



**UNIVERSITÉ  
LAVAL**

**ENREF**

**Mémoire déposé au  
Bureau d'audiences publiques  
sur l'environnement**

**Dans le cadre de la  
Commission sur le développement durable  
de la production porcine au Québec**

**Rédaction:**

**Léon E. Parent, Ph.D., agr.,  
Directeur,**

**Institut de l'Environnement Rural et Forestier (ENREF)  
de l'Université Laval**

**Collaboration:**

**Caroline-Joan Boucher, agr.  
Directrice adjointe,**

**Institut de l'environnement rural et forestier (ENREF)  
de l'Université Laval**

**31 mars 2003**

## Contexte

Le développement durable de l'agriculture requiert l'intégration de nombreux concepts comme en font foi les diverses interventions d'ordre général ou spécifique au cours des audiences publiques. Des principes de précaution, d'éco-conditionnalité et d'exemplarité ont souvent été évoqués. Une performance environnementale accrue des entreprises porcines pourrait lui amener des crédits de dépollution (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>) dans le cadre de la politique canadienne sur l'accord de Kyoto. Le concept des crédits de dépollution pourrait sans doute s'étendre à d'autres substances comme le phosphore.

Le développement durable de la production porcine doit intégrer, dans les écosystèmes où elle évolue, la quantité et la qualité des ressources (eau-air-sol-intrants), et les enjeux économiques et sociétaux qui lui sont associés. La résolution de problèmes reliés à la production porcine interpelle plusieurs domaines du savoir. L'Institut de l'environnement rural et forestier (ENREF) est un regroupement stratégique de chercheurs et de centres de recherche mis en place pour stimuler la collaboration entre ces domaines du savoir tant au niveau de la recherche qu'à celui de la formation.

La spécialisation de l'agriculture a conduit à un cloisonnement entre les productions animales et végétales, et a créé un écart avec leur environnement humain et naturel. Cette situation s'éloigne du concept d'une agriculture écologique basée sur le cycle de vie qui intègre un grand nombre de processus dans un tout cohérent appelé système. D'abord, le système doit être défini explicitement. De bonnes pratiques et de bonnes technologies doivent être développées et évaluées pour l'amélioration continue du système. Un contrôle de la qualité doit être établi pour appuyer la viabilité des mesures entreprises. La santé du citoyen et le patrimoine rural doivent être respectés.

Alors, existe-t-il une vision du développement durable de l'agriculture permettant d'harmoniser les fournisseurs d'intrants et de technologies, les éleveurs, les entreprises de transformation, les productions végétales consommatrices de matières fertilisantes, et les écosystèmes humains et naturels vulnérables? Cette voie est-elle en mesure d'améliorer la qualité de l'eau, de l'air et des sols, la santé humaine, la co-habitation et la biodiversité?

Ce mémoire présente l'ENREF et un certain nombre d'actions menées récemment par ses chercheurs et leurs partenaires afin d'appuyer les efforts pour résoudre des problèmes environnementaux liés à l'industrie porcine. Il présente également une liste de recommandations.

## Table des matières

Contexte	1
Présentation de l'Institut de l'environnement rural et forestier	3
Approche globale des productions animales et végétales	4
Recommandations: 1,2,3,4,5 et 6	7
Systèmes de traitement et de valorisation	8
Recommandations: 7,8 et 9	11
Exemple d'application d'une approche globale pour l'amélioration continue de l'industrie porcine : le programme 'Porcherie Verte' en Bretagne	12
Recommandation: 10	13
Échéanciers	14
Indicateurs du développement durable	15
Organisation des systèmes	15

## Liste des figures

Figure 1 : Système intégré de culture-élevage	4
---	---

## Institut de l'environnement rural et forestier

L'Institut de l'environnement rural et forestier (ENREF) est une jeune organisation qui a obtenu une reconnaissance du Conseil Universitaire de l'Université Laval le 27 novembre 2001. Les facultés fondatrices sont la Faculté de Foresterie et de géomatique, la Faculté des Sciences de l'agriculture et de l'alimentation et la Faculté des Sciences et de génie. L'ENREF rassemble des chercheurs de trois centres de recherche (Centre de Recherche en Horticulture, Centre de Recherche en Biologie Forestière, Centre de Recherche en Géomatique) et de plusieurs équipes de recherche impliquées dans ses axes recherches.

Les différents axes de recherche que couvrent l'Institut sont:

- Air
- Eau-sol-effluents
- Phytoprotection
- Agroforesterie
- Géomatique environnementale
- Santé publique

L'ENREF a pour mandat de coordonner, par une approche multidisciplinaire, des activités de recherche et de formation liées aux secteurs de l'environnement rural et forestier. L'ENREF entend ainsi contribuer de façon déterminante à la mise au point de stratégies d'intervention (technologies et pratiques) visant la qualité de l'air, la protection du sol, de l'eau et des cultures qui y sont associées, et la santé publique. Les axes de recherches en sociologie, économie et droit reliées à l'environnement font l'objet d'une collaboration avec l'Institut de formation et de recherche Hydro-Québec en développement, environnement et société, localisé à la Faculté des Sciences sociales.

Le caractère multidisciplinaire de l'ENREF permet d'élaborer des projets de nature complexe comme l'intégration des productions animales et végétales dans un cadre de développement harmonieux et durable de la production porcine.

## Approche globale des productions animales et végétales

Le modèle de la Figure 1, indique que les intrants dans les systèmes d'élevage peuvent produire des charges (odeurs, nutriments, métaux lourds, etc.) en excès de la capacité réceptrice du milieu (sol-eau-air). Si l'équilibre élevage-culture est rompu (1) comme dans les zones à surplus d'effluents et que ceci cause des tords à l'environnement, il faut développer des technologies de traitement (2). Cependant, ces technologies génèrent des boues (3) qu'il faut épandre, stabiliser ou acheminer vers des sites de disposition.

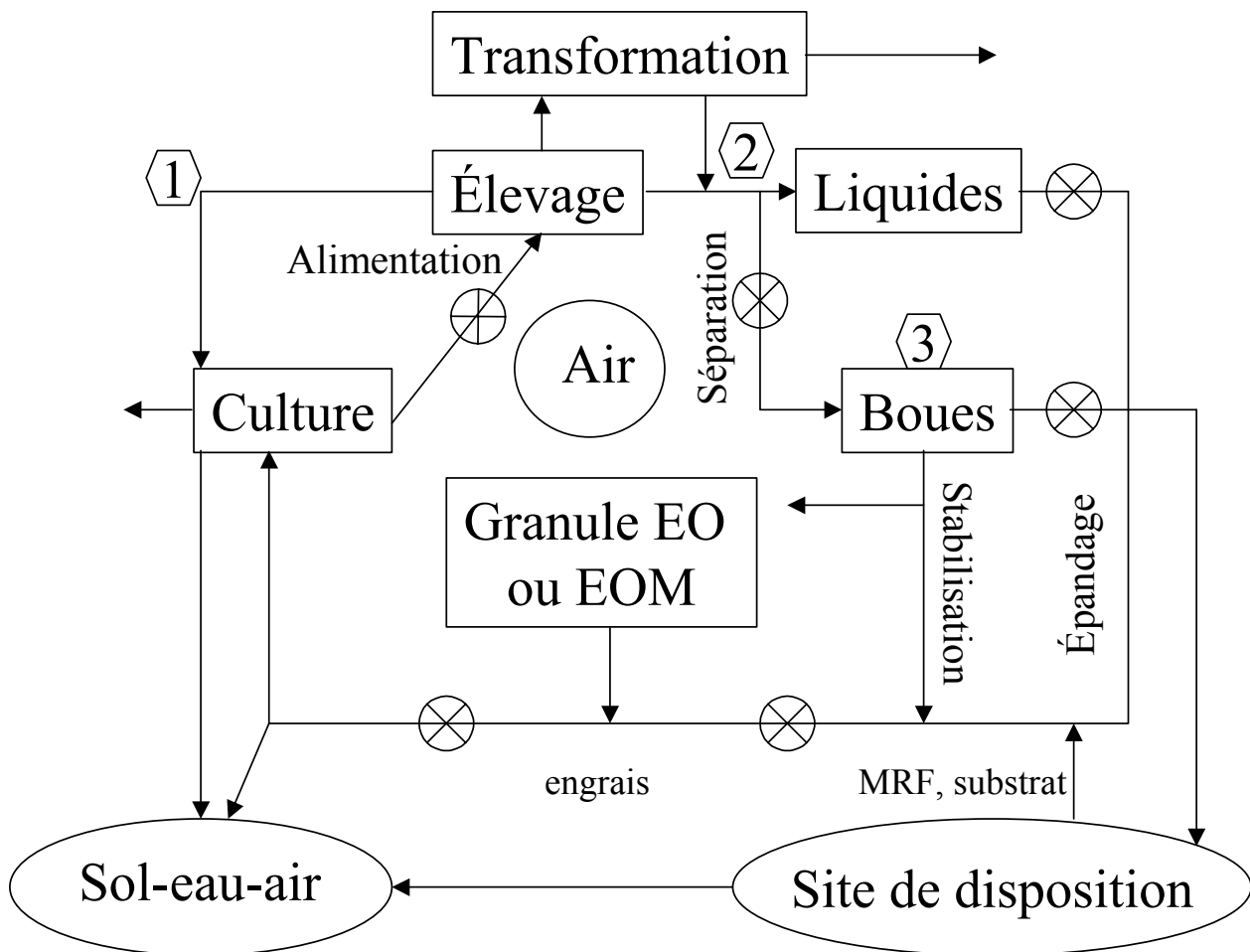


Figure 1 : Système intégré de culture-élevage.

Le système complexe présenté à la Figure 1, requiert que les actions soient conduites de façon cohérente sur une base territoriale qui interpelle tous les intervenants sur ce territoire et tire profit de la convergence de toutes les actions entreprises afin d'améliorer la qualité de l'eau, de l'air et des sols, la santé humaine, la co-habitation et la biodiversité sur ce territoire. L'unité cohérente reconnue par les chercheurs en hydrologie et par plusieurs agences sociétales est le bassin versant. Bien que les limites des bassins versants diffèrent des limites administratives, le bassin versant est une entité naturelle où on peut initier des actions correctrices et effectuer un suivi par indicateurs.

Les chercheurs de l'ENREF et leurs partenaires de l'enseignement supérieur ont entrepris les actions suivantes sur les systèmes sol-eau.

1. Des parcs d'infrastructure (Fondation Canadienne pour l'Innovation (FCI) et Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie) gérés selon des ententes inter-institutionnelles (Laval, McGill, École de Technologie Supérieure, INRS-ETE, Institut de Technologie Agroalimentaire de la Pocatière) permettent de faire de la modélisation hydrologique et d'identifier les zones vulnérables à l'érosion et au ruissellement sur le territoire.

- Mise en place du réseau MESONET. Trois subventions FCI se sont conjuguées pour constituer des parcs uniques de stations météorologiques. Le réseau le plus dense couvre un rayon de 100 km autour de Montréal (MESONET Montréal), et d'autres sont en construction dans le centre et l'Est du Québec.
- Équipements GPS à haute résolution pour élaborer les modèles d'élévation.
- Équipements de géotechnique et de télédétection pour identifier les zones de sol homogènes.
- Équipements d'agriculture de précision pour mieux localiser les applications d'intrants dans les champs et pour réduire le risque environnemental.
- Réseau de stations de jaugeage dans le bassin versant de la rivière des Anglais et de la rivière Boyer.
- Réseau de bassins versants élémentaires et de lysimètres reliant les pratiques agricoles à la pollution diffuse.
- Équipements mobiles permettant de circonscrire la contamination des nappes phréatiques.
- Réseau d'étangs et de marais filtrants.
- Parcs informatiques permettant d'acquérir et de traiter les informations.

2. La protection des milieux humides est un enjeu environnemental déterminant en raison de leur rôle comme zone tampon et la diversité des espèces qu'ils abritent. Ces milieux sont peu protégés au Québec. Les milieux humides naturellement pauvres en nutriments comme les tourbières sont fragilisés par les charges de nutriments provenant des terres agricoles adjacentes. Après leur mise en culture, ces milieux se dégradent rapidement et peuvent relâcher de grandes quantités de poussières, de nitrates et de phosphates dans les écosystèmes adjacents. Les chercheurs de l'ENREF ont participé à l'édition et à la rédaction de deux livres de niveau international sur les tourbières.

- Payette, S. et L. Rochefort (éds.). 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval, Québec.
- Parent, L.E. et P. Ilnicki (eds.). 2003. *Organic soils and peat materials for sustainable agriculture*. International Peat Society (Helsinki, Finlande) et CRC Press, Boca Raton, FL.

3. La ligniculture peut appuyer les efforts de construction d'aires, de corridors et de lignes boisés sur le territoire agricole. Il est recommandé d'établir un corridor boisé de 9 m et une bande herbacée ou arbustive de 6 m le long des rivières. Le peuplier hybride est actuellement évalué par des chercheurs de l'ENREF. Les zones tampons visent à intercepter les sédiments, les pesticides, les pathogènes et les nitrates, à augmenter l'infiltration de l'eau dans le sols avant d'atteindre les cours d'eau ou les nappes phréatiques, et à conférer une biodiversité, donc une résistance, à l'écosystème. Des études menées aux Etats-Unis indiquent que des réductions de charge polluantes de 50 à 75% peuvent être obtenues avec des zones tampons bien aménagées. Elles permettent d'atténuer le mouvement des fluides, donc de réduire la dérive des nuisances (air) et la dispersion des matières polluantes (eau) provenant des porcheries et des surfaces d'épandage.
  
4. Les indicateurs agro-environnementaux servent à documenter les pratiques dans les bassins versants agricoles. Les recherches menées par l'ENREF ont conduit à l'élaboration d'un indicateur de l'état du phosphore dans les sols basé sur le rapport P/Al (Mehlich-3) (Khiari et al., 1999). Ces recherches ont permis la modification des nouvelles grilles de recommandation en phosphore pour les cultures de maïs et de pomme de terre au Québec (CRAAQ, 2003, Guide de référence en fertilisation, 1<sup>re</sup> Édition, Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec, Québec, [www.craaq.qc.ca](http://www.craaq.qc.ca)). Ces nouveaux critères sont en évaluation dans plusieurs états américains (e.g. Sims et al., 2002). Les valeurs critiques du risque agronomique pour le maïs (2,5 à 4,0% selon la texture du sol) et l'atoca (4 à 5%), sont plus basses que pour la pomme de terre (8,2%). Le risque environnemental actuel pour le phosphore ruisselé a été étalonné sur le critère européen de saturation des sols : 9,5 à 14,4% pour les sols contenant moins de 30% d'argile, et 5,2 à 7,7% pour les sols argileux. Ces paramètres donnent un cadre de référence sur les risques agronomiques et environnementaux des épandages de lisier pour appuyer les objectifs de réduction de la pollution diffuse par le P.
  - Khiari, L., A. Pellerin, J. Fortin et L.E. Parent. 1999. A soil phosphorus saturation index decreasing volume weight effect in the Mehlich 3 procedure. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 30 (15&16): 2157-2167.
  - Sims, J.T., R.O., Maguire, A.B., Leytem, K.L., Gartley, et M.C. Pautler. 2002. Evaluation of Mehlich-3 as an agri-environmental soil phosphorus test for the Mid-Atlantic United States of America. *Soil Sci. Am. J.* 66:2016-2032.

**Recommandation #1**

**Que les bassins versants de rivières et de nappes phréatiques deviennent des lieux de concertation pour le montage de consortiums de recherche visant à trouver des solutions spécifiques et durables aux problèmes liés à la production porcine sur ce territoire.**

**Recommandation #2**

**Que les organismes de subvention développent des programmes de R&D favorisant une approche globale en production porcine et, par conséquent, la conjugaison des efforts trans-disciplinaires entre les chercheurs de diverses disciplines et les acteurs sociétaux.**

**Recommandation #3**

**Que les intervenants dans les bassins versants de rivières et de nappes phréatiques associent le réseau québécois de l'enseignement supérieur aux actions spécifiques leur permettant de trouver des solutions durables aux problèmes liés à la production porcine sur leur territoire.**

**Recommandation #4**

**Que des bassins versants modèles ayant des objectifs spécifiques d'amélioration soient désignés pour la recherche et la formation dans le réseau de l'enseignement supérieur.**

**Recommandation #5**

**Que les essais sur les pratiques de fertilisation et de conservation visant l'amélioration de la qualité de l'eau et des sols dans un bassin versant soient coordonnés par un comité scientifique pour que les protocoles de recherche soient compatibles et complémentaires, et que les résultats soient cohérents et transférables aux utilisateurs.**

**Recommandation #6**

**Que les suivis de la qualité de l'eau dans un bassin versant soient coordonnés par un comité scientifique pour que les protocoles de recherche soient compatibles et complémentaires, et que les résultats soient cohérents et transférables aux utilisateurs.**



## Systemes de traitement et de valorisation

Les systemes de production porcine influencent la qualite de l'air et genere des boues. Il faut documenter les normes de la qualite de l'air pour la sante des travailleurs et les populations rurales, les distances separatrices pour les odeurs et les credits de CO<sub>2</sub>. La qualite de l'air comprend un grand nombre de parametres dont les gaz a effet de serre (GES), les gaz nocifs, les gaz malodorants, les aerosols, les poussières et les pathogenes. Les gaz nocifs et les maladies pulmonaires seront aussi suivis de plus pres par les chercheurs en sante publique. Les sources de problemes sont, entre autres, les batiments d'elevage, l'entreposage des effluents et les derives d'effluents lors des epandages. L'ensemble de la chaine devrait aussi inclure les abattoirs.

Les fumiers, les lisiers et les composts, de par leur composition microbiologique et la qualite des matieres organiques, contribuent a ameliorer la qualite des sols et a degrader des matieres organiques exogenes et des pesticides. Le traitement et la granulation offrent des avenues de valorisation complementaires aux pratiques d'epandage ameliorées (epandeurs a rampe), particulierement en zone de surplus. Le traitement permet d'ameliorer la qualite de l'air et d'attenuer ou d'eliminer les pathogenes. Il permet de separer les fractions liquide et solide en concentrant une proportion importante des substances polluantes dans la fraction solide aussi appelee bio-solide, boue ou co-produit. Il existe un grand nombre de systemes de traitement, de la simple separation mecanique au traitement complet des fractions liquide et solide. La fraction liquide peut etre repartie dans les champs a des doses faciles a appliquer avec les epandeurs actuels.

Les co-produits peuvent etre appliques en dehors des zones en surplus soit comme boue, soit comme engrais. Comme les co-produits ont subi une transformation, ils peuvent etre consideres comme des matieres fertilisantes residuelles (MRF) plutot que comme un fumier ou un engrais. Leur contenu en cuivre et en zinc peut parfois etre trop eleve. Leur contenu en azote, en phosphore et en potassium est generalement trop faible pour le commerce des engrais, et leur contenu en matiere organique rend la matiere seche trop legere, hygroscopique et poussiéreuse pour la granulation. Des odeurs peuvent aussi persister. Les produits a valeur ajoutée comprennent les engrais organo-mineraux, les engrais organiques et les substrats de cultures.

On appliquerait chaque année environ 50 000 tonnes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sous forme d'engrais commerciaux (dont plus du tiers comme 'engrais de démarrage') et 80 000 tonnes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sous forme d'engrais de ferme sur nos 2 M ha. Les cultures preleveraient environ 70 000 tonnes de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Nous appliquerions donc deux fois plus de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> que ce que les recoltes exportent des champs cultives.

Parmi les solutions, il y a :

1. Se servir des sols pauvres pour entreposer du phosphore, une solution non durable qui les convertira en sols riches en phosphore.
2. Exporter les surplus de lisier vers d'autres régions, ce qui nécessiterait des coûts de transport élevés (distances limites de 25-30 km).
3. Effectuer une séparation liquide-solide sur les fermes, traiter les boues dans des usines régionales de traitement, et fabriquer des produits à valeur ajoutée. Cette solution demande une organisation efficace de cueillette, de traitement, de contrôle de la qualité et de fabrication de produits à valeur ajoutée. C'est sur cette hypothèse que nous travaillons actuellement.

Parmi les produits à valeur ajoutée, il y a les engrais organo-minéraux (EOM) et les substrats de culture.

1. Le remplacement de seulement 10% des engrais commerciaux phosphatés par des EOM réduirait les importations de ces engrais de 5 000 tonnes de  $P_2O_5$ . Selon la formulation des engrais, ceci peut représenter un marché potentiel de près de 30 000 tonnes d'EOM par année au Québec. Ces engrais peuvent contenir jusqu'à 75-80% de boue de lisier sur une base de matière sèche, et 50% de leur phosphore provient de la boue : 24 000 tonnes de lisier bio-traité et séché signifie environ 1 M tonnes de lisier brut. Les EOM à base de tourbe ou de lisier bio-traité ont le potentiel d'augmenter l'efficacité du phosphore minéral soluble grâce à une synergie entre la matière organique active des substrats organiques et le phosphore des engrais commerciaux : effet de compétition pour l'adsorption des phosphates par le sol, apport de matière organique stimulant les microbes du sol, apport d'oligo-éléments (lisier) prévenant les carences. Une plus grande efficacité incitera les producteurs à réduire leurs doses de P et à améliorer leur situation environnementale sans risque de perdre du rendement. Des essais préliminaires indiquent que des gains de rendement peuvent être obtenus par rapport aux engrais conventionnels. Les EOM testés jusqu'à présent ont satisfait aux attentes suivantes de compagnies d'engrais : augmentation d'au moins 1,5 t/ha chez la pomme de terre (tubercules vendables) et d'au moins 250 kg/ha de grain de maïs ou de soya (15% d'humidité).
2. Le Canada est l'un des plus grands producteurs de substrats horticoles au monde. Une proportion d'environ 35% du volume des substrats à base tourbe de sphagnes est constitué de granules minéraux peu recyclable. La tourbe est un matériau absorbant l'eau et les gaz souvent utilisé en agriculture avec les boues de fumier. Si les granules minéraux étaient remplacées par des granules organiques physiquement stables et non odorants, cela représente 45 000 t/an de boues séchées et bio-traitées de lisier pour substrats horticoles. Leur potentiel de recyclage est de 100%.
3. Le processus de bio-traitement peut conduire à des substrats contenant ou favorable au développement de micro-organismes suppressifs des maladies des plantes cultivées.

Les chercheurs de l'ENREF et des partenaires de l'enseignement supérieur ont entrepris les actions suivantes sur les systèmes de traitement-valorisation.

1. Le développement d'EOM avec des partenaires industriels permet d'augmenter l'efficacité agronomique du phosphate par rapport à l'engrais minéral appliqué seul.
  - Des prototypes d'EOM phosphaté à base de tourbe ou/et des mélanges de lisier de porc bio-traité et de phosphate minéral ont fait augmenter de 3 à 5% le rendement de la pomme de terre, du maïs et du soya. La dose de P pourrait même être réduite considérablement dans les systèmes de production végétale, particulièrement dans les cultures maraîchères (essais en cours). Le bilan du P dans ces écosystèmes est très problématique et pourrait profiter d'engrais plus efficaces. Une valeur ajoutée pourrait donc être conférée au co-produit du bio-traitement du lisier de porc et favoriser l'adoption de systèmes de traitement.
  - Contrôle de la qualité de la matière organique de la tourbe (N. Vaillancourt et al. 1999. Sorption of ammonia and release of humic substances as related to selected peat properties. Can. J. Soil Sci. 79:311-315.) et des lisiers bio-traités (recherche en cours). Pour les bio-solides provenant des effluents d'élevage, un indice de stabilité biologique (ISB) est en évaluation en Bretagne et fera l'objet de projets de collaboration.
2. Des parcs d'infrastructure (Fondation Canadienne pour l'Innovation et Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie) gérés selon des ententes inter-institutionnelles et impliquant principalement l'Université Laval et l'Institut de Technologie Agroalimentaire de la Pocatière permettent de développer et d'améliorer les systèmes de traitement et de développer de nouveaux produits à valeur ajoutée.
  - Mise en place d'une usine pilote de séchage-granulation en collaboration avec un partenaire industriel et la Fédération des Producteurs de Porcs du Québec dans le cadre d'une action filière par bassin versant.
  - Mise en place d'un système complet de traitement-valorisation à l'ITA de La Pocatière en collaboration avec des partenaires industriels.
3. Un parc d'infrastructure (Fondation Canadienne pour l'Innovation et Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie) impliquant principalement l'Université Laval permet d'évaluer la qualité de l'air dans les systèmes d'élevage et d'épandage. Ces équipements permettent d'évaluer la performance environnemental et l'amélioration continue des pratiques d'élevage et d'épandage sur les fermes, et de déterminer des normes de santé et de sécurité pour les travailleurs agricoles et les populations rurales.
  - Unités mobiles pour évaluer sur les fermes la charge d'odeurs et les émissions de GES, capter les poussières, les pathogènes et les aérosols, et effectuer les analyses de première ligne.

- Laboratoire fixe pour les analyses détaillées sur le pathogènes, les poussières et les aérosols. Le laboratoire de microbiologie sert aussi au développement de produits à valeur ajoutée (pathogènes, micro-organismes utiles, micro-organismes indésirables).
4. Un parc d'infrastructure (Fondation Canadienne pour l'Innovation et Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie) impliquant principalement l'Université de Montréal (École de Médecine Vétérinaire) et l'Université Laval permet d'évaluer l'efficacité alimentaire, la médication et la qualité de l'air dans les systèmes d'élevage incluant l'élevage porcin (demande en cours). Ces équipements permettront d'évaluer la performance environnemental des pratiques d'élevage en milieu contrôlé.

**Recommandations: 7, 8 et 9**

**Recommandation #7**

**Que les organismes de subvention développent des programmes de R&D et de consortiums régionaux ou par bassin versant qui favorisent une filière économique complète de traitement et de valorisation du lisier, pouvant aussi inclure les boues d'abattoir, de leur production jusqu'à leur valorisation sous forme de produits à valeur ajoutée.**

**Recommandation #8**

**Que des vitrines technologiques soient établies dans les zones problématiques et que la performance de ces équipements soit suivie par des organisations neutres faisant partie du réseau de l'enseignement supérieur.**

**Recommandation #9**

**Que des critères de qualité de matière organique soient développés avec des partenaires européens afin de catégoriser les produits provenant des systèmes de traitements des lisiers et fumiers et d'assurer le contrôle de la qualité pour la fabrication des produits à valeur ajoutée.**

## **Exemple d'application d'une approche globale pour l'amélioration continue de l'industrie porcine : le programme 'Porcherie Verte' en Bretagne**

Ce programme de recherche intégrée a pour objectif d'élaborer et de mettre en œuvre des systèmes de production de viande porcine qui préservent la qualité de l'environnement (air, sol, eau) au sein duquel se trouvent les exploitations.

Ce programme intègre les connaissances sur la viabilité économique des modèles de production, les attentes sociétales, la réglementation (bien-être animal, certification et sécurité alimentaire, sécurité au travail). Il comprend cinq groupes de recherche interactifs qui mettent à contribution les meilleurs centres de recherche français:

### 1. Groupe méthode:

- Étude des systèmes conventionnels et alternatifs.
- Mise en place d'un réseau de suivi de fermes modèles.
- Développement d'une trousse de méthodes sur les conditions de travail des éleveurs, la santé animale, le bien-être animal et la qualité de la viande.

N.B. Nos nouvelles infrastructures nous permettrons de constituer partiellement un groupe semblable au Québec. L'ajout en 2004 d'un nouveau parc FCI à l'École de Médecine Vétérinaire mettra le Québec à niveau.

### 2. Groupe contexte :

- Évaluer sur 5 ans la compétitivité de la production porcine dans un contexte international.
- Évaluer les contraintes imposées à la production porcine par les changements dans les politiques économiques et environnementales.

N.B. Ce groupe pourrait relever de l'Institut de formation et de recherche Hydro-Québec en développement, environnement et société.

### 3. Groupe conduite d'élevage

- Réduire les nuisances olfactives du bâtiment jusqu'à l'épandage : méthodologie d'échantillonnage, composition en gaz et genèse/émission des composés, influence des aliments sources, systèmes de traitement des effluents, méthodes de caractérisation et de quantification.
- Maîtriser les éléments à risque (azote, phosphore, métaux lourds, antibiotiques): alimentation des bêtes, besoins physiologiques et bio-disponibilité des éléments dans les rations, contrôle de la prolifération des pathogènes dans le tube digestif, modélisation de la composition des rejets.

N.B. Plusieurs projets sont actuellement en cours au Québec dans ce secteur.

#### 4. Groupe gestion des effluents

- Gestion des effluents dans le bâtiment : séparation liquide-solide et traitement complet, litière bio-maîtrisée.
- Méthodologie d'évaluation des émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>).
- Procédés de traitement pour l'abattement des éléments de risque: temps de séjour aération/anoxie selon les produits, modélisation du compostage, qualité de la matière organique, formes de l'azote, du phosphore et des métaux.
- Homologation des additifs de traitement du lisier.
- Qualité des produits à épandre : dynamique du carbone et de l'azote, bio-disponibilité du phosphore et des espèces ioniques des métaux, éco-toxicologie.
- Évaluation du risque à moyen et long terme des co-produits : sites de référence (amélioration/dégradation du milieu récepteur).

N.B. Nous disposerons en 2003 d'infrastructures complémentaires à ceux de la Bretagne.

#### 5. Groupe système de production

- Méthodologie d'analyse du cycle de vie pour l'évaluation de l'acceptabilité sur les plans économique, environnemental et sociétal.
- Intégration de l'ensemble des connaissances dans la conception de bâtiments d'élevage optimisés.
- Trousse d'évaluation pour l'évaluation intégrée de nouveaux systèmes de production.
- Dégager les pistes de progrès.

N.B. Ce groupe intègre beaucoup de connaissances provenant de diverses régions du monde

### Recommandation: 10

#### **Recommandation #10**

**Que le Québec associe ses meilleures unités de recherche à des actions internationales par objectif afin d'accélérer l'acquisition des connaissances et de mieux encadrer sa production porcine.**

## Échéanciers

Voici les périodes de début des projets et les échéanciers pour l'application de résultats de la recherche sur quelques thèmes présentés dans ce mémoire. Les travaux de recherche reliés aux infrastructures seront initiés en 2003 ou 2004 par des regroupements de recherche, et seront financés par les programmes publics de subvention de la recherche.

Thème	Période de début	Premiers résultats	Commentaires
Équipements FCI (hydrologie et agriculture de précision)	2002 2003	2005 2006	Acquisition des équipements
Réseau MESONET	2003	2004	Opérationnel bientôt
Ligniculture	2003	?	Projets en préparation
Indicateurs du P incluant le transport	2001	2006	Recherche sur l'IRP, projet d'application régionale en préparation
Réseau sur la qualité de l'eau	2003	2005	Réseautage à effectuer avec les agences de bassin
Consortiums de recherche	2003	2005	Bassin de l'Yamaska
Fertilisation des cultures maraîchères tenant compte des EOM	2003	2005	Projet en préparation
Développement d'EOM (gamme de produits)	2003		Deux produits déjà développés
Normes de qualité des matières organiques	1999	2004	Projet de collaboration avec la Bretagne
Normes sur la qualité de l'air pour la santé humaine	2004	2008	Projets pilotés par l'Hôpital Laval
Indicateurs GES sur la performance des systèmes	2004	2008	Projet en démarrage
Qualité des eaux souterraines	2004	2004	Acquisition des équipements
Marais et étangs épurateurs	2004	2008	Acquisition des équipements
Usine de granulation	2003 2004	2004	Projet régional relié à une approche de bassin versant

## Indicateurs du développement durable

1. Développement de bonnes pratiques d'élevage, de conservation et de fertilisation des sols : essais de fertilisation, adoption de bonnes pratiques et de technologies adaptées à la ferme, amélioration continue à la ferme et laboratoires de diagnostics de première ligne.
2. Approche par bassin versant: regroupement des enjeux par filière, consortiums de R&D, adoption d'indicateurs de pollution (donc de performance environnementale), suivi de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques, identification des zones et couloirs vulnérables, satisfaction des citoyens, échange d'information.
3. Intégration technologique : évaluation des systèmes d'élevage (GES, odeurs, normes pour la santé humaine), vitrines technologiques de traitement-valorisation, adoption de technologies adaptées à la ferme, systèmes de collecte des boues, usine régionale de traitement des boues, intégration des activités de traitement et partage des infrastructures régionales, développement de produits à valeur ajoutée permettant d'harmoniser économiquement les productions animales (épandage des liquides à proximité de la ferme à l'aide d'épandeurs à rampe ou d'injecteurs et exportation des boues vers une usine régionale de traitement) et végétales (essais de fertilisation, EOM, substrats de culture), vision régionale du contrôle de la qualité de l'eau, des sols, de l'air et des co-produits.

## Organisation des systèmes

1. Une approche de gestion de la production porcine par bassin versant est utile pour résoudre des problèmes spécifiques à ce territoire et à ses habitants. La qualité de l'eau est ainsi considérée prioritaire. Elle est souvent liée à la qualité des sols. Cette approche doit aussi intégrer le développement harmonieux du paysage rural en établissant ou en protégeant des aires et des couloirs naturels significatifs au plan écologique et en permettant d'améliorer la qualité de l'eau et de l'air.
2. L'intégration économique des systèmes efficaces de traitement et de valorisation permet d'atténuer les problèmes liés à la qualité de l'air et d'assurer la production de co-produits pouvant être valorisés comme intrants dans les productions végétales.
3. L'équilibre écologique entre les productions animales et végétales dans un bassin versant et l'état des systèmes doivent être suivis régulièrement pour évaluer les progrès. Par exemple, les exportations de phosphore en dehors des fermes et l'utilisation d'EOM et autres produits à valeur ajoutée dans des productions végétales sur d'autres fermes et d'autres bassins versants permettent de réduire graduellement la pression du phosphore dans ces bassins versants et d'atteindre des objectifs de qualité de l'eau et de l'air.