

**La production porcine industrielle  
et  
la pollution transfrontalière Ontario-Québec :  
des enjeux incontournables pour le Québec  
et nos communautés locales**

Un mémoire présenté par le

**Groupe régional pour l'eau, la terre et l'air  
(GRETA)**

**à la Commission du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement  
consacrée au développement durable de la production porcine au Québec**

**le 3 avril 2003, à Montréal**

**La production porcine industrielle  
et  
la pollution transfrontalière Ontario-Québec :  
des enjeux incontournables pour le Québec  
et nos communautés locales**

**Un mémoire présenté par le  
Groupe régional pour l'eau, la terre et l'air  
(GRETA)**

© 2003

**Le Groupe régional pour l'eau, la terre et l'air (GRETA)** est un organisme sans but lucratif incorporé au Québec. Son siège social est à Rigaud. Il s'est donné les mandats principaux de :

- protéger nos communautés rurales et préserver notre qualité de vie, dans la région de Vaudreuil-Soulanges et les environs;
- faire valoir les intérêts des résidents de ces régions;
- veiller à la protection de l'environnement dans ces régions; et
- favoriser la collecte d'information à ces fins.

## TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	2
Introduction.....	5
<b>1. Visées transfrontalières des intégrateurs porcins et enjeux transfrontaliers résultants.....</b>	<b>6</b>
• Un cas éloquent : premier projet de porcherie industrielle dans Hawkesbury-Est.....	6
• État actuel et prochain de ce cas.....	8
<i>RECOMMANDATION 1</i>	
<i>Recourir à des mécanismes appropriés contre la pollution transfrontalière.....</i>	<i>8</i>
<b>2. « Quel rapport » pour les Québécois près de la frontière?.....</b>	<b>9</b>
<i>RECOMMANDATIONS 2 à 7</i>	
<i>Réagir au caractère transfrontalier de la pollution, du bassin versant de la rivière Rigaud et de l'expansion envisagée dans l'Est ontarien par des intégrateurs porcins.....</i>	<i>10</i>
<b>3. Étude inédite sur la rivière Rigaud.....</b>	<b>12</b>
<i>RECOMMANDATIONS 8 et 9</i>	
<i>Mettre à jour les connaissances sur l'état biochimique de la rivière Rigaud et bien considérer son contexte particulier.....</i>	<i>14</i>
<i>RECOMMANDATIONS 10 à 12</i>	
<i>Faire ce qu'il faut pour ne pas risquer de laisser à l'abandon un sanctuaire de pêche.....</i>	<i>15</i>
<b>4. Cafouillage gouvernemental, méga-tâches résultantes pour les citoyens, besoin d'appui concret du Québec dans la tourmente.....</b>	<b>16</b>
<i>RECOMMANDATION 13</i>	
<i>Satisfaire le besoin criant de soutien des groupes locaux de citoyens.....</i>	<i>17</i>
<b>5. Conclusion : devoir urgent d'appliquer le Principe de précaution.....</b>	<b>18</b>
<i>RECOMMANDATIONS 14 et 15</i>	
<i>Reconnaître les risques et poser des actions préventives et curatives.....</i>	<i>18</i>
<b><u>Annexe A</u></b> Emplacement du bassin versant de la rivière Rigaud.....	<b>21</b>
<b><u>Annexe B</u></b> Sélection de points saillants de l'Étude écologique de la rivière Rigaud.....	<b>22</b>
<b><u>Annexe C</u></b> Résolutions de l'Association médicale canadienne (août 2002).....	<b>26</b>
<b>Ouvrages cités.....</b>	<b>27</b>

## AVANT-PROPOS

Seulement trente jours se sont écoulés depuis le début de l'affaire transfrontalière dont nous faisons état dans ce mémoire que nous rédigeons pour la Commission du BAPE sur la production porcine.

Fraîchement initiés à ces affaires, nous commençons à peine à saisir la pleine mesure de la frustration quotidienne et de la lutte épuisante que mènent de très nombreux groupes de citoyens comme le nôtre, aux quatre coins du Québec, contre la situation aberrante de menace perpétuelle que le laisser-aller des gouvernements à l'égard de l'industrie de l'intégration porcine impose au peuple québécois, à sa terre, à son eau, à son air, à sa qualité de vie et à sa santé. Au constat de l'amertume et du sentiment d'impuissance que provoque déjà chez nous cette résistance de milliers de David démunis devant un Goliath appuyé par l'État, nous ne pouvons que nous étonner que les choses, sur le terrain, ne se soient pas encore envenimées davantage.

Notre mémoire aborde un tout autre problème, à partir de notre cas particulier. Nous ne pourrions toutefois passer sous silence nos impressions plus générales sur les problèmes liés à l'industrie porcine. L'un des plus fondamentaux constats dont nous avons pris connaissance est le suivant :

*Les opérations intensives d'élevage porcin sont moins efficaces sur le plan économique que les plus petites, [mais elles profitent d'un] détournement de coûts qui réduit leurs coûts de production ... les coûts des problèmes de santé, des problèmes sociaux et de la pollution sont transférés aux résidents d'une région et ne sont ni payés par l'entreprise responsable de ces coûts, ni inclus dans le prix des produits qu'elle met en marché.<sup>1</sup> [trad.]*

Cela dit, nous tenons à évoquer, dans la perspective du développement durable, des propositions formulées par l'Union paysanne,<sup>2</sup> auxquelles nous donnons notre appui complet.

- Mandater une commission politique indépendante ... pour évaluer le modèle actuel de production porcine et ses impacts et élaborer une nouvelle politique agricole.
- Contrôler la concentration des élevages de porcs par des moyens efficaces.
- Exiger que tous les nouveaux élevages soient gérés sur litière sèche compostée et offrir un programme de reconversion sur litière aux élevages existants sur lisier.
- Réviser de fond en comble les moyens de contrôle prévus dans le *Règlement sur les exploitations agricoles* pour protéger l'environnement – le sol (non seulement sur le plan du phosphore, mais aussi de l'azote), l'air, la densité animale, l'eau (réserves aquifères,

---

<sup>1</sup> M.-H. Desroches, J. Luck, C. Pazderka, K. Piller, A. Sheedy, C. Young, *Analysis of Extensive Hog Farming in Quebec*, Université McGill [non daté].

<sup>2</sup> Union paysanne, *Mémoire présenté par l'Union paysanne à la Commission du BAPE sur le développement durable de l'industrie porcine au Québec*, 4 mars 2003.

bandes riveraines, bassins versants) – en redonnant un réel pouvoir de contrôle et les moyens nécessaires au Ministère de l'Environnement.

- Réintégrer la zone agricole dans la gestion municipale et l'aménagement du territoire; redonner au niveau municipal un réel pouvoir de réglementation concernant les usages agricoles et autres sur le territoire.
- Amender le *Code municipal* et la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, de manière à instaurer le nouveau processus démocratique recommandé par l'Union paysanne, pour l'examen des demandes d'autorisation de projets agricoles de type industriel, comportant un droit des citoyens à l'information, à la consultation et à la décision.

Nous endossons également les positions et constats formulés par le Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ).<sup>3</sup>

- Développer, ça ne veut pas nécessairement dire « faire plus », mais plutôt « faire mieux » ... dans l'optique de l'amélioration et de la préservation de la qualité de vie de tous.
- Une croissance à tout prix dans le seul but du bénéfice économique à court terme entraîne une dégradation de l'environnement.
- Le développement durable de l'agriculture doit respecter le sol, maintenir une bonne qualité des eaux souterraines et de surface, s'intégrer à l'écosystème local.
- Une agriculture durable doit être socialement acceptable, inclure la notion d'équité et de justice sociale, servir *l'intérêt général* et non des intérêts particuliers, et favoriser la cohabitation harmonieuse en zone rurale.
- Une des causes de l'échec de la stratégie de réduction de la pollution agricole se situe au niveau des efforts de sensibilisation.

Nous appuyons pleinement les recommandations du RNCREQ qui découlent des constats susmentionnés.

- Nécessité d'adopter l'approche par bassin versant pour la gestion des fumiers et de leurs impacts sur la qualité des eaux.
- Nécessité d'appuyer l'agriculture biologique par des outils financiers adaptés à ses besoins.
- Nécessité de rétablir des bandes de protection adéquate en bordure des cours d'eau, après avoir procédé aux évaluations adéquates pour en déterminer la dimension et la nature, en tenant compte du principe de précaution.

---

<sup>3</sup> Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement, *Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec – Mémoire du RNCREQ*, 3 mars 2003.

Voilà un programme déjà énorme et complexe. Ce n'est pas étonnant, puisque le problème l'est tout autant. La problématique présentée dans notre mémoire complexifie encore le portrait, mais elle est incontournable pour de nombreux citoyens du Québec et leurs gouvernements. Elle exige, à l'instar des solutions susmentionnées, une ferme volonté politique.

Vivant à un pas de la frontière, nous sommes néanmoins des Québécois et nous comptons sur le Gouvernement du Québec autant que sur nos élus municipaux et notre MRC pour défendre nos droits et intérêts, devant l'Ontario, par tous les moyens et sans délai.

## INTRODUCTION

*L'eau ne connaît pas les frontières nationales et administratives. La gestion des ressources partagées ... devrait tenir compte de cette réalité et s'organiser à l'échelle de l'ensemble du bassin concerné.*<sup>4</sup>

*[L]es bassins versants sont les territoires naturels où l'eau s'écoule, en surface comme dans le sous-sol, quelles que soient les frontières et limites nationales ou administratives traversées.*<sup>5</sup>

Les problèmes de la production porcine industrielle et de son expansion ne se sont imposés que tout récemment, parmi les grandes préoccupations des communautés de la région de Rigaud. En période de moratoire sur le développement de l'industrie porcine au Québec, cette soudaine apparition de vives inquiétudes, chez nous, met en relief un phénomène que l'on aurait tort de passer sous silence : en Ontario, à un pas de la Montérégie, des intégrateurs porcins québécois cherchent à s'établir rapidement à plusieurs endroits (notamment, dans un cas, à environ 1 km du Québec). Cette expansion imminente promet des conséquences directes pour les régions québécoises en aval : les bassins versants de l'extrême Est ontarien vont tous au Québec.

La conjoncture de l'industrie québécoise de l'intégration porcine et la propension de quelques-uns à « voir grand », toujours plus grand malgré le frein temporaire à leur expansion dans notre province, nécessitent donc que, dans l'intérêt général, le Québec élargisse immédiatement et concrètement son champ de vision à la pleine notion de bassin versant – pour y intégrer sans délai la réalité de la dimension transfrontalière afin de pouvoir protéger notre environnement, notre santé et l'avenir de nos agriculteurs locaux.

Nous concentrerons notre propos sur un cas très actuel qui illustre bien l'urgence de réaliser dès maintenant, par des actions concrètes, la vision et les engagements énoncés par le Gouvernement du Québec dans sa nouvelle *Politique nationale de l'eau* :

*s'assurer que l'eau est gérée dans une perspective de développement durable et dans un esprit de concertation, des valeurs chères aux Québécois et Québécoises*<sup>6</sup>

*en affirmant haut et fort une valeur qui est celle de la propriété collective de l'eau; [et] l'affirmer au Québec et au Canada [...].*<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> Réseau international des organismes de bassin, *Déclaration de Québec* (recommandation 9), Québec, 5<sup>e</sup> Assemblée générale du RIOB (28-30 mai 2002), adoptée en préparation de la Conférence des Nations Unies de Johannesburg (RIO + 10, août 2002) et du III<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau de Kyoto (mars 2003).

<sup>5</sup> *Idem*, préambule aux recommandations de la *Déclaration de Québec*.

<sup>6</sup> Gouvernement du Québec, « Message du premier ministre – Pour que l'eau vive », en avant-propos du fascicule sur la *Politique nationale de l'eau*, 2003, p. 2.

<sup>7</sup> *Idem*, « Entrevue avec le ministre d'État aux Affaires municipales et à la Métropole, à l'Environnement et à l'Eau, M. André Boisclair », p. 2.

## **1. Visées transfrontalières des intégrateurs porcins et enjeux transfrontaliers résultants**

### **a. Un cas éloquent : premier projet de porcherie industrielle dans Hawkesbury-Est**

La municipalité de Rigaud est située dans le Nord-ouest de la grande région de la Montérégie. Or le bassin versant de la rivière Rigaud (un affluent de l'Outaouais) est situé à environ 80% outre frontière,<sup>8</sup> principalement sur le territoire du canton ontarien de Hawkesbury-Est.

Début février 2003, dans Hawkesbury-Est (dont les villages de St-Eugène et Ste-Anne de Prescott sont adjacents aux municipalités québécoises de Rigaud et de Très-St-Rédempteur), des « rumeurs » (vérifiées à la source) indiquaient que des agriculteurs s'apprêtaient à déposer des demandes de permis pour la construction de porcheries industrielles, à contrat avec les intégrateurs porcins Côté-Paquette – *dans un des cas à 1 km du Québec.*

Informés par des agriculteurs du dépôt imminent d'une demande de permis (pour ce site très près du Québec), des résidents québécois s'unissent aux voisins ontariens, dans une mobilisation urgente. Ce regroupement informel de bassin versant recueille, sans soutien, une manne d'information sur les porcheries industrielles, puis examine la situation et les enjeux locaux – particularités du site, conditions géophysiques locales, enjeux pour l'économie et le développement durable de la communauté, sans oublier la réglementation locale et provinciale. Après l'étude de l'information recueillie, le groupe alerte la population qui, jusque-là, est tenue dans l'ignorance par les promoteurs et « rassurée » par les propos persistants d'élus de Hawkesbury-Est à l'effet qu'il s'agit d'une rumeur.

Contrairement à de nombreux cantons ontariens aux prises avec des tentatives soudaines d'implantation de l'industrie porcine, Hawkesbury-Est n'est pas doté [à ce moment-là] d'un règlement municipal de restriction provisoire pour limiter le nombre d'unités animales, le temps d'étudier les enjeux. Le projet envisagé pourrait impliquer, aux dires d'agriculteurs voisins, entre 4 500 et 6 000 porcs, sur un terrain sablonneux, aux abords d'un milieu sauvage boisé, humide en permanence et inondable, dans une région où un grand nombre des puits privés sont peu profonds, et, en outre, au milieu de tout un réseau d'affluents de la rivière Rigaud.

Du côté du Québec, le Groupe régional pour l'eau, la terre et l'air (GRETA) est fondé par des citoyens. Il examine les enjeux pour la région québécoise en aval, puis alerte la population et tente d'informer les élus locaux de divers paliers (municipal, MRC et provincial) sur la situation et les conséquences prévisibles pour notre région. Quelques élus, du moins le maire de Rigaud et le député provincial de Vaudreuil-Soulanges, font des appels au maire du canton de Hawkesbury-Est, sans débouchés apparents.

---

<sup>8</sup> Voir en Annexe A, la carte des « Bassins versants de la Montérégie » tirée du *Portrait régional de la production porcine*, présenté au BAPE par M. Pierre-Hugues Boisvenu, directeur régional, Direction générale de la Montérégie, Environnement Québec, décembre 2002, p. 3.

En Ontario, nombre de citoyens militent expressément pendant plusieurs jours pour que leur conseil se réunisse sur-le-champ et adopte un règlement de restriction provisoire – *avant* le dépôt d'une demande de permis.<sup>9</sup> Des élus nient cependant l'urgence d'une telle mesure et préfèrent convoquer plus tard dans la semaine (le 20 février 2003) une réunion publique sans ordre du jour annoncé, autre qu'une « soirée sur les méga-porcheries ».

Le soir venu, dans la salle du conseil bondée de gens tendus, venus réclamer un règlement de restriction provisoire, le maire ouvre l'assemblée par un aveu d'intérêt financier personnel et il se retire du dossier sans explication. Le maire adjoint (un ex-producteur porcin) prend la relève à la présidence de la séance, avec la question : souhaite-t-on un tel règlement de restriction? Le comité de citoyens, incorporé entre-temps sous le nom de *Citoyens pour l'environnement et l'avenir de l'Est ontarien* (CEAEO), prononce une déclaration officielle; la très grande majorité affirme un « oui » massif à un tel règlement. Après discussions, le conseil lit le projet de règlement de restriction provisoire préparé avant la séance. Quant au nombre maximal d'unités animales (250) proposé dans l'ébauche, plusieurs (y compris des agriculteurs) demandent d'abaisser ce plafond à 150. Mais le maire adjoint refuse catégoriquement de tenir compte de ces interventions sur le contenu proposé et le règlement de restriction est adopté à l'unanimité par les quatre membres du conseil (le maire étant sorti du dossier).

Mais – coup d'éclat – une question pointue d'un citoyen provoque la révélation que le jour même, à peine quelques heures plus tôt, Hawkesbury-Est a reçu la demande de permis (pour le site à 1 km du Québec). Le maire adjoint refuse de révéler quoi que ce soit du dossier mais avance l'opinion non fondée que la demande serait exemptée du règlement de restriction provisoire qui vient d'être adopté. L'assemblée se termine en chahut complet.

Le CEAEO retient les services de maître Valerie M'Garry, avocate pour des groupes de résistance à la concentration de porcheries industrielles dans le Sud-ouest ontarien. M<sup>c</sup> M'Garry transmet un avis juridique à l'inspecteur en chef des bâtiments du canton quant à la situation du droit : pour être exemptée des restrictions du règlement de contrôle, la demande doit avoir été absolument complète et parfaite en tous points avant l'adoption de ce règlement. L'avis de l'avocat de Hawkesbury-Est allait vraisemblablement dans le même sens, vu la clarté absolue de la jurisprudence ontarienne. L'inspecteur des bâtiments constate ensuite que le dossier de la demande est incomplet. Il rejette la demande de permis.

Les citoyens sont soulagés du répit, mais ils en constatent la grande précarité. Quiconque peut porter le règlement provisoire en appel. Même si le règlement était maintenu, un changement de réglementation ontarienne prévu en juillet 2003 aura vraisemblablement l'effet de le révoquer : le Gouvernement de l'Ontario mène actuellement des consultations sur la réglementation afférente à sa loi 81, *Loi sur la gestion des éléments nutritifs*, qui (à moins d'un revirement d'ici-là) retirera aux municipalités le pouvoir d'adopter de tels règlements de restriction.

---

<sup>9</sup> La *Loi [ontarienne] sur l'aménagement du territoire* (L.R.O. 1990, c. P.13) ne requiert aucun avis ni consultation publique, pour ce type de mesure législative municipale. En revanche, son article 38.1 impose une période d'appel plus longue de 60 jours après l'adoption d'un tel règlement.

## **b. État actuel et prochain de ce cas**

La population, des deux côtés de la frontière, reste sur les dents et la situation est très tendue.

La réglementation ontarienne imminente pourrait ouvrir très bientôt la voie à de nombreux projets méga-porcins qui sont bloqués temporairement par des municipalités ontariennes, notamment à un pas du Québec, dans le bassin versant transfrontalier de la rivière Rigaud (puis Outaouais).

Par ailleurs, dans le secteur de la rivière Nation, en Ontario, qui est fortement polluée et qui compte déjà plusieurs exploitations porcines, des sources locales nous ont fait savoir que *trois* nouveaux permis pour des méga-porcheries ont été accordés récemment. La rivière Nation fait aussi partie du bassin versant de la rivière Outaouais.

Pour résumer l'ampleur de ce que nous craignons sur ce plan, voici un extrait d'article publié le 19 mars 2003 :

*Au cours des derniers mois ... Mario Côté et Luc Fontaine ont acheté plusieurs autres fermes dans l'Est ontarien, où ils prévoient élever les porcelets de la maternité de Sarsfield [près d'Ottawa] avant de les retourner au Québec pour l'abattage.<sup>10</sup> [trad.]*

### **RECOMMANDATION 1**

***Le Gouvernement du Québec doit voir à l'urgente nécessité de recourir à des mécanismes conjoints (bilatéraux ou provinciaux-fédéraux) pertinents à l'évaluation de l'impact de tout projet susceptible d'affecter l'environnement et la santé publique au Québec par une pollution transfrontalière.***

***Notamment, le Gouvernement du Québec doit convenir avec l'Ontario d'une Entente concernant les répercussions environnementales transfrontalières, comme il l'a fait avec le Nouveau-Brunswick et l'État du Maine.<sup>11</sup> Comme en fait foi l'exemple de l'éventuelle pollution transfrontalière issue de l'industrie porcine, cette entente devra inclure les bassins versants et les réseaux aquifères transfrontaliers, pour prévenir et atténuer la pollution par ces voies.***

<sup>10</sup> Fred Sherwin, « Court decision paves way for Sarsfield hog factory », *Orleans Online*, 19 mars 2003.

<sup>11</sup> *Entente entre le gouvernement du Québec et le gouvernement du Nouveau-Brunswick concernant les répercussions environnementales transfrontalières*, signée pour le Québec par M. André Boisclair, ministre de l'Environnement, et entrée en vigueur le 13 novembre 2001; et *Le Québec et le Maine signent une entente de coopération environnementale* (communiqué de presse), Environnement Québec, 27 août 2002. (« En termes clairs, cette entente est un gage de bon voisinage. »)

## 2. « Quel rapport » pour les Québécois près de la frontière?

L'évidence d'un bassin versant transfrontalier, dans le cas Rigaud/Hawkesbury-Est, n'a pas empêché quelques allégations en Ontario : d'après quelques citoyens et élus, la mobilisation des Québécois intéressés à cette affaire en sol ontarien est une ingérence indue. La remarque a été exprimée sur divers tons en public, en privé, ou dans des appels téléphoniques anonymes (transfrontaliers). Ainsi, en plus de se trouver sans recours réglementaire ni pouvoir politique apparent, les citoyens du Québec impliqués dans cette lutte, de même que deux ou trois de leurs élus conscients du sérieux de la menace, doivent redoubler de diplomatie et de prudence dans leurs interventions en sol ontarien.

Pourtant, ni les eaux de surface ni les eaux souterraines ne connaissent de frontière. Les vents dominants non plus, d'ailleurs. Pas plus que le camionnage pour apporter la moulée aux sites d'élevage et l'éventuel retour de porcs engraisés vers le Québec pour l'abattage, *a fortiori* s'agissant d'une étape que le Québec subventionne.

Cette situation qui promet de se répéter ailleurs dans des conditions semblables, le long de la frontière de Vaudreuil-Soulanges avec l'Ontario, soulève de sérieuses questions :

- Comment les Québécois voisins de tels méga-projets outre frontière peuvent-ils faire valoir leurs intérêts indéniables et exercer leurs droits?
- Quels mécanismes de concertation – et quels éventuels recours légaux – le Gouvernement du Québec peut-il utiliser pour défendre les droits et intérêts des Québécois, notamment à la propriété collective de l'eau? À une eau souterraine protégée de risques de contamination durable, pouvant compromettre gravement la santé humaine? À des cours d'eau où la survie des écosystèmes n'est pas menacée par des surcharges d'éléments nutritifs issus de pollution agro-industrielle d'outre frontière?
- « L'eau appartient à tout le monde »<sup>12</sup> – est-ce dire que le voisin a le droit de tirer du sol des volumes industriels d'eau, de son côté de la frontière, au risque que la nappe phréatique baisse considérablement (sait-on jamais, puisqu'on ne connaît pas nécessairement la mesure des réserves souterraines) et que chacun doive en assumer individuellement les conséquences, advenant qu'après-coup on ne puisse faire la preuve claire d'un coupable à poursuivre pour l'assèchement de nos puits?
- « L'eau appartient à tout le monde » – est-ce dire qu'un voisin en amont de la frontière a le droit de tarir l'eau à la source avant qu'elle n'arrive chez nous?
- Est-ce que le Québec est prêt à accepter que des industriels québécois sautent la frontière pour aller polluer plus librement quelques mètres plus loin, alors que les effets redescendraient au Québec?

---

<sup>12</sup> Gouvernement du Québec, *Pour que l'eau vive*, fascicule de la *Politique nationale de l'eau*, 2003, p. 3.

CONSIDÉRANT QUE « Chaque geste compte »<sup>13</sup> et que « une intervention pratiquée en amont entraîne des conséquences en aval »<sup>14</sup> :

### **RECOMMANDATION 2**

*Le Gouvernement du Québec doit affirmer clairement que la notion de bassin versant inclut une dimension transfrontalière incontournable, et il doit absolument en tenir compte dans ses positions et actions. Cette réalité, reconnue pour le St-Laurent, s'applique aussi à l'Outaouais et à la rivière Rigaud. La même chose doit s'appliquer à la dimension transfrontalière des réseaux aquifères.*

### **RECOMMANDATION 3**

*Il importe que toutes les autorités québécoises pertinentes veillent à prévenir la pollution transfrontalière par bassin versant et par réseaux aquifères, à éviter ses impacts et le déversement des coûts afférents sur le territoire québécois. Notamment, dans la mise en œuvre du « nouveau mode de gestion intégrée de l'eau par bassin versant [qui] constitue une pièce majeure, voire le pivot » de sa Politique nationale de l'eau,<sup>15</sup> le Gouvernement du Québec doit porter une attention immédiate à la menace imminente de pollution par bassin versant transfrontalier liée à la production porcine industrielle qui s'implante actuellement dans l'Est ontarien.*

### **RECOMMANDATION 4**

*Les politiques et mécanismes locaux de consultation et de concertation amorcés et envisagés au Québec pour la gestion des bassins versants doivent intégrer pleinement les enjeux transfrontaliers et, en conséquence, développer dans les régions ontariennes contiguës les mêmes ramifications qu'en sol québécois – pour le développement durable, la prévention de la pollution et la restauration conjointe des bassins versants transfrontaliers.*

### **RECOMMANDATION 5**

*Les organismes de bassin doivent avoir non seulement un rôle consultatif et de concertation, mais aussi des pouvoirs clairs pour prévenir efficacement la pollution des cours d'eaux. Ces pouvoirs, dans le cas de bassins transfrontaliers, doivent être transfrontaliers.*

---

<sup>13</sup> *Idem*, p. 7.

<sup>14</sup> *Idem*, p. 6.

<sup>15</sup> *Ibid.*

#### **RECOMMANDATION 6**

*Le Gouvernement du Québec doit examiner et utiliser les avenues législatives et les politiques et ententes interprovinciales et fédérales propices à prévenir efficacement la pollution transfrontalière par bassin versant et par réseaux aquifères, dans la perspective d'un développement durable et en conformité avec le principe de précaution, reconnu en droit ainsi qu'en commerce extérieur et intérieur.*

#### **RECOMMANDATION 7**

*Vu les coûts indéniables de la pollution transfrontalière, le Gouvernement du Québec devrait y étendre le principe d'éco-conditionnalité – en particulier en ce qui concerne toute expansion d'intégrateurs porcins québécois qui s'installeraient en Ontario, qui pourraient générer une pollution transfrontalière et, le cas échéant, des risques et des coûts pour le Québec.*

### 3. Étude inédite sur la rivière Rigaud

Dans notre cas local, on ne saurait calmer les craintes de l'impact environnemental d'une nouvelle charge polluante en prétendant que la rivière Rigaud serait *capable d'en prendre*.

Une « Étude écologique de la rivière Rigaud »<sup>16</sup> a fait, déjà en 1983, des observations éloquentes sur son état pitoyable dès l'entrée à la frontière Ontario-Québec. Deux des huit sites d'échantillonnage étaient *littéralement à la frontière Ontario-Québec*, ce qui procure une information pertinente sur la qualité de l'eau des deux principales branches de ce bassin versant, dès leur entrée en terre québécoise (avant de s'unir pour traverser des zones agricoles de Rigaud, suivies d'une section au littoral bas, inondable et plus habité, puis le centre du village, pour aller se déverser au confluent de l'Outaouais et du Lac des Deux-Montagnes).

Les données de l'étude sont certes désuètes, mais la situation qu'elles illustrent et nos hypothèses quant à la probabilité que la situation se soit aggravée plutôt qu'améliorée, incitent à lui accorder tout le sérieux nécessaire (surtout en l'absence d'autres données plus récentes et aussi complètes). Voici quelques passages touchant les sites d'échantillonnage à la frontière, en amont du territoire rigaudien, ou applicables à l'ensemble de la rivière Rigaud.<sup>17</sup>

- « Une forte sursaturation en oxygène tout au long de l'été ».
- En été, « des concentrations moyennes d'ammoniac le long de la rivière de l'ordre de **0,45 mg/l**. Cette valeur est très élevée. Pour la protection de la vie dulcicole, les eaux ne doivent pas contenir plus de 0,02 mg/l d'ammoniac.
- « Tout au long de la rivière ... des valeurs de **pH de l'ordre de 8,4** » et une mesure de 8,78 à un des points frontaliers d'échantillonnage.
- « Des concentrations en **ammoniac toxique** de l'ordre de **0,07 mg/l** au printemps et de **0,08 mg/l** en été, soit respectivement d'environ 5 à 20 fois supérieures aux limites extrêmes » pour l'exposition continue qui sont de 0,006 mg/l pour le fretin et la truite, et de 0,003 mg/l pour les alevins.
- Pour le **phosphore**, « les valeurs enregistrées sont très élevées ... **bien supérieures à celles engendrant l'eutrophisation** ». On a mesuré **0,545 mg/l de phosphore hydrolysable à l'acide**, à un échantillonnage au point frontalier 3A. En **phosphore total**, on a mesuré, fin juin, des valeurs de **1,215 mg/l** et de **1,305 mg/l**, peu en aval de la frontière. *Or le critère énoncé par le ministère de l'Environnement du Québec pour prévenir l'eutrophisation est le maintien à une concentration du phosphore total, dans l'eau, inférieure à 0,03 mg/l.*<sup>18</sup>

<sup>16</sup> Claudine Tremblay, François Meunier, Gaston Déziel, Aubert Michaud, François Poirier, *Étude écologique de la rivière Rigaud* – 1983, [avec des participations de : Gouvernement du Canada, Société historique de Rigaud, Université de Montréal, Collège McDonald, Municipalité Ste-Madeleine de Rigaud, Ministère de l'Environnement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Collège Bourget, Direction des Eaux intérieures du Canada], rapport publié en 1984, apparemment inédit, 246 pages.

<sup>17</sup> L'Annexe B de notre mémoire présente une liste plus exhaustive des constats de l'étude.

<sup>18</sup> Ministère de l'Environnement du Québec (2002), cité dans : *Rapport sur les impacts de la production porcine sur la faune et ses habitats*, Société de la faune et des parcs du Québec, décembre 2002, p. 20.

- Un autre élément « démontrant le fort enrichissement du milieu par le phosphore réside dans le fait que l'on retrouve au milieu de la période estivale des **concentrations d'orthophosphates non négligeables.** »
- D'après ces concentrations très élevées d'azote et de phosphore, et ce pour les deux séries d'échantillonnage, « **on peut déjà caractériser la rivière Rigaud de cours d'eau eutrophe** ».
- « Les quantités d'éléments nutritifs et de MSS [matières en solution et en suspension] sont de beaucoup supérieures au printemps. ... Cette marge saisonnière reflète la **grande intensité du ruissellement printanier** ».
- « La **présence d'Atrazine** dans les eaux de la rivière Rigaud témoigne de l'évidence d'un transport diffus de polluants à la rivière ».
- Le **ratio coliformes/streptocoques fécaux**, à un des points frontaliers, indiquant que « les bactéries fécales sont ... d'origine animale », démontre que ce ruissellement des terres dans les affluents de la rivière Rigaud se produit également en Ontario.
- Les résultats de ces analyses biochimiques sont appuyés par le recensement de certains **phytoplanctons et zooplanctons** révélateurs – notamment des cyanobactéries du genre *Anabaena*; mais aussi des algues caractéristiques d'eaux fortement enrichies ou eutrophes: *Cocconeis placentula*, *Synura*, *Melosira granulata*. Même constat avec les zooplanctons *Filima longiseta*, *Pedalia intermedia* et *Keratella cochlearis*.
- **Biomasse moyenne**, plantes émergentes : **390 g/m<sup>2</sup>**; plantes submergées et à feuilles flottantes : **295 g/m<sup>2</sup>**. Entre autres plantes recensées, « le *Potamogeton pectinatus* est un organisme de milieu eutrophe ».
- D'autres **signes révélateurs comme le « black spot »** ont été sommairement observés sur des grands brochets, bien qu'il ne s'agissait pas d'un des points de mire des chercheurs.

• • •

Il s'agissait, déjà en 1983, d'un sombre portrait.

Depuis, la municipalité de Rigaud traite ses eaux usées, mais cette amélioration ne peut avoir eu d'impact positif sur l'état des zones 2, 3B, 4B, 3A et 4A identifiées dans cette étude : ces zones sont toutes en amont d'un barrage, alors que les eaux usées du village se déversaient très majoritairement en aval de ce barrage.

**Les signes croissants de déboisement**, dans les zones cultivées en amont, **notamment outre frontière**, ne portent pas à croire que les surfaces épandues de fertilisants aient pu diminuer, dans les 20 ans écoulés depuis cette étude – ni que l'érosion ait été réduite plutôt qu'accrue.

Cette description consternante de l'état de la rivière Rigaud, conjuguée à l'ampleur transfrontalière de son bassin versant, porte à s'étonner qu'elle ne figure pas parmi les 33 cours d'eau visés « de façon prioritaire par une gestion intégrée de leur bassin versant ».<sup>19</sup>

#### **RECOMMANDATION 8**

*Environnement Québec devrait procéder dès le printemps 2003 à une évaluation de l'état biochimique et écologique de la rivière Rigaud, vu le caractère transfrontalier prédominant de son bassin versant, l'importance de l'élevage laitier pour Rigaud et l'imminence de projets d'implantation d'industries porcines en amont.*

*Il est crucial de mesurer notamment les fluctuations et pics de concentrations dès le ruissellement printanier de 2003, vu l'imminence de développements en Ontario.*

#### **RECOMMANDATION 9**

*Vu la situation géographique du bassin versant de la rivière Rigaud, qui fait lui-même partie de celui de la rivière des Outaouais, Environnement Québec devrait en confier exceptionnellement la responsabilité à sa Direction générale de l'Outaouais.*

• • •

D'autres éléments particuliers mis en relief dans la même étude de l'état de la rivière Rigaud méritent une attention particulière.

- Des rapides, en aval du barrage, revêtent une importance en tant que **frayère et Sanctuaire de pêche**. Doré jaune, doré noir, marigane noire, suceur jaune, couette, lépisosté osseux, carpe allemande et grand brochet montent frayer dans cette zone; on pouvait même y apercevoir (du moins en 1983) des poissons anadromes tels l'alose savoureuse, le gaspareau, l'éperlan arc-en-ciel et quelques autres. « **Cette frayère à eau rapide joue un rôle important dans la progéniture des espèces de la rivière Rigaud et celle des plans d'eau avoisinants** ».
- 31 espèces de poissons ont été répertoriées, entre la frontière et l'embouchure.
- La pêche est populaire dans le secteur, à plusieurs sites non loin de l'embouchure, sur glace autant qu'en été. (La navigation de plaisance l'est aussi.)
- « Les sursaturations [d'oxygène] ... risquent d'occasionner l'embolie gazeuse chez certains poissons ».
- Par ailleurs, « un échantillonnage en période de plus faible production primaire [végétale], comme pendant la période hivernale, révélerait certainement des déficiences en oxygène dissout. Néanmoins, d'autres caractéristiques que nous avons pu observer indiquent nettement cette eutrophisation du milieu ».

<sup>19</sup> Gouvernement du Québec, cf note 12, p. 7.

*Les nutriments et autres produits atteindront les milieux naturels plus ou moins rapidement, selon les circonstances.<sup>20</sup>*

*L'excès de fertilisants, particulièrement le phosphore, touche principalement l'habitat du poisson par l'eutrophisation des cours d'eau.<sup>21</sup>*

#### **RECOMMANDATION 10**

*La Société de la faune du Québec devrait participer à l'étude de la rivière Rigaud, pour déterminer sa situation écologique et ichtyologique actuelle, son degré de vulnérabilité et les mesures appropriées à prendre dans son bassin versant afin de prévenir l'intensification d'une eutrophisation déjà diagnostiquée, qui pourrait être aujourd'hui à un stade plus avancé – en amont d'une frayère classée sanctuaire de pêche.*

#### **RECOMMANDATION 11**

*Vu le caractère transfrontalier de la source du problème de pollution et les effets qu'il pourrait engendrer sur des habitats de poissons, les autorités compétentes du Gouvernement du Québec devraient demander à Pêcheries et Océans Canada de s'impliquer dans cette étude de l'état et de la vulnérabilité de la rivière Rigaud et de son bassin versant.*

#### **RECOMMANDATION 12**

*Pour chaque projet susceptible d'impacts transfrontaliers, une évaluation en règle de ses impacts environnementaux possibles devrait être faite avant que tout permis, autorisation ou avis de conformité puisse être délivré.*

---

<sup>20</sup> Société de la faune et des parcs du Québec, *Rapport sur les impacts de la production porcine sur la faune et ses habitats*, décembre 2002, p. 20.

<sup>21</sup> *Idem*, p. i.

#### **4. Cafouillage gouvernemental, méga-tâches résultantes pour les citoyens, besoin d'appui concret du Québec dans la tourmente**

Les citoyens auxquels s'impose le spectre d'une implantation de l'industrie de l'intégration porcine dans leur voisinage immédiat se trouvent soudainement aux prises, malgré eux, dans leur vie quotidienne, avec de nombreuses difficultés complexes, de taille et à divers paliers.

Le fardeau pour nous, gens ordinaires, est énorme. Certains, en appelant des fonctionnaires et des élus, se trouvent dans un état de panique et un sentiment d'être totalement démunis qui les empêche d'être pris au sérieux ou de poser les bonnes questions pour obtenir les réponses et informations voulues.

Cette tâche énorme exige un temps considérable, dans le tourbillon du sentiment d'urgence provoqué par une menace d'invasion couplée d'une impression de non-transparence.

- Trouver de l'information fondée, brève et claire, adaptée au grand public et aux particularités des communautés rurales, convaincante pour les élus locaux qui peuvent ne pas s'être éduqués sur les enjeux, assez détaillée pour les médias et les citoyens à l'esprit plus scientifique que la moyenne, pertinente aux agriculteurs et au langage que leur tiennent l'UPA et le lobby de l'industrie porcine – le tout en français.
- Diffuser cette information à la communauté, par écrit directement à la maison, tenir des réunions et assemblées locales, communiquer avec les médias, s'afficher sur Internet (compte tenu du volume d'information à partager, trop important pour des hebdomadaires locaux qui sont par ailleurs soumis à des pressions commerciales de leurs annonceurs de l'industrie), et repérer les faits erronés semés çà et là dans les médias, pour les rectifier.
- Gérer les relations publiques, réagir à d'éventuels dénigrements mus par des intérêts financiers particuliers, composer avec de nouveaux problèmes et pistes posés par différents intervenants communautaires d'intérêts divers;
- S'informer de toutes les facettes de la réglementation locale, régionale (MRC), provinciale, voire fédérale (dans les cas transfrontaliers), ce qui implique nécessairement la consultation d'un avocat pour éviter d'investir inutilement un temps considérable dans trop d'avenues peu susceptibles d'être fructueuses.
- Approcher les élus locaux et discuter avec eux pour les informer sur une problématique complexe et de nombreux enjeux locaux.
- Participer à une pléiade de réunions de résidents, d'agriculteurs, de comités thématiques, de forums de concertation, de conseils municipaux, de consultations, de manifestations pour se faire entendre des élus, etc.
- Orchestrer ces démarches avec les contraintes de la vie quotidienne qui se poursuit malgré la menace imminente d'invasion, en préservant la cohabitation harmonieuse tant que faire se peut.

#### **4. Cafouillage gouvernemental, méga-tâches résultantes pour les citoyens, besoin d'appui concret du Québec dans la tourmente**

Les citoyens auxquels s'impose le spectre d'une implantation de l'industrie de l'intégration porcine dans leur voisinage immédiat se trouvent soudainement aux prises, malgré eux, dans leur vie quotidienne, avec de nombreuses difficultés complexes, de taille et à divers paliers.

Le fardeau pour nous, gens ordinaires, est énorme. Certains, en appelant des fonctionnaires et des élus, se trouvent dans un état de panique et un sentiment d'être totalement démunis qui les empêche d'être pris au sérieux ou de poser les bonnes questions pour obtenir les réponses et informations voulues.

Cette tâche énorme exige un temps considérable, dans le tourbillon du sentiment d'urgence provoqué par une menace d'invasion couplée d'une impression de non-transparence.

- Trouver de l'information fondée, brève et claire, adaptée au grand public et aux particularités des communautés rurales, convaincante pour les élus locaux qui peuvent ne pas s'être éduqués sur les enjeux, assez détaillée pour les médias et les citoyens à l'esprit plus scientifique que la moyenne, pertinente aux agriculteurs et au langage que leur tiennent l'UPA et le lobby de l'industrie porcine – le tout en français.
- Diffuser cette information à la communauté, par écrit directement à la maison, tenir des réunions et assemblées locales, communiquer avec les médias, s'afficher sur Internet (compte tenu du volume d'information à partager, trop important pour des hebdomadaires locaux qui sont par ailleurs soumis à des pressions commerciales de leurs annonceurs de l'industrie), et repérer les faits erronés semés çà et là dans les médias, pour les rectifier.
- Gérer les relations publiques, réagir à d'éventuels dénigrements mus par des intérêts financiers particuliers, composer avec de nouveaux problèmes et pistes posés par différents intervenants communautaires d'intérêts divers;
- S'informer de toutes les facettes de la réglementation locale, régionale (MRC), provinciale, voire fédérale (dans les cas transfrontaliers), ce qui implique nécessairement la consultation d'un avocat pour éviter d'investir inutilement un temps considérable dans trop d'avenues peu susceptibles d'être fructueuses.
- Approcher les élus locaux et discuter avec eux pour les informer sur une problématique complexe et de nombreux enjeux locaux.
- Participer à une pléiade de réunions de résidents, d'agriculteurs, de comités thématiques, de forums de concertation, de conseils municipaux, de consultations, de manifestations pour se faire entendre des élus, etc.
- Orchestrer ces démarches avec les contraintes de la vie quotidienne qui se poursuit malgré la menace imminente d'invasion, en préservant la cohabitation harmonieuse tant que faire se peut.

La qualité de vie en prend un coup.

*Idem* pour la foi en la démocratie, la confiance dans le gouvernement et son éthique.

*Idem* pour le moral, voire la santé dans certains cas.

CONSIDÉRANT QUE les citoyens n'ont pas les mêmes facilités et moyens d'action que les promoteurs de projets :

### **RECOMMANDATION 13**

*Environnement Québec et/ou le Ministère de la Santé et des Services sociaux devrait(en)t octroyer des fonds spécifiques à l'Union paysanne pour qu'elle établisse un centre provincial de soutien et d'information publique aux citoyens, sur la problématique de l'élevage porcin industriel et sur le développement durable de la production porcine, par divers moyens concrets et adaptés aux clientèles locales dans le besoin.*

*L'Union paysanne dispose déjà de toute l'information nécessaire sur la problématique et elle devrait se voir octroyer du financement du Gouvernement du Québec pour développer, à partir de cette information volumineuse, des ressources adaptées aux besoins et à la nécessité de réduire l'ignorance de cette problématique par une information adéquate aux divers publics cibles et clientèles et pour les disséminer gratuitement.*

## 5. Conclusion : devoir urgent d'appliquer dès maintenant le Principe de précaution

Une activité qui *menace* de nuire à la santé ou à l'environnement nécessite que des mesures préventives soient prises, même si certaines relations de cause à effet ne sont pas encore démontrées scientifiquement.

La Déclaration de Rio, de l'Organisation des Nations Unies, impose à ses signataires, dont le Canada, les États-Unis et l'Union européenne, une reconnaissance du principe de précaution pour la protection de la santé environnementale. Quatre facettes de ce principe sont établies dans la Déclaration de Wingspread (1998) [trad.] :

1. L'action préventive devrait intervenir *avant* la preuve scientifique de causalité.
2. C'est au promoteur de l'activité, et non au public, que revient le fardeau de faire la preuve d'innocuité de son éventuelle activité.
3. Lorsqu'une activité pourrait entraîner des méfaits, diverses avenues de rechange devraient être envisagées, y compris celle de la non-action (pas de nouvelle activité).
4. Pour que la prise de décision respecte le principe de précaution, elle doit être ouverte, éclairée, démocratique, et elle doit inclure toutes les parties concernées.

Voilà l'essentiel du *Principe de précaution*. Par ailleurs, l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) ainsi que l'Accord de libre-échange nord-américain (ALÉNA) reconnaissent officiellement l'analyse et l'évaluation des risques en tant que méthodes adéquates pour cerner des risques inacceptables à la santé humaine, animale ou végétale, qui peuvent découler du commerce agricole.

Si l'on jugeait que l'on n'a pas encore les preuves scientifiques irréfutables que l'industrie de l'intégration porcine affecte gravement la santé humaine et l'environnement, on devrait néanmoins éviter de pousser l'aveuglement au point de prétendre ne pas avoir déjà suffisamment d'indices sérieux pour reconnaître qu'*il existe bel et bien un potentiel raisonnable* d'effets graves et irréversibles sur l'environnement, les milieux naturels et la santé humaine.

Notamment en ce qui concerne les risques à la santé humaine, de nombreux médecins sont en effet d'avis qu'il peut en exister, venant de l'industrie de l'élevage porcin intensif :

Lors d'une réunion nationale de l'Association médicale canadienne [le 21 août 2002] ... les médecins ont voté en très forte proportion en faveur de recherches plus poussées sur [l'élevage porcin industriel], qui à leur avis, pourrait présenter un risque pour la santé humaine. Ils considèrent qu'ils n'en savent pas suffisamment sur le sujet. ... Fait d'importance, les médecins veulent un moratoire sur les élevages porcins jusqu'à ce que des études aient rassuré leurs inquiétudes.<sup>22</sup> [trad.]

<sup>22</sup> « Doctors want moratorium on new hog farms », *CBC News*, 21 août 2002 ([www.cbc.ca/stories/2002/08/21/hogs020821](http://www.cbc.ca/stories/2002/08/21/hogs020821)).

À la 135<sup>e</sup> assemblée générale, l'Association médicale canadienne a adopté ces trois résolutions :

- *Que l'AMC exprime sa préoccupation à l'égard du risque pour la santé publique en milieu rural, que présente le développement des porcheries industrielles.*
- *Que l'AMC demande aux gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux d'adopter un moratoire sur l'expansion de l'industrie porcine jusqu'à ce que les données scientifiques sur les risques liés à la santé soient connues.*
- *Que l'AMC exhorte les gouvernement fédéral, provinciaux et territoriaux à initier et à soutenir des recherches sur les contaminants associés aux porcheries industrielles.*<sup>23</sup> [trad.]

#### **RECOMMANDATION 14**

*L'imposante somme d'information et de témoignages que des experts et des citoyens ont soumise à la présente Commission, couplée aux résolutions adoptées par l'Association médicale canadienne (août 2002), met en relief le devoir éthique de la Commission de recommander très clairement au Gouvernement du Québec d'agir conformément au principe de précaution – de ne pas attendre les preuves claires et irréfutables des impacts négatifs des pratiques et des conséquences de l'intégration porcine industrielle sur la santé et l'environnement, mais de poser immédiatement des gestes préventifs et correctifs concrets, tels que recommandé par de nombreux intervenants devant la Commission.*

*Le principe de précaution devrait être sous-jacent à toutes les recommandations de la Commission et à toutes les décisions du Gouvernement. Il ne faut pas attendre les preuves claires et irréfutables des impacts négatifs des pratiques et des conséquences de l'intégration porcine industrielle sur la santé et l'environnement. Il faut poser dès maintenant tous les gestes préventifs nécessaires. Nous croyons que les mesures préventives que le Gouvernement du Québec a la responsabilité et le devoir d'exercer sur-le-champ sont notamment de :*

- *Prolonger le moratoire complet au Québec, le temps d'effectuer toutes les études sérieuses qui sont nécessaires pour évaluer les risques et impacts que l'industrie de l'intégration porcine et les pratiques actuelles d'élevage porcin intensif entraînent pour la santé humaine et l'environnement – en impliquant tous les ministères pertinents, en particulier ceux de la Santé et l'Environnement.*
- *Mettre en œuvre des mesures adéquates pour abolir les pratiques associées à la pollution et aux autres risques et conséquences de cette industrie.*

<sup>23</sup> Association médicale canadienne, 135<sup>e</sup> Assemblée générale (St-Jean, N-B. 19-22 août 2002). Voir texte original anglais en Annexe C.

- *Établir, avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada, les ententes nécessaires à l'application immédiate du principe de précaution aux risques et impacts transfrontaliers par bassins versants et par réseaux aquifères qu'engendrerait une expansion de l'industrie d'intégration porcine dans l'Est ontarien.*
- *Veiller à ce que les mesures éventuelles pour limiter les dégâts dans les régions québécoises déjà en surplus de phosphore n'entraînent pas un simple déménagement direct de l'expansion de l'industrie d'intégration porcine et de ses pratiques actuelles vers des régions encore épargnées mais possiblement vulnérables. On ne doit pas laisser les mêmes erreurs se répéter dans d'autres régions du Québec ou voisines du Québec.*

#### **RECOMMANDATION 15**

*Dans une perspective plus générale, en vertu du principe de précaution, le Gouvernement du Québec devrait réviser immédiatement les modalités de son aide financière directe et indirecte à l'industrie de l'intégration porcine, de manière à suspendre immédiatement son expansion, le temps de procéder aux études susmentionnées et d'adopter des mesures pour stimuler par après l'assainissement des pratiques de cette industrie.*

**Annexe A :**

**Emplacement du bassin versant de la rivière Rigaud<sup>24</sup>**

---

<sup>24</sup> Extrait de la carte présentée dans *Portrait régional de la production porcine*, présenté au BAPE par M. Pierre-Hugues Boisvenu, directeur régional, Direction générale de la Montérégie, Environnement Québec, décembre 2002, p. 3.

## Annexe B :

### Sélection de points saillants de l'Étude écologique de la rivière Rigaud<sup>25</sup>

## Emplacement frontalier de sites d'échantillonnage de l'eau

Deux des huit sites d'échantillonnage de données (zones 3A et 4A) étaient situés *littéralement à la frontière Québec-Ontario*, en amont de la zone agricole de production laitière de Rigaud.

## Analyse chimique

- « Une **forte sursaturation en oxygène** tout au long de l'été » en amont du barrage (zones 2, 3 et 4 de l'étude), attribuable selon les auteurs à de « fortes variations de température qui font varier le niveau de la saturation maximale » et à « un second facteur, sans doute plus important, qui se situe au niveau de la forte végétation dans les zones 3,4 et 2 » [p. 46-47].
- En été, « des concentrations **concentrations moyennes d'ammoniac** le long de la rivière de l'ordre de **0,45 mg/l**. Cette valeur est très élevée. Pour la protection de la vie dulcicole (eau douce), les eaux ne doivent pas contenir plus de 0,02 mg/l d'ammoniac (Environmental Studies Board, 1973, tiré d'Environnement Canada 1980); « l'eutrophisation devient un problème lorsque les concentrations en azote inorganique dépassent 0,3 mg/l ... [Or] n'ayant pas analysé les nitrites, les valeurs d'azotes inorganiques [dans notre étude] sont donc sous-estimées »; au printemps, aux **postes d'échantillonnage à la frontière** (4A et 3A), on a relevé des mesures atteignant les **0,497 mg/l et 0,577 mg/l** respectivement (9 juin 1983); « On en conclut que ce milieu contient des concentrations en azote inorganique **assez élevées pour engendrer un enrichissement ou eutrophisation non négligeable** malgré que ce soit une rivière dont le débit élimine, jour après jour, cet élément nutritif [p. 63-67].
- « Tout au long de la rivière ... des valeurs de **pH de l'ordre de 8,4** » [p. 58] et une mesure de 8,78 au point d'échantillonnage 4A.
- « Plus la température et le pH sont élevés, plus la portion toxique [d'ammoniac] sera grande ... [L]'eau de la rivière Rigaud se réchauffe grandement au cours de l'été, accroissant ainsi la portion toxique de l'ammoniac ... Les fortes concentrations retrouvées dans la zone 4 en été sont dues à cette forte température ainsi qu'au pH plus élevé dans cette partie de la rivière »; « D'après le conseil des productions animales du Québec (1982), les limites extrêmes pour l'exposition continue sont de 0,006 mg/l pour le fretin et la truite, et de 0,003 mg/l pour les al[e]vins. Il est à noter que l'on retrouve dans la rivière des espèces plus tolérantes, mais des

---

<sup>25</sup> Claudine Tremblay, François Meunier, Gaston Déziel, Aubert Michaud, François Poirier, *Étude écologique de la rivière Rigaud* – 1983, [avec des participations de : Gouvernement du Canada, Société historique de Rigaud, Université de Montréal, Collège McDonald, Municipalité Ste-Madeleine de Rigaud, Ministère de l'Environnement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Collège Bourget, Direction des Eaux intérieures du Canada], rapport publié en 1984, apparemment inédit, 246 pages.

**concentrations en ammoniac toxique** de l'ordre de **0,07 mg/l** au printemps et de **0,08 mg/l** en été, soit respectivement d'environ 5 à 20 fois supérieures aux limites, ne sont pas sans influencer ces poissons » [p. 68-69].

- Pour les **concentrations de phosphore**, « les valeurs enregistrées sont très élevées »; entre autres, un échantillonnage du 9 juin 1983, au point frontalier 3A, a donné un résultat de 0,545 mg/l de phosphore hydrolysable à l'acide; en général, les valeurs retrouvées « sont bien supérieures à celles engendrant l'eutrophisation. » En **phosphore total**, l'étude a mesuré, fin juin, des valeurs de **1,215 mg/l** et de **1,305 mg/l**, peu en aval de la frontière. [p. 72-74]

*(D'après la U.S. Environmental Protection Agency (440/9/76/023) citée dans Environnement Canada 91980), des valeurs de phosphates totaux (P) supérieures à 0,025 mg/l nuisent à la protection de la vie aquatique ». De plus, le critère énoncé par le ministère de l'Environnement du Québec pour prévenir l'eutrophisation est le maintien à une concentration du phosphore total, dans l'eau, inférieure à 0,03 mg/l.)*

- Un autre élément « démontrant le fort enrichissement du milieu par le phosphore réside dans le fait que l'on retrouve **au milieu de la période estivale des concentrations d'orthophosphates non négligeables**. Dans un écosystème aquatique en équilibre, cette forme de phosphore est disponible au printemps mais est entièrement utilisée par les végétaux en été [pour se retrouver alors normalement] à de très faibles concentrations » [p. 75].

...

### Diagnostic d'eutrophisation

- D'après ces valeurs très élevées des concentrations très élevées d'azote et de phosphore, et ce pour les deux séries d'échantillonnage, « **on peut déjà caractériser la rivière Rigaud de cours d'eau eutrophe** » [p. 75].

...

## Ruissellement et érosion dans le bassin versant

- « Les quantités d'éléments nutritifs et de MSS [matières en solution et en suspension] sont de beaucoup supérieures au printemps. ... Cette marge saisonnière reflète la **grande intensité du ruissellement printanier** » [p. 202].
- « La nature **particulièrement érodable des sols** de ce territoire et l'importance de l'érosion et du **ruissellement comme moteur de l'apport diffus de polluants agricoles** en sont responsables » [p. 160].
- Cette particularité des sols, conjuguée au relief, peut s'appliquer également outre frontière où les deux principaux affluents de la rivière Rigaud, et les plus petits cours d'eau qui les composent, amassent la totalité des eaux de ruissellement des terres agricoles de Hawkesbury-Est.

- « La présence d'Atrazine dans les eaux de la rivière Rigaud témoigne de l'évidence d'un transport diffus de polluants à la rivière » [p. 209].
- Le **ratio coliformes fécaux/ streptocoques fécaux** indiquant que « les bactéries fécales sont ... d'origine animale », tend à démontrer qu'un ruissellement des terres vers les affluents de la rivière Rigaud se produit également en Ontario [p. 85].

•••

## Phytoplanctons, zooplanctons et macrophytes

- **Les résultats d'analyses biochimiques de l'eau sont appuyés par le recensement et l'analyse des phytoplanctons et zooplanctons présents.**
- Quelques exemples du **phytoplancton** : en juillet, dans certaines zones de la rivière, des cyanobactéries sont présentes, notamment le genre *Anabaena*, « caractéristique des milieux riches en éléments nutritifs ». D'autres algues prédominantes concordent avec les mesures biochimiques de l'eau, notamment *Cocconeis placentula*, « caractéristique des milieux à hauts taux de nitrates »; le genre *Synura*, « qui comprend des espèces à grandes exigences en phosphore »; et en juillet l'espèce *Melosira granulata*, « qui caractérise les milieux alcalins eutrophes » [p. 99-100].
- Au niveau du **zooplancton**, un phénomène intéressant en zone 3B : « Contrairement à l'ensemble de la rivière, nous obtenons **en fin juillet près de huit fois moins d'individus par litre ... un phénomène contraire aux courbes de croissance estivale habituelle.** L'hypothèse retenue ici est que l'augmentation des Cyanophycées influence le cycle vital des rotifères planctoniques. ... [D]es substances toxiques libérées par les algues bleu-vert pourraient directement limiter la fertilité du plancton rotiférien. La grande quantité d'*Anabaena sp.* Dans cette zone aurait donc perturbé la fertilité des rotifères ».
- Autres mentions concurrentes pour le zooplancton : *Filima longiseta*, une « espèce de milieu pollué »; l'espèce *Pedalia intermedia* que l'on répertorie d'ordinaire « dans des étangs d'oxydation et dans les eaux polluées où il y a beaucoup de bactéries et de phytoplancton, ce qui est le cas ici »; et le *Keratella cochlearis*, qualifié d'organisme « de milieu eutrophe » [p. 113-115 et 214].
- « Vers la fin de l'été, la quantité d'eau véhiculée est plus faible donc la pollution se trouve à être plus concentrée pour un même volume d'eau. L'eutrophication du milieu s'en trouve accélérée et on retrouve par conséquent plus d'espèces caractéristiques de milieux pollués » – *brachionus angularis*, *lepacunclis sp.*, *pedalia sp.* *Anabaena*, *trachelomonas* et *filina longiseta* » [p. 120-121];
- Quant aux macrophytes (ou plantes aquatiques), « les quelques estimations ... montrent une **biomasse moyenne de plantes émergentes de 390 g/m<sup>2</sup> et une biomasse moyenne de plantes à feuilles flottantes et de plantes submergées de l'ordre de 295 g/m<sup>2</sup>** ... nos

résultats indiquent un milieu riche ... qui possède beaucoup d'éléments nutritifs, notamment l'azote et le phosphore. ... Ces apports entraînent un processus qui tend à augmenter graduellement au fil des années le contenu en éléments nutritifs de la rivière, et par conséquent, sa biomasse de matière végétale qui profite d'un plus en plus grand apport de matière nutritive; **c'est le processus d'eutrophisation**. ... Les perturbations entraînées par ce processus sont difficilement réversibles car on peut cesser ou diminuer l'augmentation du taux d'éléments nutritifs dans le milieu mais il est difficile de diminuer le taux qui s'y est déjà accumulé. C'est pourquoi il est important de réagir rapidement » [p. 126-133].

- Recensé dans la rivière Rigaud, « le *Potamogeton pectinatus* est un organisme de milieu eutrophe » [p. 214].

•••

## Autres particularités

- Les rapides au bas du barrage revêtent une importance en tant que **frayère** – d'ailleurs c'est un **site classé sanctuaire de pêche**, du 1<sup>er</sup> avril au 12 mai. Le doré jaune, le doré noir, la marigane noire, le suceur jaune, la couette, le lépisosté osseux, la carpe allemande et le grand brochet montent frayer dans cette zone; on pouvait même y apercevoir (du moins en 1983) des poissons anadromes tels l'alose savoureuse, le gaspareau, l'éperlan arc-en-ciel et quelques autres. « Cette **frayère à eau rapide joue un rôle important dans la progéniture des espèces de la rivière Rigaud et celle des plans d'eau avoisinants** » [p. 135-137; 147].
- 31 espèces de poissons ont été répertoriées dans la rivière, entre la frontière et l'embouchure [p. 135-136].
- La pêche est populaire dans le secteur, à plusieurs sites non loin de l'embouchure, sur la glace autant que pendant l'été.
- Le « black spot » a été observé sur certains grands brochets examinés sommairement dans l'étude [p. 140].
- « Les **sursaturations** [d'oxygène] dans les zones 3-4 et en surface des zones 1 et 2 risquent d'occasionner l'embolie gazeuse chez certains poissons » [p. 144 et 147].
- Par ailleurs, « un échantillonnage [de l'oxygène dissout] en période de plus faible production primaire [végétale], comme pendant la période hivernale, révélerait certainement des déficiences en oxygène dissout. Néanmoins, d'autres caractéristiques que nous avons pu observer indiquent nettement cette eutrophisation du milieu » [p. 213-214].

**Annexe C :**

**Résolutions adoptées par l'Association médicale canadienne – août 2002**

Texte anglais original :

**135<sup>th</sup> Annual Meeting of the Canadian Medical Association**

**Saint John, New Brunswick**

- 1. *That CMA express its concern with regard to the risk to public health in rural areas that is presented by the development of industrial hog farms.***
  
- 2. *That CMA ask federal, provincial and territorial governments for a moratorium on the expansion of the hog industry until scientific data on the attendant health risks are known.***
  
- 3. *That CMA urge the federal, provincial and territorial governments to initiate and support research into contaminants associated with industrial hog farms.***

## Ouvrages cités

Association médicale canadienne, 135<sup>e</sup> Assemblée générale (St-Jean, N-B. 19-22 août 2002).

Boisvenu P.-H., « Bassins versants de la Montérégie », *Portrait régional de la production porcine*, Direction générale de la Montérégie, Environnement Québec, décembre 2002.

*CBC News*, « Doctors want moratorium on new hog farms », 21 août 2002  
([www.cbc.ca/stories/2002/08/21/hogs020821](http://www.cbc.ca/stories/2002/08/21/hogs020821)).

Desroches M.-H., Luck J., Pazderka C., Piller K., Sheedy A., Young C., *Analysis of Extensive Hog Farming in Quebec*, Université McGill [non daté].

*Entente entre le gouvernement du Québec et le gouvernement du Nouveau-Brunswick concernant les répercussions environnementales transfrontalières*, signée pour le Québec par M. André Boisclair, ministre de l'Environnement, et entrée en vigueur le 13 novembre 2001.

Environnement Québec, *Le Québec et le Maine signent une entente de coopération environnementale* (communiqué de presse), 27 août 2002.

Gouvernement du Québec, *Pour que l'eau vive*, fascicule de la *Politique nationale de l'eau*, 2003.

*Loi [ontarienne] sur l'aménagement du territoire* (L.R.O. 1990, c. P.13) ne requiert aucun avis ni consultation publique, pour ce type de mesure législative municipale. En revanche, son article 38.1 impose une période d'appel plus longue de 60 jours après l'adoption d'un tel règlement.

Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement, *Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec – Mémoire du RNCREQ*, 3 mars 2003.

Réseau international des organismes de bassin, *Déclaration de Québec*, Québec, 5<sup>e</sup> Assemblée générale du RIOB (28-30 mai 2002), adoptée en préparation de la Conférence des Nations Unies de Johannesburg (RIO + 10, août 2002) et du III<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau de Kyoto.

Sherwin F., « Court decision paves way for Sarsfield hog factory », *Orleans Online*, 19 mars 2003  
(<http://orleansonline.ca/pages/localnews30.htm>).

Société de la faune et des parcs du Québec, *Rapport sur les impacts de la production porcine sur la faune et ses habitats*, décembre 2002, p. 20.

Tremblay C., Meunier F., Déziel G., Michaud A., Poirier F., *Étude écologique de la rivière Rigaud – 1983*, [avec des participations de : Gouvernement du Canada, Société historique de Rigaud, Université de Montréal, Collège McDonald, Municipalité Ste-Madeleine de Rigaud, Ministère de l'Environnement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Collège Bourget, Direction des Eaux intérieures du Canada], rapport publié en 1984, (apparemment inédit), 246 pages.

Union paysanne, *Mémoire présenté par l'Union paysanne à la Commission du BAPE sur le développement durable de l'industrie porcine au Québec*, 4 mars 2003.

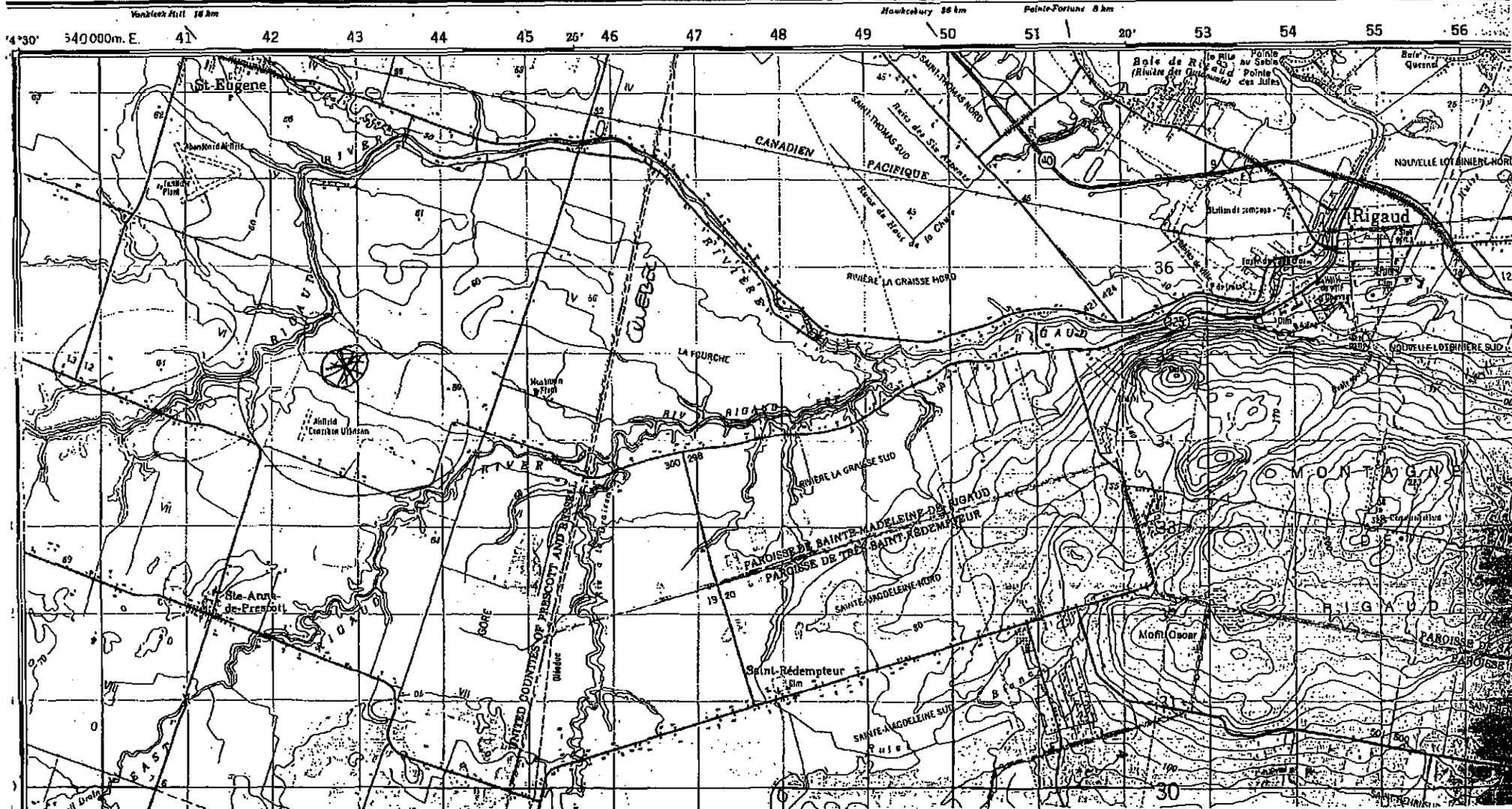
**Pages à l'appui des citations  
faites en annexe C**

SECTION TRANSFRONTALIÈRE PARTIELLE  
BASSIN VERSANT - RIVIÈRE RIGAUD

ÉDITION 6

MÉTRIQUE

8



# Extraits

## ETUDE ECOLOGIQUE DE LA RIVIERE RIGAUD

CLAUDINE TREMBLAY, écologiste, direction du projet

FRANCOIS NEUNIER, écologiste, direction du projet

GASTON DEZIEL, étudiant en technique d'assainissement des eaux

AUBERT MICHAUD, pédologue

FRANCOIS POIRIER, écologiste

Fin de l'étude Septembre 1983

Publication du rapport Mars 1984

## REMERCIEMENTS .

Nous tenons à remercier sincèrement tous ceux et celles qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

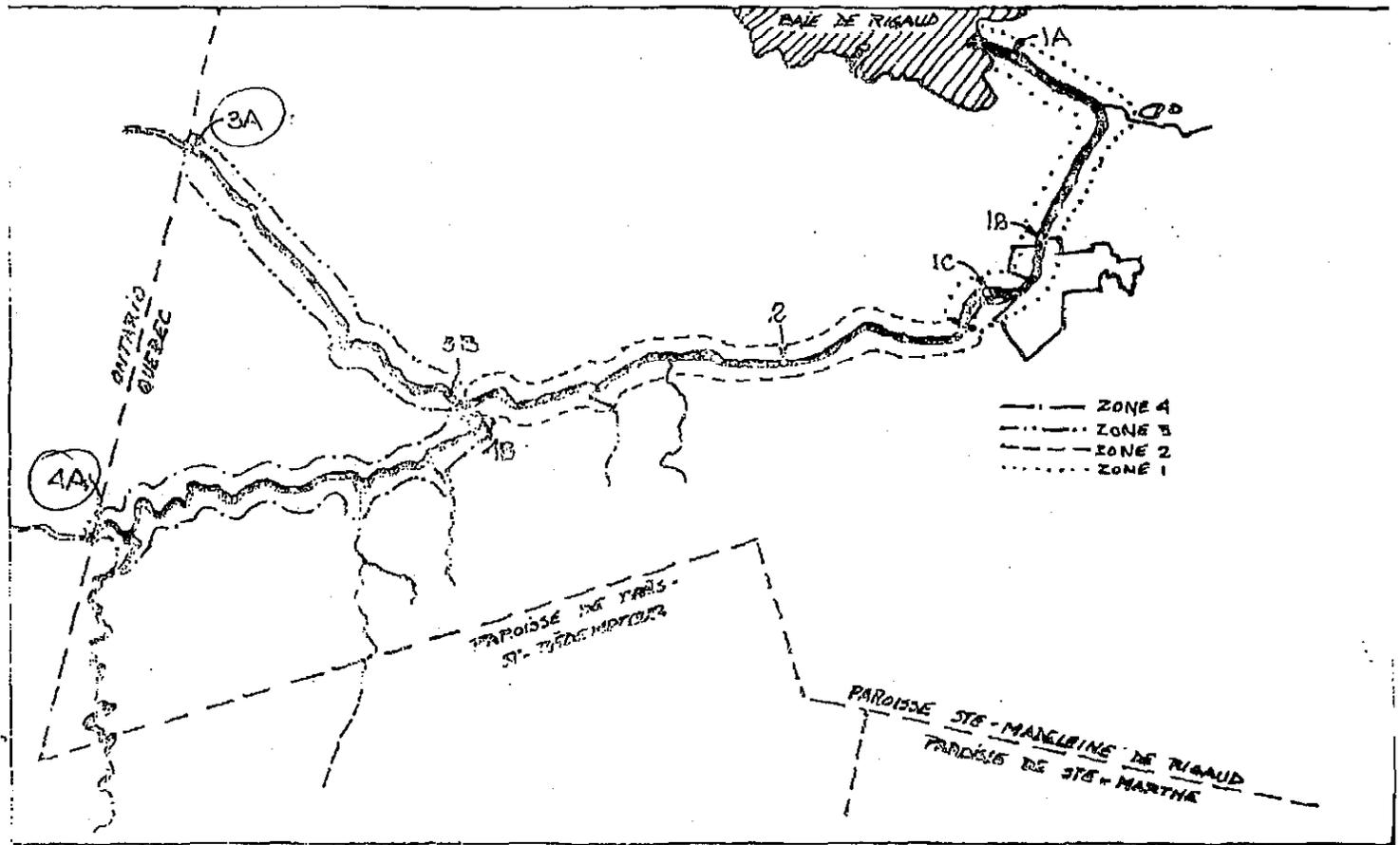
- Gouvernement du Canada, Ministère de l'Emploi et de l'Immigration, programme Ecé Canada 1983, Josselin Vinet (agent de projet), pour la subvention.
- Société Historique de Rigaud, Père Gilles Sabourin c.s.v. (responsable du projet), pour l'endossement et le support.
- Mme Jacqueline Meunier, pour le support, le prêt d'un local, d'un véhicule et d'une chaloupe à moteur, pour l'aide technique et la révision des textes.
- Cité des Jeunes, Education aux adultes, M. Réjean Piché et M. Léfébyre, pour la mise à notre disposition du laboratoire des eaux, le prêt d'équipement et l'aide technique.
- Université de Montréal, Mme Bernadette Pinel Alloul et M. Philippe Rose, pour le prêt d'équipement et l'aide technique.
- Collège MacDonald, département de science des sols et département d'ingénierie agricole, pour la mise à notre disposition de laboratoires, le prêt d'équipement et l'aide technique.
- John Meunier Inc., M. Gabriel Meunier et Mme Micheline B. Ouimet, pour le prêt d'équipement de laboratoire et la dactylographie du rapport.
- Mme Marie Meunier, biologiste, pour le support et l'aide technique.
- Mme Marlène Devost, pour le support et le graphisme de la page couverture.
- M. Charles Meunier, pour le support et l'aide technique.
- Municipalité Ste-Madeleine de Rigaud, pour l'aide financière de \$250.00.
- Gouvernement de Québec, Ministère de l'Environnement, service étude du milieu aquatique, Mme Francine Richard, pour l'analyse des coliformes et des pesticides.

REMERCIEMENTS .

- Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, M. Pierre Fournier, pour le prêt d'équipement.
- Collège Bourget, Père Louis Genest, c.s.v., et Père Yves Fournier, c.s.v., pour le prêt d'équipement.
- Direction des Eaux Intérieures, relevés hydrologiques du Canada, pour le prêt d'équipement.
- M. Jean Quésnel, pour le support, la recherche bibliographique et l'aide technique.
- Tous les riverains qui nous ont facilité l'accès à la rivière.
- Mme Louise Ashar, pour l'aide technique.

Sans tous ces appuis, la réalisation de cette étude aurait été fortement compromise.

CARTE 2.2; DELIMITATION DES ZONES ET LOCALISATION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE .



### 3.3.1 OXYGÈNE DISSOUT. (suite)

Pour ce qui est de la rivière Rigaud dont les résultats sont présentés aux tableaux 3.7 et 3.8 et aux Figures 3.16 à 3.25, nous constatons trois phénomènes.

D'une part, une forte sursaturation en oxygène tout au long de l'été dans les zones en amont du barrage (2,3,4), d'autre part, une déficience en profondeur de l'oxygène dans la zone 1B ainsi qu'une variation journalière en oxygène toujours dans cette même zone 1B. Ces déséquilibres des concentrations d'oxygène démontrent l'instabilité de l'écosystème de la rivière Rigaud.

#### Sursaturation de l'oxygène dans les zones en amont du barrage.

On remarque sur les Figures 3.16 à 3.20, que les zones 2,3, et 4 comportent tout au cours de l'été des concentrations en oxygène dissout au-dessus de la saturation maximale. Ce phénomène qui démontre une instabilité du milieu aquatique peut être dû à deux facteurs. D'une part, aux fortes variations de température qui font varier le niveau de la saturation maximale; ainsi une élévation, progressive de la température d'une eau peut produire un état provisoire de sursaturation surtout si l'eau a été maintenue sous pression. En effet, c'est le cas de l'eau de la rivière Rigaud qui se réchauffe considérablement de la fin de la nuit au milieu de l'après-midi. Ainsi, d'après ce phénomène, la concentration en oxygène contenu dans l'eau plus fraîche de la nuit se dissipe moins rapidement que la diminution de la concentration maximale due au réchauffement de l'eau. De ce fait, nous obtenons des sursaturations provisoires en oxygène.

### 3.3.1 OXYGENE DISSOUT. (suite)

#### Sursaturation de l'oxygène dans les zones en amont du barrage. (suite)

D'autre part, il existe un second facteur, sans doute plus important, qui se situe au niveau de la forte végétation que l'on retrouve dans les zones 3,4 et 2. Comme nous le verrons plus en détail au chapitre 4.1 sur l'influence de l'agriculture sur la rivière Rigaud, l'enrichissement de la rivière en éléments nutritifs, notamment par le ruissellement des terres agricoles, entraîne une augmentation de sa biomasse végétale. Ces végétaux aquatiques produisent de l'oxygène et c'est le métabolisme élevé de ces multiples végétaux, dû à leur grand développement, qui engendre les fortes concentrations en oxygène. En effet, la libération de 1 gramme d'oxygène correspond sensiblement à la synthèse de 1 gramme de matière organique (LEYNAUD 1976). Ainsi dans ces zones, la photosynthèse est importante et produit le jour plus d'oxygène qu'il ne s'en diffuse de l'eau à l'air impliquant une accumulation de ce gaz dans l'eau pouvant atteindre des concentrations bien supérieures à la saturation maximale.

#### Déficience en profondeur de l'oxygène dans la zone 1B.

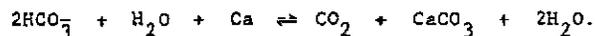
On remarque dans la zone 1B des déficiences d'oxygène en profondeur (voir tableau 3.7, tableau 3.14 (section 3.4.2 sur les coliformes) et Figure 3.25). La Figure 3.22 représente les concentrations et pourcentages de saturation de l'oxygène à 1 mètre sous la surface. Ces pourcentages de saturation qui furent obtenus le jour, lors de photosynthèse, sont très près de 100% à l'exception du 14 juin et du 21 juin où l'on note des valeurs de 16% et 82.5% respectivement. Ces valeurs indiquent un pourcentage de saturation satisfaisant à cette profondeur. Par contre, les valeurs obtenues à des

3.3-2 pH, alcalinité, dureté.

Le pH, l'alcalinité et la dureté ont été étudiés tout au long de la rivière. Le pH fut prélevé lors des deux séries d'échantillonnage (du 7 au 9 juin et du 25 au 28 juillet 83), tandis que l'alcalinité et la dureté l'ont été seulement pour l'échantillonnage estival. Les valeurs de ces différents paramètres se retrouvent au Tableau 3.9.

pH.

On retrouve tout au long de la rivière, et ce pour les deux séries d'échantillonnages, des valeurs de pH de l'ordre de 8.4. Ces valeurs du pH confèrent au cours d'eau une forme basique. En fait de variation, notons une légère augmentation du pH en été par rapport à celui du printemps. Les fortes valeurs de pH enregistrées dans la rivière s'expliqueraient par la forte demande en gaz carbonique suite à l'activité photosynthétique des végétaux aquatiques. Cette consommation de gaz carbonique a pour effet de diriger la réaction du carbone de manière à réduire la concentration des ions  $H^+$  dans le milieu, d'où l'élévation du pH qui s'en suit.



L'augmentation de la production végétale au cours de la saison, impliquant une plus forte demande en gaz carbonique ( $CO_2$ ), serait à l'origine de l'augmentation du pH lors du second échantillonnage.

Alcalinité.

L'alcalinité d'une eau est sa capacité d'accepter des protons (Owen T. Lind, 1979). L'alcalinité totale est la somme des hydroxides ( $OH^-$ ), des carbonates ( $CO_3^{2-}$ ) et des bicarbonates ( $HCO_3^-$ ). Des valeurs acceptables d'alcalinité totale en nature sont de l'ordre de 20 à 200 mg/l (Owen T. Lind, 1979). Les valeurs de l'ordre de 150 à 270 mg/l

Alcalinité. (suire)

de  $\text{CaCO}_3$  retrouvées dans la rivière indiquent une alcalinité assez élevée.

Dureté calcique.

La dureté d'une eau renseigne sur la quantité d'ions calcium et manganèse contenus dans une eau. Plus ces éléments sont en concentration élevée, plus l'eau est dure. On dose la dureté calcique en l'exprimant sous forme de  $\text{CaCO}_3$ . Ce paramètre est lié à l'alcalinité. Une forte alcalinité engendre généralement une forte dureté calcique. D'après Brown, Skougstad et Fisher, tiré de Owen T. Lind, 1979, des eaux sont moyennement dures et dures lorsque leur dureté calcique varie respectivement entre 61 et 120 mg/l et entre 121 et 180 mg/l. Les valeurs retrouvées dans la rivière indiquent une dureté moyennement dure à dure.

TABLEAU 3.9: MESURES DU pH, DE L'ALCALINITE ET DE LA DURETE CALCIQUE DES DIFFERENTES ZONES DE LA RIVIERE ET CE POUR LES DEUX PERIODES D'ECHANTILLONAGE .

ZONES	PROP(m)	7 AU 9 JUIN 1983		25 AU 28 JUILLET 1983	
		Ph	Ph	ALCALINITE ( $\mu$ g/l $\text{CaCO}_3$ )	DURETE CALCIQUE (mg/l)
4A	0.25	8.14	8.78	150	180
4B	0.25	7.99	8.95	180	220
3A	0.25	8.22	7.93	160	104
3B	0.25	8.03	8.01	140	100
2	0.5	8.37	8.46	241	94
2	1.5	8.25	8.51	254	-
1C	0.5	8.39	8.45	268	-
1B	0.5	8.31	8.60	253	-
1D	1.5	8.14	8.52	261	-

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE.

L'azote et le phosphore sont deux éléments chimiques importants à l'écosystème aquatique étant tous deux des éléments essentiels à la production végétale. Dans ce chapitre, ils sont traités sous forme de quantité par volume. C'est sous forme de concentration que l'on peut comprendre et mettre en relation la présence et la quantité d'organismes dans la rivière. Nous traitons dans ce chapitre des valeurs et des variations de concentration des différentes formes d'azote et de phosphore observées au cours de cette étude. Parallèlement, dans le chapitre 4.1.2.1. sur les apports physico-chimiques des terres agricoles, ces paramètres sont représentés sous forme de charge (concentration x débit = quantité par unité de temps; charge). Ce dernier chapitre traite davantage des apports et de l'utilisation de ces paramètres au cours de l'été dans la rivière.

#### Azote.

Dans le milieu aquatique, l'azote se retrouve sous différentes formes. De sa forme de gaz inerte ( $N_2$ ), il est transformé par certaines bactéries en ammoniac ( $NH_3$ ) ou en ion ( $NH_4^-$ ). Cet ammoniac est converti par d'autres bactéries en nitrite ( $NO_2^-$ ) et en nitrate ( $NO_3^-$ ). Les transformations inverses sont effectuées par des bactéries dénitrifiantes qui convertissent les nitrates ( $NO_3^-$ ) en nitrites ( $NO_2^-$ ) puis en azote élémentaire ( $N_2$ ).

Nous avons étudié au cours de l'étude trois formes de l'azote soit le nitrate, l'ammoniac et l'ammoniac toxique. Pour ce faire, les échantillons prélevés lors des semaines du 7 au 9 juin et du 25 au 28 juillet 1983 furent analysés par la méthode du "Cadmium Reduction" pour les nitrates et par la

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Azote. (suite)

méthode Nessler pour l'ammoniac. Ces deux méthodes ainsi que l'équipement soit les produits chimiques et les spectrophotomètres DREL 5 sont de conception HACH.

Pour comprendre l'importance de l'azote dans l'écosystème aquatique, on doit savoir que ce paramètre, tout comme le phosphore, est un élément limitant la production végétale. En effet, en l'absence de ces deux paramètres, cette production est très limitée même si l'on retrouve dans le milieu tous les autres éléments nécessaires à la croissance végétale. Ceci est vrai autant pour les plantes aquatiques que terrestres et c'est pourquoi ces deux éléments font partie intégrante des engrais agricoles. Ainsi, plus l'on retrouve d'azote et de phosphore dans le milieu aquatique, plus la production végétale est accrue. En écologie, ces paramètres sont donc indicateurs du niveau d'enrichissement ou d'eutrophisation du milieu.

#### Nitrate.

Le nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) est la forme la plus oxydée et la plus facilement assimilable pour les plantes. Les valeurs obtenues au cours de l'étude se retrouvent au Tableau 3.10 et sont schématisés à la Figure 3.26. Comme nous pouvons l'observer sur cette figure, les concentrations obtenues lors de l'échantillonnage du printemps sont bien supérieures à celles de l'été. Ce phénomène est sans doute attribuable aux apports plus importants du printemps. En effet, l'égouttement du sol à cette période de l'année n'est pas terminé et ce ruissellement entraîne avec lui les éléments et minéraux des terres agricoles encore pour la plupart dénudées de végétations et souvent enrichies de ces éléments par les engrais.

3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)TABLEAU 3.10: MESURES DES CONCENTRATIONS DE  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_3$  ET  $\text{NH}_3$  TOXIQUE DES DIFFERENTES ZONES DE LA RIVIERE ET CE POUR LES DEUX PERIODES D'ECHANTILLONNAGE.

ZONE	PROF.	DATE	$\text{NO}_3$ (mg/l)	$\text{NH}_3$ (mg/l)	$\text{NH}_3$ TOXIQUE (mg/l)
4A	M	9-6	0.088	0.439	0.011
	Int.	9-6	0.088	0.497	
	M	25-7	0.132	0.470	0.163
4B	M	7-6	0.242	0.473	0.012
	M	25-7	0.121	0.568	0.206
3A	M	9-6	0.264	0.577	0.017
	Int.	9-6		0.554	
	M	26-7	0.220	0.363	0.018
3B	M	7-6	0.594	0.514	0.016
	M	26-7	0.264	0.274	0.014
2	S	8-6	0.836	0.398	0.036
	P	8-6	0.484	0.415	
	S	27-7	0.165	0.305	0.044
	P	27-7	0.253	0.476	
1C	M	10-6	0.220	0.340	0.027
	M	28-7	0.253	0.351	0.051
1B	S	10-6	0.565	0.363	0.034
	P	10-6	0.607	0.558	
	S	28-7	0.275	0.732	0.112
	P	28-7	0.253	0.817	

S: surface M: milieu P: profondeur Int: intégré.

FIGURE 3.26: GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE CONCENTRATIONS DE  $\text{NO}_3^-$  LE LONG DE LA RIVIERE ET CE POUR LES DEUX SERIES D'ECHANTILLONNAGE.

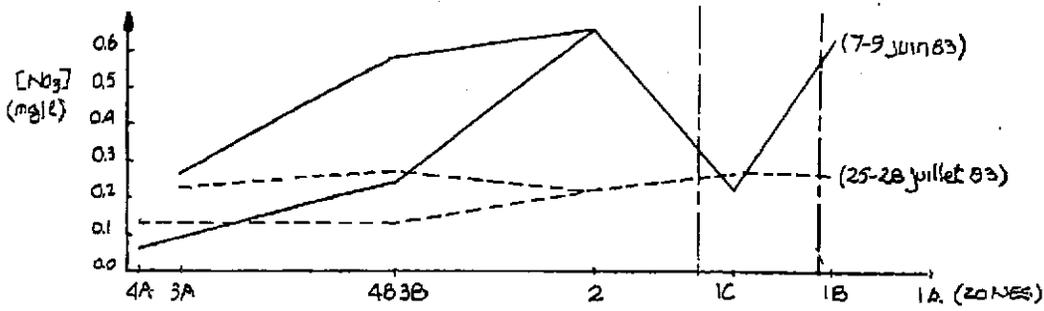


FIGURE 3.27-A: GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE CONCENTRATIONS DE  $\text{NH}_3$  LE LONG DE LA RIVIERE ET CE POUR LES DEUX SERIES D'ECHANTILLONNAGE.

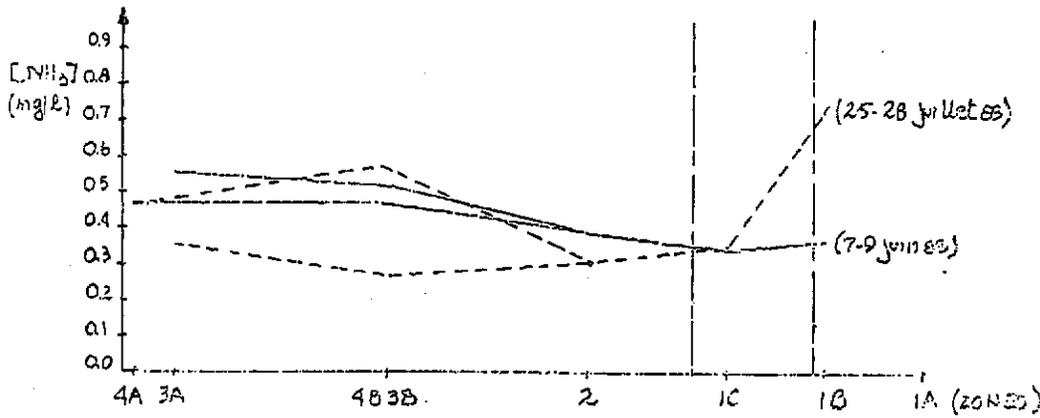
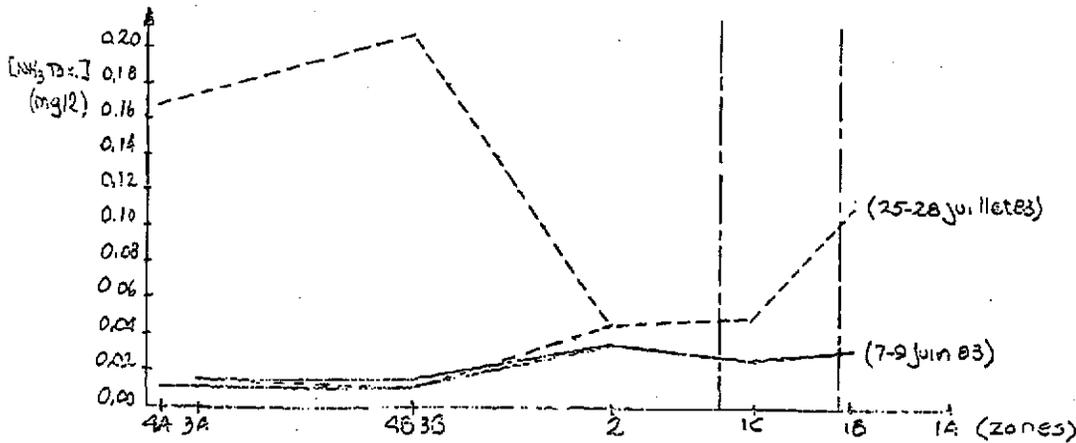


FIGURE 3.27-B: GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE CONCENTRATIONS D'AMMONIAQUE TOXIQUE LE LONG DE LA RIVIERE ET CE POUR LES DEUX SERIES D'ECHANTILLONNAGE.



3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

Nitrate. (suite)

Toujours d'après cette Figure, on remarque que le territoire québécois contribue pour beaucoup à cet apport étant donné que les concentrations de nitrate augmentent de la frontière (Zones 3A et 4A) à la zone 2 et ce malgré une augmentation de débit dans la zone 4 ayant un effet de dilution. Toujours au printemps, on observe une augmentation importante de la concentration en nitrate dans la zone 1B. Cet accroissement est sans doute attribuable au rejet des eaux usées de la ville.

En été, les concentrations de nitrate de l'ordre de 0.22 mg/l sont plus faibles que celles du printemps ( 0.43 mg/l) et varient peu le long de la rivière. Cette diminution de concentration par rapport au premier échantillonnage suggère une diminution des apports liée aux faibles précipitations estivales, une certaine élimination par le lent écoulement de la rivière et une utilisation par les organismes du milieu.

Ammoniac.

L'ammoniac ( $NH_3$ ) est une autre forme de l'azote dont l'intérêt dans l'écosystème aquatique est important. Sa présence en forte concentration dans un milieu naturel indique un apport externe important ou un déséquilibre d'oxygénation du milieu qui engendre une dégradation anaérobie et une production de ce gas. Les données recueillies au cours de l'étude se retrouvent au Tableau 3.10 et sont schématisées à la Figure 3.27A. Tout comme pour le nitrate, l'ammoniac est en concentration généralement plus importante au printemps qu'en été à l'exception de la zone 1B. L'écart est toutefois faible entre ces deux périodes d'échantillonnage mais si l'on tient compte de la réduction du débit lors de l'été, on peut en conclure que l'on en retrouve beaucoup plus

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Ammoniac. (suite)

au printemps qu'en été (Voir Section 4.1.2.1. sur les apports du secteur agricole). Ces plus fortes concentrations printanières sont dues aux mêmes raisons que celles des nitrates à l'exception que l'ammoniac s'associe plus facilement aux particules de sol apportées à la rivière par le ruissellement.

Au cours de l'étude, les concentrations d'ammoniac ont peu varié le long de la rivière à l'exception de la zone 1B où l'on y aperçoit, lors de l'échantillonnage d'été, une très forte augmentation de ce paramètre. A cette date, nous avons enregistré des valeurs de 0.732 mg/l en surface et de 0.817 mg/l en profondeur pour la zone 1B par rapport à 0.220 mg/l pour la zone 1C. Cette forte hausse est attribuable au rejet d'ammoniac des eaux usées de la ville et au très faible taux d'oxygène dissout que l'on retrouve dans cette zone. Ce manque d'oxygène réduit de beaucoup la transformation de l'ammoniac en nitrite et en nitrate. Au printemps, les conditions plus aérobiques ont sans doute permis cette transformation et ce fait explique le fort taux de nitrates à cette époque en face de la ville.

On retrouve au cours de l'été des concentrations moyennes d'ammoniac le long de la rivière de l'ordre de 0.45 mg/l. Cette valeur est très élevée. Pour la protection de la vie dulcicole (eau douce), les eaux ne doivent pas contenir plus de 0.02 mg/l d'ammoniac (Environmental Studies board, 1973 cité d'Environnement Canada 1980).

Comme nous l'avons vu, l'azote est un élément influençant grandement le développement végétal. D'après Sawyer (1947),

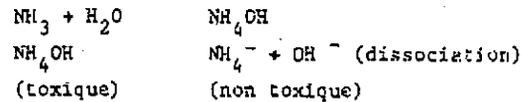
### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Ammoniac. (suite)

L'eutrophisation devient un problème lorsque les concentrations en azote inorganique dépassent 0.3 PPM (mg/l). Il est à noter que pour comparer le taux d'azote inorganique à nos concentrations observées, on doit d'une part transformer la valeur de  $\text{NO}_3$  et de  $\text{NH}_3$  en concentration d'azote inorganique (N). Les valeurs de nitrite ( $\text{NO}_2$ ), une autre forme d'azote inorganique, malgré qu'elles soient généralement faibles dû à son état instable, doivent être comprises dans la concentration d'azote inorganique. N'ayant pas analysé les nitrites, les valeurs d'azotes inorganiques sont donc sous-estimées. Ceci étant dit, on retrouve au printemps des concentrations de 0.727 mg/l, 0.663 mg/l et 0.516 mg/l pour les zones 2 et 13 surface et profondeur respectivement étant de beaucoup supérieur à la norme de Sawyer. Au cours de l'été, ces valeurs sont moins importantes et l'on retrouve la plus faible à la zone 3B. Cette valeur se chiffre à 0.283 mg/l d'azote inorganique. Cette valeur qui ne compte pas la portion nitrite ( $\text{NO}_2$ ) et qui atteint presque la norme d'eutrophisation est très élevée car, dans un milieu en équilibre, cet élément est en majeure partie assimilé lors de l'été. On en conclut que ce milieu contient des concentrations en azote inorganique assez élevées pour engendrer un enrichissement ou eutrophisation non négligeable malgré que ce soit une rivière dont le débit élimine, jour après jour, cet élément nutritif.

3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)Ammoniac toxique.

L'ammoniac n'est pas à proprement parler un élément toxique puisqu'il provient des organismes eux-mêmes. Chez les poissons d'eau douce, alors qu'une certaine quantité de  $\text{NH}_3$  est transformée en urine, la plus grande quantité est éliminée directement dans l'eau sous forme de  $\text{NH}_3$  par les branchies lors de la respiration (Conseil de production animales du Québec 1982). Dans l'eau le  $\text{NH}_3$  se transforme en  $\text{NH}_4\text{OH}$  puis se dissocie comme l'indiquent les équations suivantes:



L'équilibre de la deuxième équation est grandement influencé par la température et le pH de l'eau. Plus la température et le pH sont élevés, plus la portion toxique sera grande. Les résultats de l'ammoniac toxique se retrouvent au tableau 3.10 et sont schématisés à la Figure 3.27B.

Comme nous l'avons vu au chapitre 3.2.1 sur la température, l'eau de la rivière se réchauffe grandement au cours de l'été accroissant ainsi la portion toxique de l'ammoniac et ceci suite à lors du second échantillonnage. Les fortes concentrations retrouvées dans la zone 4 en été sont dues à cette forte température ainsi qu'au pH plus élevé que l'on retrouve dans cette partie de la rivière. Toujours lors de l'échantillonnage d'été, la forte concentration de la zone 1B est avant tout liée aux fortes valeurs de  $\text{NH}_3$  que l'on retrouve dans cette zone. D'après le conseil des productions animales du Québec (1982), les limites extrêmes pour l'exposition continue

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Ammoniac toxique. (suite)

sont de 0.006 mg/l pour le fretin et la truite et de 0.003 mg/l pour les alvins. Il est à noter que l'on retrouve dans la rivière des espèces plus tolérantes mais des concentrations en ammoniac toxiques de l'ordre de 0.07 mg/l au printemps et de 0.08 mg/l en été, soit respectivement d'environ 5 à 20 fois supérieures aux limites, ne sont pas sans influencer ces poissons. En fait, la toxicité de cette portion de l'ammoniac attaque surtout les organes respiratoires des poissons. En présence de trop fortes concentrations d'ammoniac, des couches cellulaires des branchies vont augmenter d'épaisseur dû à la sécrétion de mucus (mécanisme d'autodéfense) et diminuer par la fait même la capacité d'absorption de l'oxygène par l'hémoglobine (conseil des productions animales du Québec 1982).

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Phosphore.

Nous avons étudié au cours du projet, le phosphore sous trois formes; l'orthophosphate, le phosphore total hydrolysable à l'acide ( $H_2SO_4$ ) et le phosphore total hydrolysable au persulfate. Pour ce faire, les échantillons des différentes zones et prélevés lors des semaines du 7 au 9 juin et du 25 au 28 juillet 83 furent analysés par les méthodes et équipements (Produits chimiques et spectrophotomètre DRFL5) de conception Hach.

Le phosphore, tout comme l'azote, est un facteur limitant la productivité végétale. Il est un autre élément chimique influençant l'écosystème aquatique. Les apports externes de phosphore proviennent des eaux usées domestiques et surtout des engrais agricoles qui ruissellent au cours d'eau. L'orthophosphate est la forme inorganique la plus facilement assimilable par les végétaux. Les deux autres formes de phosphore totaux comportent le phosphore lié aux matières en suspension organiques et inorganiques et le phosphore compris dans la matière organique.

Les résultats obtenus au cours de l'étude se retrouvant au Tableau 3.11 et les valeurs de phosphore total hydrolysable à l'acide sont schématisées à la Figure 3.28. Sur cette Figure on observe lors de l'échantillonnage du 7 au 9 juin, une forte augmentation des concentrations de phosphore total de l'amont à l'aval des zones 3 et 4. Cette forte hausse est dans doute attribuable au lessivage printanier du bassin de drainage de ces deux zones constituées en majeure partie de terre agricole. Sur ces terres, pour la plupart déjà enrichies d'engrais et dont la végétation n'est pas au peu apparue, l'érosion de surface est forte. L'eau ruisselle de ces terres transporte le sol et des éléments tel le phosphore à

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Phosphore. (suite)

la rivière. Le phosphore se liant aisément à l'argile est ainsi acheminé à la rivière. C'est cet apport qui provoque une augmentation et une accumulation du phosphore en aval des zones 3 et 4. De la fourche de ces deux zones à l'entrée de la ville, en passant par les zones 2 et 1C, on note une diminution de phosphore attribuable à une utilisation végétale, à une sédimentation de phosphore lié à des particules, à une accumulation dans les sédiments ainsi qu'à une dilution de l'eau de la rivière par d'autres émissaires printaniers moins riches en cet élément. Il serait bon d'ouvrir ici une parenthèse sur l'accumulation du phosphore dans les sédiments. En effet, plusieurs études ont démontré qu'il existe un échange important de phosphore de l'eau aux sédiments gouverné par le potentiel d'oxydo-réduction. Ainsi, si les conditions sont aérobiques (en présence d'oxygène dans les sédiments), le phosphore se fixera dans la vase et sa fixation sera irréversible. Si au contraire, les conditions sont anaérobiques, il sera restitué à l'eau. (P. Vivier 1976, tiré de P. Person 1976). Ce phénomène amplifie l'impact des phosphores par son accumulation dans les zones bien oxygénées et par son relargage lorsque les conditions deviennent anaérobiques. Dans la zone 1B, on observe une augmentation des concentrations de phosphore due aux eaux usées de la ville ainsi que par le relargage présent dans les sédiments du fond en conditions anaérobiques.

Pour ce qui est de l'échantillonnage de la semaine du 25 au 28 juillet, les concentrations moyennes de phosphore sont un peu supérieures (environ 0.5 mg/l pour le 1<sup>er</sup> échantillonnage et 0.7 mg/l pour le second) et les variations le long de la rivière sont plus faibles. On y retrouve toutefois, tout comme lors du premier échantillonnage,

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Phosphore. (suite)

une augmentation des concentrations de phosphore dans les zones agricoles 3 et 4. En aval de ces zones, les valeurs restent assez stables.

Malgré les variations de concentration de phosphore le long de la rivière, et ce pour les deux séries d'échantillonnage, les valeurs enregistrées sont très élevées. Lors du premier échantillonnage, elles variaient (suite à la page 72)

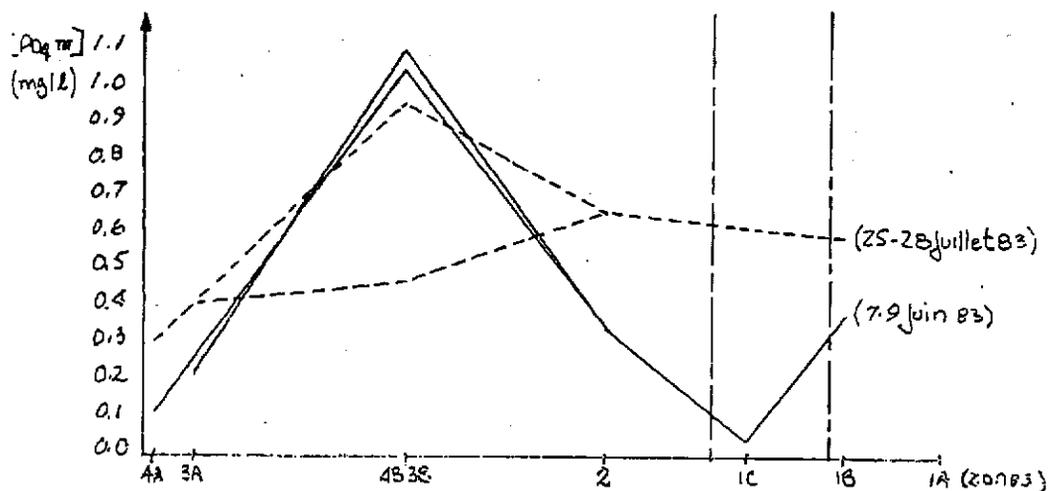
3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)Phosphore. (suite)

TABLEAU 3.11: MESURES DES CONCENTRATIONS D'ORTHOPHOSPHATE, DE PHOSPHORE TOTAL HYDROLYSABLE A L'ACIDE ET LE PHOSPHORE TOTAL HYDROLYSABLE AU PERSULFATE TOUT AU LONG DE LA RIVIERE AUX DEUX SERIES D'ECHANTILLONNAGE

ZONE	PROF.	DATE	ORTHO PO4	PO4TOT (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	PO4 TOT (PERSULFATE)	
			N F (mg/l)	N F (mg/l)	N F (mg/l)	F (mg/l)
4A	M	9-6		0.12		
	Int.	9-6		0.09		
	M	25-7		0.315	0.355	0.900
4B	M	7-6		1.05		
	M	25-7		0.96	1.215	1.360
3A	M	9-6		0.545		
	Int.	9-6		0.87		
	M	26-7	0.183	0.405		
3B	M	7-6		1.10		
	M	26-7	0.123	0.490	1.305	0.865
2	S	8-6		0.35		
	P	8-6		0.38		
	S	27-7	0.328	0.975	0.975	
	P	27-7	0.350	0.385	0.395	
1C	M	10-6		0.05		
	M	28-7	0.155	0.610		
1B	S	10-6		0.48		
	P	10-6		0.31		
	S	28-7	0.38	0.620		
	P	28-7	0.395	0.570		

S: surface M: milieu P: profonde Int: Int. I: filtré  
 NP: non filtré.

FIGURE 3.28: GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE CONCENTRATIONS DE PO4 TOTAL HYDRO-LYSABLE A L'ACIDE LE LONG DE LA RIVIERE AUX DEUX PERIODES D'ECHANTILLONNAGE.



de 0.5 à 1.10 mg/l et lors du second; de 0.32 à 0.96 mg/l. Ces valeurs retrouvées sont bien supérieures à celles engendrant l'eutrophisation. D'après le J.S. Env. Protection Agency (440/9-75-023) cité dans Environnement Canada (1980), des valeurs de phosphates totaux (P) supérieures à 0.025 mg/l nuisent à la protection de la vie aquatique. De plus, d'après Vollenweider, R.A. (1968) (tiré de Weltzel 1975), les lacs comportant des valeurs de phosphore total de 0.030 et 0.100 mg/l et supérieures à 0.100 mg/l sont catégorisés respectivement en lacs eutrophes et hypereutrophes. Il est vrai que ces valeurs ne peuvent se comparer directement aux conditions de rivière, car dans ces dernières, l'écoulement entraîne avec lui le phosphore, mais pour ce qui est de la rivière Rigaud, en particulier aux zones 2 et 1, le débit estival est assez faible que ces forts taux de phosphore sont maintenus élevés sur une assez longue période de temps pour engendrer une eutrophisation. De plus, comme il a été mentionné précédemment, l'accumulation du phosphore dans les sédiments de la rivière amplifie

### 3.3.3 AZOTE ET PHOSPHORE. (suite)

#### Phosphore. (suite)

cet enrichissement et sous des conditions anaérobiques, retrouvées en profondeur dans la zone 1B et sans doute en profondeur dans la zone 2 plus tard dans la saison (décomposition de la biomasse), le phosphore emmagasiné est relargué dans le milieu et accroît de nouveau la concentration de cet élément nutritif. Enfin, un dernier point démontrant le fort enrichissement du milieu par le phosphore réside dans le fait que l'on retrouve au milieu de la période estivale des concentrations d'orthophosphate non négligeables. Dans un écosystème aquatique en équilibre, cette forme de phosphore est disponible au printemps mais est entièrement utilisée par les végétaux en été de sorte qu'il se retrouve, au cours de l'été, à de très faibles concentrations.

En guise de conclusion, on retrouve dans la rivière, et ce pour les deux séries d'échantillonnages, des concentrations d'azote et de phosphore très élevées engendrant de ce fait un enrichissement du milieu tout en accélérant son vieillissement. D'après ces valeurs, on peut déjà caractériser la rivière Rigaud de cours d'eau eutrophe.

Pour ce qui est du phosphore, dont l'effet sur l'enrichissement des cours d'eau est bien connu, on tente de plus en plus d'en limiter l'entrée aux milieux aquatiques. Depuis quelques années on a réduit au minimum la quantité de phosphore dans les détergents et au niveau des eaux usées domestiques, on tente de le restreindre au minimum par des traitements tertiaires de mieux en mieux conçus.

### 3.4.2 BACTERIES. (suite)

dépassent les limites de tolérance. Selon le ratio coliformes fécaux/streptocoques fécaux, les bactéries fécales sont d'origine humaines aux points 3A, 3B, 4B et au milieu de la zone 2 et d'origine animale au point 4A, à l'extrémité amont de la zone 2 et au ruisseau Delfège. -

DATES \ ZONES	4A	4B	3A	3B	2(B)	2(P)	1C	1B(S)	1B(m)	1B(P)	1A(S)	1A(m)	1A(P)
T. 7/6/83	3,200	1,700	1,452	485	590	898	960	29,000					
T. 19/7/83	60	1,300	60	320	60		51,000	8,500	19,000	6,500	1,400	2,400	1,000
F. 19/7/83	10	260	40	100	50		4,000	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000
F. 19/7/83	40	60	30	50	10		41,000	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000

FIGURE 3.30: GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE COLIFORMES TOTAUX LE LONG DE LA RIVIERE DU 7 AU 9 JUIN 1983.

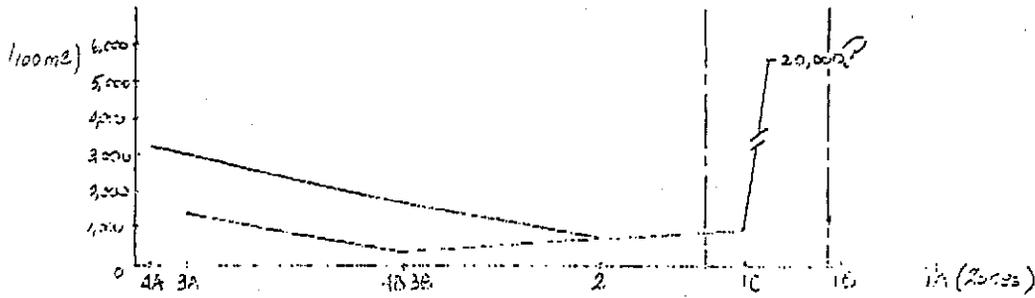
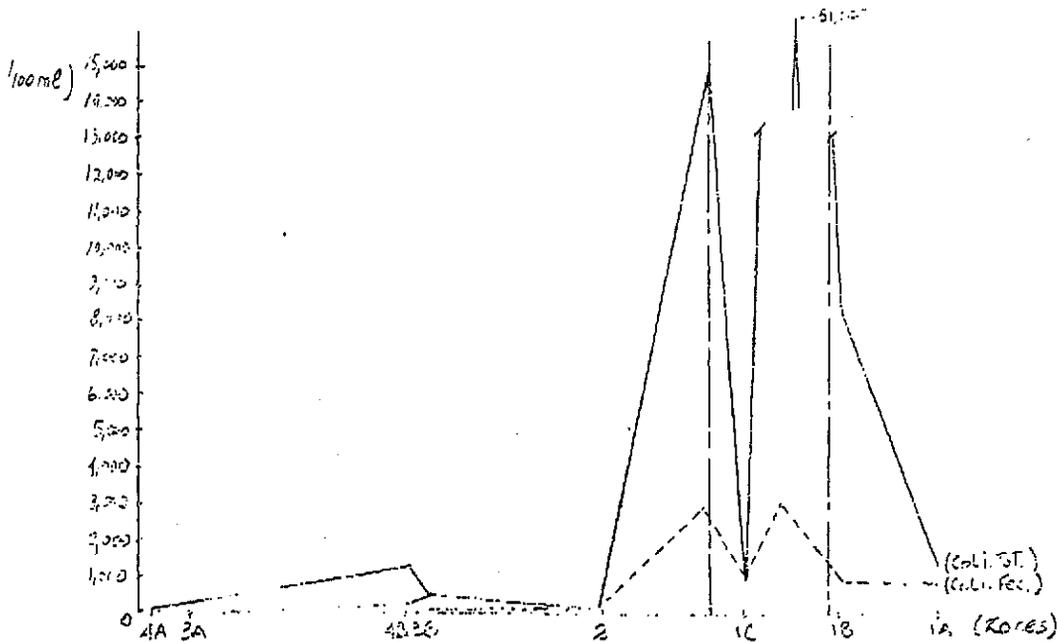


FIGURE 3.31: GRAPHIQUE DES VARIATIONS DE COLIFORMES TOTAUX & FECAUX LE LONG DE LA RIVIERE LE 19 JUILLET 1983.



3.4.3 PLANCTON. (suite)3.4.3.2. PHYTOPLANCTON. (suite)Zone 4B - Juillet.

La classe la plus importante est celle des Diatomophycées suivie par celle des Cyanophycées qui manifeste sa présence par le genre *Anabaena*. On peut rencontrer les Cyanophycées dans les eaux alcalines substantiellement enrichies (polluées) pendant les périodes chaudes de l'année (Wetzel, 1975, Hynes, 1972). Le genre *Anabaena* ne fait pas exception à la règle, il est caractéristique des milieux riches en éléments nutritifs (Klein, 1972).

Zone 3B - Juin.

La zone est largement dominée par les Diatomophycées plus spécialement l'espèce *Cocconeis placentula*, espèce épiphytique. Elle fait partie des espèces estivales qui atteignent le plus tôt en saison leur maximum d'abondance (pic d'abondance) (Hynes, 1972). Bien que *Cocconeis placentula* soit une espèce d'eaux courantes relativement propres, elle s'associe à des caractéristiques reliées à certaines formes de pollution. Ainsi, cette espèce est caractéristique des milieux à hauts taux de nitrates (Patrick, 1977) et elle peut être associée aux pollutions qui augmentent les sels minéraux (Klein, 1972). Elle est également rencontrée dans les rivières alcalines (Hynes, 1972).

Une chlorophycée occupe la sous-dominance, c'est le genre *Synura*. Ce genre comprend des espèces à grandes exigences en phosphore, il n'est donc pas surprenant de le retrouver dans la rivière Rigaud qui reçoit beaucoup de phosphore des engrais et du fumier déversés dans la rivière.

3.4.3 PLANCTON. (suite)3.4.3.2. PHYTOPLANCTON. (suite)Zone 3B - Juillet.

Comme Hynes (1972) l'écrit; avec le déclin des Diatomophycées (déclin du premier maximum d'abondance de la période chaude de l'année), on observe un second maximum d'abondance de Diatomophycées (*Gomphonema* et *Melosira*) et des Cyanophytes. Dans le cas présent, ce sont les Cyanophytes, en particulier *Anabaena* sp., qui dominent en juillet. Cette dominance d'*Anabaena* sp. est accompagnée par la sous dominance d'*Actinastrum* sp., une Chlorophyte (algue verte).

Zone 2 - Juin.

Le début du mois de juin est caractérisé par les Diatomophycées. Le genre *Dinobryon*, du même embranchement que la classe des Diatomophycées, les Chromophytes, est sous-dominant. Ce genre comprend des espèces ayant de grandes demandes en phosphates. Comme la rivière Rigaud est fortement enrichie en phosphates, on peut supposer que ce sont ces espèces que nous avons dénombrées et classifiées dans le genre *Dinobryon*.

Juillet.

Les diatomophycées sont toujours dominantes mais cette fois c'est *Melosira granulata* l'espèce dominante. Weizel (1975) la classe parmi les algues caractérisant les milieux alcalins, eutrophes. C'est une espèce d'eau chaude retrouvée à des intensités lumineuses assez fortes (Patrick, 1977). D'ailleurs elle se trouve à un des endroits où la turbidité est la plus faible. *Melosira granulata* apparaît généralement après les blooms (apparition en très grande quantité) des autres algues lorsque l'été est plus avancé (Patrick, 1977, Hynes, 1972).

3.4.3 PLANCTON. (suite)3.4.3.3. ZOOPLANCTON. (suite)Zone 3B - Juillet. (suite)

négativement le cycle vital des Rotifères planctoniques. En effet, Rodwan, 1979, rapporte qu'il a été suggéré que des substances toxiques libérées par les algues bleu-vertes (Cyanophytes) pourraient directement limiter la fertilité du plancton rotiférien. La grande quantité d'Anabaena sp. dans cette zone aurait donc perturbé la fertilité des Rotifères. Une autre hypothèse, bien que loin d'être prouvée, serait la présence de poissons planctivores qui passeraient l'été dans la fosse, question de température surtout.

Le genre Colurella toujours benthique est ici le genre dominant avec 6 cellules par litre. Le genre Testudinella est au deuxième rang suivi de près par Filina longiseta, espèce de milieu pollué (Arora, 1954).

Zone 2 -

La zone 2 a été échantillonnée au début juin à 0.6 m de la surface et à la fin de la zone photique (2.64 m) soit 2.6 mètres. Durant la récolte de données de fin juillet, l'échantillonnage n'a été fait qu'à 0.6 mètre.

Juin - 0.6 m.

L'espèce dominante est Kellicotia longispina d'eaux plus froides suivie par le genre Colurella. On constate que le genre Trichocerca (probablement T. Capucina) a déjà commencé à occuper une bonne proportion

3.4.3 PLANCTON. (suite)3.4.3.3. ZOOPLANCTON. (suite)Juin - 0.6 m. (suite)

de la population zooplanctonique de surface. Le reste est partagé par plusieurs genres généralement limités aux zones littorales ou benthiques, c'est le cas de *Cephalodella*, *Monostyla*, *Lepadella* et *Leucana*.

## - 2.6 m.

L'échantillon de cette profondeur contient moins d'espèces et est numériquement moins important. La population est constituée à 79.2% par l'espèce *Kellicotia longispina*. On en retrouve trois fois plus qu'en surface (4.8 individus/l), peut-être à cause de la température un peu plus basse, soit 15.8°C au lieu de 17.0°C à 0.6 m.

Juillet - 0.6 m.

Les espèces et genres de Rotifères de la fin juillet contiennent beaucoup moins de formes benthiques et littorales qu'en juin. Ce sont surtout des Rotifères d'eau libre à l'exception du genre *Leucana*, un des genres qu'Arova (1964) a échantillonné dans des endroits très pollués. Quelques facteurs ont pu faire diminuer les formes sédentaires, il s'agit notamment de la baisse du niveau de l'eau qui limite l'étendue de la zone littorale et de la diminution de la vitesse du courant de quatre fois ce qui fait que la zone se comporte plus comme un bassin.

3.4.3 PLANCTON. (suite)3.4.3.3. ZOOPLANCTON. (suite)

Juillet - 0.6 m. (suite)

La zone est dominée par Keratella cochlearis (K. Cochlearis var. forma texta ou var. forma irregularis). Cette espèce évolue en eau chaude et eutrophe, elle est eurytopique c'est-à-dire qu'elle se retrouve dans plusieurs milieux relativement différents (Ruttner - Kolisko, 1974).

Le genre suivant est Polyarthra. La troisième place est occupée par l'espèce Pedalia intermedia. Arora (1964) l'inclut parmi les espèces récoltées dans des étangs d'oxydation et dans les eaux très polluées où il y a beaucoup de bactéries et de phytoplancton, ce qui est le cas ici. Le genre Pedalia, nommé aussi Hexarthra, est planctonique. Il est restreint aux biotopes en eau libre. La plupart des espèces sont thermophiles (préfèrent l'eau chaude). Dans nos régions, elles sont trouvées seulement parmi le plancton d'été (Ruttner - Kolisko, 1974).

Parmi les autres Rotifères, on retrouve Trichocerca (possiblement T. capucina), Filina longineta thermophile habituellement au-dessus de 20°C (Ruttner - Kolisko, 1974). Bien que représentant seulement 0.79% du zooplancton de l'échantillon, le genre Chroocystes est intéressant de fait qu'il n'a été découvert que dans la zone 2 et qu'il est "monophage" des algues Péridiniales "citrassées" telle Ceratium hirundinella (Ruttner, 1968). C'est également dans cette zone que l'on retrouve le plus de Ceratium hirundinella.

3.4.3. PLANCTON. (suite)3.4.3.3. ZOOPLANCTON. (suite)- Juillet. (suite)

nourrir de détritus en fin d'été.

Beaucoup plus de Nauplius, larves de Copépodes (ici, les Nauplius sont des larves de Cyclopes), ont été dénombrées en fin juillet qu'au début juin. Les Nauplius de Cyclopes sont phytophages et possèdent un mécanisme primitif pour capturer le nanoplancton (Ruttner, 1968). Normalement, on devrait retrouver plus de larves de Cyclopes au stade Copépodite (stade intermédiaire entre la larve Nauplius et la forme adulte), mais on peut soupçonner que les identificateurs, par manque d'expérience, auraient classé des Copépodites pour les Nauplius.

3.4.3.4. CONCLUSION.

On peut dire qu'il y a une succession de pollutions marquée. Au début de l'été - fin printemps, les quantités de plancton dénombré étaient de beaucoup inférieures aux échantillonnages de juillet.

Le phytoplancton a subi une augmentation de sa population durant l'été avec une succession quant aux espèces présentes. Ainsi, après les espèces d'eau moins polluée et plus froide (*Cocconeis placentula*) la rivière supporte des genres d'eau plus chaude et plus polluée (*Coelastrum*, *Ankistrodesmus*, *Maloneya*).

Les apports d'eaux extérieures étant plus faibles (vers la fin de l'été), la quantité d'eau véhiculée est plus faible donc la pollution se trouve à être

3.4.3. PLANCTON. (suite)3.4.3.4. CONCLUSION. (suite)

plus concentrée pour un même volume d'eau. L'eutrophication du milieu s'en trouve accélérée et on retrouve par conséquent plus d'espèces caractéristiques de milieux pollués parmi le plancton (e.g.: Brachionus angularis, Lepocynclis sp., Pedalia sp. (Arora 1964); Anabaena, Trachelomonas (Wetzel 1975, Klein 1962).

Le groupe dominant zooplanctonique est celui des Rotifères. La plupart sont omnivores, non prédateurs sauf quelques exceptions (e.g.: Asplanchna). Le zooplancton a vu ses populations augmentées dans toutes les zones sauf dans la zone 3B. Le profusion de phytoplancton permet de supporter plus de producteurs secondaires et tertiaires (soit les herbivores et carnivores). La température de l'eau semble affecter beaucoup de genres et espèces présents dans la rivière. Par exemple, l'espèce sténotherme d'eau froide Kallicorcia longispina (Edmond, 1977) est présente au début de l'été et disparaît plus tard pour laisser la place aux espèces d'eau plus chaude telles Trichocerca et Brachionus, Chromogaster (Ruttner, 1968) et d'eau polluée, e.g.: Hyale longispina.

#### 3.4.4 MACROPHYTES AQUATIQUES. (suite)

Dans la zone 1, des macrophytes longent chaque rive mais celles-ci ne forment pas de bandes continues en raison de différentes variations du milieu comme les modifications de la zone littorale entraînées par certains aménagements riverains. Dans quelques régions de la zone 1, on trouve des stations plus étendues de macrophytes, ce sont les herbiers (bancs de plantes) 1.1, 1.3 ainsi que 0.1 et 0.2 à l'embouchure (voir localisation sur carte 3.3). Ces herbiers sont composés de plusieurs espèces mais nous avons limité notre identification à l'espèce dominante. Il s'agit en 1.1 d'Elymus virginicus V., en 1.3 de Sagittaria latifolia L., en 0.1 de Scirpus acutus L. et en 0.2 de Zizania palustris L.

L'étude que nous avons effectuée est très sommaire et ne nous permet pas de comparer les différentes zones quant à leur contenu spécifique qualitatif et quantitatif. Toutefois, nous avons noté quelques traits évidents concernant des espèces abondantes.

Trois espèces ont été rencontrées en abondance dans toutes les zones, il s'agit de Sagittaria latifolia L., Potamogeton Oakesianus V. et Potamogeton pectinatus L. Ce dernier forme, particulièrement en aval de la zone 2, des tapis très denses (voir Figure 3.17). Des études effectuées sur la distribution de Potamogeton pectinatus L. (Basler, 1978) ont mis à jour les conditions physico-chimiques de l'eau les plus favorables à celui-ci. En voici un bref résumé.

3.4.4 MACROPHYTES AQUATIQUES. (suite)

<u>Paramètres physico-chimiques</u>	<u>Conditions de meilleure corrélation</u>
Tolérance à l'eau turbide	Intermédiaire.
Alcalinité (calcium, carbonate)	Concentration de 170 à 250 PPM.
DBO	Concentration de 2.5 à 4 PPM.
Nitrates	Concentration sup. à 6 PPM.
Ammoniac	Concentration de 0.1 à 0.3 PPM.
Phosphates	Concentration de 0.3 à 1.2 PPM.
pH	Supérieur à 8.

Si on se réfère au chapitre sur la physico-chimie du présent rapport, on constate que les conditions physico-chimiques de la rivière Rigaud, qui révèlent un milieu bien enrichi, à pH élevé, à eau turbide et fortement calcaire, conviennent très bien au *Potamogeton pectinatus* <sup>V</sup>. Toutefois, on note que les quantités de nitrates sont inférieures et les quantités d'ammoniac légèrement supérieures à celles mises en meilleure corrélation par Haslam (1978) mais ces faits ne semblent pas entraver son abondance.

Des variations d'abondance appréciables de certaines espèces ont été notées. C'est le cas de *Potamogeton cordato* <sup>V</sup> que l'on trouve en abondance dans la zone 3 uniquement, les Figures 3.34 et 3.35 montrent son abondance dans cette zone. Le *Potamogeton ellipticus* <sup>V</sup> lui, a une présence très importante dans la zone 2 aval (voir Figure 3.37) tandis qu'il est moyennement abondant en amont de la zone 2 (voir Figure 3.36) et dans la zone 1 et peu abondant dans la zone 3 (voir Figures 3.34 et 3.35). Le *Valisneria spiralis* <sup>V</sup> a été notée en abondance exclusivement dans la zone 1. En ce qui concerne les autres espèces dont vous résumez la présence soit au Tableau 3.21 ou sur les Figures 3.34 à 3.37, telles

3.4.4 MACROPHYTES AQUATIQUES. (suite)

Nuphar sp. <sup>1</sup>, Ceratophyllum demersum <sup>1</sup>, Myriophyllum sp. <sup>1</sup>, Alisma triviale <sup>4</sup>, Sagittaria rigida forma elliptica <sup>1</sup>, Elodea canadensis <sup>1</sup>, Potamogeton zosteriformis <sup>1</sup>, Scirpus acutus <sup>1</sup>, Elymus virginicus <sup>1</sup>, Zizania palustris <sup>1</sup> et Sparganium eurycarpum <sup>1</sup>. Les variations d'abondance n'ont pu être vérifiées sur un parcours suffisant pour nous permettre d'établir des caractéristiques. L'identification de ces espèces et les estimations d'abondance aux quatre stations d'analyse serviront à une étude plus poussée qui permettra une meilleure intégration de cette composante biotique dans la compréhension de l'écologie de la rivière Rigaud et son état de dégradation.

Les quelques estimations de biomasse des macrophytes que vous trouverez au Tableau 3.22 montrent une biomasse moyenne de plantes émergentes de 390 g/m<sup>2</sup> et une biomasse moyenne de plantes à feuilles flottantes et de plantes submergées de l'ordre de 295 g/m<sup>2</sup>. Si on se rapporte aux données de (Wetzel, 1975) sur la productivité des macrophytes aquatiques dans différents habitats, on constate que nos résultats indiquent un milieu riche, c'est-à-dire, un milieu qui possède beaucoup d'éléments nutritifs, notamment l'azote et le phosphore qui sont les principaux facteurs limitants du développement des plantes aquatiques.

Les éléments nutritifs de la rivière Rigaud sont d'une part d'origine interne, résultant de la décomposition des différents organismes de la chaîne alimentaire qui demeurent dans la rivière jusqu'à leur décomposition et d'autre part d'origine externe comme les apports provenant des terres agricoles et des réseaux d'égouts. Ces apports entraînent un processus qui tend à augmenter graduellement au fil des années le contenu en éléments nutritifs de la rivière et par conséquent, sa biomasse de matière végétale

TABLEAU 3.22: LISTE DES POIDS SECS OBTENUS EN g/m<sup>2</sup> POUR L'ESTIMATION DE LA BIOMASSE DES MACROPHYTES.

LOCALISATION DE L'ÉCHANTILLONNAGE	ÉCHANTILLON # 1		ÉCHANTILLON # 2		ÉCHANTILLON # 3	
	ESPECES	POIDS g/m <sup>2</sup>	ESPECES	POIDS g/m <sup>2</sup>	ESPECES	POIDS g/m <sup>2</sup>
STATION 5 172 m DE PROFOND.	<u>Sagittaria latifolia</u>		<u>Sagittaria latifolia</u>			
	<u>Sagittaria arifolia</u> forme elliptica	102.1498	<u>Sagittaria arifolia</u> forme elliptica	111.9748		
	<u>Potamogeton cordata</u>		<u>Potamogeton cordata</u>			
	<u>Potamogeton Okesianus</u>	1.134	<u>Potamogeton Okesianus</u>	20.6396		
	<u>Zizania palustris</u>	260.8508	<u>Zizania palustris</u>	276.4596		
	POIDS TOTAL	269.3152	POIDS TOTAL	409.0692		
STATION 6 172 m DE PROFOND.	<u>Ceratophyllum demersum</u>	45.4304	<u>Ceratophyllum demersum</u>	51.3736		
	<u>Elodea canadensis</u>	2.7174				
	<u>Potamogeton pectinatus</u>	50.3338				
	<u>Potamogeton Okesianus</u>	109.4872	<u>Potamogeton Okesianus</u>	97.3220		
	<u>Potamogeton zosteriformis</u>	5.4300				
	Débris de végétaux et algues filamenteuses	201.5200	Débris de végétaux et algues filamenteuses	68.3040		
	POIDS TOTAL	452.9258	POIDS TOTAL	216.9968		
POIDS TOTAL - ESTIMATION DE 100 g D'ALGUES FILAMENTEUSES	352.9258	POIDS TOTAL - ESTIMATION DE 100 g D'ALGUES FILAMENTEUSES	116.9968			
STATION 9 170 m DE PROFOND.	<u>Potamogeton pectinatus</u>		<u>Potamogeton pectinatus</u>		<u>Potamogeton pectinatus</u>	
	<u>Potamogeton Okesianus</u>	438.7520	<u>Potamogeton Okesianus</u>	425.9692	<u>Potamogeton Okesianus</u>	591.6088
	Débris de végétaux et algues filamenteuses		Débris de végétaux et algues filamenteuses		Débris de végétaux et algues filamenteuses	
	POIDS TOTAL	438.7520	POIDS TOTAL	425.9692	POIDS TOTAL	591.6088
	POIDS TOTAL - ESTIMATION DE 150 g D'ALGUES FILAMENTEUSES	288.7520	POIDS TOTAL - ESTIMATION DE 150 g D'ALGUES FILAMENTEUSES	275.9692	POIDS TOTAL - ESTIMATION DE 150 g D'ALGUES FILAMENTEUSES	441.6088

#### 3.4.4 MACROPHYTES AQUATIQUES. (suite)

qui profite d'un plus en plus grand apport de matière nutritive, c'est le processus d'eutrophisation. Ce processus déséquilibre considérablement le milieu, ce qui se manifeste notamment par un surplus de matière végétale à consommer ou à décomposer.

L'eutrophisation est un processus naturel qui s'effectue très lentement mais, avec l'augmentation considérable des apports par l'utilisation agricole et les rejets d'égouts, on observe une importante accélération de l'eutrophisation. Les perturbations entraînées par ce processus sont difficilement réversibles car on peut cesser ou diminuer l'augmentation du taux d'éléments nutritifs dans le milieu mais il est difficile de diminuer le taux qui s'y est déjà accumulé. C'est pourquoi il est important de réagir rapidement et d'essayer de diminuer les apports externes. Il faut noter toutefois, que dans une rivière on observe certaines pertes d'éléments nutritifs par le courant soit directement ou sous forme d'éléments biologiques (e.g. plantes entraînées par le courant) mais le problème n'en est pas d'autant réduit puisque ces pertes vont s'accumuler dans les lacs, notamment le lac des Deux-Montagnes, dans notre cas.

Finalement, nous ajoutons à cette description des macrophytes une observation sur les algues filamenteuses microscopiques de la zone littorale (zone peu profonde au bord de la rivière). Les riverains ont souvent remarqué à la surface des zones littorales une étendue possible de jaune-vert. Il s'agit de l'amas d'une grande quantité d'algues filamenteuses microscopiques. L'algue la plus fréquemment rencontrée dans ces touffes denses est de

3.4.4 MACROPHYTES AQUATIQUES. (suite)

genre Oedogonium de la famille des Chlorophycées.  
De plus, nous avons noté une grande quantité du genre Spirogyra de la famille des Chlorophycées dans la portion 3.2 de la zone 3. La prolifération de ces algues est certainement due à l'enrichissement du milieu. Comme le note Hynes dans son étude sur l'écologie des cours d'eau, publiée en 1970, l'enrichissement du milieu encourage les Chlorophycées.

### 3.4.5 LES POISSONS.

La rivière Rigaud représente plus qu'un beau paysage ou une voie de navigation, elle attire plus d'une personne à y taquiner le poisson. Tout au cours de la saison estivale, on rencontre de ces pêcheurs installés surtout sur les berges à maints endroits le long de ce cours d'eau. Les endroits les plus actifs sont les rapides au bas du barrage lorsque cette frayère n'est plus sanctuaire de pêche (sanctuaire du 1<sup>er</sup> avril au 6 mai), l'embouchure du ruisseau Evariste nommé par plusieurs "le détour" et enfin l'embouchure de la rivière où on peut souvent apercevoir plusieurs embarcations aux alentours des bouées. Selon les saisons, les prises varient du doré jaune à la carpe allemande.

Le présent chapitre, traitant de la faune ichthyologique de la rivière, dresse d'une part la liste des poissons que nous avons capturés au cours de l'été et d'autre part, décrit les paramètres physiques, chimiques et biologiques qui influencent le comportement et la distribution du poisson de ce cours d'eau.

L'étude ichthyologique de la rivière Rigaud a consisté en l'élaboration de l'inventaire des espèces de poissons que nous avons capturés à l'aide d'une seine de 50 pieds (maille 2") et d'une petite seine de ruisseau. L'échantillonnage a eu lieu dans chacune des zones de la rivière. Il est à noter que cet inventaire n'est pas complet étant donné d'une part le peu de coups de seine effectués, soit en moyenne 4 par point d'échantillonnage, et d'autre part le fait que certains poissons échappent à ce type d'engin de pêche par leur rapidité ou tout simplement parce qu'ils se trouvent dans des endroits plus profonds où nous n'avons pu seiner.

3.4.5 LES POISSONS. (suite)

Cet inventaire que nous retrouvons au Tableau 3.23 comprend 31 espèces réparties le long de la rivière. La présence de ces espèces piscicoles est avant tout liée aux conditions globales que l'on retrouve dans ce milieu aquatique, c'est-à-dire, une petite rivière à eau chaude, à faible profondeur et débit, comportant un fond surtout rocheux en amont et vaseux dans les zones plus profondes en aval.

En observant la répartition des différentes espèces dans la rivière, on remarque d'une part que le nombre d'espèces de poissons augmente dans les zones en aval et d'autre part que les espèces ne se distribuent pas de la même façon, quelques-unes colonisent toutes les zones tels l'Achigan à petite bouche, le Crapet de roche et le Dard percha, tandis que d'autres semblent être spécifiques à certaines zones. De ces dernières, on retrouve en premier lieu, le Succour rouge, le Museau noir et le Mulet à corne qui préfèrent les eaux plus chaudes de faible profondeur et à courant moyen des zones 3 et 4. Il est à noter que le Mulet à corne peut survivre aux fortes températures et aux faibles teneurs en oxygène des mares d'eau de la zone 4 lors de la saison sèche. En second lieu, on rencontre la Perchaude, la Barbotte brune, la Carpe allemande et le Méné pâle dans les eaux plus fraîches et à courant plus faible des zones profondes 1 et 2. Les Dorés jeune et noir ainsi que la Marigane sont quelques-unes des espèces qui se joignent à celles de la zone 1 lors du frai. La distribution des espèces piscicoles dans la rivière est influencée par plusieurs facteurs.

TABLEAU 3.23: LISTE DES POISSONS CAPTURES A LA SEINE DANS LES  
DIFFERENTES ZONES DE LA RIVIERE RIGAUD DU 20 AU  
24 JUILLET 1983.

ESPECES (LATIN)	(NOMS COMMUNS)	ZONES	4A	4B	3A	3B	2	1C	1B	1A
<u>Cariode cyprinus</u>	Couatte									.
<u>Carassius auratus</u>	Poisson doré									.
<u>Notemigonus crysoleucas</u>	Charte de l'est									.
<u>Notropis hudsonius</u>	Baveu									.
<u>Fundulus diaphanus</u>	Fondule barré									.
<u>Stizostedion canadense</u>	Doré noir									J
<u>Stizostedion vitreum</u>	Doré jaune									J
<u>Cyprinus carpio</u>	Carpe allemande							J		.
<u>Pomoxis nigromaculatus</u>	Narigane noire							J		J
<u>Lepigosteus osseus</u>	Lépisosté osseux									.
<u>Noxostoma valenciennasi</u>	Suceur jaune									.
<u>Ictalurus nebulosus</u>	Barbotte brune						J			J
<u>Percia flavescens</u>	Perchaude									J
<u>Notropis volucellus</u>	Méné pâle									.
<u>Pimephales notatus</u>	Ventre poveri									.
<u>Catostomus catostomus</u>	Moulier rouge									.
<u>Lepomis gibbosus</u>	Crapet soleil									J
<u>Essex maskinongy</u>	Maskinongé				J					.
<u>Notropis arthanoides</u>	Méné barbaude									.
<u>Notropis stramineus</u>	Méné paille									.
<u>Notropis heterolepis</u>	Museau noir									.
<u>Etheostoma nigrum</u>	Basseux de terre									.
<u>Semotilus atromaculatus</u>	Mulet à corne									.
<u>Essex Pucius</u>	Grand brochet							J		J
<u>Noxostoma macrolepidotum</u>	Suceur rouge									.
<u>Catostomus commersoni</u>	Moulier rouge							J		.
<u>Notropis rubellus</u>	Tête rose									.
<u>Notropis cornutus</u>	Méné à nageoires rge									.
<u>Micropterus dolomieu</u>	Achigan à petite bouche			J		J		J		J
<u>Abloplites rupestris</u>	Crapet de roche	J		J		J	J			J
<u>Percina caprodes</u>	Dard perche									.
	Total par zone:		9	10	9	8	11	13		19
	GRAND TOTAL:						31			

(LEGENDE: . = ADULTE J = JEUNE)

3.4.5 LES POISSONS. (suite)

Les plus importants sont la température de l'eau, la concentration en oxygène, le barrage et les sites de frai ainsi que la turbidité. Ces facteurs seront traités un à un dans les paragraphes qui suivent.

Barrage et Sites de frai.

Le dernier barrage, construit en 1909 pour alimenter le moulin, a influencé et influence toujours la distribution des espèces de poissons dans la rivière. En fait, il divise en deux ce plan d'eau.

En aval, cette construction crée un obstacle insurmontable à la migration de plusieurs espèces provenant des plans d'eau avoisinants, limitant ainsi leur distribution dans la rivière. De ces espèces, on rencontre surtout celles qui remontent lors du frai, c'est-à-dire, le Doré jaune, le Doré noir, le Suceau jaune, le Couette, le Lépisosté osseux, la Carpe allemande, la Narigane noire et quelques autres. Plusieurs de ces espèces retrouvent dans les rapides à fond de gravier situés au bas du barrage un très bon site de frai. Ne pouvant remonter la rivière davantage, des bancs de poissons, entre autres des Dorés jaunes, des Dorés noirs et des Suceaux jaunes fraient au printemps sur cette frayère à eau rapide. On peut même y apercevoir des poissons anadromes tels l'Alose savoureuse (Alosa sapidissima), le Gaspereau (Alosa pseudoharengus) l'Eperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) et quelques autres. Quoiqu'il n'ayant pu seinar lors du frai, nous pouvons affirmer qu'au moins 11 espèces dont le Doré jaune, l'Achigan à petite bouche, le Grand brochet et la Narigane noire se reproduisent en aval du barrage car nous y avons capturé des jeunes de l'année de ces espèces.

### 3.4.5 LES POISSONS. (suite)

Cette partie de la rivière Rigaud comporte donc un bon nombre d'espèces de poissons et contribue à la progéniture de plusieurs espèces de la rivière et des plans d'eau avoisinant. L'importance de cette zone en tant que frayère n'est plus à discuter d'autant plus qu'elle est classée sanctuaire de pêche du pont de la route 40 au barrage en amont de la ville de Rigaud et cela du 1<sup>er</sup> avril au 12 mai.

A l'inverse, les poissons qui vivent en amont du barrage se trouvent isolés. On y retrouve donc peu d'espèces migratrices et celles qui s'y trouvent rencontrent toutes les exigences nécessaires à leur survie soit de la nourriture, des substrats et des sites de fraie appropriés. En ce qui a trait aux sites de fraie, on en retrouve plusieurs types convenant aux diverses espèces. Des eaux peu profondes à fond de graviers dans les zones 3 et 4 sont utilisées entre autres par l'Achigan à petite bouche, le Crapin de roche et le Meunier noir; des eaux peu profondes encombrées de débris et de végétation aquatique sont utilisées par la Perchaude et il y a enfin des plaines de débordement à végétation dense (champs) où se reproduisent le Grand brochet et le Maskinongé.

Le réservoir créé par le barrage a néanmoins modifié les conditions de la partie aval de la zone 2. D'une part, il a augmenté le volume d'eau et diminué la vitesse du courant; d'autre part, il y maintient en général un niveau d'eau relativement haut. Ces nouvelles conditions, comparables à celles d'un long lac, offrent un habitat particulier à certaines espèces tel le Hémé pèle qui préfère les milieux profonds. De plus, cette partie de la zone 2

3.4.5 LES POISSONS. (suite)La Température. (suite)

de ce cours d'eau. A l'aide de ces valeurs, on peut comprendre que des pics de température de l'ordre de 28 à 32°C retrouvés dans les zones 3 et 4, malgré qu'ils influencent plus ou moins la distribution de l'Achigan à petite bouche et du Crapet de roche, dressent une barrière physique à d'autres, telle la Perchaude qui préfère des températures avoisinant le 20°C et dont la température létale 50 est de 29.2°C (Black E.C. 1953, cité par Réjean Fortin (notes de cours). C'est une des raisons qui explique que l'aire de distribution de la Perchaude se limite aux zones 1 et 2 plus profondes et un peu plus fraîches.

En plus d'influencer la distribution des espèces piscicoles, la forte température agit sur le poisson de diverses façons. Elle stressse les espèces moins tolérantes à ces pics de chaleur, hausse le métabolisme du poisson et augmente la perméabilité des membranes branchiales aux toxines. Ces conséquences affectent le poisson et le rend plus vulnérable à la croissance et à la virulence des bactéries et autres agents pathogènes. Nous n'avons malheureusement pas eu le temps d'étudier le volet des maladies des poissons de la rivière, nous avons toutefois observé le "black spot" sur certains Grands bruchets et nous avons décelé un parasite que nous n'avons pas identifié dans le chair d'un Achigan à petite bouche adulte. D'après Scott et Crossman (1974), on retrouve plusieurs parasites sur cette espèce; ceux qui intéressent l'homme sans toutefois lui être dommageables sont le Proteocephalus, la bioplistis, le black spot et le ver jaune.

### 3.4.5 LES POISSONS. (suite)

#### L'Oxygène. (suite)

Ce surplus doit donc être sous l'effet d'une pression pour pouvoir se maintenir dans l'eau. Lorsque ce gaz ainsi comprimé est consommé par le poisson, il se dilate sous l'effet de la chaleur et provoque des troubles physiologiques. Cette maladie est nommée embolie gazeuse. Nous n'avons pu étudier ce phénomène, mais les concentrations d'oxygène atteignant le 200% dans la rivière nous portent à croire que le problème peut exister.

#### Matières en suspension.

Les matières en suspension dans l'eau sont un autre facteur influençant le poisson. Dans le cas de la rivière Rigaud, ces matières rendent le milieu turbide favorisant la présence d'espèces telles la Botte ou la Carpe allemande. Cette matière en suspension comporte des effets néfastes qui prennent différentes formes. Un des effets directs est l'agression mécanique des épithéliums sensibles, conduisant notamment à une destruction partielle ou totale des organes respiratoires (Tuffery 1976). Un second effet est de réduire le champ de vision important au comportement d'alimentation à vue de certains poissons. A ce sujet, on doit noter que l'on rencontre dans la rivière, le Mulet à corne qui, d'après Scott et Crossman (1978), est une espèce indicatrice des eaux claires étant donné que ce poisson dépend de la vue pour s'alimenter. Toujours d'après ces deux auteurs, le Tête rosé que l'on retrouve dans plusieurs zones de la rivière est une autre espèce qui ne tolère pas la turbidité. On doit donc en conclure que la turbidité influence plus ou moins la distribution des espèces dans

### 3.4.5 LES POISSONS. (suite)

#### Conclusion. (suite)

au poisson qui remonte la rivière en aval. La zone 1 comportant entre autre, la frayère à eau rapide située au bas du barrage, joue un rôle important dans la pro-géniture des espèces de la rivière Rigaud et celle des plans d'eau avoisinants: La température de l'eau de la rivière favorise la distribution d'espèces d'eau chaude mais ces pics de 28 à 32°C enregistrés dans les zones 3 et 4 nuisent à leur bon développement. Le manque d'oxygène au fond de la zone 1 limite la distribution verticale du poisson dans cette partie de la rivière et les sursaturations dans les zones 3 et 4 et en surface des zones 1 et 2 risquent d'occasionner l'embolie gazeuse chez certains poissons. Enfin les matières en suspension nuisent au poisson sans toutefois sembler influencer leur distribution.

Ainsi, les paramètres à améliorer pour rendre le milieu moins agressif aux poissons sont la température, l'oxygène et les matières en suspension. Les aménagements à effectuer pour obtenir ces modifications sont élaborés dans les chapitres suivants.

4.1

UTILISATION AGRICOLE.

Le territoire agricole étudié est largement dominé par la production laitière. Les rotations conventionnelles de maïs, foin et petits grains ou maïs-foin couvrent la majeure partie du territoire cultivé; la monoculture de maïs et autres céréales ne représentent que quelques cas isolés. Les superficies ne se prêtant pas aux grandes cultures, notamment aux abords de la rivière et dans le voisinage des coulées profondes, servent fréquemment de pâturages.

De par son profil agricole laitier, l'influence du secteur rural étudié sur la rivière Rigaud s'exerce principalement de façon diffuse. Suite aux relevés effectués au cours de la présente étude, il apparaît clair que l'érosion du sol, en particulier la dégradation des berges de la rivière, et l'apport diffus de matières en suspension et d'éléments nutritifs à la rivière constituent les principaux facteurs de dégradation du milieu aquatique. Le bilan environnemental de l'utilisation agricole du territoire est présenté ici en trois sections, soit:

- L'érosion des sols dans la région de Rigaud,
- Apports physico-chimiques et biologiques,
- Effets engendrés sur la rivière.

Un sommaire des recommandations est présenté en fin de section.

#### 4.1.1 L'ÉROSION DES SOLS DE LA RÉGION DE RIGAUD.

Chaque perte de sédiments des terres arables et les éléments nutritifs qui y sont associés constituent une perte économique pour le producteur et deviennent une source de pollution chimique et physique pour le cours d'eau. Les sédiments érodés et transportés contribuent en effet:

- "- à la destruction d'habitats aquatiques,
- la modification de la composition des écosystèmes aquatiques,
- l'altération de la valeur récréative du plan d'eau,
- l'augmentation du coût de traitement de l'eau,
- enfin, à la dégradation de la qualité de l'eau par la contribution en éléments nutritifs, pathogènes, pesticides ou autres produits toxiques adhérant aux sédiments."

(Switzer - Howe, 1982).

Une place importante dans la présente étude a été accordée à l'étude de l'érosion dans la région avoisinante la rivière Rigaud. La nature particulièrement érodable des sols de ce territoire et l'importance de l'érosion et du ruissellement comme moteur de l'apport diffus de polluants agricoles en sont responsables. Les objectifs de l'étude sur l'érosion ont visé principalement:

- la description des types de sols et manifestations de l'érosion dans la région agricole de Rigaud,
- l'évaluation de l'érodabilité des sols de la région et l'estimation des pertes de sol associées à l'érosion en nappe selon le modèle de l'équation universelle de perte du sol
- la formulation de recommandations visant à diminuer l'apport de sédiments à la rivière.

Le territoire étudié est inclus dans le bassin versant de la rivière Rigaud sous exploitation agricole et délimité par le cadastre de la paroisse de Ste-Madeleine de Rigaud.

4.1.2 APPORTS A LA RIVIERE RIGAUD. (suite)4.1.2.1. APPORTS PHYSICO-CHIMIQUES. (suite)

Matières en solution et en suspension et éléments nutritifs.

de la rivière Rigaud situées en territoire agricole, soit respectivement les stations "4A et 4B" sur la rivière Rigaud Est, "3A et 3B" sur le bras Nord de la rivière Rigaud et la station "2" en aval de la jonction des deux bras. En Figure 4.6, les données de charges estivales des stations "1B" et "1C" sont présentées en plus de la charge estimée pour la station "2" dans le but d'illustrer l'évolution de la charge par les apports domestiques dans la zone urbanisée.

De façon générale, en comparant l'ordre de grandeurs des charges printanières et estivales en territoire agricole, on remarque que les quantités d'éléments nutritifs et de "MSS" sont de beaucoup supérieures au printemps. Les charges en ammoniac, nitrate et phosphore hydrolisable à l'acide se maintiennent en effet plus de 10 fois supérieures au printemps qu'à l'échantillonnage d'été pour les mêmes stations en zones "3" et "4". Cette marge saisonnière reflète la grande intensité du ruissellement printanier, se traduisent non seulement par des débits élevés dans la rivière, mais aussi par des apports plus considérables de matières et d'éléments nutritifs qu'en été. L'absence de couverture végétale au printemps sur les terres labourées amplifie aussi l'effet de l'érosion et du ruissellement sur le transport de matières et d'éléments nutritifs à la rivière. Des études entreprises par Neilson et MacKenzie (1977) ont par ailleurs démontrées que

#### 4.1.2 APPORTS A LA RIVIERE RIGAUD. (suite)

##### 4.1.2.1. APPORTS PHYSICO-CHIMIQUES. (suite)

###### Matières en solution et en suspension et éléments nutritifs.

de 56% à 100% des pertes annuelles en azote soluble dans sept bassins versants agricoles au Québec et en Ontario étaient concentrées dans le ruissellement printanier. A ce titre, l'étude des données printanières s'avère plus descriptive que les données estivales dans la caractérisation des apports physico-chimiques de source agricole diffuse, d'autant plus que le faible taux de précipitation de l'été 1983 a exclu tout ruissellement important des terres entre les prises d'échantillonnage printanières et estivales.

Les charges printanières ont démontré des évolutions bien distinctes dans les bras Est (zone 4) et Nord (zone 3) de la rivière Rigaud, tel qu'illustré en Figure 4.6. L'accroissement considérable en éléments nutritifs et "MSS" entre les points d'échantillonnage "4A", à la frontière Ontarienne, et "4B" sur la rivière Rigaud Est est associé en grande partie aux apports des ruisseaux Blanc et Delfège (Quesnel). La hausse disproportionnée de phosphore hydro-lisable à l'acide (23X) par rapport à l'ammoniaque (3X) et le nitrate (10X), ainsi que l'augmentation de la charge en "MSS" suggèrent une association des polluants phosphatés avec les matières en suspension. Les pertes en phosphore des terres agricoles ont par ailleurs été démontrées comme étant étroitement associées à l'érosion du sol par ruissellement. Le degré

4.1.2 APPORTS A LA RIVIERE RIGAUD. (suite)4.1.2.1. APPORTS PHYSICO-CHIMIQUES. (suite)

Matières en solution et en suspension et éléments nutritifs.

TABLEAU 4.6: CONCENTRATION D'ATRAZINE DES EAUX DE LA RIVIERE RIGAUD (POINT 3-B), DE LA RIVIERE RIGAUD EST (POINT 4-B) ET DES RUISSEAUX BLANC ET DELFÈGE AU 1<sup>er</sup> AOUT 1983, 7:00 HEURE A.M.

POINT D'ECHANTILLONNAGE	RESULTATS D'ANALYSE (Mg/l)
Riv. Rigaud Est 4B	0.37/0.34
Riv. Rigaud 3B	1.43/2.26
Ruisseau Blois	0.1
Ruisseau Delfège (Quesnel)	0.13

Analyse opérée par Les Laboratoires du Ministère de l'Environnement du Québec.

Les concentrations observées sur la rivière Rigaud et son bras Est sont de l'ordre de 0.34 à 2.26 mg/l. Ces taux d'Atrazine se situent approximativement dans l'éventail des concentrations observées en '74-'75 dans cinq rivières du bassin versant de la rivière Yamaska pour la même période par Muir et Al. (1977). Les pertes d'Atrazine au cours de cette étude étaient évaluées à 0.1 - 2.9% de la quantité appliquée au champ et montraient leur plus haut niveau en juillet chaque année, alors que des précipitations majeures coïncidaient avec la période d'application.

#### 4.1.2 APPORTS A LA RIVIERE RIGAUD. (suite)

##### 4.1.2.1. APPORTS PHYSICO-CHIMIQUES. (suite)

###### Matières en solution et en suspension et éléments nutritifs.

Les concentrations d'Atrazine observées dans la rivière Rigaud et ses effluents se situent bien en deça de la limite létale (LC<sub>50</sub>) pour le poisson évaluée à 12.6 mg/l (Switzer-House, 1982). Aussi, elles ne suggèrent pas un impact environnemental inacceptable sur le milieu aquatique de la rivière. Même si l'Atrazine démontre une persistance relativement longue dans le sol (300-500 jours), il n'y a eu jusqu'à ce jour, aucune évidence de problème environnemental lié à son transport dans l'environnement aquatique (Muir et Al. 1977); Frank et al. 1978). La présence d'Atrazine dans les eaux de la rivière Rigaud témoignent toutefois de l'évidence d'un transport diffus de polluants agricoles à la rivière. L'Atrazine est en effet caractérisé par un mode de transport lié en proportions appréciables au ruissellement et au mouvement des sédiments.

##### 4.1.2.2. APPORTS BACTERIOLOGIQUES.

Les résultats d'analyses de coliformes totaux, coliformes fécaux et stéroptocoques fécaux ont été rapportés en Section 3.4 sur les caractéristiques biologiques de la rivière. Tel qu'en témoigne la Carte 3.2, les rapports coliformes fécaux/stéroptocoques fécaux inférieurs à "1" caractérisent par endroits des contributions de polluants bactériologiques d'origine animale. C'est le cas pour les points d'échantillonnage situés au ruisseau Delfège,

4.3.1 EFFETS ENGENDRES SUR LA RIVIERE RIGAUD. (suite)Eléments nutritifs. (suite)

nutritifs associés aux particules comme l'argile ou par la sédimentation de la biomasse supplémentaire produite. Ces éléments sont ensuite remis en circulation soit par la dissociation des particules ou par la décomposition des matières organiques. C'est ainsi qu'à chaque année une quantité supplémentaire d'éléments nutritifs est conservée dans le cours d'eau rendant au fil des années le milieu de plus en plus riche, ou eutrophe; c'est le processus d'eutrophisation.

Le milieu aquatique ne peut supporter un enrichissement et une augmentation de biomasse sans entrave. Il devient en fait, sursaturé et la grande activité de décomposition qu'il nécessite accélère la déficience en oxygène dissout de l'eau, cet élément essentiel à la vie. Nous n'avons pas noté dans les zones 3, 4 et 2 des déficiences en oxygène (voir Section 3.3.1.) mais comme l'échantillonnage de l'oxygène dissout a été effectué en période de forte production primaire, cette perturbation a pu être camouflée. Un échantillonnage en période de plus faible production primaire, comme pendant la période hivernale, révélerait certainement des déficiences en oxygène dissout.

Néanmoins, d'autres caractéristiques que nous avons pu observer indiquent nettement cette eutrophisation du milieu. D'une part, les quantités de nitrates, d'ammoniac et de phosphates contenus dans l'eau sont très élevées et révèlent un milieu eutrophe (voir Section 3.3.3.). D'autre part, nous avons mesuré une biomasse élevée de macrophytes aquatiques qui indique un milieu riche (voir Section 3.4.4.). Enfin, nous

#### 4.3.1 EFFETS ENGENDRES SUR LA RIVIERE RIGAUD. (suite)

##### Eléments nutritifs. (suite)

avons observé dans la rivière beaucoup d'organismes de milieux eutrophes; par exemple, chez les macrophytes, le Potamogeton pectinatus, dans le phytoplancton, Anabaena sp. et dans le zooplancton, Keratella cochlearis.

L'eutrophisation du milieu peut être dans certains cas irréversible, notamment dans les lacs où aucune sortie ne permet d'évacuer une partie des éléments nutritifs accumulés. Dans une rivière, on peut s'attendre à une certaine réversibilité mais le problème n'en est pas d'autant réduit puisque les éléments nutritifs évacués s'accumulent dans les lacs de réception. Ainsi, il faut intervenir le plus rapidement possible et réduire l'apport en éléments nutritifs pour arrêter ou ralentir le processus d'eutrophisation.

##### Bactéries.

Les terres agricoles rejettent vers la rivière une certaine quantité de bactéries et contribuent à la contamination bactériologique du cours d'eau.

Trois catégories de bactéries ont été utilisées pour évaluer le degré de contamination bactériologique de la rivière et du ruisseau Delfège: les coliformes totaux, les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux. Les deux dernières catégories révèlent, comme leur nom l'indique, une contamination fécale donc pouvant contenir des organismes pathogènes (qui provoquent des maladies) pour l'homme. Les résultats obtenus sont présentés à la Section 3.4.2.