

# LE PROJET OUAOUARON DE LA RIVIÈRE YAMASKA

Monique Boily<sup>1,7</sup>, boily.monique@uqam.ca; Philip Spear<sup>1,7</sup>, spear.philip@uqam.ca; Philippe Juneau<sup>1,7</sup>, juneau.philippe@uqam.ca; Michel Fournier<sup>2,7</sup>, michel.fournier@inrs.iaf.ca; Sylvia Ruby<sup>7</sup>, smruby@sympatico.ca; Pauline Brousseau<sup>2,7</sup>, pauline.brousseau@inrs.iaf.ca; Patrick Devine<sup>2,7</sup>, patrick.devine@inrs.iaf.ca; Thomas Sanderson<sup>2,7</sup>, thomas.sanderson@inrs.iaf.ca; Claude Fortin<sup>3,7</sup>, claudie.fortin@ete.inrs.ca; François-Joseph Lapointe<sup>4</sup>, francois-joseph.lapointe@umontreal.ca; Nathalie Tessier<sup>4</sup>, nathalie.tessier@umontreal.ca; Isabelle Giroux<sup>5,7</sup>, isabelle.giroux@mddep.gouv.qc.ca; Nathalie Dassylva<sup>6,7</sup>, nathalie.dassylva@mddep.gouv.qc.ca; Christian DeBlois<sup>6,7</sup>, christian.deblois@mddep.gouv.qc.ca



<sup>1</sup>Centre TOXEN, Université du Québec à Montréal, Montréal, QC; <sup>2</sup>Institut National de Recherche Scientifique-Institut Armand-Frappier, Laval, QC; <sup>3</sup>Institut National de Recherche Scientifique-Eau, Terre et Environnement, Sainte-Foy, QC; <sup>4</sup>Université de Montréal; <sup>5</sup>MDDEP – Direction de suivi de l'état de l'environnement, Québec, QC; <sup>6</sup>MDDEP - Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec, Québec, QC; <sup>7</sup>Centre interinstitutionnel de recherche en écotoxicologie

## INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les populations de grenouilles sont en déclin. La perte d'habitats et la contamination des cours d'eau sont des facteurs qui contribuent à ce phénomène. En Californie, une étude exhaustive des amphibiens a démontré que la disparition des grenouilles est liée à la dispersion aérienne des pesticides utilisés en agriculture (Davidson et al. 2002). Pour augmenter le développement urbain et les surfaces agricoles, on a drainé des étangs et des marais, ce qui a contribué à la perte d'habitats des grenouilles. De plus, en milieu agricole, les grenouilles vivent dans un territoire morcelé, exposé à des quantités importantes d'engrais (azote et phosphore), d'herbicides, d'insecticides et de fongicides. Avec l'érosion et de lessivage des terres cultivées, ces substances sont entraînées dans les cours d'eau avoisinants là où les grenouilles vivent. Ouellet et al. (1997) soupçonnent que les pesticides s'avèrent particulièrement néfastes pour les grenouilles. Mais le sont-ils vraiment?

Pour répondre à cette question, un projet a été amorcé par un groupe de chercheurs dans une région du Québec où l'agriculture est importante: le bassin versant de la rivière Yamaska.

Ce projet de recherche a pour but de juger de la contamination des cours d'eau dans les écosystèmes agricoles, là où les conditions semblent difficiles pour les populations de grenouilles. L'équipe tient compte de deux volets principaux:

-  la qualité du milieu aquatique
-  La santé des grenouilles qui vivent dans cet écosystème

La grenouille ouaouaron a été choisie comme espèce sentinelle pour ce projet. Étant majoritairement aquatique, cette grosse grenouille a un appétit vorace et peut vivre jusqu'à 9 ans, ce qui favorise une exposition aux contaminants de son milieu. De plus, les populations de ouaouaron ne sont pas menacées.

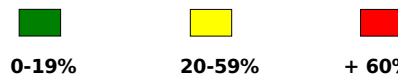


Le Projet Ououaron a fait parler de lui dans les médias (télévision, radio et journaux) et les résultats ont alimenté plusieurs rencontres scientifiques. La présente affiche rend compte d'une partie de ces résultats. Plusieurs restent à venir.

## MÉTHODOLOGIE

Les sites d'échantillonnage ont été choisis selon la surface de leur territoire occupée par la culture à grandes interlignes (maïs et soya).

### Activité agricole dans les sous-bassins selon Primeau et al. (1999)



L'eau est échantillonnée en juin et juillet. Les paramètres suivants sont analysés:

- Pesticides
- Métaux
- Nitrates
- Nitrites
- Phosphore total
- Carbone organique dissous
- pH
- Conductivité
- Température

Durant les mois de juin et juillet, un minimum de 20 ouaouarons (adultes et têtards) sont capturés à chacun des sites. Les grenouilles sont anesthésiées et un prélèvement de sang est effectué dans l'artère fémorale. Les mesures suivantes sont prises sur les grenouilles:

- Poids
- Longueur totale
- Longueur museau-cloaque
- Longueur du tibia
- Diamètre du tympan
- Couleur de la gorge (selon un gradient numéroté)

Les grenouilles sont ensuite placées dans un bac de réveil et retournées dans leur milieu. Une dizaine de ouaouarons par site sont euthanasiés pour un examen plus approfondi de leur physiologie incluant des analyses spécifiques.



Analyses des tissus:

- Foie - Rétinoïdes
- Métaux et métallothionéine
- Intestins - Dosage des métaux
- Rate - Phagocytose
- Testicules/ovaires: histopathologie
- Plasma - Rétinoïdes, protéines, hormones
- Globules rouges (diversité génétique)

Les carcasses des grenouilles servent à l'examen des parasites et les os longs (fémur et tibia) sont utilisés pour estimer l'âge des grenouilles.

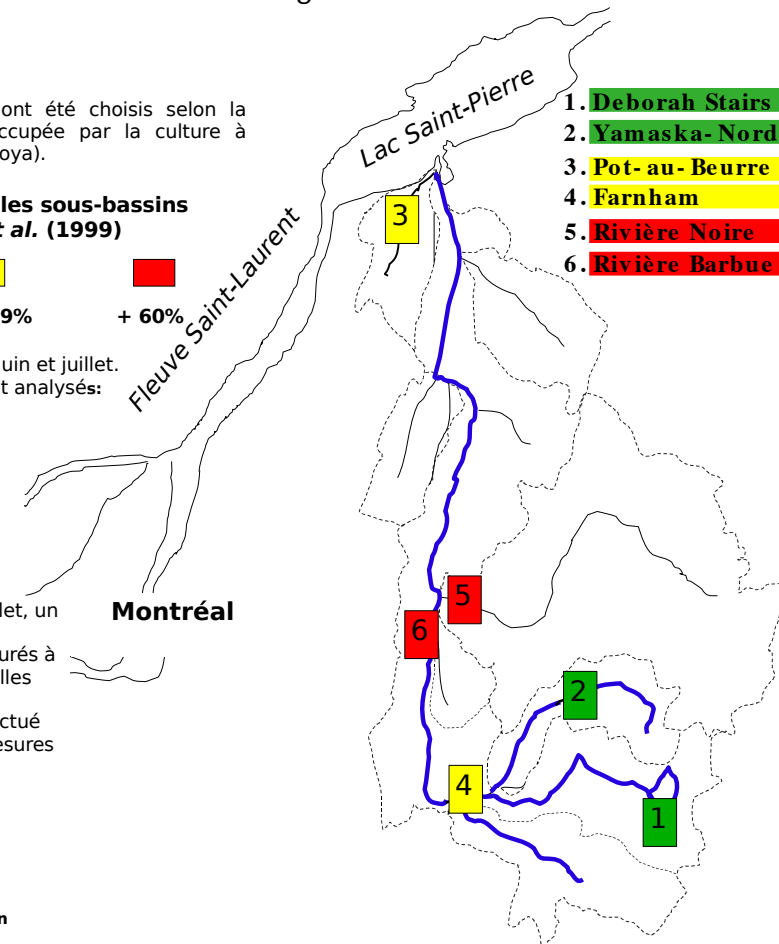


Figure 1 - Sites échantillonnés dans le bassin de la rivière Yamaska

## Résultats et discussion

L'analyse de l'eau dans les sites échantillonnés révèle que les paramètres physico-chimiques et la concentration des pesticides sont plus élevées à mesure qu'augmentent les activités agricoles (voir Tableau 1). Le site Deborah Stairs (1) présente les données les plus basses parmi tous les facteurs mesurés. Pour cette raison, ce site a été établi comme le site de référence pour notre étude. Bien que d'autres pesticides soient détectés (en plus faible concentration) la grande majorité sont des herbicides en raison de la culture de maïs, très présente dans le bassin de la Yamaska.

Chez les ouaouarons mâles, on observe une diminution significative du poids dans les sites les plus contaminés comme la Rivière Noire et la Rivière à la Barbue (voir Figure 2). Une plus petite taille peut limiter les mâles pour l'obtention d'un territoire et, conséquemment, avoir des répercussions sur leur reproduction.

On remarque également, chez ces grenouilles, un changement dans le métabolisme de la vitamine A, une composante essentielle à la croissance, à la reproduction et au renouvellement des cellules.

Tableau 1 - Paramètres physico-chimiques et principaux pesticides détectés dans les sites (moyennes)

	1	2	3	4	5	6
<b>pH</b>	7.10	7.20	7.60	8.25	8.45	8.15
<b>Température (°C)</b>	20	20	21	22	23	22
<b>Conductivité (µS)</b>	125	295	574	224	268	565
<b>Nitrate (µg/L)</b>	58	130	693	79	872	690
<b>Nitrite (µg/L)</b>	0	11	45	5	24	41
<b>Phosphore (µg/L)</b>	15	52	77	55	50	61
<b>Turbidité</b>	0.04	0.05	0.10	0.04	0.06	0.11
<b>PESTICIDES (µg/L)</b>						
Atrazine	nd	0.07	0.16	0.07	0.15	0.29
Métolachlore	nd	0	0.06	0.04	0.07	0.22
Diméthénamide	nd	nd	0.04	0	0.02	0.02
Dicamba	nd	0	0.13	0.04	0.08	0.15
Bentazone	nd	nd	nd	nd	0.17	0.16

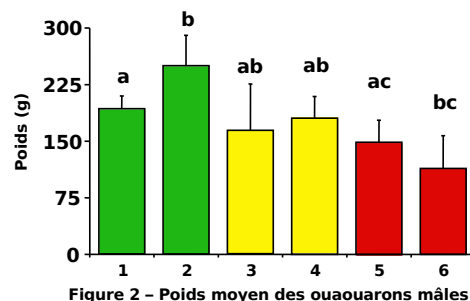


Figure 2 - Poids moyen des ouaouarons mâles

Pour assurer ce besoin constant, la vitamine A, qui provient de la nourriture, est emmagasinée dans le foie et distribuée aux tissus par voie sanguine sous forme de rétinol. Comme le démontre la figure 3, la forme de réserve (palmitate de rétinol) et la forme de distribution (rétinol) des sites 2 à 6 diffèrent du site de référence (1). Ces résultats nous indiquent que le maintien optimal de certaines fonctions physiologiques pourrait s'avérer difficile pour les ouaouarons vivant

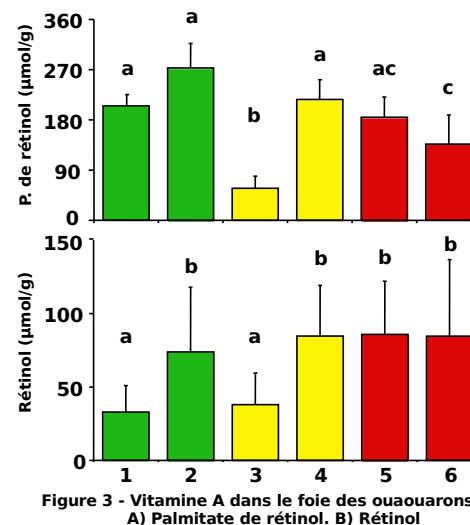


Figure 3 - Vitamine A dans le foie des ouaouarons. A) Palmitate de rétinol. B) Rétinol

Un effet important a été observé chez les mâles adultes en lien avec la reproduction; une dégénérescence des testicules. Les ouaouarons des sites Yamaska-Nord (3), Farnham (4), Rivière Noire (5) et Rivière à la Barbue (6) présentent une dégénérescence précoce ou avancée qui varie entre 25 et 50% alors que pour le site de référence, Deborah Stairs (1), seulement 3% des individus présentent des anomalies.

Qui plus est, le même phénomène s'observe pour les têtards de 3 sites:

- Yamaska-Nord (3),
- Farnham (4)
- Rivière Noire (5)

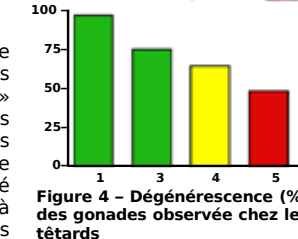
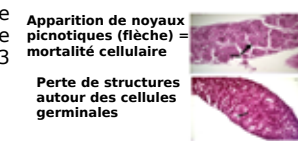


Figure 4 - Dégénérescence (%) des gonades observée chez les têtards

Les têtards du site de référence (1) ont des gonades «normales» dans 98% des cas alors que pour les sites 3, 4 et 5, une dégénérescence a été observée dans 25 à 50% des individus (voir Figure 4).

## Conclusion

À la lumière de nos résultats, il semble que les ouaouarons du bassin de la rivière Yamaska démontrent des signes de santé précaire dans certains tributaires comme la Rivière Noire et la Rivière à la Barbue. Les atteintes physiologiques observées ne sont pas attribuées à un contaminant en particulier mais bien à un ensemble de conditions qui semblent liées à une activité agricole intensive. Nos recherches se poursuivent afin de faire un meilleur suivi des conditions qui prévalent dans les écosystèmes agricoles. Nous évaluons maintenant la condition des femelles et de deux espèces de poisson présentes dans certains des tributaires étudiés. Nos collaborateurs comptent parmi les gens du MDDEP, le MRNF, le COGEBY (Comité de gestion du bassin versant de la Yamaska) et de nombreux citoyens du bassin de la Yamaska.

## Références

- Davidson, C., Shaffer, H.B. et Jennings, M.R. 2002. Spatial tests of the pesticide drift, habitat destruction, UV-B, and climate-change hypotheses for California amphibian declines. *Conserv. Biol.* 16:1588-1601.
- Ouellet, M., Bonin, J., Rodrigue, J., DesGranges, J.L., Lair, S. 1997. Hindlimb deformities (ectromelia, ectrodactyly) in free-living anurans from agricultural habitats. *J. Wildl. Dis.* 33:95-10.
- Primeau, S., La Violette, N., St-Onge, J., et Berryman, D. 1999. Le bassin de la Rivière Yamaska: Profil géographique, sources de pollution et interventions d'assainissement. Dans : Ministère de l'environnement (éd.), Le bassin de la Rivière Yamaska: l'état de l'écosystème aquatique, Québec environno. ENV990224, rapport no. EA-14.

