

assainissement de l'eau

CONTRIBUTION DES ACTIVITÉS AGRICOLES  
À LA POLLUTION DE CERTAINS  
TRIBUTAIRES DU  
FLEUVE SAINT-LAURENT

Québec 

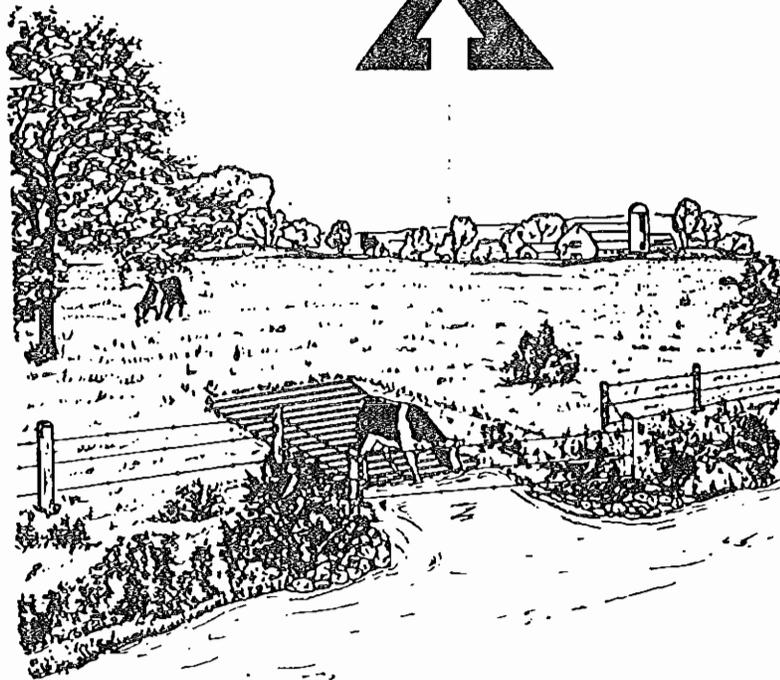
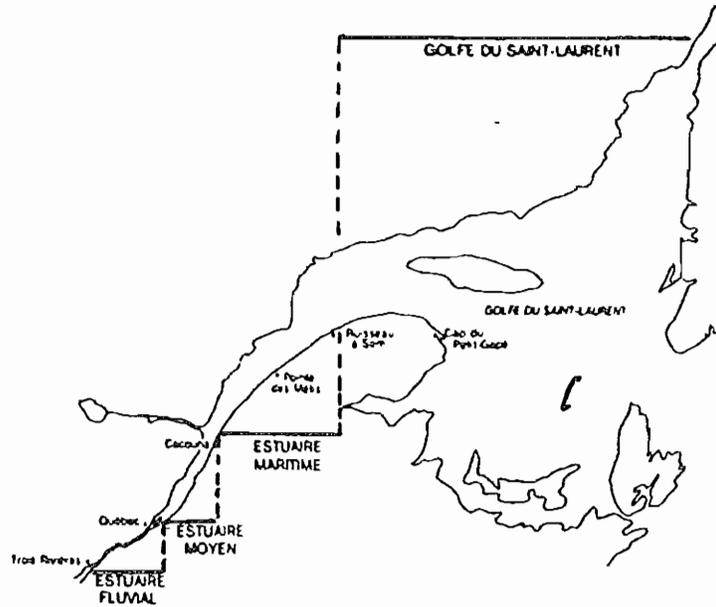
Projet de mise en valeur du  
fleuve Saint-Laurent

CONTRIBUTION DES ACTIVITÉS AGRICOLES  
À LA POLLUTION DE CERTAINS  
TRIBUTAIRES DU  
FLEUVE SAINT-LAURENT

RAPPORT  
Direction de l'assainissement agricole  
Ministère de l'Environnement du Québec  
2360, chemin Sainte-Foy, 2<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy, Québec, G1V 4H2

Juillet 1988

# LE FLEUVE SAINT-LAURENT



## ET L'AGRICULTURE

## TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
LISTE DES TABLEAUX .....	iii
LISTE DES FIGURES .....	iv
LISTE DES ANNEXES .....	v
RÉSUMÉ .....	vi
INTRODUCTION .....	1
1- ÉVOLUTION DE L'AGRICULTURE AU QUÉBEC .....	2
2- CONSÉQUENCES SUR L'ENVIRONNEMENT .....	2
3- MÉTHODOLOGIE .....	3
3.1 Production ou utilisation d'azote et de phosphore .....	4
3.2 Apports d'azote et de phosphore au cours d'eau .....	7
4- RÉSULTATS ET DISCUSSIONS .....	9
4.1 Interventions gouvernementales .....	9
4.2 Évaluation des charges agricoles .....	13
4.3 Évaluation de la contamination de l'eau par les pesticides .....	21
5- PLAN D'ACTION .....	24
5.1 Contexte .....	24
5.2 Buts .....	25
5.3 Extrants .....	25
5.4 Contraintes .....	27
5.5 Actions .....	28
5.6 Moyens .....	31
5.7 Responsabilités .....	32
5.8 Étapes .....	33
6- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	33
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	35
TABLEAUX .....	37
ANNEXES .....	48

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
1.1 Cas de contamination des eaux souterraines par les pesticides dans la province de Québec .....	38
3.1 Répartition du cheptel dans chaque bassin .....	38
3.2 Répartition des cultures dans chaque bassin .....	39
3.3 Évaluation de la quantité d'azote utilisée sous forme d'engrais chimique dans chaque bassin .....	39
3.4 Évaluation de la quantité de phosphore utilisée sous forme d'engrais chimique dans chaque bassin .....	40
3.5 Estimation de la quantité totale d'azote utilisée dans chaque bassin .....	40
3.6 Estimation de la quantité totale de phosphore utilisée dans chaque bassin .....	41
4.1 Estimation des apports d'azote dans les cours d'eau si le Ministère n'était pas intervenu dans le domaine agricole .....	41
4.2 Estimation des apports de phosphore dans les cours d'eau si le Ministère n'était pas intervenu dans le domaine agricole .....	42
4.3 Résultats des interventions du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports d'azote dans les cours d'eau ...	42
4.4 Résultats des interventions du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports de phosphore dans les cours d'eau .....	43
4.5 Efficacité relative de certaines interventions .....	43
4.6 Résultats d'une intervention globale du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports d'azote dans les cours d'eau .....	44
4.7 Résultats d'une intervention globale du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports de phosphore dans les cours d'eau .....	44
4.8 Pesticides retrouvés dans certains tributaires du fleuve Saint-Laurent .....	45

LISTE DES FIGURES

	PAGE
3.1 Représentation des principales composantes du bilan environnemental .....	5
4.1 Estimation des apports d'azote dans les dix tributaires si le Ministère n'était pas intervenu dans le domaine agricole .....	15
4.2 Estimation des apports de phosphore dans les dix tributaires si le Ministère n'était pas intervenu dans le domaine agricole .....	16
4.3 Résultats des interventions du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports d'azote dans les dix tributaires .....	18
4.4 Résultats des interventions du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports de phosphore dans les dix tributaires .....	19
4.5 Efficacité relative de certaines interventions à réduire les charges d'azote dans les dix tributaires .....	20
4.6 Efficacité relative de certaines interventions à réduire les charges de phosphore dans les dix tributaires .....	20
4.7 Résultats d'une intervention globale du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports d'azote dans les dix tributaires .....	22
4.8 Résultats d'une intervention globale du Ministère dans le domaine agricole - Estimation des apports de phosphore dans les dix tributaires .....	23

LISTE DES ANNEXES

	PAGE
3.1 Concentration en azote et en phosphore des différents types de fumier .....	49
3.2 Proportion des différentes consistances de fumier ou modes d'entreposage par type d'élevage .....	49
3.3 Estimation des pourcentages d'entreposage existants en 1988 ..	50
3.4 Pourcentage du volume d'entreposage manquant et par conséquent susceptible de se retrouver dans les cours d'eau .....	50
3.5 Concentration en azote de l'eau de ruissellement pendant l'entreposage des fumiers .....	51
3.6 Concentration en phosphore de l'eau de ruissellement pendant l'entreposage des fumiers .....	51
5.1 Résumé de la problématique et de l'état des connaissances sur la pollution agricole au Québec .....	52
5.2 Buts visés par le plan d'action .....	56
5.3 Ressources humaines et financières nécessaires pour la mise en oeuvre du Programme d'assainissement agricole sur une période de dix ans .....	58
5.4 Ressources humaines et financières nécessaires pour la réalisation du Programme d'assainissement agricole sur une période de dix ans .....	60
5.5 Coût total du Programme d'assainissement agricole sur une période de dix ans .....	62

## RÉSUMÉ

L'étude porte sur la contribution de l'agriculture à la pollution de dix tributaires du fleuve Saint-Laurent, les interventions du Ministère dans le domaine agricole et l'élaboration d'un plan de dépollution visant à protéger l'environnement agricole de toute forme de pollution.

Les résultats de l'étude démontrent que plus de 48 000 tonnes d'azote et 16 000 tonnes de phosphore sont rejetés annuellement dans les dix tributaires et que dans l'optique d'une intervention globale telle que formulée par le Ministère dans le "Cap Environnemental", ces charges peuvent être réduites à 20 000 tonnes d'azote et 5 000 tonnes de phosphore par année selon les connaissances actuelles.

À défaut d'entreprendre de front toutes les sources de pollution, l'ordre de priorité des interventions devrait être le suivant: instauration de bonnes pratiques de conservation du sol et de l'eau, transport des excédents de fumier hors des zones de concentration d'élevage, épandage du fumier au printemps, dotation des fermes de systèmes d'entreposage de capacité suffisante, entreposage des eaux usées de laiterie de ferme.

La préparation et l'application dans toute la province, du plan de dépollution du milieu agricole coûterait 1,7 milliard de dollars sur une période de dix (10) ans.

## INTRODUCTION

L'importance du fleuve Saint-Laurent sur les plans historique, culturel, social et économique s'impose à tout observateur averti. Le fleuve a toujours été prédominant dans la vie quotidienne des Québécois.

Depuis quelques années cependant, l'intérêt pour ce cours d'eau majeur a beaucoup diminué en raison de la pollution croissante de ses eaux. De nombreux sites de baignade et d'activités nautiques ont été abandonnés ou désaffectés. À cause de cette même pollution, qu'elle soit d'origine industrielle, urbaine ou agricole, la survie de plusieurs espèces animales est menacée.

Dans un effort pour redonner au fleuve sa qualité d'antan, le ministère de l'Environnement du Québec a formé un comité dont le but est de proposer une stratégie de dépollution.

Pour aider le comité à accomplir une partie de sa mission, la Direction de l'assainissement a reçu le mandat suivant:

- Présenter le bilan de la pollution due aux principales pratiques agricoles dans dix tributaires du fleuve, à savoir les rivières du Sud, Etchemin, Chaudière, Nicolet, Saint-François, Yamaska, Richelieu, Chateauguay, L'Assomption et Bayonne.
- Produire une synthèse des principales interventions réalisées et à venir en précisant les objectifs poursuivis, les sommes investies et à investir.
- Identifier les alternatives aux pratiques agricoles actuelles qui permettraient de réduire ou d'éliminer certaines formes de pollution agricole et préciser leur application dans les tributaires mentionnés.
- Formuler des recommandations d'actions concrètes.

Le présent rapport se veut une réponse à ce mandat. Il s'inspire de la nouvelle orientation du Ministère telle qu'exprimée dans le "Cap Environnemental" et la politique de "Gestion par résultats".

## 1. ÉVOLUTION DE L'AGRICULTURE AU QUÉBEC

Depuis le début des années 1960, l'entreprise agricole fait l'objet d'un mouvement de spécialisation, de mécanisation et de concentration qui, tout en favorisant l'accroissement de la productivité, a une incidence négative sur la qualité de l'environnement. Voici quelques-uns des faits marquants de cette évolution (Min. Environnement, 1988):

Entre 1961 et 1986, le nombre de fermes a diminué de 53% et la superficie totale des terres agricoles a diminué de 29%. Il en a résulté une augmentation de la superficie moyenne des fermes de l'ordre de 40%.

Dans le domaine des productions végétales, il y a eu entre 1971 et 1986 une augmentation de 300 à plus de 1 000% des superficies allouées aux grandes cultures au détriment des pâturages, ce qui a entraîné une utilisation accrue des fertilisants chimiques et des pesticides. Les ventes totales de pesticides ont augmenté de 7,5% entre 1978 et 1982 pour atteindre 2 300 tonnes de matière active; les herbicides représentant 68% de la quantité totale. Le tableau 1.1 présente quelques cas de contamination des eaux souterraines par les pesticides dans la province de Québec. Entre 1949 et 1984, l'utilisation de fertilisants chimiques est passée de 136 000 à près de 500 000 tonnes par année, soit une augmentation de 350%.

En ce qui concerne les productions animales, le cheptel bovin est demeuré relativement stable à environ 1 600 000 têtes entre 1971 et 1986; cependant, le cheptel porcin a connu une augmentation de plus de 150% au cours de la même période. Les régions de Québec, de la Beauce et du Richelieu ont fourni à elles seules près de 60% de la production porcine du Québec en 1986. En général, en plus de l'augmentation du nombre d'animaux par ferme (par exemple, 12 porcs en 1951 par rapport à 720 porcs en 1986), il s'est produit au cours des quinze dernières années une concentration territoriale de l'élevage. En effet, le tiers du cheptel est réparti sur seulement 19% des exploitations agricoles, lesquelles sont concentrées dans 7% des municipalités.

L'évolution de l'agriculture telle que décrite précédemment a été guidée par le seul souci d'augmenter la production agricole, si bien qu'elle a eu des conséquences néfastes sur la qualité de l'environnement comme le démontrent les sections suivantes.

## 2. CONSÉQUENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

Certaines publications de la Direction de l'assainissement agricole donnent une idée de l'effet de l'agriculture sur l'environnement au Québec; en voici un résumé.

Les inventaires réalisés indiquent que 80% des fermes ayant une gestion sur lisier et seulement 30% de celles ayant une gestion sur fumier sont dotées d'un système d'entreposage adéquat. La quantité totale de déjections animales (fumier, lisier, purin, eaux contaminées) concernée par l'inadéquation de l'entreposage est de l'ordre de 11 millions de mètres cubes par année (Min. Environnement, 1987 a).

Pour ce qui concerne les cours d'exercice de bovin dont les eaux de ruissellement constituent une menace pour la qualité des cours d'eau, on estime qu'au Québec près de 75% de celles-ci sont situées à moins de 30 mètres d'un fossé, distance qui ne permet pas une interception significative des matières polluantes par la végétation. Leur effet sur l'environnement est équivalent à un rejet direct de l'ordre de 125 tonnes d'azote et de 50 tonnes de phosphore par année, ce qui se compare à la charge polluante générée par une population de l'ordre de 20 000 et 30 000 personnes respectivement (Min. Environnement, 1987a).

Les eaux usées de laiterie de ferme représentent une autre source de pollution de l'eau en milieu agricole au Québec. En général, ces eaux usées sont déversées sur le sol, à proximité d'un point d'eau ou directement dans un cours d'eau par l'intermédiaire d'un fossé de ferme. Les quantités de phosphore ainsi déversées peuvent être dommageables pour la vie aquatique, particulièrement durant les périodes d'étiage. Dans l'ensemble des bassins agricoles du Québec, la quantité de phosphore de cette source qui atteint les cours d'eau est équivalente à la production d'une population de l'ordre de 275 000 personnes (Min. Environnement, 1987a).

La concentration de l'élevage dans certaines régions, l'utilisation croissante des engrais chimiques et l'augmentation du cheptel porcin entre 1971 et 1986 ont placé certaines régions du Québec dans une situation où les déjections animales produites dépassent la capacité des sols en culture. Ces excédents ont été évalués à 486 000, 334 000 et 570 000 tonnes par année, pour les bassins versants des rivières L'Assomption, Yamaska et Chaudière respectivement (Gangbazo et Buteau, 1985a, b, c). Ces valeurs représentent la production annuelle de lisier de 73, 16 et 58% du cheptel porcin élevé dans ces régions. Payment et al. (1986) imputent aux productions animales intensives la pollution virale de la rivière L'Assomption; l'étude révèle, en effet, que plus de 10 millions de virus entériques porcins sont transportés journallement par la rivière L'Assomption et ses affluents.

Les mauvaises pratiques culturales utilisées par les agriculteurs québécois au cours des dernières décennies ont amené le Québec dans ce qui pourrait être le problème le plus dévastateur des années 1980 dans le domaine des ressources naturelles, celui de l'érosion du sol et ses multiples conséquences sur la perte de rendement, de sol, de fertilisants et de pesticides, ces derniers contribuant à la dégradation de l'eau en milieu agricole (Sénat du Canada, 1984). Dans le bassin de la rivière Ouareau, par exemple, Bernard (1985) a évalué l'effet de l'érosion à 6 380 tonnes de matière en suspension (MES) par année et 9,5 tonnes de phosphore par année, sur un total de près de 15 tonnes pour toutes les sources agricoles. Les 6 380 tonnes de MES représentent 91% des charges totales, les charges urbaines et industrielles ne contribuent donc que pour 9% du total.

### 3. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée consiste à identifier les sources et les pratiques agricoles susceptibles de causer le plus de dommages à la qualité des cours

d'eau, à déterminer les meilleurs paramètres qui caractérisent la pollution agricole, à réunir les données nécessaires, à compiler ces dernières et à interpréter les résultats.

Les sources de pollution retenues sont les déjections animales (fumier, lisier), les eaux usées de laiteries de ferme, les engrais chimiques et les pesticides. Quant aux pratiques agricoles, les trois principales sont l'entreposage, l'épandage et l'ensemble des pratiques culturales, ces dernières pouvant provoquer l'érosion du sol ou un ruissellement excessif, lesquels entraînent les matières en suspension et les éléments minéraux et organiques vers les cours d'eau. Les paramètres ou indicateurs de pollution qui ont été utilisés dans le cadre de cette étude sont l'azote à cause de sa grande mobilité et de sa présence privilégiée dans les déjections animales et les engrais azotés, puis le phosphore, reconnu pour sa capacité d'adsorption sur les particules fines de sol. L'azote se retrouvera donc surtout dans l'eau de ruissellement ou de drainage selon les conditions d'écoulement, alors que le phosphore sera en grande partie le résultat de l'érosion du sol, et pour cette raison associé aux matières en suspension.

La figure 3.1 présente les principales composantes du bilan environnemental.

### 3.1 Production ou utilisation d'azote et de phosphore

#### 3.1.1 Quantité d'azote et de phosphore produit par le cheptel animal

Les quantités d'azote et de phosphore produites chaque année par le cheptel de chacun des bassins ont été calculées en utilisant les données du tableau 3.1 et l'équation suivante:

$$Q_i = V \times C_i \times 365 \times N_{be} \quad (\text{éq. 1})$$

où:

$Q_i$  = quantité de N ou de P produite par un type d'animal (kg)

$V$  = quantité de déjections produites (tonne/animal/jour)

$N_{be}$  = nombre total d'animaux d'un type donné

$C_i$  = concentration de N ou de P dans les déjections (kg/tonne); annexe 3.1

#### 3.1.2 Quantité d'azote et de phosphore provenant des eaux de laiteries de ferme

Les quantités d'azote et de phosphore rejetées par les laiteries sont estimées respectivement à 4,9 g/vache/jour et 2,2 g/vache/jour (Min. Environnement, 1987a; Hayman, 1987). Les quantités totales produites par bassin ont été évaluées à partir des données du tableau 3.1 et l'équation suivante:



$$Q_2 = N_{beV} \times C_2 \times 365 \quad (\text{éq. 2})$$

où:

$Q_2$  = quantité de N ou de P rejetée par les laiteries de ferme (kg)

$N_{beV}$  = nombre de vaches laitières pour un bassin donné

$C_2$  = rejet équivalent de N ou de P (kg/vache/jour)

### 3.1.3 Quantité d'azote et de phosphore appliquée sous forme d'engrais chimique

Selon Cescas (1982), les ventes d'engrais chimiques au Québec, s'élevaient respectivement à 94 069 tonnes d'azote et 60 785 tonnes de phosphore en 1980. L'utilisation probable d'engrais, dans les bassins faisant l'objet de cette étude a été calculée à partir des besoins agronomiques spécifiés dans les grilles de fertilisation (Association des fabricants d'engrais chimiques du Québec, 1987), les données du tableau 3.2 et l'équation 3. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 3.3 et 3.4.

$$Z = E \times S \quad (\text{éq. 3})$$

où:

$Z$  = besoin total en azote ou en phosphore d'une culture (tonne/année)

$E$  = besoin en azote ou en phosphore d'une culture donnée (tonne/hectare/année)

$S$  = superficie de la culture concernée dans un bassin versant (hectare)

### 3.1.4 Synthèse des données concernant les applications d'azote et de phosphore sur tous les bassins versants

Les quantités d'azote et de phosphore appliquées sur un bassin donné sont obtenues par la sommation de trois totaux, à savoir:

- Le total provenant de chaque type d'animaux pour chacun des bassins;
- le total provenant des laiteries de ferme de chacun des bassins;
- le total des applications d'engrais chimiques de chacun des bassins.

Les tableaux 3.5 et 3.6 fournissent la synthèse des résultats.

### 3.2 Apports d'azote et de phosphore au cours d'eau

Tel que décrit à la figure 3.1, les pertes d'éléments nutritifs et de substances organiques vers les cours d'eau sont dues principalement aux mauvaises pratiques culturales, ainsi qu'à celles liées à l'entreposage et l'épandage des sources que sont les déjections animales, les eaux usées de laiteries, les engrais chimiques et les pesticides.

#### 3.2.1 Apports provenant de l'entreposage des déjections animales

La contribution des lieux d'entreposage des déjections animales dépend du type d'élevage et de la nature des déjections (solide ou liquide), (annexe 3.2); de la capacité d'entreposage (annexe 3.3) et du pourcentage du volume d'entreposage manquant qui se rend aux cours d'eau (50 % pour les exploitations dites sur fumier solide et 90 % pour celles dites sur lisier (annexe 3.4). Pour ce qui est du ruissellement sur les lieux d'entreposage, on estime que la concentration d'azote et de phosphore de l'eau correspond à environ 20 à 35 % de la concentration des déjections brutes (annexes 3.5 et 3.6).

L'équation 4 permet de calculer les apports d'azote et de phosphore provenant de l'entreposage des déjections animales.

$$P_i = N_{pe} \times Pr \times 200 \times ((A \times E_1 \times C_1) + (B \times E_2 \times C_2) + (C \times E_3 \times C_3)) / 1000 \quad (\text{eq. 4})$$

où:

$P_i$  = perte d'azote ou de phosphore à l'entreposage (tonne/année)

$Pr$  = production de déjections par animal ( $m^3/jr$ )

$A$  = proportion de déjections sous forme solide (déc.)

$E_1$  = proportion du volume perdu lors d'une gestion solide (déc.)

$C_1$  = concentration de l'azote ou du phosphore de l'eau de ruiss. ( $kg/m^3$ )

$B$  = proportion des déjections sous forme semi-liquide (déc.)

$E_2$  = proportion du volume perdu lors d'une gestion semi-liquide (déc.)

$C_2$  = concentration de l'azote et du phosphore de l'eau de ruissellement ( $kg/m^3$ )

$C$  = proportion des déjections sous forme liquide (déc.)

$E_3$  = proportion du volume perdu lors d'une gestion liquide (déc.)

$C_3$  = concentration de l'azote et du phosphore de l'eau de ruissellement ( $kg/m^3$ ).

### 3.2.2 Apports provenant de l'épandage des déjections animales

L'objectif de l'épandage des déjections animales est de recycler les éléments nutritifs par l'intermédiaire des plantes. Cette opération n'est pas efficace à 100 %. Une partie des éléments nutritifs n'est pas utilisée par les plantes et risque de se retrouver dans les cours d'eau. Selon la Commission des communautés européennes (C.E.E., 1978), les pertes d'azote provenant des déjections animales peuvent varier de 25 à 55 % de la quantité totale initiale selon la période d'épandage (25 % si l'épandage est fait au printemps; 40 % entre le printemps et l'automne et 55 % si ce dernier est pratiqué à l'automne).

Si l'on soustrait de ces pertes la proportion représentant le dégagement d'azote vers l'atmosphère suite à la dénitrification, le potentiel réel de l'exportation d'azote vers les cours d'eau équivaut respectivement à 20, 35 et 50 % de la quantité initiale épandue au cours des trois périodes.

L'équation 5 permet de calculer les apports d'azote et de phosphore provenant de l'épandage des déjections animales:

$$P_2 = (NP - P_1) \times P_e \quad (\text{éq. 5})$$

où:

$P_2$  = apport au cours d'eau d'azote ou de phosphore suite à l'épandage de déjections animales (tonne/année)

NP = production totale d'azote ou de phosphore provenant des déjections animales (tonne/année)

$P_1$  = perte d'azote ou de phosphore à l'entreposage (tonne/année) (éq. 4)

$P_e$  = fraction de l'azote ou du phosphore appliquée allant au cours d'eau, suivant la période d'épandage (déc.)

### 3.2.3 Apports provenant des eaux de laiteries de ferme

La majorité des fermes laitières n'a pas de structure ou d'équipement permettant de bien gérer les eaux de lavage des laiteries de ferme. Plus souvent qu'autrement, ces eaux sont déversées dans le fossé le plus près de l'établissement. Compte tenu de cette situation, on estime que 80 % de l'azote et 60 % du phosphore risquent de se retrouver dans les cours d'eau.

### 3.2.4 Apports provenant des engrais chimiques

Selon l'Association des fabricants d'engrais chimiques du Québec (1987) et selon nos estimations, on peut évaluer respectivement à 10 et 5 % de la quantité totale, les pertes d'azote et de phosphore résultant de l'épandage des engrais chimiques azotés et phosphatés.

### 3.2.5 Apports dûs à l'érosion du sol

Les cultures en rangées sont très sensibles à l'érosion du sol lorsqu'elles ne sont pas accompagnées des mesures appropriées pour conserver ce dernier. On estime que dans ces conditions, les pertes de sol peuvent atteindre 12,5 t/ha/an, alors qu'elles sont aussi faibles que 1 kg/ha/an pour les autres cultures (Conseil des sciences du Canada, 1986). La quantité de phosphore qui est entraînée par le sol est de l'ordre de 2 %.

### 3.2.6 Apports provenant du ruissellement

L'eau ruissellant sur les sols en culture contient généralement des éléments nutritifs sous forme dissoute. On estime ces pertes à 66 % du phosphore érodé, alors que la quantité d'azote qui suit la même voie est l'équivalent de 0,12 % des matières en suspension (MES). Il semble que l'utilisation de pratiques culturales appropriées permettrait de réduire ces pertes de l'ordre de 60 %.

## 4. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 4.1 Interventions gouvernementales

#### 4.1.1 Réglementation

##### a) Productions animales

L'entrée en vigueur, à la fin de l'année 1972, de la loi sur la qualité de l'environnement entraînait l'obligation pour les producteurs agricoles d'obtenir un certificat d'autorisation avant d'entreprendre les travaux de construction ou de modification de leur exploitation. L'émission de ces certificats constituait donc le volet prévention de l'action du ministère de l'Environnement. Dès 1973, les employés disposaient d'un guide technique contenant les diverses modalités à respecter afin d'éviter que l'établissement d'élevage soit une source de contamination de l'eau ou de l'air. Ces modalités portent essentiellement sur la localisation du bâtiment d'élevage et sur la gestion des fumiers.

Depuis 1980, le Ministère a émis plus de 10 000 certificats d'autorisation pour des établissements de production animale. La moyenne annuelle se situe autour de 1 300 certificats. Seulement 414 certificats émis depuis 1980 ont fait l'objet d'une vérification de conformité. Le pourcentage des projets réalisés conformément aux obligations contenues dans le certificat d'autorisation varie de 10 à 30 % selon les régions.

Entre 1982 et 1985, le ministère de l'Environnement a procédé à l'inventaire des établissements de production animale d'environ 18 000 producteurs, soit environ 45 % de tous les producteurs agricoles du Québec. Les établissements ainsi inventoriés pouvaient être classés de la façon suivante:

Cas de pollution moyens à très graves	47 %
Cas conformes en principe selon les exceptions prévues dans la réglementation	41 %
Cas conformes	12 %

Depuis 1981, 4 800 avis de correction ont été émis par le Ministère afin de faire corriger les cas non conformes. L'émission de ces avis a donné des suites dans 31 % des cas; des correctifs ont ainsi été apportés dans 1 469 établissements de production animale.

Une estimation de la situation actuelle permet de classer les établissements de la façon suivante:

Cas de pollution moyens à très graves	43 %
Cas conformes en principe selon les exceptions prévues dans la réglementation actuelle	43 %
Cas conformes	14 %

En tenant compte que les modifications à la réglementation actuelle prévoient la disparition des exceptions concernant l'entreposage des déjections, seul 14 % des établissements de production animale peuvent être considérés conformes.

Un comité formé de représentants du ministère de l'Agriculture et du ministère de l'Environnement a remis en juin 1987 un rapport sur "L'évaluation de l'approche et de la réglementation environnementale relatives aux établissements de production animale". La partie du rapport portant sur le bilan des actions passées présente les conclusions suivantes:

- L'impact des zones de concentration animale sur la qualité des cours d'eau est amplifié par le fait que les épandages les plus importants de lisier se font à l'automne, sur des champs nus; faute de végétation en croissance, l'azote disponible se perd dans les eaux souterraines et de surface.
- Les interventions du ministère de l'Environnement ont été principalement axées, depuis 1980, sur l'entreposage du lisier. Mais un fort pourcentage d'établissements reste encore non conforme au règlement: 42 % dont 13 % de cas graves et très graves. Quoique cette intervention sur l'entreposage soit nécessaire et que le captage et l'entreposage soient les points de départ d'une saine gestion des fumiers, des lisiers et des eaux contaminées, il est évident que cette action est insuffisante pour assurer la protection de l'environnement.
- Une approche stratégique apparaît nécessaire, non seulement pour améliorer la portée de nos actions à ce chapitre, mais également pour permettre une récupération des usages du cours d'eau; principal objectif du Programme d'assainissement. Car dans de nombreux bassins identifiés comme priori-

taires au Programme d'assainissement, l'intervention coûteuse au volet municipal restera insuffisante pour apporter des améliorations notables aux cours d'eau.

- La réglementation reste un moyen nécessaire dans ce dossier, mais elle doit être complétée et appuyée par d'autres, comme l'information, la promotion de gestes positifs, la formation, la recherche et le développement, l'assistance techniques et financière, etc.

Ce constat a amené le comité à proposer une stratégie visant à doter le gouvernement d'un programme d'amélioration de la gestion des fumiers. Ce programme contient 4 volets:

- Des modifications réglementaires pour rendre certaines exigences plus claires et plus facilement applicables.
- Une accélération et une réorientation des efforts de recherche et de développement.
- Un programme de démonstration et de promotion.
- Un programme d'assistance financière portant sur:

- Les structures d'entreposage
  - Les équipements d'épandage en post-urgence
  - La gestion des surplus dans les zones de forte concentration

Le gouvernement du Québec investira 388 millions de dollars sur une période de 10 ans, la majeure partie de l'investissement, soit quelque 330 millions de dollars étant absorbée dans le programme d'assistance financière.

#### b) Les pesticides

Selon la Direction de la gestion et du contrôle des pesticides, les objectifs poursuivis par le Ministère sont les suivants:

- Le Québec doit s'assurer d'une utilisation adéquate et rationnelle des pesticides sur son territoire afin de minimiser les inconvénients et les coûts pour la société et l'environnement d'une mauvaise utilisation.
- Le Québec s'étant doté d'une loi sur les pesticides, il se doit de la rendre opérationnelle en proposant une réglementation conforme à l'esprit de la loi qui doit se traduire en une sensibilisation et une formation des utilisateurs et des vendeurs de pesticides.
- Le ministère de l'Environnement vise l'autofinancement de l'administration de la loi sur les pesticides et ses règlements à l'aide des revenus provenant de l'émission des permis et certificats.

Les principales alternatives à l'utilisation des pesticides mises de l'avant sont donc:

- La réduction et la rationalisation de l'usage des pesticides;
- la sensibilisation et la formation des utilisateurs.

Voici la liste des interventions réalisées et à réaliser

Interventions réalisées

- Loi sur les pesticides (L.R.Q., c. P-9.3)
- Recherche
- Code de pratique pour les exterminateurs
- Formation (Télé-Université)
- Sensibilisation

Interventions à réaliser

- Adopter le Règlement sur les pesticides
- Adopter le Règlement sur les pesticides en milieu agricole
- Adopter le Règlement sur les pesticides en milieu forestier
- Adopter le Règlement abrogeant le Règlement relatif à l'administration de la loi sur la qualité de l'environnement
- Adopter le Règlement modifiant le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement
- Développer et dispenser les programmes de formation
- Développer les codes de gestion des pesticides pour les différents secteurs d'activités
- Classifier les pesticides
- Émettre les permis et certificats
- Compiler les bilans
- Procéder aux inspections et aux enquêtes
- Réaliser le plan de communication et d'éducation populaire
- Développer les directives concernant l'usage des pesticides de classe I.

Le budget alloué à la réalisation des différentes activités prévues se détaille comme suit:

Encadrement et soutien:	228 000 \$
Recherche et développement:	128 000 \$
Classification et coordination:	92 000 \$
Permis de certificats:	235 000 \$

De plus, une évaluation économique de la réglementation sur le contrôle des pesticides fait ressortir les coûts suivants qui devront être encourus par les utilisateurs:

Permis et certificats:	1 228 000 \$
Frais de scolarité:	433 000 \$
Tenue des bilans et registres:	1 100 500 \$

Le coût à investir par le secteur de l'éducation pour développer et dispenser la formation aux utilisateurs est évalué à 6 millions de dollars pour les années 1988 à 1992.

La charge administrative du ministère de l'Environnement pour l'application de la loi et de ses règlements étant évaluée à 1 179 00 \$, les revenus attendus de l'émission des permis et certificats (1 200 000 \$) permettront l'autofinancement du programme.

#### 4.1.2 Recherche et développement

Dès 1981, le ministère de l'Environnement se dotait d'un "Programme d'aide à la recherche et développement sur le traitement et la valorisation du fumier" dont le budget était de 250 000 dollars par année. Plus tard, soit en 1986, il annonçait un "Programme d'assainissement agricole relatif à la gestion du fumier" qui comprenait la construction de deux usines pilotes de traitement et de valorisation du fumier, la construction d'un laboratoire témoin et la prolongation de trois années du Programme d'aide à la recherche et développement sur le traitement et la valorisation du fumier. Le budget initial de ce dernier programme était de l'ordre de 4,5 millions de dollars. Toutefois, à cause des compressions budgétaires de 1986, seule une des usines, celle de St-Elzéar-de-Beauce a pu être construite. Jusqu'à présent les sommes investies dans ce projet sont de l'ordre de 2,5 millions de dollars.

Dans l'ensemble, l'initiative du Ministère dans le domaine de la recherche et du développement a permis de réaliser une douzaine de projets dont les résultats sont utiles pour mieux comprendre le potentiel du traitement comme moyen de solutionner une partie du problème des excédents de fumier.

#### 4.2 Évaluation des charges d'azote et de phosphore

Les données du chapitre 3 ont été utilisées pour évaluer la pollution due aux principales pratiques agricoles dans les dix tributaires qui font l'objet de l'étude. Les résultats doivent toutefois être interprétés avec prudence puisque la majorité des facteurs utilisés n'ont pas été validés au Québec; ils proviennent de données de la littérature américaine ou européenne. Ces précisions étant faites, il faut mentionner que les charges calculées représentent la quantité d'azote ou de phosphore qui atteint les premiers fossés de ferme, ces derniers alimentant à leur tour les cours d'eau. Il ne s'agit donc pas des charges qui atteignent l'embouchure des tributaires du fleuve; en d'autres termes, tous les processus hydrologiques, microbiologiques, chimiques et physiques associés à la transformation des éléments nutritifs dans les cours d'eau n'ont pas été considérés dans cette évaluation.

La discussion tourne autour de trois scénarios, à savoir:

- Situation actuelle s'il n'y avait pas eu des interventions du Ministère;
- situation actuelle ou résultats des interventions du Ministère;
- situation idéale ou résultats prévisibles d'une action du Ministère visant à dépolluer le milieu agricole sous toutes ses formes.

#### 4.2.1 Situation actuelle si le Ministère n'était pas intervenu

Les calculs sont basés sur les hypothèses suivantes:

- . Les systèmes d'entreposage du fumier sont, à toutes fins pratiques, inexistant;
- . la plupart des fumiers sont épandus à l'automne;
- . les surplus de fumier sont épandus sur le territoire où ils sont produits;
- . 20 % des sols cultivés reçoivent des fumiers;
- . aucune pratique de conservation du sol et de l'eau n'est utilisée.

Selon ce scénario, des 103666 tonnes d'azote (tableau 3.5) utilisées annuellement sur le territoire des dix bassins, 56 730 tonnes (tableau 4.1) soit 54 % de la quantité totale pourraient se retrouver annuellement dans les cours d'eau. Si l'on considère qu'en moyenne une personne produit environ 6,6 kg N/année (Min. Environnement, 1987), le rejet de 56 730 tonnes correspondrait à la production annuelle d'une population de 8 500 000 personnes.

La plus grande proportion des apports d'azote (72 %) proviendrait des productions animales. La plus faible (0,8 %) serait imputable aux eaux de laiteries de ferme, ce qui représenterait tout de même 70 000 personnes équivalentes (tableau 4.1), (figure 4.1).

Dans le cas du phosphore, la quantité qui atteindrait les cours d'eau serait de l'ordre de 17 417 tonnes sur un total de 44 202 tonnes (tableau 3.6), soit environ 38 % des applications (tableau 4.2). Cet apport correspond à 10 600 000 de personnes équivalentes si l'on considère qu'un être humain produit annuellement 1,64 kg de phosphore (Min. Environnement, 1957).

Contrairement à l'azote, la majeure partie des apports de phosphore (64 %) serait due aux pertes de sol et au ruissellement (tableau 4.2), (figure 4.2).

#### 4.2.2 Situation actuelle compte tenu des interventions du Ministère

Les calculs sont basés sur les hypothèses suivantes:

- . Le pourcentage du cheptel pour lequel le fumier est entreposé varie de 10 à 100 % (annexe 3.3);
- . le fumier est épandu entre le printemps et l'automne;
- . les surplus de fumier sont épandus sur le territoire où ils sont produits;
- . 20 % des sols cultivés reçoivent du fumier;
- . aucune pratique de conservation du sol et de l'eau n'est utilisée.

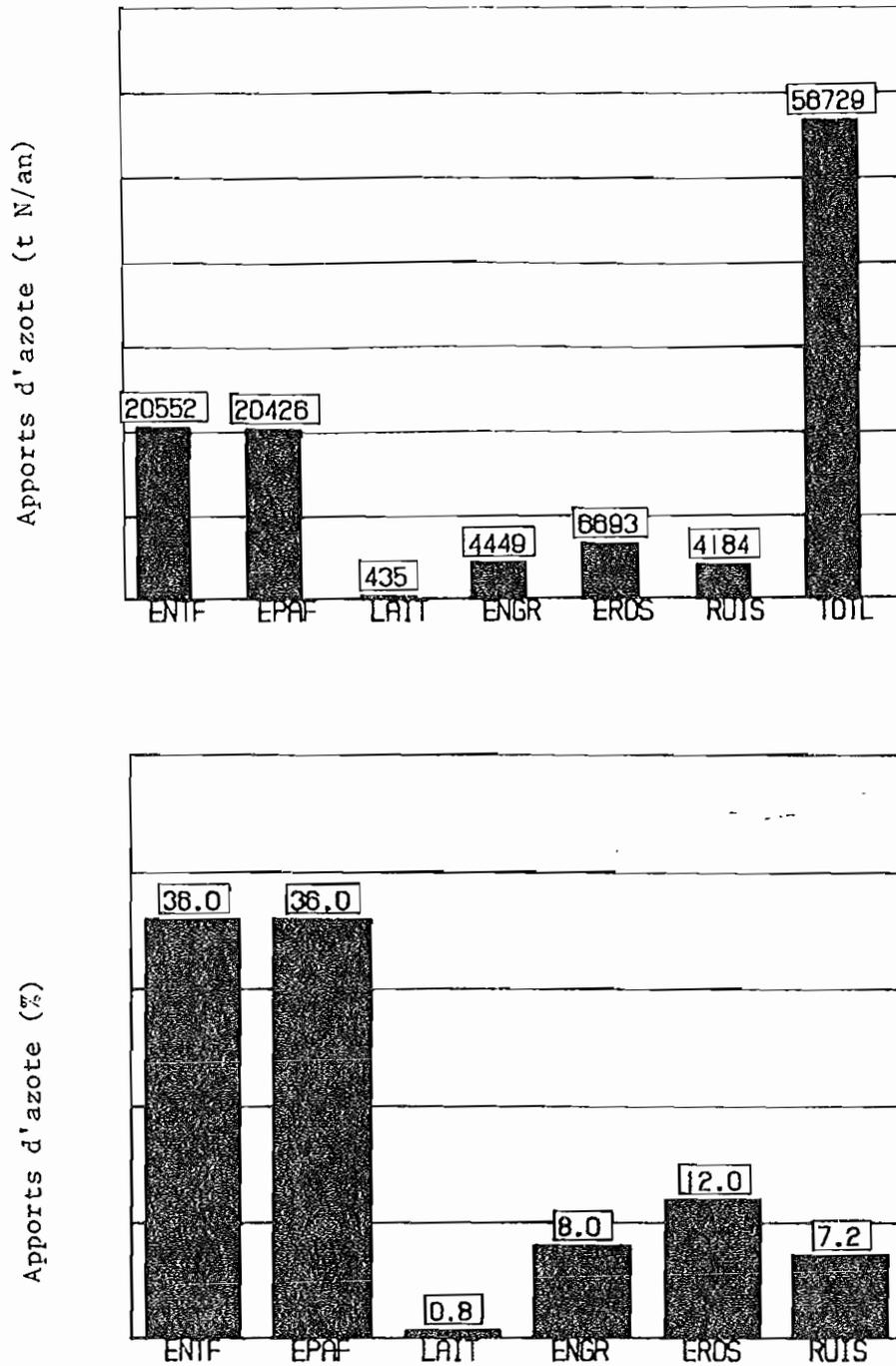


Figure 4.1: Estimation des apports d'azote dans les dix tributaires si le Ministère n'était pas intervenu dans le domaine agricole.

Légende : ENTIF : Entreposage du fumier;  
EPAF : Epandage du fumier;  
LAIT : Eaux usées de laiterie;  
ENGR : Engrais chimiques;  
EROS : Erosion du sol;  
RUIS : Ruissellement;  
TOTL : Total.

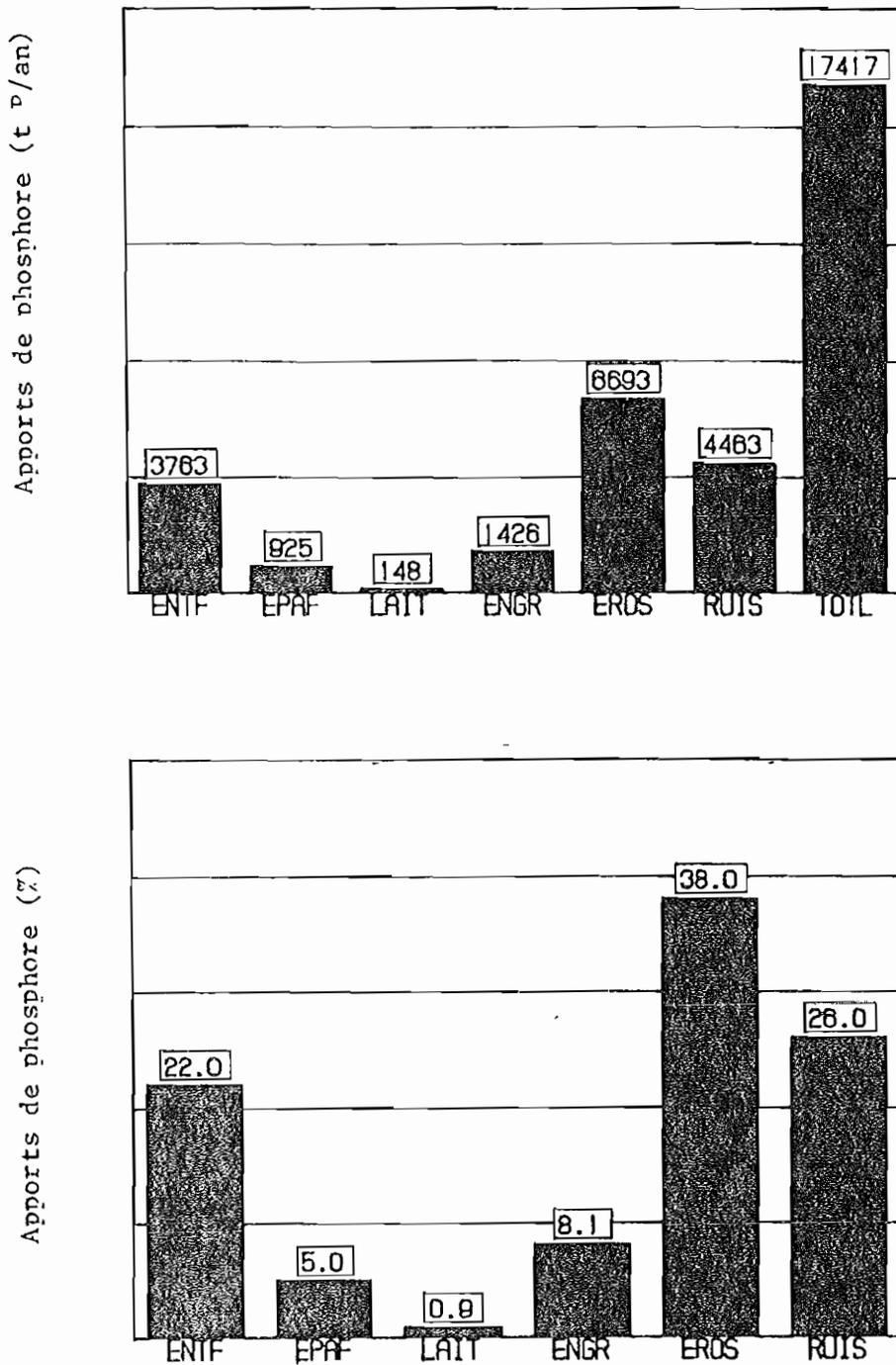


Figure 4.2: Estimation des apports de phosphore dans les dix tributaires si le Ministère n'était pas intervenu dans le domaine agricole.

Légende : ENTIF : Entreposage du fumier;  
EPAF : Epandage du fumier;  
LAIT : Eaux usées de laiterie;  
ENGR : Engrais chimiques;  
EROS : Erosion du sol;  
RUIS : Ruissellement;  
TOTL : Total.

Selon ce scénario, des 103 665 tonnes d'azote (tableau 3.5) utilisées annuellement sur le territoire des dix bassins, 48 135 tonnes, soit 46 % de la quantité totale pourraient se retrouver annuellement dans les cours d'eau, soit une amélioration de 15 % par rapport au scénario précédent. Ce rejet de 48 135 tonnes d'azote équivaut à la production annuelle d'une population de 7 300 000 personnes. Cette amélioration est surtout attribuable aux interventions liées aux productions animales comme le démontrent les tableaux 4.1 et 4.2. Les rejets de phosphore sont de 16 442 tonnes (tableau 4.4) par année sur un total de 44 202 tonnes (tableau 3.6), soit environ 38 %. Il en résulte donc une amélioration de 6 % par rapport au scénario précédent. Le rejet actuel de 16 442 tonnes représente la production annuelle de 10 000 000 de personnes.

Comme précédemment, la majeure partie de l'azote rejeté dans les cours d'eau, soit 67 % provient encore des productions animales, alors que la majeure partie du phosphore, soit 67 % provient des pertes de sol et du ruissellement (figures 4.3 et 4.4).

À partir de ce scénario, plusieurs hypothèses ont été évaluées de façon à estimer les gains environnementaux potentiels d'une intervention précise dans des secteurs bien déterminés, à savoir: doter toutes les fermes d'un système d'entreposage de fumier adéquat; s'assurer que l'épandage des fumiers soit pratiqué uniquement au printemps; transporter les surplus de fumier hors des zones de concentration; contrôler les eaux usées de laiteries; implanter des pratiques culturales de conservation du sol et de l'eau. Les résultats apparaissent au tableau 4.5 et peuvent être décrits comme suit:

La dotation de toutes les fermes d'un système d'entreposage adéquat diminuerait les apports d'azote et de phosphore de 6 % respectivement. Cette valeur peut paraître à première vue surprenante, mais il faut se rappeler qu'en éliminant les pertes à l'entreposage, on augmente les volumes à épandre et par conséquent, les pertes à l'épandage.

En s'assurant que l'épandage des fumiers soit pratiqué uniquement au printemps, l'on aurait une amélioration de l'ordre de 11 % de la quantité d'azote qui atteint les cours d'eau, ce qui est deux fois supérieur au gain obtenu avec l'hypothèse précédente, et s'explique par le fait que les pertes à l'épandage sont moindres lorsque l'épandage est pratiqué au printemps.

Le transport des surplus de fumier hors des zones de concentration diminuerait l'exportation d'azote de 17 % et les apports de phosphore de 8 % par rapport à la situation actuelle.

Le contrôle des eaux usées de laiteries ne réduirait les pertes d'azote et de phosphore que de 0,7 %.

Enfin, l'implantation de pratiques culturales est de loin l'intervention la plus efficace pour réduire les rejets de phosphore (46 %) et une des meilleures pour réduire les apports d'azote (14 %).

Les figures 4.5 et 4.6 donnent une image de l'efficacité relative de ces hypothèses.

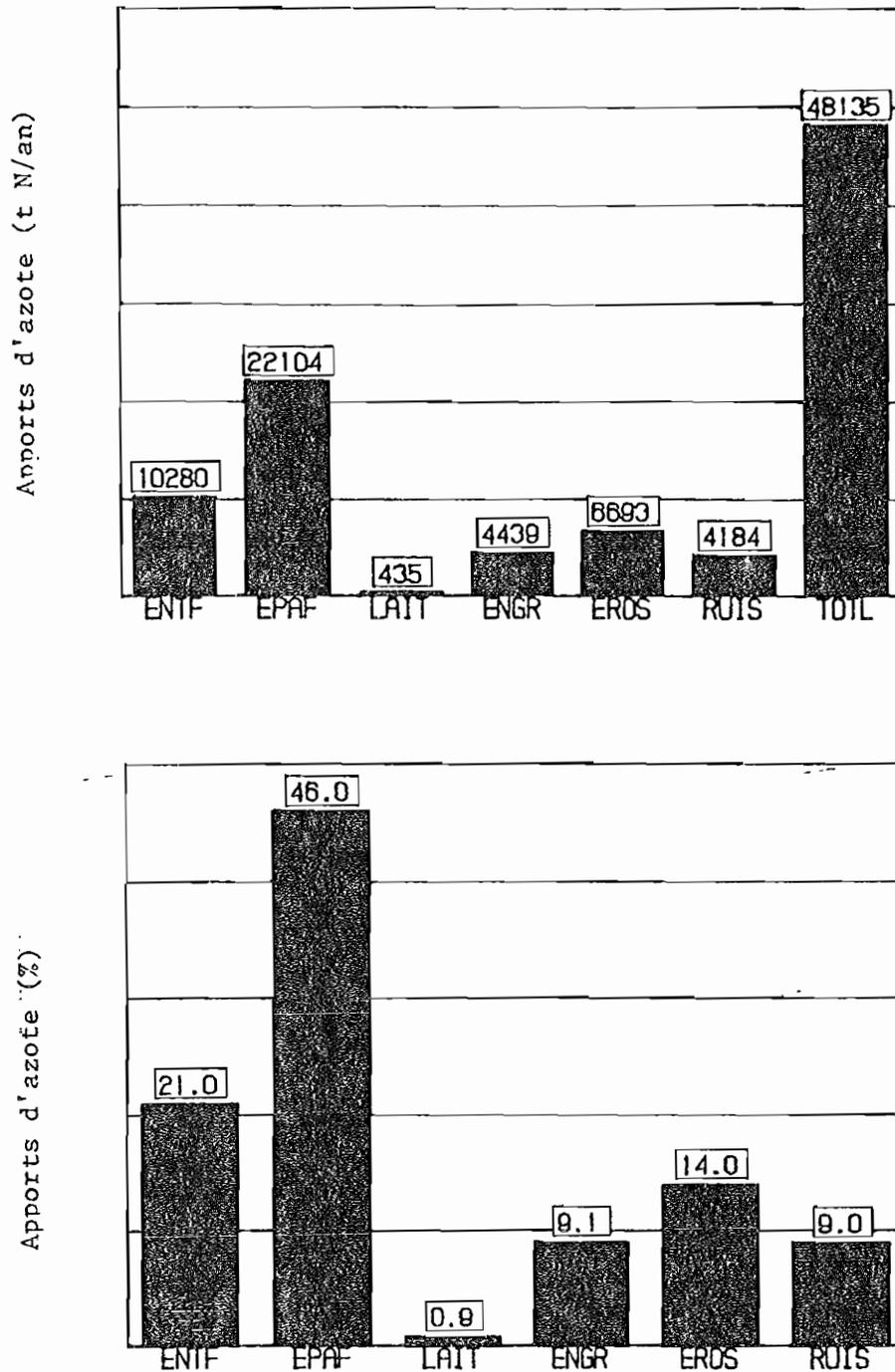


Figure 4.3: Résultats des interventions du Ministère dans le domaine agricole. Estimation des apports d'azote dans les dix tributaires.

Légende : ENTF : Entreposage du fumier;  
EPAF : Epannage du fumier;  
LAIT : Eaux usées de laiterie;  
ENGR : Engrais chimiques;  
EROS : Erosion du sol;  
RUIS : Ruissellement;  
TOTL : Total.

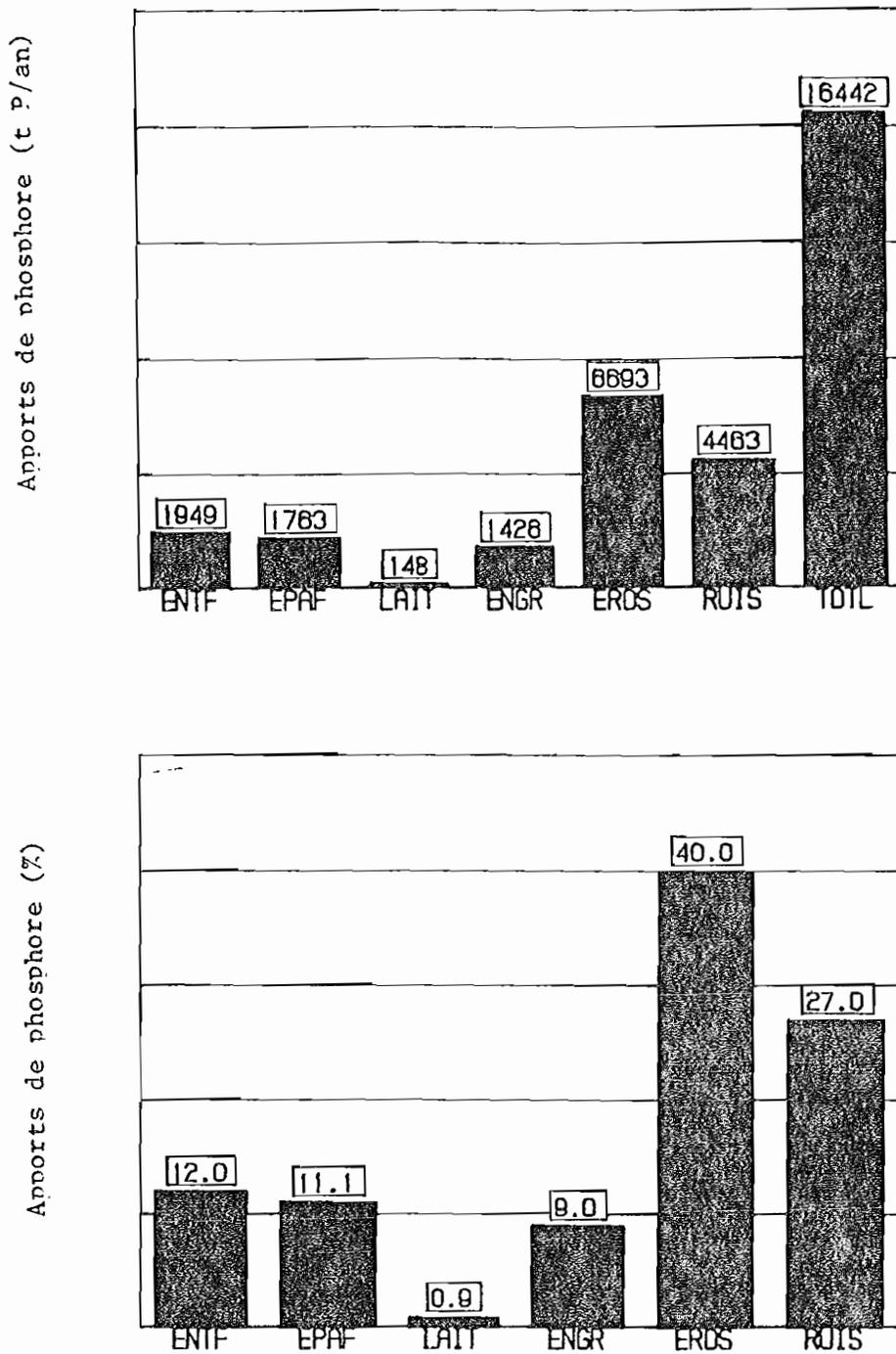


Figure 4.4: Résultats des interventions du Ministère dans le domaine agricole. Estimation des apports de phosphore dans les dix tributaires.

Légende : ENTIF : Entreposage du fumier;  
EPAF : Epandage du fumier;  
LAIT : Eaux usées de laiterie;  
ENGR : Engrais chimiques;  
EROS : Erosion du sol;  
RUIS : Ruissellement;  
TOTL : Total.

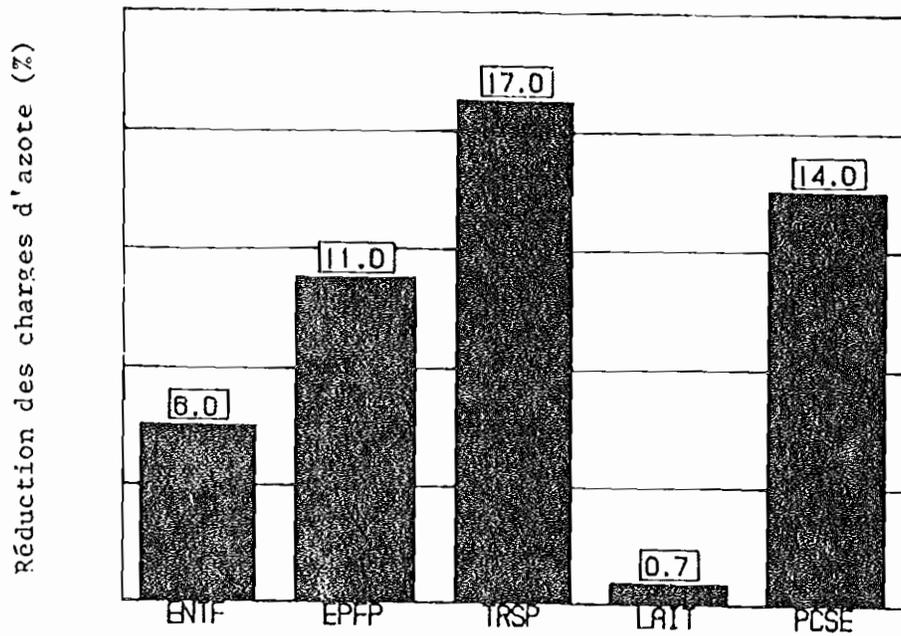


Figure 4.5: Efficacité relative de certaines interventions à réduire les charges d'azote dans les dix tributaires.

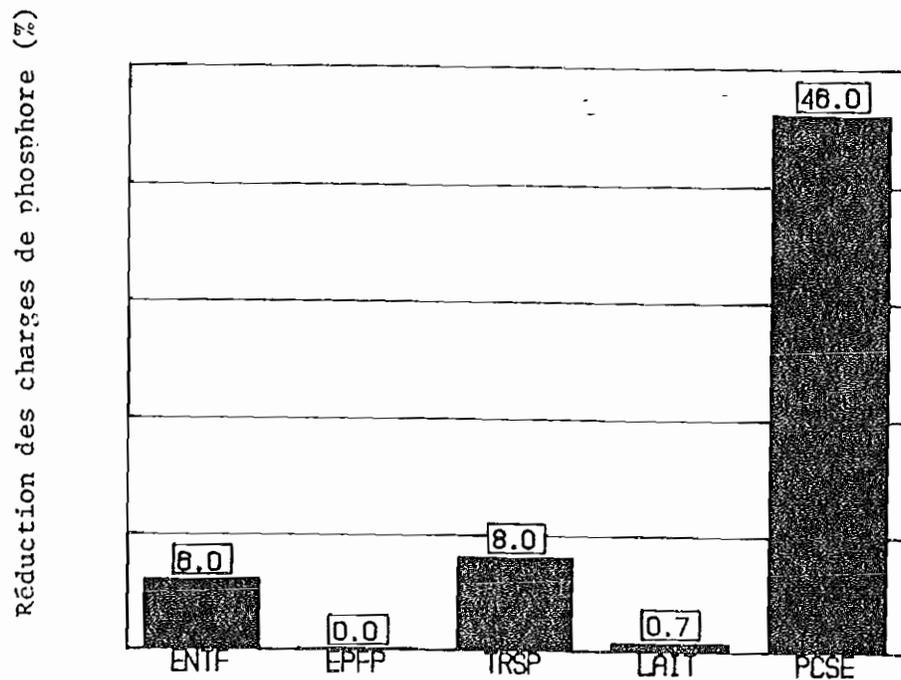


Figure 4.6: Efficacité relative de certaines interventions à réduire les charges de phosphore dans les tributaires.

Légende :  
 ENTF : Entreposage du fumier;  
 EPFP : Epandage du printemps;  
 TRSP : Transport du fumier;  
 LAIT : Réduction 30% rejets laiteries;  
 PCSE : Instauration pratique conservation sol/eau.

#### 4.2.3 Situation idéale

Les calculs sont basés sur les hypothèses suivantes:

- . Toutes les fermes d'élevage sont dotées d'un système d'entreposage adéquat;
- . l'épandage des déjections animales se fait uniquement au printemps;
- . environ 50 % des sols cultivés reçoivent des déjections animales;
- . les surplus de fumier sont transportés hors des zones de concentration.
- . les applications d'engrais chimique sont réduites de façon à ne pas dépasser 100 % du besoin des plantes en tenant compte des déjections épandues;
- . l'instauration de pratiques de conservation du sol et de l'eau réduit les apports provenant des pertes de sol et du ruissellement de l'ordre de 60 %.

Selon ce scénario, des 103 666 tonnes d'azote (tableau 3.5) produites annuellement sur le territoire des dix bassins, 20 812 tonnes (tableau 4.6) se retrouveraient annuellement dans les cours d'eau, soit 20 % de la quantité totale produite. Ce rejet de 20 812 tonnes équivaut à la production annuelle d'une population de l'ordre de 3 100 000 personnes, mais représente une amélioration de 64 % par rapport au premier scénario.

Les rejets de phosphore sont de 5 522 tonnes par année (tableau 4.7) ou 3 300 000 personnes équivalentes sur un total de 44 202 tonnes (tableau 3.6), soit environ 12 %. Il en résulte donc une amélioration de 68 % par rapport au premier scénario.

Les figures 4.7 et 4.8 décrivent les résultats de ces calculs.

Bien que ce scénario donne des résultats encourageants, compte tenu de la mise en garde faite au début de la section 4.2 à propos de l'interprétation des données, on ne peut pas affirmer que malgré son efficacité, ce scénario permettrait de décontaminer les cours d'eau visés par la présente étude. Par contre, le plan d'action présente à la section 5 comporte des aspects qui pourraient éventuellement permettre de répondre, entre autres, à cette question.

#### 4.3 Évaluation de la contamination de l'eau par les pesticides

Une évaluation faite par la Direction de la gestion et du contrôle des pesticides démontre en effet que plusieurs tributaires du fleuve Saint-Laurent sont contaminés par les pesticides. Le tableau 4.8 donne la liste des pesticides concernés.

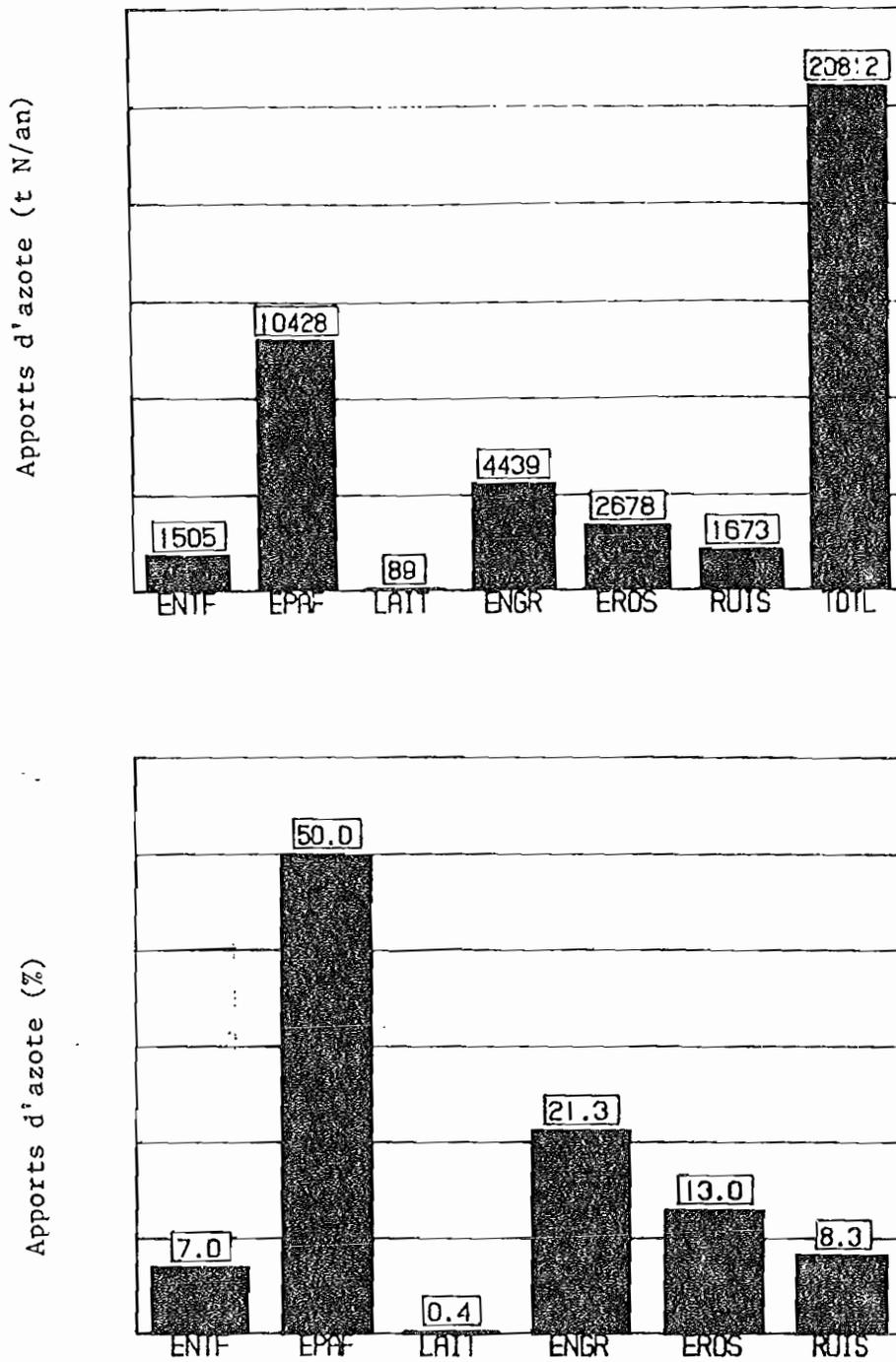


Figure 4.7: Résultats d'une intervention globale du Ministère dans le domaine agricole. Estimation des apports d'azote dans les dix tributaires.

Légende : ENTIF : Entreposage du fumier;  
EPAF : Epannage du fumier;  
LAIT : Eaux usées de laiterie;  
ENGR : Engrais chimiques;  
EROS : Erosion du sol;  
RUIS : Ruissellement;  
TOTL : Total.

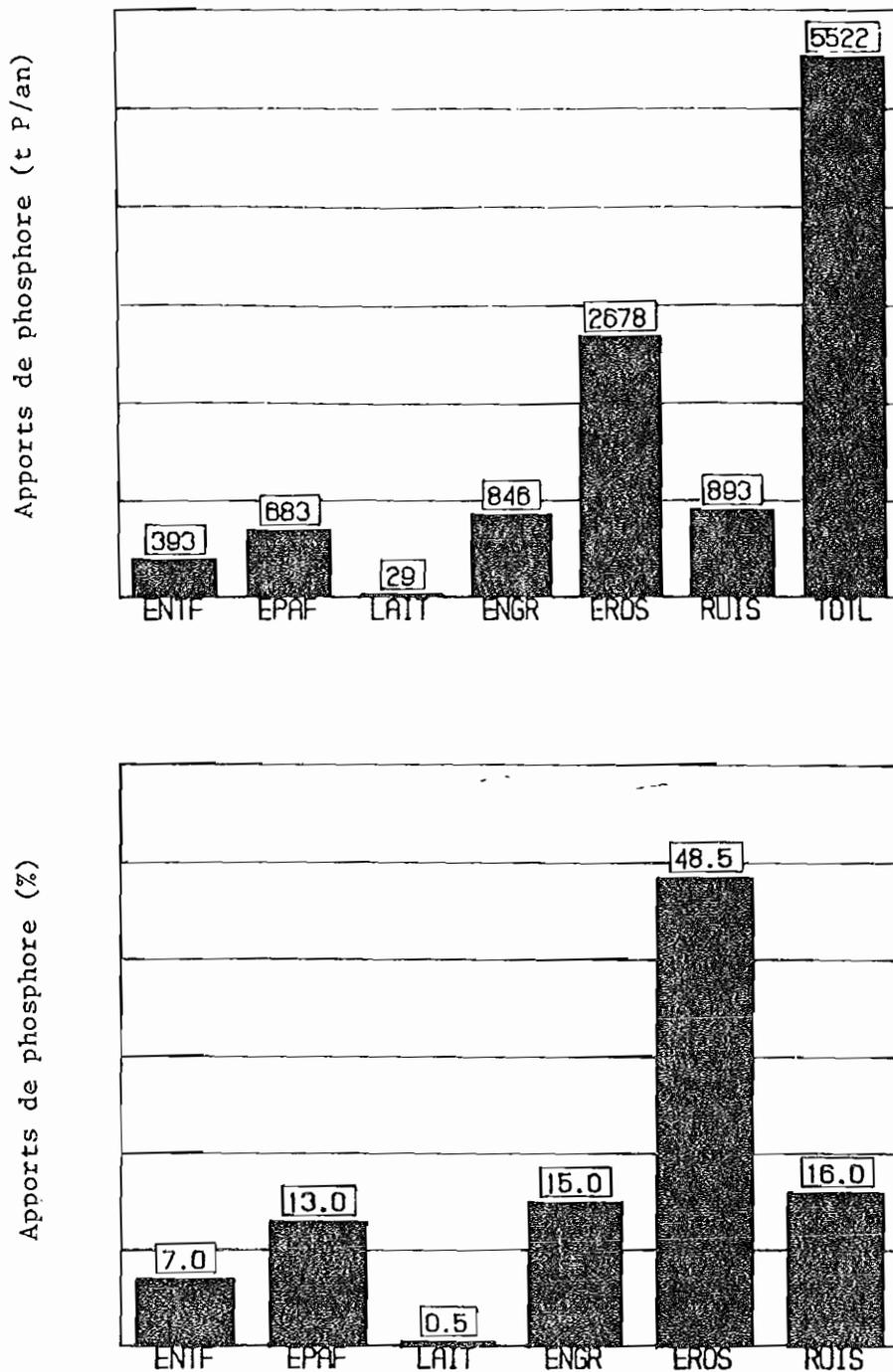


Figure 4.8: Résultats d'une intervention globale du Ministère dans le domaine agricole. Estimation des apports de phosphore dans les dix tributaires.

Légende : ENTIF : Entreposage du fumier;  
EPAF : Epandage du fumier;  
LAIT : Eaux usées de laiterie;  
ENGR : Engrais chimiques;  
EROS : Erosion du sol;  
RUIS : Ruissellement;  
TOTL : Total.

## 5. PLAN D'ACTION

Dans une redéfinition récente de l'approche du Ministère, face à sa mission (Min. Environnement, 1987b), on peut lire dans "Un nouveau Cap Environnemental": "la nouvelle façon d'agir du Ministère devrait respecter certains principes dont la clarté (... un leader est respecté dans la mesure où il sait où il va); la sélectivité (... il est important de privilégier certains axes d'action, s'ordonnant à la gravité des problèmes environnementaux) et l'approche intégrée (... il faut aborder globalement les problèmes d'une même clientèle pour réduire simultanément les différentes sources de pollution)". Depuis la publication de ce document, le Ministère a élaboré une politique de gestion par résultats qui exige une définition claire des objectifs et une mesure quantitative des résultats obtenus.

Le plan d'action que nous présentons dans les pages suivantes s'inscrit dans cette nouvelle vision de la manière d'aborder les problèmes environnementaux. Il tient compte de la problématique de la pollution agricole au Québec et de l'état des connaissances actuelles (annexe 5.1).

Le plan d'action est présenté en huit points, à savoir: le contexte actuel, les buts poursuivis, les extrants ou résultats attendus, les contraintes ou problèmes à éliminer, les actions ou tâches à accomplir, les moyens ou ressources matérielles et financières requises, les responsabilités de chaque intervenant et les étapes à franchir dans le temps pour obtenir les résultats souhaités. Il a été élaboré dans l'optique d'une intervention sur l'ensemble des bassins agricoles du Québec.

### 5.1 Contexte

ENSEMBLE DES ÉLÉMENTS DESCRIPTIFS DE LA SITUATION DANS LAQUELLE S'INSÈRE LE PROBLÈME OU LE BESOIN DE CHANGEMENT.

Les spécialistes en matière d'environnement affirment que la pollution agricole représente une fraction importante de la pollution totale générée par les activités humaines. Aux États-Unis, l'Agence de protection de l'environnement (EPA) a décrit l'agriculture comme étant la plus importante source de pollution diffuse, cette dernière affectant les 2/3 des bassins versants des rivières américaines. On estime, par exemple, qu'en 1968, les États-Unis perdaient, à cause du phénomène d'érosion, 3,6 milliards de tonnes de sol par année dont la moitié provenait de l'activité agricole.

Au Québec, très peu de recherches ont été faites pour évaluer la part de l'agriculture dans la pollution totale des cours d'eau. Toutefois, en se basant sur les données existantes, on peut affirmer que le milieu agricole québécois est confronté à un sérieux problème de pollution de l'eau.

L'annexe 5.1 identifie les nombreux problèmes à corriger pour redonner à l'environnement agricole sa qualité d'antan. Dans plusieurs cas, il n'existe présentement aucune solution technique. De plus, le manque de renseignements et de statistiques dans certains domaines fait en sorte qu'il est même impossible

d'évaluer une situation donnée en attendant de procéder à des études approfondies pour mieux la caractériser.

Jusqu'à présent, les actions du Ministère dans le domaine agricole n'ont visé que la gestion des déjections animales et souvent n'ont été que de nature juridique, et même à ce sujet, plusieurs lacunes ou difficultés d'interprétation font que la législation ne répond pas parfaitement aux besoins. D'autre part, les problèmes sont abordés de façon individuelle, si bien qu'aucun plan d'ensemble n'est élaboré de manière à harmoniser la politique du Ministère dans le domaine agricole.

Plusieurs programmes ou politiques, notamment ceux du MAPAQ et du MENVIQ, sont conflictuels et devraient être coordonnés pour assurer la qualité de l'environnement tout en améliorant la productivité de l'agriculture.

## 5.2 Buts

NOUVELLES CONDITIONS QUE L'ON VEUT INTRODUIRE DANS LA SITUATION ET QUI DONNENT LEUR SIGNIFICATION AUX ACTIONS ÉVENTUELLES.

Le but de ce plan d'action consiste à limiter au minimum acceptable la perte de contaminants dans l'environnement de manière à ne pas porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, causer du dommage et porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune et aux biens. Ce but peut être atteint dans tous les cas de pollution si l'on décide résolument d'appliquer dès maintenant, en matière d'environnement, la meilleure technologie qui existe actuellement et, le cas échéant, d'en développer de nouvelles. De plus, il faut réviser la législation ou élaborer d'autres lois et règlements qui protègent l'environnement de toutes les formes possibles d'agression. L'annexe 5.2 résume, pour chaque source de pollution, les buts généraux et les buts spécifiques visés par le plan d'action.

## 5.3 Extrants

RÉSULTATS CONCRETS DE L'ACTION DÉLIBÉRÉE QUI, COMPTE TENU DU CONTEXTE, PERMETTENT D'ESPÉRER L'ATTEINTE DES BUTS.

En général, aucune activité agricole ne devrait induire dans l'eau, dans le sol ou dans l'air des contaminants à un degré supérieur à la capacité du milieu à s'auto-épurer, de façon à ce que l'activité en question ne nuise pas aux usages du milieu concerné. Voici quelques-uns des résultats que le plan d'action devrait permettre d'atteindre:

### a) Productions animales

- Tous les bâtiments utilisés à des fins d'élevage ont un plancher étanche ou, le cas échéant, sont aménagés de manière à ce que les déjections ani-

males et les eaux usées soient canalisées vers un lieu d'entreposage étanche conformément aux critères établis\*;

- toutes les cours d'exercice sont aménagées de manière à ce que les déjections animales et les eaux usées soient canalisées vers un lieu d'entreposage étanche ou vers un lieu de traitement conformément aux critères établis\*;
- tous les producteurs agricoles sont dotés des équipements nécessaires (en quantité et en qualité) pour manutentionner et entreposer les déjections animales et les eaux usées conformément aux critères établis\*;
- tous les producteurs agricoles recyclent les déjections animales et les eaux usées par épandage sur les champs ou par d'autres méthodes (traitement, recyclage alimentaire, compostage, etc.) conformément aux critères établis\*;
- tous les excédents de déjections animales sont transportés et épandus dans d'autres régions ou traités conformément aux critères établis\*; de plus, les mesures juridiques appropriées sont entreprises pour éviter la création de nouvelles zones de concentrations animales;
- tous les animaux morts sont ramassés et recyclés conformément aux critères établis\*;
- tous les producteurs agricoles contrôlent les mauvaises odeurs provenant de toutes les activités agricoles conformément aux critères établis\*.

b) Productions végétales

- Tous les producteurs agricoles utilisent des pratiques culturales qui favorisent la conservation du sol et de l'eau conformément aux critères établis\*;
- tous les cours d'eau en milieu agricole sont aménagés conformément aux critères établis\*;
- toutes les boues et autres résidus utilisés en agriculture sont valorisés (épandage, compostage, ...) conformément aux critères établis\*;
- toutes les sources de fertilisants d'origine chimique ou organique sont utilisées seules ou en association conformément aux critères établis\*;

---

\* Ces critères ou codes de bonnes pratiques seront établis par consensus entre spécialistes ou par le biais de la recherche et du développement selon le cas (voir section 5.5)

- tous les utilisateurs et les distributeurs de pesticides en milieu agricole sont bien informés des risques d'intoxication et de contamination liés à l'usage de ces produits et les utilisent conformément aux critères établis\*.

#### C) Productions animales et végétales

- Tous les contenants et les produits dangereux sont ramassés, recyclés, entreposés ou éliminés conformément aux critères établis\*;
- toutes les sources de bruit et de poussière sont contrôlées conformément aux critères établis\*.

### 5.4 Contraintes

PROBLÈMES À ÉLIMINER OU À CONTOURNER POUR QUE LES EXTRANTS SOIENT RÉALISABLES.

Des trois volets que comporte le Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAE), l'assainissement agricole est celui qui a accumulé le plus de retard sur le plan des interventions et du développement de solutions efficaces et viables à long terme. Mises à part les mesures législatives, aucun programme intégré d'intervention tel qu'exprimé dans le Cap Environnemental (Min. Environnement, 1987b) n'a été élaboré. Jusqu'à maintenant, tous les efforts ont été concentrés sur les productions animales et particulièrement sur l'entreposage des déjections animales. Les conséquences de cette situation sont aujourd'hui les contraintes majeures qui doivent être éliminées pour que le plan d'action soit réalisable. En voici quelques-unes:

- Manque de données fiables sur certaines sources de pollution agricole (quantité, qualité, effets);
- absence de mesures de contrôle des sources de pollution agricole;
- insuffisance de personnel technique bien informé des problèmes de pollution agricole et des solutions globales qui puissent aider à remédier à la situation;
- absence de lieux d'expérimentation, de mise au point, de démonstration et de promotion orientés vers la recherche de solutions globales aux problèmes de pollution agricole;
- absence d'un portrait général de la situation, décrivant l'importance relative des sources de pollution agricole dans chaque bassin versant;

---

\* Ces critères ou codes de bonnes pratiques seront établis par consensus entre spécialistes ou par le biais de la recherche et du développement selon le cas (voir section 5.5)

- absence de programmes d'information, de sensibilisation et d'éducation conçus dans le but d'aider les producteurs agricoles à mieux contrôler les sources de pollution agricole;
- absence d'incitatifs financiers qui prennent en compte toutes les sources de pollution du milieu agricole.

À part ces contraintes que seule la volonté d'agir du Ministère peut aider à lever, ajoutons:

- La résistance au changement manifestée par les associations de producteurs agricoles vis-à-vis les mesures de protection de l'environnement, ces mesures ayant souvent été considérées comme trop coûteuses;
- la méconnaissance par les producteurs agricoles des conséquences sanitaires, économiques et sociales de la pollution agricole.

### 5.5 Actions

TÂCHES À ACCOMPLIR DONT LES ABOUTISSEMENTS SONT LES EXTRANTS ÉNUMÉRÉS PLUS TÔT.

La solution de l'ensemble des problèmes de pollution agricole au Québec passe par la nécessité pour le Ministère, de considérer l'assainissement agricole comme une priorité et d'allouer les ressources nécessaires à sa réalisation. Voici les principales actions qui pourraient mener au succès d'un programme d'assainissement agricole.

#### a) Adoption d'un programme

Le ministère de l'Environnement prépare et fait adopter par le gouvernement un programme d'assainissement agricole et obtient les crédits nécessaires à sa réalisation.

L'objectif général dudit programme pourrait être le suivant:

"Réduire sur une période de dix (10) ans, la contribution de l'agriculture à la pollution de l'environnement de façon à récupérer et à conserver les usages de l'eau et éviter les nuisances causées à la flore, la faune et l'être humain".

Les succès d'un tel programme exige que toutes les sources de pollution dont les solutions sont connues soient entreprises simultanément; que dans la même période, l'on concentre d'importants efforts de recherche de solutions aux sources de pollution méconnues, et que les résultats de ces recherches soient appliqués au fur et à mesure que les solutions sont connues.

b) Détermination d'une politique de financement

Il est du ressort du gouvernement de déterminer comment les activités seront financées, que ce soit la recherche et développement, les fermes modèles, les plans et devis et les travaux correctifs réalisés dans les champs. La politique de financement devrait être définie à l'intérieur du programme d'assainissement agricole et adoptée par le gouvernement.

c) Mise en place des structures administratives et élaboration des diverses procédures

Les structures administratives du programme et les diverses procédures (études, recommandations, plans et devis, correctifs ...) sont décidés et mises en place par le gouvernement afin d'assurer au programme la cohérence requise.

d) Révision de certains programmes gouvernementaux

Dans un contexte de rationalisation des dépenses comme celui que le Québec traverse actuellement, il est juste que le gouvernement charge un comité spécial de réviser tous les programmes d'aide destinés aux agriculteurs de manière à harmoniser notamment les objectifs du MAPAQ et ceux du MENVIQ.

e) Création de tables de concertation

Les problèmes de pollution agricole intéressent plusieurs ministères et organismes publics, para-publics ou privés; ils affectent de plus de nombreux citoyens. La plupart des organismes concernés et les citoyens peuvent unir leurs efforts dans ce projet public de sauvegarde du patrimoine public qu'est l'environnement. C'est pourquoi il serait souhaitable de créer des tables de concertation sur des sujets qui touchent plusieurs ministères, organismes ou regroupements de citoyens dont le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, le ministère de l'Énergie et des Ressources et les municipalités n'en sont que quelques exemples.

f) Révision de la législation

Plusieurs lacunes ont été notées concernant la législation du Ministère touchant le domaine agricole. Il faudrait donc former un comité chargé de procéder à la révision des lois, des règlements et des directives concernés de manière à les rendre conformes aux besoins. Il est important de mentionner que notre objectif n'est pas de réglementer coûte que coûte pour protéger l'environnement; nous croyons, au contraire, qu'il faut mettre en place des incitatifs financiers qui amènent les producteurs agricoles à s'engager dans le processus de dépollution et de conservation du milieu agricole.

g) Élaboration de codes de bonnes pratiques

Dans plusieurs domaines de pollution agricole d'importance, les solutions développées à l'étranger n'ont pas toutes été évaluées sous les conditions

du Québec; c'est le cas, par exemple, de l'érosion du sol ou celui des aménagements hydro-agricoles. Dans d'autres domaines, par contre, les solutions sont connues, mais les recommandations sont difficiles à formuler faute d'études qui répondent adéquatement aux besoins; c'est le cas, par exemple, de l'épandage des déjections animales tout en préservant la qualité de l'eau. Dans d'autres domaines encore, il n'existe aucune solution valable économiquement, c'est le cas des excédents de déjections animales dans les zones de concentrations animales importantes. Le succès d'un programme d'assainissement nécessitant une unité d'action, il faut élaborer des critères ou codes de bonnes pratiques dont l'application permet effectivement d'atteindre les objectifs visés. L'élaboration de ces critères peut être faite selon le cas (existence de solutions fiables et éprouvées au Québec ou inexistence de solutions), soit par consensus entre spécialistes ou soit par le biais de la recherche et du développement. La finalité des codes de bonnes pratiques est d'indiquer à tous les intervenants la procédure à suivre et les limites à respecter pour résoudre un problème donné sans nuire à l'environnement, tout en optimisant l'utilisation des ressources.

h) Création de fermes modèles

Le succès du programme nécessitant que toutes les sources de pollution agricoles soient entreprises de front, il est indispensable de créer des fermes modèles où les mesures correctives élaborées soient appliquées pour juger de leur efficacité globale. Les fermes modèles sont donc de véritables outils d'expérimentation, de démonstration et de réajustement qui permettent d'évaluer l'efficacité de l'ensemble des solutions proposées.

i) Développement et mise en place de mécanismes de contrôle

Développer et mettre en place les mécanismes de contrôle de l'efficacité des mesures correctives ou préventives est une nécessité de première importance. Il faut reconnaître que ces mécanismes de contrôle ne peuvent être développés ni appliqués du jour au lendemain. Il faut donc y accorder les ressources et le temps nécessaires pour que l'efficacité du programme à moyen et à long terme puisse être garantie.

j) Formation de personnel qualifié

La formation de personnel qualifié dans les domaines cités ci-après devrait être une des tâches principales du ministère de l'Environnement s'il veut mener à bien le programme d'assainissement agricole:

- Recherche et développement: dans ce domaine en particulier, le Ministère devrait aider certains centres de recherche à se spécialiser dans la modélisation et le contrôle de la pollution agricole, car contrairement à d'autres secteurs, en particulier ceux ayant une vocation économique, peu d'organismes financent la recherche dans le domaine de l'environnement.
- suivi et contrôle;

- information et éducation: l'obtention d'information de qualité est en effet un facteur primordial pour la conversion volontaire à des habitudes fondées sur la conservation des ressources naturelles.

k) Réalisation du programme

La réalisation du programme devrait être étendue sur dix (10) ans. Elle devrait procéder de la façon suivante:

- Le Ministère fait préparer des documents décrivant le portrait de chaque bassin versant: importance relative des sources de pollution, objectifs d'assainissement, etc.;
- le Ministère fixe un échéancier pour la réalisation de travaux dans chaque bassin versant;
- les producteurs agricoles font appel aux firmes de consultants pour réaliser une étude de la situation de leur ferme: sources de pollution, travaux à exécuter, plans et devis, etc.;
- les travaux sont réalisés par les producteurs agricoles ou par des entrepreneurs spécialisés, selon le cas. La qualité des travaux est vérifiée par des consultants et le niveau d'atteinte des objectifs est contrôlé par le Ministère;
- les producteurs agricoles obtiennent du Ministère un certificat de conformité;
- le Ministère favorise la diffusion des informations sur la qualité des eaux suite aux travaux d'assainissement de manière à sensibiliser la population sur les bénéfices des efforts consentis.

5.6 Moyens

RESSOURCES MATÉRIELLES ET FINANCIÈRES; MÉTHODES À UTILISER OU COMPORTEMENT À MANIFESTER POUR ACCOMPLIR LES TÂCHES PRÉCÉDENTES.

La détermination des ressources a été basée sur la politique du Ministère, qui consiste à faire faire, notamment par des firmes privées et des centres de recherche, tous les travaux qui peuvent l'être. Aussi, les effectifs du Ministère sont utilisés seulement dans les domaines suivants:

- Planification;
- détermination des objectifs;
- préparation des mandats;
- préparation des documents d'appel d'offres;

- sélection des firmes et attribution des contrats;
- suivi gouvernemental;
- approbation des travaux réalisés par les firmes privées;
- préparation des documents d'information, d'éducation et de sensibilisation.

Les firmes privées (consultants) et centres de recherche pour leur part, participent selon leurs compétences à la réalisation du programme d'assainissement, notamment dans les domaines suivants:

- Recherche et développement;
- élaboration des critères ou codes de bonnes pratiques;
- étude de l'importance relative des sources de pollution agricole dans chaque bassin versant;
- étude de la situation de chaque ferme; détermination des correctifs, préparation des plans et devis;
- surveillance des travaux correctifs.

Dans ce contexte, les ressources financières requises ont été divisées en deux (2) groupes, à savoir: ressources nécessaires pour la mise en oeuvre du programme et ressources nécessaires pour la réalisation du programme. Ainsi, selon les calculs effectués aux annexes 5.3 à 5.5, la mise en oeuvre et l'application du programme d'assainissement proposé nécessiteraient des investissements de l'ordre de 1,7 milliard de dollars (1 738 068 750 \$) sur une période de dix (10) ans pour la totalité du territoire agricole du Québec.

### 5.7 Responsabilités

ORGANISMES DONT LA CONTRIBUTION APPARAÎT NÉCESSAIRE POUR QUE SOIENT CONVENABLEMENT ACCOMPLIES LES TÂCHES PRÉVUES.

Les organismes dont la contribution est nécessaire pour que soient accomplies les tâches prévues sont les suivants:

- Ministère de l'Environnement du Québec:
  - . direction du programme
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec:
  - . participation au programme dans les domaines relevant de ses compétences
- Autres ministères selon leurs intérêts
- Centres de recherche
  - . recherche et développement

- Firmes privées (consultants):
  - . exécution du programme
  - . recherche et développement
- Associations de producteurs agricoles:
  - . information, éducation et sensibilisation
- Associations de citoyens:
  - . information, éducation et sensibilisation.

### 5.8 Étapes

ACTIONS ORDONNÉES DANS LE TEMPS POUR PRODUIRE AU MIEUX LES EXTRANTS CHOISIS.

Le tableau suivant répartit sur dix (10) ans les différentes tâches à accomplir.

	ANNÉES										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Création du programme et mise en place des ressources	0	---	1								
Révision des programmes gouvernementaux	0	----	2								
Révision de la législation	0	-----	3								
Tables de concertation	0	-----									10
Recherche d'information	0	-----									10
Établissement des codes de bonnes pratiques		1	-----								5
Fermes modèles		1	-----								10
Mécanismes de contrôle	0	-----									10
Information et éducation		1	-----								10
Réalisation du plan, contrôle et suivi				3	-----						10

## 6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'agriculture contribue à une fraction importante des charges de pollution dans les bassins dont elle constitue la vocation première. Au cours de la dernière décennie, les interventions du Ministère ont porté surtout sur la réglementation avec quelques initiatives dans le domaine de la recherche et du développement de solutions particulières à des problèmes précis. La dépollution du milieu agricole exige que le Ministère se donne des objectifs clairs

et quantifiables à court, moyen et long terme, et se dote d'un programme intégré d'interventions et de réalisations comprenant plusieurs aspects, notamment la révision de certains programmes gouvernementaux, la recherche et le développement, l'établissement de codes de bonnes pratiques et de fermes modèles, l'élaboration de mécanismes appropriés de suivi et de contrôle, l'information et l'éducation, et la subvention des travaux.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Association des fabricants d'engrais chimiques du Québec, 1987, GUIDE DE FERTILISATION, 135 p.
- Bernard, C., 1985, BILAN DE LA POLLUTION AGRICOLE DIFFUSE DANS LES BASSINS DES RIVIÈRES BAYONNE, COATICOOK ET OUAREAU, Min. Environnement du Québec, Dir. de l'assainissement agricole, document interne, 12 p.
- Cescas, M.P., 1982, L'ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DES ENGRAIS CHIMIQUES DANS LA PROVINCE DU QUÉBEC DE 1958 À 1980, Agriculture, Déc. 1982, 8-12.
- Commission des communautés européennes, 1978, L'ÉPANDAGE DES EFFLUENTS D'ÉLEVAGE SUR LES SOLS AGRICOLES DANS LA COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE, 185 p.
- Conseil des sciences du Canada, 1986, LA DÉGRADATION DES SOLS AU CANADA: UN MAL EN PROGRESSION, Min. Approv. Services, Rapport N° SS 31-14/4-1986.
- Gangabazo, G. et Buteau, J., 1985a, ANALYSE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION: ÉTAT DE LA SITUATION ET ÉLÉMENTS DE SOLUTION, Min. Environnement du Québec, Québec, 83 p., Envirodoq 850513.
- Gangabazo, G. et Buteau, J., 1985b, ANALYSE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE YAMASKA: ÉTAT DE LA SITUATION ET ÉLÉMENTS DE SOLUTION, Min. Environnement du Québec, Québec, 106 p., Envirodoq 850515.
- Gangabazo, G. et Buteau, J., 1985c, ANALYSE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE: ÉTAT DE LA SITUATION ET ÉLÉMENTS DE SOLUTION, Min. Environnement du Québec, Québec, 91 p., Envirodoq 850514.
- Hayman, D.G., 1987, MILKHOUSE WASTE-MANAGEMENT OF NONPOINT POLLUTION, Upper Thames River Conservation Authority, London, Ont., 20 p.
- Min. Agri. Pêch. Alim. du Québec (MAPAQ), 1983, MANUEL DE GESTION AGRICOLE DES FUMIERS, 227 p.
- Min. Agri. Pêch. Alim. du Québec (MAPAQ), 1985, FICHER DES PRODUCTEURS.
- Min. Environnement, 1987a, LA POLLUTION AGRICOLE AU QUÉBEC: PROBLÉMATIQUE, ÉTAT DES CONNAISSANCES ET STRATÉGIE D'INTERVENTION, Dir. de l'assainissement agricole, document interne, 87 p.
- Min. Environnement, 1987b, UN NOUVEAU CAP ENVIRONNEMENTAL, Min. de l'Environnement du Québec, Québec, 41 p., Envirodoq 870307.
- Min. Environnement, 1988, L'ENVIRONNEMENT AU QUÉBEC - UN PREMIER BILAN - DOCUMENT TECHNIQUE, Min. de l'Environnement du Québec, Québec, 430 p., Envirodoq 880090.

Payment, P., Affoyon, F., Difranco, E. et Trudel, M., POLLUTION DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION ET DE SES AFFLUENTS PAR LES VIRUS ENTÉRIQUES PORCINS, Revue Internationale des Sciences de l'eau, 2(4): 113-116.

Sénat du Canada, 1984, NOS SOLS DÉGRADÉS - LE CANADA COMPROMET SON AVENIR, Comité sénatorial permanent de l'agriculture, des pêches et des forêts, 143 p.

Villeneuve, J.P., Campbell, P.G.G., Isabel, D. et Wilson, L, 1985, PROBLÉMATIQUE DE LA CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES AU QUÉBEC PAR LES PESTICIDES, INRS-Eau, Rapport N° RD-01, Envirodoq 850507.

**TABLEAUX**

TABLEAU 1.1: CAS DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR DES PESTICIDES DANS LA PROVINCE DE QUÉBEC

PESTICIDE	ENDROIT	OBSERVATIONS
Aldicarb	Québec méridional	Culture de pommes de terre: 8 puits sur les 48 échantillonnés ont des résidus de 2 à 17 ug/l. Les puits contaminés sont peu profonds et à moins de 100 mètres des champs traités.
Atrazine	Basses-terres Saint-Laurent	Culture de maïs: résidus détectés entre 0,01 et 0,15 ug/l dans 5 des 28 puits du réseau d'échantillonnage des eaux souterraines des basses-terres du Saint-Laurent.
Carbofuran et Metribuzine	Sainte-Catherine	Culture de pommes de terre: résidus détectés (certaines concentrations supérieures à 10 ug/l) dans des prises d'eau municipales et des puits de faible profondeur.
Piclorame	Saint-Jacques (Montcalm)	Épandage sous ligne de transport d'énergie: concentration de l'ordre de 5 ug/l dans une nappe phréatique composée de sable et gravier.
Piclorame	Île Perrot et Sainte-Dorothée	Résidus détectés dans els eaux souterraines, concentrations de l'ordre de 1 à 10 ug/l.

Source:

Villeneuve, Campbell, Isabel et Wilson, 1985, Problématique de la contamination des eaux souterraines au Québec par les pesticides, INRS-Eau, Rapport N° RD-01, Environoq 050507.

TABLEAU 3.1: RÉPARTITION DU CHEPTEL DANS CHAQUE BASSIN

RIVIÈRES	VACHES LACTIÈRES (x 1000)	GÉNISSES LACTIÈRES (x 1000)	VACHES BOUCHERIE (x 1000)	GÉN. ET BOUV. BOUCHERIE (x 1000)	TRUIES (x 1000)	PORCS (x 1000)	POULES (x 1000)	POULETS (x 1000)	DINDONS (x 1000)
Du Sud	9.9	3.3	2.3	1.4	11.3	72.8	29.3	130.8	7.5
Etchemin	13.2	4.4	3.8	2.2	28.3	125.2	267.3	489.8	69.1
Chaudière	44.7	14.9	17.2	10.1	85.9	364.5	733.5	944.4	133.3
Nicolet	47.5	15.8	6.5	7.9	15.3	56.6	309.4	469.7	10.6
St-François	51.6	17.2	20.8	10.7	35.7	150.5	284.1	1470.3	33.2
Yamaska	55.0	18.3	15.5	8.0	134.4	641.7	614.6	5896.6	196.6
Richelieu	43.5	14.5	4.5	7.9	25.1	76.7	245.6	1433.9	47.8
Chateauguay	17.1	5.7	3.1	3.3	2.1	6.1	39.4	233.1	13.3
L'Assomption	14.7	4.9	2.5	1.5	31.2	190.3	222.3	2143.4	26.8
Bayonne	5.6	1.9	1.2	0.7	3.3	32.9	625.3	3376.0	42.2
TOTAL BASSINS	302.8	100.9	77.4	53.7	372.6	1717.3	3370.8	16 588.0	580.4
TOTAL QUÉBEC	582.8	194.3	204.2	119.9	460.8	2121.1	5224.8	21 887.3	1250.7

SOURCE: Min. Agri. Pêch. Alim. du Québec (1985)

TABEAU 3.2: REPARTITION DES CULTURES DANS CHACUN DES BASSINS

RIVIÈRES	CÉRÉALES (x 1000 ha)	PRÉS (x 1000 ha)	POIN (x 1000 ha)	PÂTURAGES (x 1000 ha)	AUTRES (x 1000 ha)	TOTAL (x 1000 ha)
Du Sud	4.3	0.3	17.7	5.7	0.3	28.2
Etchemin	4.8	1.1	23.9	6.1	0.4	38.3
Chaudière	13.0	2.6	87.0	42.0	1.4	146.0
Nicolet	16.9	14.1	71.0	37.0	2.8	141.8
St-François	17.4	13.8	91.2	62.3	4.2	189.0
Yamaska	33.5	85.9	71.0	41.0	14.3	245.7
Richelieu	29.6	71.3	51.9	19.1	16.7	188.5
Chateauguay	10.6	17.6	23.1	12.0	8.9	72.3
L'Assomption	11.2	11.3	24.9	8.6	5.1	61.2
Bayonne	4.6	3.2	8.3	3.3	0.7	20.1
<b>TOTAL BASSINS</b>	<b>145.9</b>	<b>221.2</b>	<b>470.0</b>	<b>239.1</b>	<b>54.8</b>	<b>1131.0</b>
<b>TOTAL QUÉBEC</b>	<b>355.5</b>	<b>301.7</b>	<b>1168.1</b>	<b>564.4</b>	<b>133.1</b>	<b>2522.8</b>

SOURCE: Min. Agri. Pêch. Alim. du Québec, 1985

TABEAU 3.3: ÉVALUATION DE LA QUANTITÉ D'AZOTE UTILISÉE SOUS FORME D'ENGRAIS CHIMIQUE DANS CHAQUE BASSIN

RIVIÈRE	BESOIN EN AZOTE (équation 3) tonne/année	POURCENTAGE DES BESOINS DU QUÉBEC*	ESTIMATION DE LA QUANTITÉ APPLIQUÉE** tonne/année
Du Sud	2 602	1,02	963
Etchemin	3 806	1,50	1 409
Chaudière	14 956	5,89	5 537
Nicolet	14 544	5,72	5 384
St-François	19 699	7,75	7,292
Yamaska	28 170	11,09	10 428
Richelieu	20 754	8,17	7 683
Chateauguay	7 326	2,88	2 713
L'Assomption	6 080	2,39	2 251
Bayonne	1 996	0,79	739
<b>TOTAL BASSINS</b>	<b>119 933</b>	<b>47,20</b>	<b>44 399</b>
<b>TOTAL QUÉBEC</b>	<b>254 124</b>	<b>100,0</b>	<b>94 069</b>

\* Besoins du bassin concerné divisés par le besoin du Québec

\*\* Ventes totales au Québec multipliées par le pourcentage des besoins du bassin concerné

TABLEAU 3.4: ÉVALUATION DE LA QUANTITÉ DE PHOSPHORE UTILISÉE SOUS FORME D'ENGRAIS CHIMIQUE DANS CHAQUE BASSIN

RIVIÈRE	BESOIN EN AZOTE (Équation 3) tonne/année	POURCENTAGE DES BESOINS DU QUÉBEC <sup>a</sup> %	ESTIMATION DE LA QUANTITÉ APPLIQUÉE <sup>**</sup> tonne/année
Du Sud	757	1,05	638
Etchemin	968	1,34	816
Chaudière	3 457	4,79	2 912
Nicolet	3 862	5,35	3 254
St-François	4 822	6,68	4 062
Yamaska	8 078	11,19	6 805
Richelieu	6 787	9,41	5 717
Chateauguay	2 506	3,47	2 111
L'Assomption	1 977	2,74	1 666
Bayonne	605	0,84	510
<b>TOTAL BASSINS</b>	<b>33 819</b>	<b>46,86</b>	<b>28 491</b>
<b>TOTAL QUÉBEC</b>	<b>72 162</b>	<b>100,0</b>	<b>60 000</b>

<sup>a</sup> Besoins du bassin concerné divisé par le besoin du Québec

<sup>\*\*</sup> Ventes totales au Québec multipliées par le pourcentage des besoins du bassin concerné

TABLEAU 3.5: ESTIMATION DE LA QUANTITÉ TOTALE D'AZOTE UTILISÉE DANS CHAQUE BASSIN

RIVIÈRE	DÉJECTIONS ANIMALES tonne/année	Eaux DE LAITIÈRES tonne/année	ENGRAIS CHIMIQUE tonne/année	TOTAL tonne/année
Du Sud	1 901	18	963	2 882
Etchemin	3 265	24	1 409	4 698
Chaudière	10 200	80	5 537	15 817
Nicolet	5 368	86	5 384	10 837
St-François	7 996	93	7 292	15 381
Yamaska	15 797	99	10 428	26 324
Richelieu	5 509	78	7 683	13 271
Chateauguay	1 772	31	2 713	4 516
L'Assomption	4 511	26	2 251	6 789
Bayonne	2 402	10	739	3 151
<b>TOTAL</b>	<b>58 721</b>	<b>545</b>	<b>44 399</b>	<b>103 666</b>

TABLEAU 3.6: ESTIMATION DE LA QUANTITÉ TOTALE DE PHOSPHORE UTILISÉ DANS CHAQUE BASSIN

RIVIÈRE	DÉJECTIONS ANIMALES tonne/année	Eaux de LAITIERES tonne/année	ENGRAIS CHIMIQUE tonne/année	TOTAL tonne/année
Du Sud	466	8	638	1 112
Etchemin	846	11	816	1 673
Chaudière	2 599	37	2 912	5 548
Nicolet	1 486	39	3 254	4 778
St-François	2 074	42	4 062	6 178
Yamaska	3 993	45	6 805	10 843
Richelieu	1 514	36	5 717	7 266
Chateauguay	485	14	2 111	2 610
L'Assomption	1 168	12	1 666	2 846
Bayonne	832	5	510	1 347
<b>TOTAL</b>	<b>15 463</b>	<b>249</b>	<b>28 491</b>	<b>44 201</b>

TABLEAU 4.1: ESTIMATION DES APPORTS D'AZOTE DANS LES COURS D'EAU SI LE MINISTÈRE N'ÉTAIT PAS INTERVENU DANS LE DOMAINE AGRICOLE

RIVIÈRE	ENTREPOSAGE FUMIER t./an	ÉPANDAGE FUMIER t./an	Eaux de LAITIERES t./an	ENGRAIS CHIMIQUES t./an	PERTE DE SOL t./an	FUJISSELEMENT t./an	TOTAUX t./an
Du Sud	729	615	14	96	9	6	1 469
Etchemin	1 312	1 249	19	141	31	20	2 772
Chaudière	4 003	3 640	64	554	81	51	8 393
Nicolet	1 566	1 901	68	538	387	242	4 702
St-François	2 451	2 773	74	729	404	253	6 684
Yamaska	6 072	4 862	79	1 043	2 434	1 521	16 011
Richelieu	1 616	1 946	63	768	2 109	1 318	7 820
Chateauguay	439	667	25	271	732	457	2 591
L'Assomption	1 729	1 449	21	225	423	264	4 111
Bayonne	635	1 324	8	74	83	52	2 176
<b>TOTAUX</b>	<b>20 552</b>	<b>20 426</b>	<b>435</b>	<b>4 449</b>	<b>6 693</b>	<b>4 184</b>	<b>56 729</b>
<b>POURCENTAGE DES APPORTS (%)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0,8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>7,2</b>	<b>100</b>

**TABIEAU 4.2: ESTIMATION DES APPORTS DE PHOSPHORE DANS LES COURS D'EAU SI LE MINISTRE N'ETAIT PAS INTERVENU DANS LE DOMAINE AGRICOLE.**

RIVIERE	ENTREPOSAGE FUMIER t./an	EPANDAGE FUMIER t./an	EALX DE LAITERIES t./an	ENGRAIS CHIMIQUES t./an	PERTE DE SOL t./an	RUISSELLEMENT t./an	TOTALX t./an
Du Sud	105	25	5	32	9	6	182
Etchemin	215	100	7	41	31	21	415
Chaudière	668	228	22	146	81	54	1 198
Nicolet	440	52	23	163	387	258	1 323
St-François	522	78	25	203	404	270	1 502
Yamaska	816	159	27	340	2 434	1 623	5 399
Richelieu	406	55	21	286	2 109	1 406	4 283
Chateauguay	135	17	8	106	732	488	1 486
L'Assomption	235	62	7	83	423	282	1 092
Bayonne	221	149	3	26	83	55	537
<b>TOTALX</b>	<b>3 763</b>	<b>925</b>	<b>148</b>	<b>1 426</b>	<b>6 693</b>	<b>4 463</b>	<b>17 417</b>
<b>POURCENTAGE DES APPORTS (%)</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,1</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**TABIEAU 4.3: RESULTATS DES INTERVENTIONS DU MINISTRE DANS LE DOMAINE AGRICOLE - ESTIMATION DES APPORTS D'AZOTE DANS LES COURS D'EAU**

RIVIERE	ENTREPOSAGE FUMIER t./an	EPANDAGE FUMIER t./an	EALX DE LAITERIES t./an	ENGRAIS CHIMIQUES t./an	PERTE DE SOL t./an	RUISSELLEMENT t./an	TOTALX t./an
Du Sud	904	816	14	96	9	6	1 298
Etchemin	357	1 575	19	141	31	20	2 388
Chaudière	1 602	4 602	64	554	81	51	7 256
Nicolet	954	1 558	68	538	387	242	3 747
St-François	1 402	2 330	74	729	404	253	5 192
Yamaska	2 769	5 757	79	1 043	2 434	1 521	13 603
Richelieu	944	1 598	63	768	2 109	1 318	6 800
Chateauguay	304	511	25	271	732	457	2 300
L'Assomption	769	1 988	21	225	423	264	3 690
Bayonne	275	1 369	8	74	83	52	1 861
<b>TOTALX</b>	<b>10 280</b>	<b>22 104</b>	<b>435</b>	<b>4 439</b>	<b>6 693</b>	<b>4 184</b>	<b>48 135</b>
<b>POURCENTAGE DES APPORTS (%)</b>	<b>21</b>	<b>46</b>	<b>0,9</b>	<b>9,1</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

TABLEAU 4.4: RÉSULTATS DES INTERVENTIONS DU MINISTÈRE DANS LE DOMAINE AGRICOLE - ESTIMATION DES APPORTS DE PHOSPHORE DANS LES COURS D'EAU

RIVIÈRE	ENTREPOSAGE FUMIER t./an	ÉPANDAGE FUMIER t./an	EAUX DE LAITIÈRES t./an	ENGRAIS CHIMIQUES t./an	PERTE DE SOL t./an	RUISSELLEMENT t./an	TOTAUX t./an
Du Sud	59	73	5	32	9	6	184
Etchemin	103	170	7	41	31	21	373
Chaudière	331	453	22	146	81	54	1 087
Nicolet	240	62	23	163	387	258	1 133
St-François	294	89	25	203	404	270	1 285
Yamaska	419	415	27	340	2 434	1 623	5 258
Richelieu	223	65	21	286	2 109	1 406	4 110
Chateauguay	80	20	8	106	732	488	1 434
L'Assomption	117	196	7	83	423	282	1 108
Bayonne	83	220	3	26	83	55	470
<b>TOTAUX</b>	<b>1 949</b>	<b>1 763</b>	<b>148</b>	<b>1 426</b>	<b>6 693</b>	<b>4 463</b>	<b>16 442</b>
<b>POURCENTAGE DES APPORTS (%)</b>	<b>12</b>	<b>11,1</b>	<b>0,9</b>	<b>9</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

TABLEAU 4.5: EFFICACITÉ RELATIVE DE CERTAINES INTERVENTIONS

DESCRIPTION DE L'INTERVENTION	RÉDUCTION POSSIBLE DES APPORTS D'AZOTE (%)	RÉDUCTION POSSIBLE DES APPORTS DE PHOSPHORE (%)
Construction de système d'entreposage de fumier	6	6
Épandage des fumiers au printemps	11	Négligeable
Transport des surplus de fumier hors des ré- gions de concentration d'élevage	17	8
Réduction de 80 % des rejets des eaux de laiteries de ferme	0,7	0,7
Instauration de pratiques de conservation du sol et de l'eau	14	46

TABLEAU 4.6: RESULTATS D'UNE INTERVENTION GLOBALE DU MINISTERE DANS LE DOMAINE AGRICOLE - ESTIMATION DES APPORTS D'AZOTE DANS LES COURS D'EAU

RIVIERE	ENTREPOSAGE FUMIER t./an	ÉPANDAGE FUMIER t./an	EAUX DE LAITERIES t./an	ENGRAIS CHIMIQUES t./an	PERTE DE SOL t./an	RUISSELLEMENT t./an	TOTAUX t./an
Du Sud	49	312	3	96	4	2	466
Etchemin	83	448	4	141	12	8	696
Chaudière	261	1 628	13	554	32	20	2 508
Nicolet	142	1 045	14	538	155	97	1 991
St-François	210	1 557	15	729	162	101	2 774
Yamaska	397	3 080	16	1 043	974	608	6 118
Richelieu	144	1 073	13	768	844	527	3 369
Chateauguay	48	345	5	271	293	183	1 145
L'Assomption	112	730	4	225	169	106	1 346
Bayonne	59	210	2	74	33	21	399
<b>TOTAUX</b>	<b>1 505</b>	<b>10 428</b>	<b>89</b>	<b>4 439</b>	<b>2 678</b>	<b>1 673</b>	<b>20 812</b>
<b>POURCENTAGE DES APPORTS (%)</b>	<b>7</b>	<b>50</b>	<b>0,4</b>	<b>21,3</b>	<b>13</b>	<b>8,3</b>	<b>100</b>

TABLEAU 4.7: RESULTATS D'UNE INTERVENTION GLOBALE DU MINISTERE DANS LE DOMAINE AGRICOLE - ESTIMATION DES APPORTS DE PHOSPHORE DANS LES COURS D'EAU

RIVIERE	ENTREPOSAGE FUMIER t./an	ÉPANDAGE FUMIER t./an	EAUX DE LAITERIES t./an	ENGRAIS CHIMIQUES t./an	PERTE DE SOL t./an	RUISSELLEMENT t./an	TOTAUX t./an
Du Sud	12	19	1	19	4	1	56
Etchemin	21	29	1	24	12	4	91
Chaudière	66	104	4	86	32	11	303
Nicolet	39	72	5	97	155	52	420
St-François	54	101	5	121	162	54	497
Yamaska	100	195	5	202	974	325	1 801
Richelieu	39	74	4	170	844	281	1 412
Chateauguay	13	24	2	63	293	98	493
L'Assomption	29	47	1	49	169	56	351
Bayonne	20	18	1	15	33	11	98
<b>TOTAUX</b>	<b>393</b>	<b>683</b>	<b>29</b>	<b>846</b>	<b>2 678</b>	<b>893</b>	<b>5 522</b>
<b>POURCENTAGE DES APPORTS (%)</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>	<b>15</b>	<b>48,5</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

**TAB. 4.0: LISTE DES PESTICIDES RETROUVÉS DANS CERTAINS TRIBUTAIRES DE LA RIVIÈRE SAINT-LAURENT**  
(Direction de la gestion et du contrôle des pesticides)

NOM DU BASSIN VERSANT	COMPARTIMENT CONTAMINÉ	PESTICIDE ANALYSÉ
Des Outaouais	eau	atrazine 2,4-D 2,4,5-T
	sédiment	p,p'-DDE p,p'-DDT p,p'-TDE
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDT p,p'-TDE mirex hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
L'Assomption	eau	atrazine ADE 2,4-D 2,4,5-T
	sédiment	p,p'-DDE
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Bayonne	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D
	plante aquatique	p,p'-DDE
	poisson benthivore	p,p'-DDE
	poisson piscivore	p,p'-DDE
Maskinongé	eau	atrazine ADE 2,4-D
du Loup	eau	atrazine ADE 2,4,5-T silvex
Yamachiche	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D
Bastican	eau	atrazine ADE 2,4-D
Chateauguay	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D 2,4,5-T silvex
	sédiment	p,p'-DDE

**TABLEAU 4.0: LISTE DES PESTICIDES RETROUVÉS DANS CERTAINS TRIBUTAIRES DU  
FLUVIUM SAINT-LAURENT (suite, )  
(Direction de la gestion et du contrôle des pesticides)**

NOM DU BASSIN VERSANT	COMPARTIMENT CONTAMINÉ	PESTICIDE ANALYSÉ
Chateauguay	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Richelieu	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D 2,4,5-T
	plante aquatique	p,p'-DDE
	sédiment	p,p'-DDE p,p'-DDT hexachlorobenzène
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Yamaska	eau	atrazine ADE ADI propazine 2,4-D 2,4,5-T
Yamaska	plante aquatique	p,p'-DDE
	sédiment	p,p'-DDE
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Saint-François	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D 2,4,5-T
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine

**TAB. 4.8: LISTE DES PESTICIDES RETROUVÉS DANS CERTAINS TRIUTAIREs DU FLEUVE SAINT-LAURENT (suite)**  
(Direction de la gestion et du contrôle des pesticides)

NOM DU BASSIN VERSANT	COMPARTIMENT CONTAMINÉ	PESTICIDE ANALYSÉ
Nicolet	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D 2,4,5-T
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Bécancour	eau	atrazine ADE 2,4-D 2,4,5-T
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Chaudière	eau	atrazine ADE 2,4-D 2,4,5-T
	poisson benthivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
	poisson piscivore	p,p'-DDE p,p'-DDD p,p'-DDT hexachlorobenzène dieldrine
Fleuve St-Laurent (directement)	eau	atrazine ADE ADI 2,4-D 2,4,5-T silvex

ANNEXES

ANNEXE 3.1: CONCENTRATION EN AZOTE ET EN PHOSPHORE DES DIFFÉRENTS TYPES DE FUMIER

TYPE D'ANIMAL	AZOTE kg N/m <sup>3</sup>	PHOSPHORE kg P/m <sup>3</sup>
Vaches laitières	4,5	1,3
Génisses laitières	4,5	1,3
Vaches de boucherie	5,8	1,1
Bouvillons	5,8	1,1
Porcs à l'engrais	6,5	1,4
Truies	1,0	0,9
Poules	13,0	7,9
Poulets	10,5	3,5
Dindons	14,4	4,8

SOURCE: Min. Agri. Pêch. Alim. du Québec (1983)

ANNEXE 3.2: PROPORTION DES DIFFÉRENTES CONSISTANCES DE FUMIER OU MODES D'ENTREPOSAGE PAR TYPE D'ÉLEVAGE

TYPE D'ANIMAL	FUMIER SOLIDE %	FUMIER SEMI-LIQUIDE %	FUMIER LIQUIDE %	COURS D'EXERCICE %	PÂTURAGE %
Vaches laitières	43	25	10	2	10
Génisses laitières	43	25	10	2	10
Vaches de boucherie	25	15	0	35	10
Bouvillons	25	15	0	25	10
Porcs à l'engrais	0	0	100	0	0
Truies	5	0	90	0	0
Poules	0	0	100	0	0
Poulets	100	0	0	0	0
Dindons	65	0	0	35	0

ANNEXE 3.3: ESTIMATION DES POURCENTAGES D'ENTREPOSAGE EXISTANTS EN 1986

TYPE D'ANIMAUX	FUMIER SOLIDE %	FUMIER SEMI-LIQUIDE %	FUMIER LIQUIDE %
Vaches laitières	10	10	90
Génisses laitières	10	10	90
Vaches de boucherie	10	10	0
Bouvillons	10	10	60
Porcs à l'engrais	0	0	65
Truies	10	0	65
Poules	0	0	75
Poulets	100	0	0
Dindons	0	0	0

ANNEXE 3.4: POURCENTAGE DU VOLUME D'ENTREPOSAGE MANQUANT ET PAR CONSÉQUENT SUSCEPTIBLE DE SE RETROUVER DANS LES COURS D'EAU

TYPE D'ANIMAUX	FUMIER SOLIDE	FUMIER SEMI-LIQUIDE	FUMIER LIQUIDE
Vaches laitières	50	65	90
Génisses laitières	50	65	90
Vaches de boucherie	50	65	90
Bouvillons	50	65	90
Porcs à l'engrais	50	65	90
Truies	50	65	90
Poules	0	0	90
Poulets	0	0	0
Dindons	0	0	0

ANNEXE 3.5: CONCENTRATION EN AZOTE DE L'EAU DE RUISSELLEMENT PENDANT L'ENTRE-  
POSAGE DES FUMIERS

TYPE D'ANIMAUX	FUMIER SOLIDE (kg N/m <sup>3</sup> )	FUMIER SEMI-LIQUIDE (kg N/m <sup>3</sup> )	FUMIER LIQUIDE (kg N/m <sup>3</sup> )
Vaches laitières	1,2	1,7	2,2
Génisses laitières	1,2	1,7	2,2
Vaches de boucherie	1,5	2,2	2,9
Bouvillons	1,5	2,2	2,9
Porcs à l'engrais	0	0	3,0
Truies	0,3	0	1,0
Poules	3,3	0	7,5
Poulets	0	0	0
Dindons	3,8	0	0

ANNEXE 3.6: CONCENTRATION EN PHOSPHORE DE L'EAU DE RUISSELLEMENT PENDANT L'EN-  
TREPOSAGE DES FUMIERS

TYPE D'ANIMAUX	FUMIER SOLIDE (kg P/m <sup>3</sup> )	FUMIER SEMI-LIQUIDE (kg P/m <sup>3</sup> )	FUMIER LIQUIDE (kg P/m <sup>3</sup> )
Vaches laitières	0,16	0,72	1,3
Génisses laitières	0,16	0,72	1,3
Vaches de boucherie	0,14	0,62	1,1
Bouvillons	0,14	0,62	1,1
Porcs à l'engrais	0	0	0,12
Truies	0,2	0	0,09
Poules	1,98	0	4,5
Poulets	0	0	0
Dindons	1,19	0	0

ANNEXE 5.1: RESUME DE LA PROBLEMATIQUE ET DE L'ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA POLLUTION AGRICOLE AU QUEBEC

SOURCES DE POLLUTION	PRINCIPAUX PROBLEMES OBSERVES	EXISTENCE D'UNE SOLUTION ECONOMIQUE APPLICABLE IMMEDIATEMENT(1)		EXISTENCE D'UNE SOLUTION NON ECONOMIQUE APPLICABLE IMMEDIATEMENT(1)		EFFICACITE RELATIVE DE LA REGLEMENTATION	BESOINS DE R & D(2)	BESOINS D'INFORMATION(3)
		oui	non	oui	non			
		suffisante						
1- Bâtiments d'élevage	1.1 Mauvaises odeurs	x		x		x	x	x
	1.2 Pertes de liquides contaminés	x		x		x	x	x
2- Manutention des déjections animales	2.1 Absence de structures d'entreposage pour le purin	x		x		x	x	x
	2.2 Insuffisance du nombre d'équipements	x		x		x	x	x
	2.3 Inexistence d'organisations pour transport/épandage	x		x		x	x	x
	2.4 Mauvaises odeurs	x		x		x	x	x
3- Entreposage des déjections animales	3.1 Non entreposage du purin	x		x		x	x	x
	3.2 Exceptions contenues dans la réglementation	x				x		
	3.3 Distinction entre fumier solide et fumeur liquide	x				x		x
4- Déversements et rejets directs de déjections animales	4.1 Déversements et rejets directs de déjections animales	x		x		x	x	x

(1) La solution doit non seulement être applicable immédiatement, mais en général, doit être connue des fermes de consultants. Cette précision est importante si l'on veut déterminer les solutions que l'on peut mettre en place du jour au lendemain.  
 (2) Efficacité relative de la réglementation dans les cas où il en existe une.  
 (3) Besoins de recherche et développement pour trouver des solutions appropriées et économiquement acceptables.  
 (4) Besoins d'information et de statistiques pour mieux évaluer l'ampleur de certains problèmes, mais aussi pour mieux connaître les aspects des problèmes qui méritent plus d'attention que d'autres.

ANNEXE 5.1: RESUME DE LA PROBLEMATIQUE ET DE L'ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA POLLUTION AGRICOLE AU QUEBEC (suite 1)

SOURCES DE POLLUTION	PRINCIPAUX PROBLEMES OBSERVES	EXISTENCE D'UNE SOLUTION ECONOMIQUE APPLICABLE		EXISTENCE D'UNE SOLUTION ECONOMIQUE APPLICABLE DE LA REGLEMENTATION		EFFICACITE RELATIVE DE LA REGLEMENTATION	BESOINS DE R & D (3)	BESOINS D'INFORMATION (4)
		IMMEDIATEMENT (1)	non	IMMEDIATEMENT (1)	non			
5- Ecoulements provenant des cours d'exercice	5.1 Ecoulements provenant des cours d'exercice	x		x			x	x
6- Ecoulements provenant des enlèvements	6.1 Ecoulements provenant des enlèvements	x		x			x	x
7- Eaux usées de laiteries de fermes	7.1 Eaux usées de laiteries de fermes	x		x			x	x
8- Animaux morts	8.1 Animaux morts	x		x			x	x
9- Conteneurs vidés	9.1 Conteneurs	x					x	x
10- Résidus maraichers	10.1 Résidus maraichers	x					x	x
11- Epancho des déjections animales	11.1 Manque d'équipements						x	x
	11.2 Imprécision des équiperments						x	x
	11.3 Excédents de déjection animales dans les zones de concentration						x	x

(1) La solution doit non seulement être applicable immédiatement, mais en général, doit être connue des firmes de consultants. Cette précision est importante si l'on veut déterminer les solutions que l'on peut mettre en place du jour au lendemain.  
 (2) Efficacité relative de la réglementation dans les cas où il en existe une.  
 (3) Besoins de recherche et développement pour trouver des solutions appropriées et économiquement acceptables.  
 (4) Besoins d'information et de statistiques pour mieux évaluer l'ampleur de certains problèmes, mais aussi pour mieux connaître les aspects des problèmes qui méritent plus d'attention que d'autres.

ANNEXE 5.1: RESUME DE LA PROBLEMATIQUE ET DE L'ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA POLLUTION AGRICOLE AU QUEBEC (suite 2)

SOURCES DE POLLUTION	PRINCIPAUX PROBLEMES OBSERVES	EXISTENCE D'UNE SOLUTION ECONOMIQUE APPLICABLE IMMEDIATEMENT(1)		EXISTENCE D'UNE SOLUTION ECONOMIQUE APPLICABLE DE LA RELEMENTATION		EFFICACITE RELATIVE DE LA RELEMENTATION	BESOINS DE R & D(2)	BESOINS D'INFORMATION(3)
		oui	non	oui	non			
11-4	Faiblesse du taux d'acceptation des déjections animales par les agriculteurs	x			x			x
11-5	Manque d'une grille de fertilisation qui tienne compte des considérations agronomiques et environnementales	x			x			x
11-6	Épandages d'autome	x			x			x
12-	Érosion des sols	x			x			x
13-	Aménagements hydro-agricoles	x			x			x
14-	Fertilisants chimiques	x			x			x
15-	Pesticides	x			x			x

(1) La solution doit non seulement être applicable immédiatement, mais en général, doit être connue des fermes et consultants. Cette précision est importante si l'on veut déterminer les solutions que l'on peut mettre en place du jour au lendemain.

(2) Efficacité relative de la réglementation dans les cas où il en existe une.

(3) Besoins de recherche et développement pour trouver des solutions appropriées et économiquement acceptables.

(a) Besoins d'information et de statistiques pour mieux évaluer l'ampleur de certains problèmes, mais aussi pour mieux connaître les aspects des problèmes qui méritent plus d'attention que d'autres.

ANNEXE 5.1: RESUME DE LA PROBLEMATIQUE ET DE L'ETAT DES CONNAISSANCES SUR LA POLLUTION AGRICOLE AU QUEBEC (suite 3)

SOURCES DE POLLUTION	PRINCIPAUX PROBLEMES OBSERVES	EXISTENCE D'UNE SOLUTION ECONOMIQUE APPLICABLE IMMEDIATEMENT(1)		EXISTENCE D'UNE SOLUTION NON ECONOMIQUE APPLICABLE IMMEDIATEMENT(1)		EFFICACITE RELATIVE DE LA REGLEMENTATION	BESOINS DE R & D(3) BESOINS D'INFORMATION(4)
		oui	non	oui	non		
		suffisante insuffisante					
16- Boues résiduaires	16.1 Contamination de l'eau et du sol	x		x		x	x
17- Mauvaises odeurs	17.1 Pollution de l'air	x		x		x	x
18- Bruit	18.1 Pollution de l'air	x		x		x	x
19- Poussières	19.1 Pollution de l'air	x		x		x	x

(1) La solution doit non seulement être applicable immédiatement, mais en général, doit être connue des firmes de consultants. Cette précision est importante si l'on veut déterminer les solutions que l'on peut mettre en place du jour au lendemain.

(2) Efficacité relative de la réglementation dans les cas où il en existe une.

(3) Besoins de recherche et développement pour trouver des solutions appropriées et économiquement acceptables.

(4) Besoins d'information et de statistiques pour mieux évaluer l'ampleur de certains problèmes, mais aussi pour mieux connaître les aspects des problèmes qui méritent plus d'attention que d'autres.

ANNEXE 5.2: BUTS VISES PAR LE PLAN D'ACTION

SOURCE DE POLLUTION	BUTS GÉNÉRAUX	BUTS SPÉCIFIQUES
<p><b>A. Sources de pollution ponctuelle</b></p> <p><b>A.1 Productions animales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problèmes de contamination de l'eau et du sol par les déjections animales, les animaux morts et les eaux usées (eaux de laitier de ferme, écoulements provenant des cours d'exercice et écoulements provenant des ensilages).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de l'eau et du sol, de la faune et de la flore en valorisant et en recyclant les déjections animales, les animaux morts et les eaux usées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire à "zéro" les rejets ponctuels de contaminants (déjections animales, animaux morts, eaux usées) dans l'eau.</li> </ul>
<p><b>A.2 Productions végétales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problèmes de contamination de l'eau et du sol par les contenants vides et autres produits dangereux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de l'eau et du sol, de la faune et de la flore des risques de contamination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire au minimum les risques de contamination de l'eau et du sol.</li> </ul>
<p><b>B. Sources de pollution diffuse</b></p>		
<p><b>B.1 Productions animales: épandage des déjections animales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problèmes de contamination de l'eau et du sol par les déjections animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de l'eau, du sol, de la faune et de la flore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter au minimum acceptable la perte de contaminants dans l'eau et sur le sol.</li> </ul>
<p><b>B.2 Épandage des boues résiduaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problèmes de contamination de l'eau et du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de l'eau, du sol, de la faune et de la flore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter au minimum acceptable la perte de contaminants dans l'eau et sur le sol.</li> </ul>
<p><b>B.3 Érosion des sols</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation du sol, protection de l'eau, maintien de la productivité du sol et de la qualité du milieu aquatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limiter au minimum acceptable la sédimentation et le transport des MES, des matières toxiques et des matières nutritives dans l'eau.</li> </ul>
<p><b>B.4 Aménagements hydro-agricoles</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection des cours d'eau, de la faune et de la flore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserver le sol, protéger le milieu riverain, garantir une vie utile de 20 ans aux cours d'eau.</li> </ul>

**ANNEXE 5.2: BUTS VISES PAR LE PLAN D'ACTION**  
(suite)

SOURCE DE POLLUTION	BUTS GÉNÉRAUX	BUTS SPÉCIFIQUES
B.5 Fertilisants chimiques	- Protection de l'eau.	- Limiter au minimum acceptable la perte de nutriments dans l'eau.
B.6 Pesticides	- Protection de l'eau, de la faune, de la flore et de la santé publique.	- Minimiser la contamination de l'eau par les pesticides et diminuer les risques d'intoxication des humains.
C. Autres sources de pollution		
C.1 Mauvaises odeurs provenant des bâtiments d'élevage, des éjections animales, des animaux morts, etc.	- Protection du bien-être et du confort des humains en éliminant les nuisances causées par les mauvaises odeurs.	- Réduire au-dessous du seuil acceptable les nuisances causées par les mauvaises odeurs.
C.2 Bruit et poussière	- Assurer la quiétude et la salubrité du milieu agricole pour le confort des humains.	- Réduire au minimum acceptable le niveau de bruit et la concentration de poussières.
C.3 Résidus d'aliments et résidus maraîchers	- Protection de l'eau et de l'air.	- Limiter au minimum acceptable la perte de nutriments dans l'eau et réduire au minimum acceptable les nuisances causées par les mauvaises odeurs.

ANNEXE 5.3: RESSOURCES HUMAINES ET FINANCIÈRES NÉCESSAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT AGRICOLE SUR UNE PÉRIODE DE DIX (10) ANS

HYPOTHÈSES:

1. Activités: Chaque source de pollution agricole est considérée comme une activité; voici donc la liste des activités à réaliser

Sources de pollution ponctuelle

- Bâtiment d'élevage
- manutention des déjections animales
- entreposage des déjections animales
- déversements et rejets directs de déjections animales
- Écoulements provenant des cours d'exercice
- Écoulements provenant des ensilages
- eaux usées de laiterie de ferme
- animaux morts
- contenants
- résidus maraîchers

Sources de pollution diffuse

- Épandage des déjections animales
- Érosion des sols
- aménagements hydro-agricoles
- fertilisants chimiques
- pesticides
- épandage des boues résiduelles

Autres sources de pollution

- Mauvaises odeurs
- bruit
- poussière

Pour simplifier les calculs, mais aussi pour tenir compte du fait qu'en général, les solutions relatives aux problèmes de pollution diffuse nécessiteront plus de ressources humaines et financières que celles relatives aux problèmes de pollution ponctuelle, nous considérerons dix (10) activités de pollution ponctuelle, douze (12) activités de pollution diffuse et trois (3) activités d'autres sources de pollution.

2. Ressources humaines:

2.1 Nombre de professionnels \*

Pendant les cinq premières années du programme:

- 1/année, activité de pollution ponctuelle
- 2/année, activité de pollution diffuse
- 1/année, activité d'autres sources de pollution

Pendant les cinq dernières années du programme:

- 0,5/année, activité de pollution ponctuelle
- 1/année, activité de pollution diffuse
- 0,5/année, activité d'autres sources de pollution

2.2 Rôle des professionnels

- Planification

• R & D : élaboration des codes de bonnes pratiques (préparation des mandats, préparation des documents d'appel d'offres, étude des offres de service et attribution des contrats, suivi, analyse des rapports

---

\* Les cinq premières années du programme nécessitent plus de ressources professionnelles que les cinq dernières. Elles seront consacrées à la recherche et au développement, à la révision des programmes gouvernementaux et de la législation, à l'implantation du programme. Les cinq dernières années seront surtout consacrées à sa réalisation sur le terrain.

- . Démonstration sur fermes modèles et révision des codes de bonnes pratiques (idem)
- . Recherche d'information (idem)
- . Élaboration des mécanismes de contrôle (idem)
- . Information et éducation (préparation des documents)
- . Révision et élaboration de lois, règlements et directives
- . Révision de programmes gouvernementaux destinés aux producteurs agricoles
- . Participation aux tables de concertation entre ministères et organismes divers

2.2 Nombre de techniciens

Assistance aux professionnels	10
Graphisme	2
TOTAL:	12

2.3 Secrétaires 5

Coûts de ressources sur une période de 10 ans

	<u>Personne-année</u>	<u>Salaire annuel (\$)</u>	<u>Coût total (\$)</u>
Professionnels 1*	75	35 000	2 625 000
2*	180	35 000	6 300 000
3*	22,5	35 000	787 500
Techniciens	120	25 000	3 000 000
Secrétaires	<u>50</u>	<u>20 000</u>	<u>1 000 000</u>
TOTAL	447,5		13 712 500

\*1: Pollution ponctuelle, 2: Pollution diffuse, 3: Autres sources de pollution

**ANNEXE 5.4: RESSOURCES HUMAINES ET FINANCIÈRES NÉCESSAIRES POUR LA RÉALISATION DU PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT AGRICOLE SUR UNE PÉRIODE DE 10 ANS**

**HYPOTHÈSES:**

- 1. Élaboration des codes de bonne pratique: 50 000 \$/activité ne nécessitant pas de R & D et 250 000 \$ par activité nécessitant R & D

L'élaboration des codes de bonne pratique peut se faire soit par consensus entre spécialistes lorsque les solutions sont connues et vérifiées sous les conditions du Québec, soit par le biais de la recherche et du développement lorsque les solutions n'ont pas été étudiées ou que les solutions développées à l'étranger n'ont pas été vérifiées sous les conditions du Québec. Supposons que 8 activités\* ne nécessitent pas de recherche et développement alors que 17 en nécessitent pour un total de 25 activités.

- 2. Nombre de fermes inscrites au programme

Le recensement réalisé en 1981 par Statistiques Canada révèle qu'au Québec, le nombre de fermes déclarant des revenus de 2 500 \$ et plus peut être évalué à 38 000. Supposons que de ces 38 000 fermes, 30 000 fassent l'objet d'études visant à établir l'importance des diverses sources de pollution, mais que 20 000 seulement nécessitent des correctifs.

- 3. Évaluation du coût unitaire des études ou travaux à réaliser

3.1 Étude, recommandations et plans et devis et surveillance des travaux correctifs:	6500 \$/ferme
dont	
- gestion des déjections animales;	2500 \$
- érosion	2500 \$
- aménagements hydro-agricoles	1000 \$
- autres	500 \$
3.2 Travaux correctifs:	67 500 \$/ferme
dont	
- gestion des déjections animales:	37 500 \$**
- érosion	10 000 \$
- aménagements hydro-agricoles	10 000 \$
- autres	10 000 \$

- 4. Information, éducation et sensibilisation

4.1 Ressources humaines: en moyenne 1 personne/région administrative, soit un total de 8 personnes par année pour une période de 9 ans (voir section 5.8). (N.B.: considérons 8 régions administratives importantes sur le plan agricole).

4.2 Ressources matérielles: 25 000 \$/année, région administrative, soit au total 1 800 000 \$ pour une période de 9 ans (voir section 5.8).

- 5. Contrôle

5.1 Ressources humaines: en moyenne 2 personnes/région administrative, soit un total de 16 personnes par année pour une période de 9 ans (voir section 5.8).

5.2 Analyses de laboratoire et rapports: 500 000 \$/année, soit un total de 4 500 000 \$ pour une période de 9 ans (voir section 5.8).

---

\* Les activités ne nécessitant pas de R & D sont: concentrations d'élevage, régie de l'élevage, bâtiments d'élevage, manutention des déjections animales, entreposage des déjections animales, déversements et rejets directs de déjections animales, animaux morts, contenants.

\*\* Incluant 17 500 \$/ferme en moyenne pour augmenter la capacité d'entreposage de 200 à 365 jours.

Coûts des ressources sur une période de 10 ans

1. Élaboration des codes de bonne pratique:		
Activité sans R & D: 50 000 \$/activité x 8 =		400 000 \$
Activité avec R & D: 250 000 \$/activité x 17 =		4 250 000 \$
2. Études, recommandations, plans et devis et surveillance des travaux*		
6 500 \$/ferme x 30 000 =		195 000 000 \$
3. Travaux correctifs		
67 500 \$/ferme x 20 000 =		1 350 000 000 \$
4. Information, éducation et sensibilisation		
Ressources humaines (25 000 \$/personne/an) =		1 800 000 \$
Ressources matérielles =		1 800 000 \$
5. Contrôle		
Ressources humaines (25 000 \$/personne/an) =		3 600 000 \$
Analyses de laboratoire et rapports =		4 500 000 \$
		<hr/>
	TOTAL =	1 561 350 000 \$

---

\* Si nécessaire

ANNEXE 5.5: COÛT TOTAL DU PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT AGRICOLE SUR UNE PÉRIODE DE 10 ANS

---

Coûts des ressources pour la mise en oeuvre:	13 712 500 \$
Coûts des ressources pour la réalisation:	1 561 350 000 \$
Impression de documents divers (codes de bonne pratique, publicité, etc.)	5 000 000 \$
	Sous-total: 1 580 062 500 \$
Imprévus (10%)	158 006 250 \$
	TOTAL: 1 738 068 750 \$

---



Gouvernement du Québec  
Ministère de  
l'Environnement