000 tonnes de phosphore d'origine animale annuellement, soit moins de 15 % des surplus de phosphore d'origine animale qui devront être exportés des municipalités avec une fertilisation en phosphore équilibrée avec les besoins des cultures (CPVQ, 1996).

Globalement, l'excédent de phosphore des déjections animales et des engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes diminuerait légèrement dans la plupart des bassins agricoles d'ici l'an 2004 (tableau 3) mais demeurerait à un niveau problématique pour les cours d'eau.

À partir de l'an 2004, l'excédent de phosphore épandu par rapport aux prélèvements des récoltes va diminuer à mesure que le niveau de phosphore des sols va augmenter et on peut s'attendre à

une détérioration accrue des cours d'eau. Des évaluations plus détaillées devront être réalisées pour cette période lorsque les données de sols nécessaires seront disponibles.

Fertilisation selon les maximums des modifications au RRPOA avec accroissement de cheptels

Un calcul de l'accroissement possible des cheptels dans différents bassins versants agricoles a été effectué sur la base d'une fertilisation selon les limites maximums présentées aux annexes 1 et 2, mais en limitant l'accroissement de cheptel au double du cheptel actuel du bassin.

Selon ce calcul, les limites maximums proposées d'ici l'an 2004 permettraient d'augmenter de façon significative (dans l'ordre de 30 à 100 %) les cheptels et les apports de déjections animales dans les principaux bassins agricoles (tableau 4). Les superficies utilisées pour l'épandage de ces fumiers augmenteraient ce qui entraînerait une réduction importante des quantités d'engrais minéraux phosphatés épandues (tableaux 2 et 5).

Globalement, avec l'ajout d'animaux précédent, l'excédent de phosphore des déjections animales et des engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes augmenterait de façon importante dans la plupart des bassins agricoles d'ici l'an 2004 (tableau 3) accentuant ainsi la problématique de contamination des cours d'eau.

De plus, l'ajout d'animaux selon les limites maximums de fertilisation dans des territoires comportant déjà une forte densité animale accroîtrait la pression sur les eaux souterraines.

Ces limites maximums permettraient, par exemple, l'autorisation en 1999 d'un projet de 4000 porcs avec 100 hectares de sols riches en phosphore cultivés en maïs, soit deux fois plus qu'avec le règlement Q-2,r.18. Compte tenu de l'enrichissement des sols et du renforcement des normes dans le temps, le nombre maximum de porcs dont les fumiers pourraient être épandus sur ces 100 hectares ne serait plus que de 700 en l'an 2003. Au cours de cette période, la teneur en phosphore du sol et son potentiel de contamination des eaux auraient toutefois augmenté de façon importante, soit de l'ordre de 30 %. Cette situation justifie à elle seule d'exiger des exploitants qu'ils évaluent l'évolution de leurs surplus et prévoient les mesures à prendre.

Donc, l'excès de phosphore épandu (fumiers et engrais minéraux) par rapport aux prélèvements des récoltes avec l'application des limites maximums retenues (annexes 1 et 2) contribuerait à accroître la teneur moyenne et la saturation en phosphore des sols des bassins agricoles au cours des prochaines années, augmentant ainsi les pertes vers les cours d'eau. L'ajout d'animaux dans ces bassins accentuerait ce phénomène (tableau 3).

Ainsi, une pratique généralisée d'épandage qui atteindrait les quantités correspondant aux limites maximums proposées, sans considérer les autres aspects de la norme sur le phosphore dans le PAEF, entraînerait des pertes de phosphore vers les cours d'eau beaucoup plus importantes qu'avec la réglementation actuelle basée sur un apport de phosphore équilibré avec les besoins des cultures.

Les données précédentes montrent l'importance des moyens complémentaires aux limites maximums d'épandage, prévus dans le PAEF, pour maintenir une fertilisation phosphatée équilibrée avec les besoins des cultures et réduire la pollution d'origine agricole.

Tableau 2 Pourcentage des superficies cultivées recevant des fumiers dans différents bassins versants agricoles (1999-2004).

Scénario	Pourcentage des superficies cultivées recevant des fumiers ¹			
	Pratiques actuelles	RRPOA (P CPVQ)	Apport maximum modifications RRPOA ² avec cheptels actuels	Apport maximum modifications RRPOA ² avec cheptel maximum ³
Etchemin	71	100	100	100
Chaudière	55	100	76	100
Nicolet	39	100	39	63
St-François	41	100	41	78
Yamaska	39	100	48	96
Richelieu	19	73	19	36
Châteauguay	18	66	19	37
L'Assomption	35	100	52	100
Bayonne	35	100	51	100

¹ Les superficies cultivées en prairies, pâturage, maïs, céréales et pommes de terre sont considérées.

² En considérant une fertilisation maximum pour combler la totalité des besoins en azote (CPVQ) par les déjections animales sur les superficies requises pour leur épandage dans le bassin versant.

³ Cheptel maximum avec contrainte de ne pas excéder le double du cheptel actuel du bassin.

Tableau 3 Bilan du phosphore des déjections animales et des engrais minéraux (1999-2004).

Scénario	Bilan du phosphore des déjections animales et des engrais minéraux ¹			
	Pratiques actuelles	RRPOA (P CPVQ)	Apport maximum modifications RRPOA ² avec cheptels actuels	Apport maximum modifications RRPOA ² avec cheptel maximum ³
Bassin versant	(kg P/ha)	(kg P/ha)	(kg P/ha)	(kg P/ha)
Etchemin	39	6	34	34
Chaudière	28	7	26	33
Nicolet	16	5	14	27
St-François	16	6	16	30
Yamaska	34	3	26	53
Richelieu	18	1	10	21
Châteauguay	19	3	11	20
L'Assomption	40	4	27	51
Bayonne	27	4	25	47

¹ Le bilan correspond à l'excès annuel de phosphore des déjections animales et des engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes par hectare de superficie cultivée. Les superficies cultivées en prairies, pâturage, maïs, céréales et pommes de terre sont considérées.

² En considérant une fertilisation maximum pour combler la totalité des besoins en azote (CPVQ) par les déjections animales sur les superficies requises pour leur épandage et pour combler les besoins en phosphore (CPVQ) par les engrais minéraux sur les superficies non requises pour épandre les déjections animales du bassin versant.

³ Cheptel maximum avec contrainte de ne pas excéder le double du cheptel actuel du bassin.

Tableau 4 Réduction de l'utilisation d'engrais organiques phosphatés (1999-2004).

Scénario	Réduction de l'utilisation d'engrais organiques phosphatés					
	RRPOA (P CPVQ)		Apport maximum modifications RRPOA ¹ avec cheptels actuels		Apport maximum modifications RRPOA ¹ avec cheptel maximum ²	
Bassin versant	(tonne P/an)	(%)	(tonne P/an)	(%)	(tonne P/an)	(%)
Etchemin	1 011	63	20	1	20	1
Chaudière	1 766	49	0	0	-1 147 ³	-32 ³
Nicolet	69	3	0	0	-2 003	-99
St-François	452	15	0	0	-2 949	-100
Yamaska	2 993	47	0	0	-6 417	-101
Richelieu	0	0	0	0	-2 053	-104
Châteauguay	0	0	0	0	-647	-99
L'Assomption	745	46	0	0	-1 492	-92
Bayonne	228	43	0	0	-504	-96

¹ En considérant une fertilisation maximum pour combler la totalité des besoins en azote (CPVQ) par les déjections animales sur les superficies requises pour leur épandage dans le bassin versant.

² Cheptel maximum avec contrainte de ne pas excéder le double du cheptel actuel du bassin.

³ Les valeurs négatives indiquent une augmentation de l'utilisation d'engrais organiques phosphatés.

Tableau 5 Réduction de l'utilisation d'engrais minéraux phosphatés (1999-2004).

Scénario	Réduction de l'utilisation d'engrais minéraux phosphatés					
	RRPOA (P CPVQ)		Apport maximum modifications RRPOA ¹ avec cheptels actuels		Apport maximum modifications RRPOA ¹ avec cheptel maximum ²	
Bassin versant	(tonne P/an)	(%)	(tonne P/an)	(%)	(tonne P/an)	(%)
Etchemin	165	100	165	100	165	100
Chaudière	538	100	208	39	538	100
Nicolet	1 258	100	227	18	636	51
St-François	1 190	100	0	0	758	64
Yamaska	3 016	100	1 564	52	2 871	95
Richelieu	2 395	79	1 096	36	1 490	49
Châteauguay	812	74	418	38	573	52
L'Assomption	968	100	615	64	968	100
Bayonne	156	100	27	18	156	100

¹ En considérant une fertilisation maximum pour combler la totalité des besoins en azote (CPVQ) par les déjections animales sur les superficies requises pour leur épandage et pour combler les besoins en phosphore (CPVQ) par les engrais minéraux sur les superficies non requises pour épandre les déjections animales du bassin versant.

² Cheptel maximum avec contrainte de ne pas excéder le double du cheptel actuel du bassin.

1.3.1 La qualité des sols

Le tableau 6 montre, pour la période de 1999 à 2004, l'enrichissement prévisible de la teneur moyenne en phosphore du sol des principaux bassins versants agricoles du Québec avec une fertilisation organique et minérale correspondant aux limites maximums proposées dans les modifications réglementaires selon différents scénarios. L'augmentation du niveau moyen de phosphore avec les maximums proposés serait légèrement moindre qu'avec les pratiques actuelles, pour autant que les cheptels n'augmentent pas, mais serait beaucoup plus importante qu'avec la norme en vigueur (RRPOA) qui prévoit une réduction des niveaux de phosphore des sols riches.

La teneur moyenne en phosphore des sols des bassins versants agricoles devrait continuer à augmenter après l'an 2004, mais à une vitesse moindre due à l'introduction d'une limite basée sur le phosphore pour certains sols, pour se stabiliser à long terme à un niveau se situant entre 250 et 500 kg/ha et à une saturation supérieure à 10 %. Une fertilisation équilibrée en phosphore, telle que prévue au RRPOA (selon les *Grilles de référence en fertilisation du CPVQ*), permettrait d'amener à long terme la teneur moyenne des sols à 150 kg/ha et à une saturation en phosphore voisine de 5 %. Une telle fertilisation devrait permettre de minimiser les risques de contamination du sol et de l'eau tel que le prévoit le PAEF.

Tableau 6 Enrichissement prévisible de la teneur moyenne en phosphore du sol des principaux bassins versants agricoles selon différents scénarios de fertilisation (période 1999-2004).

Scénario	Enrichissement du sol pour la période 1999-2004 (kg P Mehlich III/ha) ¹			
	Pratiques actuelles ²	RRPOA	Apport maximum modifications RRPOA ³ avec cheptels actuels	Apport maximum modifications RRPOA ³ avec cheptel maximum ⁴
Etchemin	22	3	19	19
Chaudière	15	4	14	18
Nicolet	10	3	9	17
St-François	9	3	9	17
Yamaska	27	2	20	41
Richelieu	15	1	9	18
Châteauguay	14	2	8	15
L'Assomption	31	3	21	39
Bayonne	21	3	20	37

¹ Hausse prévisible de la teneur moyenne en phosphore du sol pour la période de 1999 à 2004 en considérant qu'il faut ajouter respectivement 10 kg et 3,5 kg de P en excès des prélèvements pour augmenter la teneur du sol de 1 kg P Mehlich III/ha pour une culture de prairie et une autre culture.

² En considérant le phosphore des fumiers et des engrais minéraux.

³ En considérant une fertilisation maximum pour combler la totalité des besoins en azote (CPVQ) par les déjections animales sur les superficies requises pour leur épandage et pour combler les besoins en phosphore (CPVQ) par les engrais minéraux sur les superficies non requises pour épandre les déjections animales du bassin versant.

⁴ Cheptel maximum avec contrainte de ne pas excéder le double du cheptel actuel du bassin.

La qualité des eaux de surface

Globalement, la proposition de modification au RRPOA va entraîner un accroissement de la pression sur les cours d'eau attribuable aux teneurs et pourcentages de saturation des sols en phosphore qui vont continuer d'augmenter et aux apports totaux de phosphore d'origine agricole (fumiers, engrais minéraux) qui seront maintenus à des niveaux élevés. Cet accroissement de pression sera plus important si les cheptels sont accrus dans les bassins versants supportant déjà une agriculture intensive, alors qu'elle pourra être réduite dans la mesure où le PAEF permet de minimiser les risques de contamination. Une utilisation plus répandue des techniques de réduction des rejets de phosphore, par une meilleure régie alimentaire notamment, devrait également contribuer à réduire la pression sur les cours d'eau s'il n'y a pas d'accroissement des cheptels. Présentement, ces techniques permettent une réduction globale des rejets de phosphore et d'azote d'environ 10 %.

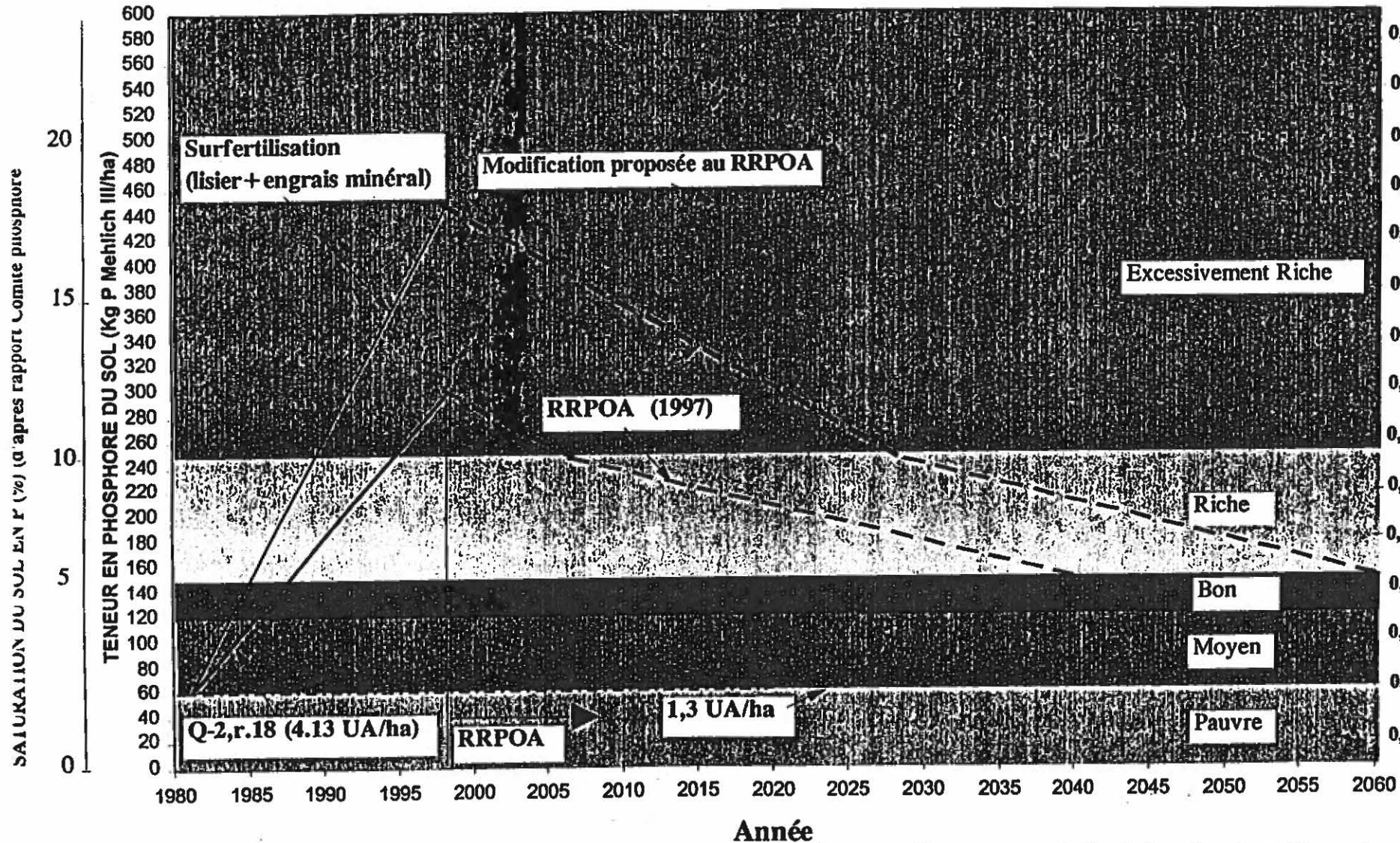
Les limites maximums de fertilisation proposées, en excédant largement les prélèvements des récoltes, permettraient un accroissement rapide des niveaux de phosphore des sols. Or, la littérature montre un lien direct entre la quantité de phosphore appliquée au sol et l'apport de phosphore dans les eaux de ruissellement. De plus, diverses études ont établi un lien direct entre le contenu en phosphore du sol et l'apport de phosphore dans les eaux de ruissellement. Les limites proposées risquent donc d'entraîner des pertes de phosphore vers les cours d'eau beaucoup plus importantes qu'avec la réglementation actuelle basée sur un apport de phosphore équilibré avec les besoins des cultures.

Exemples de cas

La figure 6 illustre, pour une parcelle cultivée en maïs grain et fertilisée avec du lisier de porc, l'évolution estimée du contenu en phosphore du sol. Cette figure montre, d'une part, que le règlement Q-2,r.18 a permis entre 1981 et 1997 le passage de sols pauvres en phosphore à un niveau excessivement riche, et d'autre part, que la limite maximum de la norme proposée permettra l'atteinte de niveaux de phosphore voisins de 500 kg/ha comparativement au niveau d'équilibre à long terme de 150 kg/ha avec la norme en vigueur depuis 1997. Ainsi, la concentration de phosphore dissous dans les eaux de ruissellement serait de l'ordre de trois fois plus élevée avec la norme proposée.

FIGURE -6-

ÉVOLUTION ESTIMÉE DU CONTENU EN PHOSPHORE D'UN SOL CULTIVÉ EN MAÏS-GRAIN SELON DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE FERTILISATION AVEC DU LISIER DE PORC - ÉLEVAGE EXISTANT



(calculs en considérant une variation de 1 kg P Mehlich du sol par 3,5 kg de P en excès des prélèvements et par 1,5 kg de P en deça des prélèvements; caractérisation du lisier selon les données du CPVQ (1996), CRÉAQ (1989) et rendements moyens de la RAAQ pour St-Hyacinthe).

PHOSPHORE DISSOUS DANS LES EAUX DE RUISSELLEMENT (mg/l) (estimé à partir des données de Sharpley et al (1994) pour des bassins versants en culture en Oklahoma, en supposant un profil de sol homogène pour les 10 premiers cm et deux fois moins concentré en phosphore sur les 7 cm suivants)

Le tableau 7 montre l'impact prévisible, sur la qualité du sol et de l'eau d'un petit bassin versant, du déboisement de 100 ha pour la culture de maïs et de l'établissement d'une nouvelle exploitation porcine selon les limites maximums des modifications réglementaires proposées. Cet exercice montre qu'en l'espace de 30 ans, la teneur en phosphore du sol passerait de 15 à 250 kg/ha, la saturation du sol en phosphore dépasserait 10 % et le critère de qualité de l'eau pour l'eutrophisation (0,030 mg/l) serait dépassé de 10 fois. De plus, après 30 ans, l'exploitant ne pourrait épandre que 20 % du lisier de son exploitation sur les 100 ha défrichés de sorte que les 80 % du lisier excédentaire contribuerait à contaminer les cours d'eau des bassins versants avoisinants si des solutions alternatives ne sont pas mises en place. Également, la réduction des quantités épandues à 20 % de la production des 4000 porcs serait insuffisante pour abaisser le contenu en phosphore du sol et de l'eau.

Cet exemple met en évidence l'importance des dispositions du PAEF visant à minimiser le risque de contamination du sol et de l'eau et à évaluer l'évolution des surplus de phosphore d'une exploitation présentant un projet, notamment si ce projet se situe dans un bassin versant non contaminé.

1.3.2 La qualité des eaux souterraines

Les limites maximums de fertilisation proposées permettraient des apports d'azote correspondant aux besoins des cultures (on retrouve aussi cette règle dans la Directive de la Communauté économique européenne (CEE) sur les nitrates). De tels apports pourraient entraîner une concentration des eaux souterraines en nitrates supérieure à la norme de 10 mg/l dans certaines conditions de sol à risque élevé.

Toutefois, l'obligation dans le PAEF de minimiser les risques de contamination de l'eau devrait inciter les personnes qui le préparent à utiliser des outils d'évaluation de ce risque et permettre de contrôler la pollution des nappes souterraines.

Tableau 7 Impact prévisible sur la qualité du sol et de l'eau du défrichage d'un bassin versant de 100 ha pour l'épandage des lisiers d'une nouvelle exploitation de 4000 porcs sur une culture de maïs d'ensilage selon les limites maximums des modifications réglementaires proposées.

Année & phase de la norme	Nombre de porcs permis (tête/100 ha)	Apport de phosphore (kg P/ha)	Teneur du sol en phosphore ¹ (kg P Meh. 3/ha)	Saturation du sol en phosphore ² (%)	Qualité du cours d'eau ³ (mg Pt/L)	Surplus de lisier avec 4000 porcs ⁴ (mètre cube)
1998 (forêt)			15	0,7	0,02	
phase 1 (N)						
1999 (C.A.)	4000	120	15	0,7	0,05	0
2000	4000	120	43	1,9	0,09	0
2001	4000	120	71	3,2	0,13	0
2002	4000	120	99	4,4	0,16	0
2003	4000	120	127	5,7	0,20	0
2004	4000	120	155	6,9	0,24	0
phase 2 (+40)						
2006	1300	39	165	7,4	0,23	7965
2010	1300	39	185	8,3	0,25	7965
2014	1300	39	205	9,2	0,28	7965
2018	1300	39	225	10,0	0,30	7965
phase 2 (+20)						
2020	1000	30	230	10,3	0,31	8850
2024	1000	30	240	10,7	0,32	8850
2028	1000	30	250	11,2	0,33	8850
phase 2 (0)						
2030	700	21	250	11,2	0,33	9735
2035	700	21	250	11,2	0,33	9735

¹ Calculé en considérant qu'il faut ajouter 3,5 kg P en excès des prélèvements de la récolte pour augmenter la teneur en phosphore du sol de 1 kg P Mehlich III, et en utilisant une production de phosphore de 3 kg P/porc-an et un prélèvement de phosphore par le maïs ensilage de 21,8 kg P/ha-an.

² En considérant une teneur en aluminium du sol de 1000 ppm Al Mehlich III.

³ Calculé avec la relation $C(\text{mg Pt/L}) = 0,00029 * \text{Apport}(\text{kg P/ha}) + 0,0013 * \text{Teneur du sol}(\text{kg P Mehlich III/ha})$ dérivée des données suivantes: 1,7 % des 35 kg P/ha épandus sur les 14 ha du bassin agricole Perrignier avec sol à 60 kg P Mehlich III/ha (sédiments sols cultivés*0,8) se retrouvent au cours d'eau (selon Dorioz et Ferhi, 1994) pour une concentration moyenne calculée à 0,09 mg Pt/L avec 650 mm de précipitations; 60 kg P/ha de phosphore sont épandus dans le bassin agricole de la rivière Yamaska avec des sols agricoles en moyenne à 250 kg P Mehlich III/ha (région 06) et une concentration moyenne d'origine agricole en rivière estimée à 0,35 mg Pt/L agricole avec 0,20 mg Pt/L mesuré à l'embouchure et une contribution de 0,015 mg/L des superficies en forêt représentant 50% de la superficie du bassin (la contribution du secteur municipal est négligée).

⁴ En considérant une production de lisier de 2,95 m³/porc-an

2. NORME SUR L'ENTREPOSAGE DES FUMIERS DE BOVINS DE BOUCHERIE

Les normes proposées au *Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie* permettront aux exploitations de bovins de boucherie de reporter à l'an 2003 la réduction des rejets d'azote (2300 t/an) et de phosphore (300 t/an) dans les eaux attendue de l'entreposage étanche des fumiers prévue lors de l'entrée en vigueur du *Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole* en 1997. Au cours de cette période, les résultats des suivis sur les pertes des pratiques d'entreposage proposées au *Guide* permettront de déterminer si la réduction des rejets associés à ces pratiques est suffisante pour les reconduire en permanence.

Ainsi, par rapport au RRPOA en vigueur depuis 1997, les normes transitoires permettant d'utiliser les méthodes proposées au guide sur la gestion des fumiers de bovins de boucherie vont augmenter d'ici l'an 2003 la pollution ponctuelle des eaux de surface et souterraines provenant des amas de fumier et des cours d'exercice.

La référence au *Guide* devrait cependant entraîner une amélioration de la gestion des fumiers de bovins de boucherie par rapport à la pratique actuelle.

CONCLUSION

La norme de fertilisation proposée introduit des maximums (annexes 1 et 2) visant à accorder une marge de manoeuvre accrue aux exploitants agricoles tout en conservant l'obligation dans le plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF) de minimiser les risques de contamination du sol et de l'eau.

À court terme, par rapport aux pratiques actuelles et avec les cheptels en place, les maximums de fertilisation proposés (basés sur l'azote seulement) vont permettre une légère réduction des quantités d'engrais organiques et minéraux phosphatés épandues à l'échelle des bassins versants agricoles. Cette réduction des quantités de phosphore épandues sera plus importante à long terme avec l'introduction de maximums basés sur le phosphore (phases 1 et 2 de la norme). Compte tenu toutefois du phénomène d'accumulation du phosphore dans les sols, une pratique généralisée d'épandage correspondant aux maximums de la norme de fertilisation organique phosphatée proposée, sans tenir compte des risques de contamination du sol et de l'eau dans les PAEF, va entraîner une détérioration accrue de la qualité de l'eau des rivières pendant plusieurs années.

Une fertilisation et un accroissement des cheptels selon les maximums prévus par la norme sur le phosphore (annexes 1 et 2) étendra la contamination des rivières à des secteurs non encore touchés et augmentera la pression sur les eaux souterraines. Cette contamination se traduira par des pertes d'usages comme la pêche et la baignade, et par des coûts plus élevés pour l'approvisionnement en eau potable.

En assainissement urbain, le traitement des eaux usées de sources ponctuelles par la mise en service d'une station d'épuration produit rapidement des effets sur le milieu aquatique. À l'opposé, le temps requis pour corriger les problèmes de pollution diffuse agricole est souvent beaucoup plus long. D'une part, l'enrichissement des sols en phosphore découle de plusieurs années de mauvaises pratiques au cours desquelles les territoires agricoles ont été soumis à des épandages inconsidérés de fumiers et d'engrais minéraux suite à la concentration et l'intensification des élevages et des cultures. D'autre part, ce problème qui a pris plusieurs années à se manifester, prendra vraisemblablement plusieurs années à se corriger puisque des quantités importantes de phosphore se sont accumulées dans les sols et qu'il est difficile de prédire le temps requis pour que les rivières retrouvent une qualité acceptable après que les cultures auront éliminés ces surplus emmagasinés dans les sols. Remettre à plus tard les interventions musclées en vue de remédier à la situation ne ferait qu'exacerber le problème, prolonger la mauvaise qualité de l'eau de ces rivières pour les années à venir et contaminer d'autres tronçons de rivière en aval.

La prise en compte des risques de contamination dans les PAEF est donc essentielle à l'atteinte des objectifs environnementaux et nécessite une diffusion adéquate des connaissances actuelles sur le lien entre les pratiques d'épandage et ces risques, une implication des producteurs et des professionnels du domaine agricole, la réalisation de recherches pour accroître les connaissances sur le sujet et la disponibilité de moyens techniques pour gérer les surplus de fumiers. Un con-

trôle planifié de l'expansion des élevages est également requis pour protéger la qualité de l'environnement.

Par ailleurs, comparativement aux exigences de la réglementation en vigueur depuis 1997, les normes transitoires permettant d'utiliser les méthodes proposées au *Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales pour la gestion des fumiers de bovins de boucherie* vont entraîner, d'ici l'an 2003, une réduction moins importante de la pollution ponctuelle des eaux de surface et souterraines provenant des amas de fumier et des cours d'exercice. L'application des critères de ce *Guide* devrait cependant entraîner une amélioration de la gestion des fumiers de bovins de boucherie par rapport à la pratique actuelle.

RÉFÉRENCES CITÉES

- CHAMPAGNE, L., 1993. *Contamination des eaux souterraines par les nitrates à partir de sources agricoles. - État de la situation, rapport N° 1427*, ministère de l'Environnement du Québec, Direction des écosystèmes urbains, Division des eaux souterraines, 23 pages.
- CLARK, E. H., J. A. HAVERKAMP et W. CHAPMAN, 1985. *Eroding Soils: the Off-farm Impacts*, The Conservation Foundation, Washington, D.C., 252 p.
- CONSEIL DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DU QUÉBEC INC. (CPVQ), 1996. *Grilles de référence en fertilisation*. 2^e édition. 128 p.
- DANIEL, T.C., A. N. SHARPLEY, et J. L. LEMUNYON, 1998. *Agricultural Phosphorus and Eutrophication : A Symposium Overview*, J. Environ. Qual. 27 : 251-257.
- DELISLE, F., S. GARIÉPY et Y. BÉDARD, 1997. *Bassin versant de la rivière l'Assomption : l'activité agricole et ses effets sur la qualité de l'eau*, ministère de l'Environnement et de la Faune et Saint-Laurent Vision 2000, 110 pages
- DELISLE, F., S. GARIÉPY et Y. BÉDARD, 1998. *Bassin versant de la rivière Yamaska : l'activité agricole et ses effets sur la qualité de l'eau*, ministère de l'Environnement et de la Faune et Saint-Laurent Vision 2000, 124 pages (à paraître).
- DORIOZ, J.M. et A. FERHI, 1994. *Pollution diffuse et gestion du milieu agricole : transferts comparés de phosphore et d'azote dans un petit bassin versant agricole*, Water Ressources, Vol. 28, No. 2, pp. 395-410.
- GANGBAZO, G. A.R. PESANT, D. CLUIS, D. COUILLARD et G.M. BARNETT, 1995. *Winter and Early Spring Losses of Nitrogen following Late Fall Application of Hog Manure*, Canadian Agricultural Engineering 37 (2) : 73-79.
- GANGBAZO, G., A.R. PESANT et G.M. BARNETT, 1997. *Effets de l'épandage des engrais minéraux et de grandes quantités de lisier de porc sur l'eau, le sol et les cultures*, Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune, Envirodoq n° EN970287, 46 p. + 2 annexes.
- GANGBAZO, G. et F. BABIN, 1999. *Pollution de l'eau des rivières dans les bassins versants agricoles*, Vecteur Environnement (soumis).
- GANGBAZO, G., I. PICHÉ, R. MCCORMACK ET J. DION, 1994. *Contamination des eaux souterraines par les nitrates à Saint-Bernard de Beauce*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du milieu agricole et du contrôle des pesticides, Direction des écosystèmes urbains, 19 pages.

GIROUX, I., 1995. *Contamination de l'eau souterraine par les pesticides et les nitrates dans les régions de culture de pommes de terre, 1991 à 1993*, MEF, DEA.

GIROUX, M., D. CARRIER et P. BEAUDET, 1996. *Problématique et méthode de gestion des charges de phosphore appliquées aux sols agricoles en provenance des engrais de ferme*. Agrosol IX (1), septembre 1996, p.36-45.

LAURIN, M., 1998. *Communication personnelle*. Ministère des Affaires municipales. Direction des infrastructures, Québec.

MEF, 1996. *Document de réflexion sur la capacité des sols du territoire québécois à supporter les élevages*. Document de travail, 4 juin 1996, 32 pages.

MEF, 1997. *Étude d'impact du Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole*. 2 juin 1997, 62 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC, 1996. *La problématique des eaux souterraines au Québec - Projet*, avril 1996.

QUÉBEC (Province). Ministère de l'Environnement, 1993. *État de l'environnement au Québec, 1992*. Montréal : Guérin. 560 p.

SHARPLEY, A.N., S.C. CHAPRA, R. WEDEPOHL, J.T. SIMS, T.C. DANIEL, AND K.R. REDDY, 1994. *Managing Agricultural Phosphorus for Protection of Surface Waters: Issues and Options*, dans *Journal of Environmental Quality* 23 (3) : 437-451.

SIMONEAU, M., 1998. Le bassin de la rivière Chaudière : qualité des eaux 1979-1996, pages 2.1 à 2.49, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique _ 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, Envirodoq no EN980022.

TABI, M., 1 » TARDIF, D. CARRIER, G. LAFLAMME et M. ROMPRÉ, 1990. *L'Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec-Rapport synthèse*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

ANNEXE 1

LIMITES MAXIMUMS DE FERTILISATION SELON DEUX PHASES DE MISE EN APPLICATION, EN FONCTION DU NIVEAU DE FERTILITÉ ET DE SATURATION DES SOLS ET DU NIVEAU DE RISQUE IRP (APPLICABLE LORSQUE CETTE MÉTHODOLOGIE AURA ÉTÉ VALIDÉE).

Niveau de fertilité (P Mehlich III)		0 - 60	61 - 150	151 - 250	251 - 500	>500
Dose ¹ de fertilisation	Phase 1	N	N	S<10 : N S>10 : 40	S<20 : 20 S>20 : 0	0
	Phase 2	N	N	S<10 : 40 S>10 : 20	S<10 : 20 S>10 : 0	-20
Niveau de risque IRP		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé

¹ Dose de fertilisation : les valeurs numériques en italique indiquent les objectifs de fertilisation phosphatée à atteindre au terme des différentes phases de mise en application de la norme. Ces objectifs expriment l'excédent des apports de phosphore total en kg P₂O₅/ha par rapport aux prélèvements des cultures ;





N : indique que les doses de fertilisation doivent être établies de façon à ce que la fertilisation azotée n'excède pas les recommandations du CPVQ relatives à l'azote disponible des engrais.

S : pourcentage de saturation du sol en phosphore.

ANNEXE 2

DÉLAIS DE MISE EN APPLICATION DES NORMES DE FERTILISATION

TYPE D'EXPLOITATION / NOMBRE	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	Oct	
	199 9	200 0	200 1	200 2	200 3	200 4	200 5	200 6	200 7	200 8	200 9	201 0	201 1	201 2	201 3
En surplus dans les 3 bassins 5 000															
En surplus hors des 3 bassins 5 000															
Fumier liquide ou plus de 75 U.A. 3 800															
Engrais minéraux 5 700															
Moins de 75 U.A. 4 200															
Non visé par le PAEF 10 000	Fertilisation conforme aux exigences de l'annexe III du RRPOA														

- 
 - Période de fertilisation conforme aux recommandations du CPVQ relative à l'azote disponible des engrais
 - Délai accordé avant l'exigibilité du PAEF
- 
 - Période de fertilisation conforme aux recommandations du CPVQ relative à l'azote disponible des engrais
 - Délai pour rencontrer l'objectif de fertilisation phosphatée de la Phase 1
- 
 - Période de conformité à l'objectif de fertilisation de la Phase 1
 - Délai pour rencontrer l'objectif de fertilisation phosphatée de la Phase 2
- 
 - Période de conformité à l'objectif de fertilisation de la Phase 2

ANNEXE 3

RELATIONS ENTRE LE BILAN PHOSPHORE DES DOUZE RÉGIONS AGRICOLES DU QUÉBEC (MAPAQ AVANT 1996) ET LES TENEURS ET SATURATIONS MOYENNES EN PHOSPHORE DES SOLS AGRICOLES DE CES RÉGIONS

Figure 1 Relation entre la teneur moyenne en phosphore des sols agricoles et le bilan du phosphore des régions agricoles

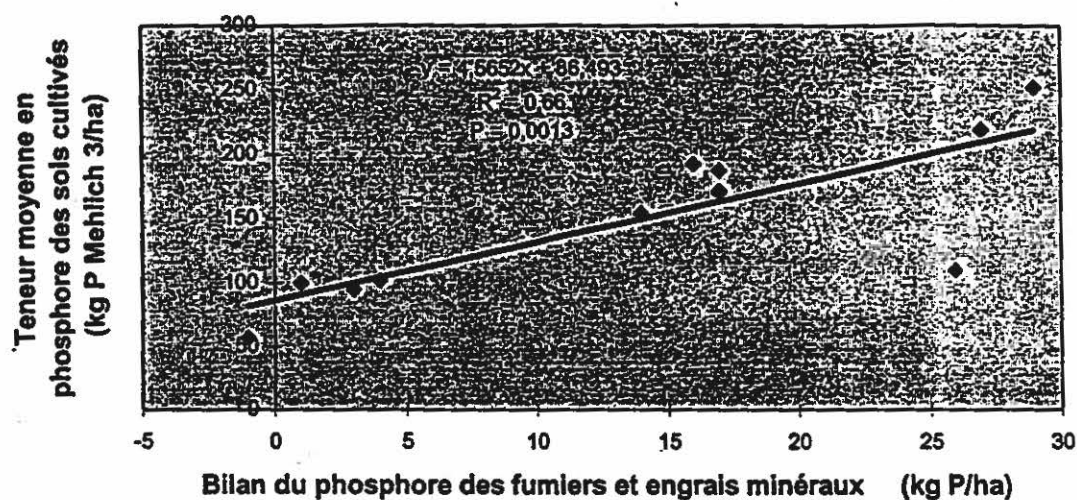
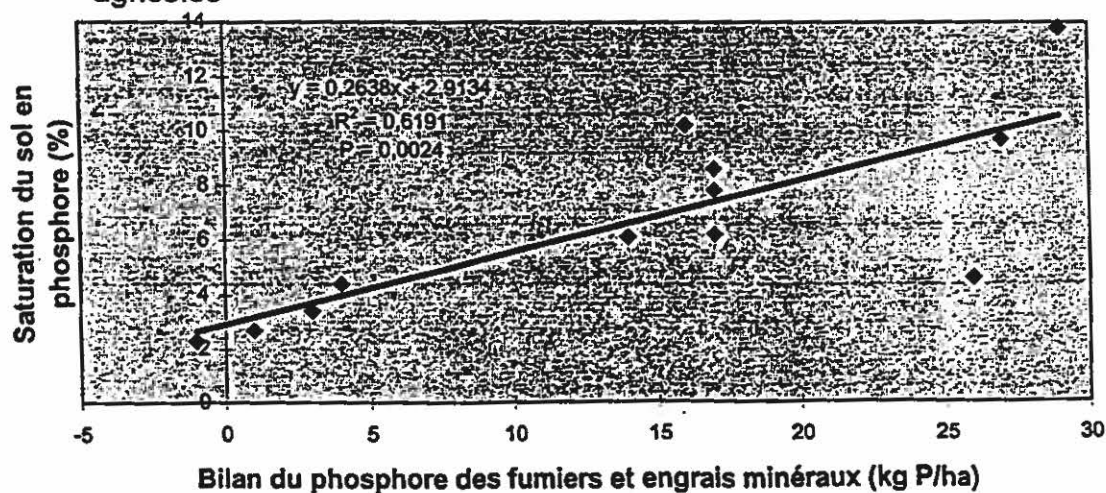


Figure 2 Relation entre la saturation moyenne en phosphore des sols agricoles et le bilan du phosphore des régions agricoles



ANNEXE 4

DONNÉES DE FERTILISATION, DE SOL ET DE RIVIÈRES POUR LES RÉGIONS AGRICOLES DU QUÉBEC

Région agricole (MAPAQ 1994)	Données de fertilisation et de sol				Données de rivières ²				
	Bilan P ¹ (kg P/ha)	Teneur en phosphore du sol (kg Meh.3/ha)	Teneur en aluminium du sol (kg Al Meh.3/ha)	Saturation du sol en phosphore (%)	Rivière	Superficie du bassin versant (km ²)	Superficie agricole (%)	Concentration en P total (ug/l)	Concentration en N total (mg/l)
1	4	102	1036	4,4	Bonaventure	2170	0,4	17	0,19
					Cascapédia	3130	0,08	20	0,27
					Nouvelle	1140	1,35	17	0,22
					Causapscal	702	1,88	11	0,39
					St-Jean	1120	0,05	14	0,15
					York	1010	0,01	18	0,27
					Madeleine	1220	0,05	17	0,22
					Sainte-Anne	806	0,11	17	0,19
					Matane	1660	3,92	21	0,32
					Rimouski	1590	5,26	19	0,3
2	17	188	1082	7,8	Boyer du Sud	1140	63,0	152	2,8
					Beaurivage	1926	12,6	35	0,5
					du Chêne	709	30,6	98	1,06
3	26	110	1072	4,6	Échevin	803	26,4	72	0,73
						1460	26,2	76	0,98
4	17	171	888	8,6	Nicolet sud-ouest	940	29,7	35	0,61
5	17	172	1231	6,2	Coaticook	526	24,2	38	0,81

¹ Excès des apports de fumiers et d'engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes.

² Tiré de Gangbazo et Babin (1999).

DONNÉES DE FERTILISATION, DE SOL ET DE RIVIÈRES POUR LES RÉGIONS AGRICOLES DU QUÉBEC

Région agricole (MAPAQ 1994)	Données de fertilisation et de sol				Données de rivières ²				
	Bilan P ¹ (kg P/ha)	Teneur en phosphore du sol (kg P Meh.3/ha)	Teneur en aluminium du sol (kg Al Meh.3/ha)	Saturation du sol en phosphore (%)	Rivière	Superficie du bassin versant (km ²)	Superficie agricole (%)	Concentration en N Total (ug/l)	Concentration en N total (mg/l)
6	29	252	815	13,8	Yamaska sud-est	435	20,6	129	0,94
					Noire	1470	42,8	110	1,7
					Chibouet	150	63,7	204	3,65
					Des Hurons	277	78,1	374	4,6
					L'Acadie	363	69,4	330	3,3
					aux Brochets	661	42,0	69	1,22
7	16	193	842	10,2	Des Anglais	712	52,2	200	1,1
8	3	95	1238	3,4	Rouge	5540	1,74	30	0,31
					de la Petite Nation	2260	6,87	31	0,42
					du Lièvre	5000	1,85	25	0,31
					Gatineau	15700	0,30	13	0,25
					Coulonge	5170	0,29	23	0,32
9	-1	57	1105	2,3	Beauchastel	383	3,96	35	0,54
10	27	219	1008	9,7	De l'Achigan	650	17,3	89	1,12
					Saint-Esprit	209	51,2	121	1,74
					Bayonne	347	40,9	220	1,89
					Mascouche	363	38,7	270	1,66
11	14	155	1129	6,1	Maskinongé	1096	10,7	115	0,31
					du Loup	774	0,22	31	0,26
12	1	100	1680	2,7	Ticouapé	665	60	113	0,64

¹ Excès des apports de fumiers et d'engrais minéraux par rapport aux prélèvements des récoltes.

² Tiré de Gangbazo et Babin (1999).

ANNEXE 5

DOSE DE LISIER ET DENSITÉ ANIMALE PERMISE AVEC LE RÈGLEMENT Q-2,R.18, LE RÈGLEMENT SUR LA RÉDUCTION DE LA POLLUTION D'ORIGINE AGRICOLE (RRPOA) ET LA MODIFICATION PROPOSÉE AU RRPOA, POUR L'ÉPANDAGE DE LISIER DE PORC SUR UNE CULTURE DE MAÏS GRAIN.

SCÉNARIO		DENSITÉ ANIMALE PERMISE POUR LE MAÏS (UA/ha)	DOSE DE LISIER PORCIN (m ³ /ha/an)
Règlement Q-2, R.18 (1981-1997)			
Annexe F - colonne de droite	(ha/UA)	4,1	63
Annexe F - colonne gauche	(170 kg N/ha/an)	3	46
RRPOA (en vigueur depuis 1997)			
AZOTE (besoin des plantes selon recommandations CPVQ,1996 ; fertilisation printemps - été)		7	100
PHOSPHORE (besoin des plantes selon recommandations CPVQ,1996 ; fertilisation printemps - été)	pauvre (0-30)	4	60
	(31-60)	3	45
	moyen (61-90)	2	30
	(91-120)	1,7	25
	bon (121-150)	1,3	20
	riche (151-250)	1	15
	excessivement riche(251+)	0,7	10
MODIFICATION PROPOSÉE AU RRPOA			
AZOTE (besoin des plantes CPVQ,1996) N		7	100
PHOSPHORE (quantité en excès des prélèvements de la récolte ¹ en kg P ₂ O ₅ /ha)	+ 40	2,3	35
	+ 20	1,8	27
	0	1,3	20
	- 20	0,7	10
CPVQ (1996) - AUTOMNE (non recommandé)			
AZOTE (besoin des plantes)		10	150

¹ Une valeur de 48 kg P₂O₅/ha a été retenue pour le prélèvement en phosphore de la récolte de maïs grain.

Note : Calculs selon les données du CPVQ (1996), du CRÉAQ (1989), et les rendements moyens de la RAAQ à Saint-Hyacinthe.