

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES COURS D'EAU

DOCUMENT



n° 18042

MISE À L'ESSAI ET COMPARAISON DE
CINQ TRACEURS DE SUBSTANCES TOXIQUES
DANS LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION

par

DAVID BERRYMAN

AVRIL 1993

RÉSUMÉ

Pour caractériser la qualité de l'eau des rivières L'Assomption et Ouareau à l'égard des substances toxiques, des analyses chimiques ont été effectuées sur des traceurs placés dans ces cours d'eau et relevés après un certain laps de temps. Ces traceurs sont: des mousses aquatiques (Fontinalis dalecarlica), des moules d'eau douce (Elliptio complanata), des jeunes poissons de l'année, des sangsues (Nephelopsis obscura) et des cellules à dialyse. Des sédiments provenant du fond du cours d'eau ont également été analysés.

Les quatre traceurs biologiques ont été analysés pour des métaux, dont le mercure, ainsi que pour les BPC et des pesticides organochlorés. Les mousses aquatiques ont donné de bons **résultats** .et ont démontré dans l'ensemble des qualités **supérieures** aux trois autres traceurs.

Les **cellules** à dialyse ont été analysées pour trois classes de produits organiques: les HAP, les acides gras et résiniques ainsi que les substances phénoliques. Elles se sont **avérées** adéquates pour le suivi des deux premières.

L'utilisation des traceurs a permis de constater qu'il y a, à Joliette, des apports de métaux, de HAP et d'acides gras et résiniques dans la rivière L'Assomption. De plus, les concentrations de HAP et d'acides gras et résiniques sont plus élevées en aval qu'en amont des effluents des usines de Papiers Scott Itée et des Technologies Industrielles SNC inc., situés respectivement sur les rivières Ouareau à Crabtree et L'Assomption à Le Gardeur.

TABLE DES MATIÈRES

	AUTEUR ET COLLABORATEURS	iii
	REMERCIEMENTS	v
	RÉSUMÉ..	vii
	TABLE DES MATIÈRES	ix
	LISTE DES TABLEAUX	xi
	LISTE DES FIGURES	xliii
	LISTE DES ANNEXES	xv
	INTRODUCTION	1
1.	MÉTHODOLOGIE	3
	1.1 Terrain d'étude et localisation des stations de mesure	3
	1.2 Techniques et traceurs utilisés	6
	1.3 Substances analysées	6
	1.4 Analyse des données	8
	1.4.1 Capacité à concentrer les substances toxiques	11
	1.4.2 Erreur analytique et erreur inter-cellules	12
	1.4.3 Erreur intra-station	14
	1.4.4 Capacité à détecter des sources anthropiques de substances toxiques	14
2.	RÉSULTATS	17
	2.1 Taux de récupération des traceurs et succès de pêche	17
	2.2 Mousses aquatiques, moules d'eau douce, sangsues et alevins ...	19
	2.2.1 M&aux	19
	2.2.2 Pesticides organochlorés et biphényles polychlorés	43
	2.3 Cellules à dialyse et sédiments	46
	2.3.1 Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	46
	2.3.2 Acides gras et résiniques	63
	2.3.3 Substances phénoliques	67
	2.4 Synthèse , discussion et évaluation des traceurs	69
	2.4.1 Évaluation des traceurs	69

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Tableau 14. Erreur inter-cellules des mesures de HAP dans les cellules à dialyse (%)	51
Tableau 15. Erreur intra-station des mesures de HAP dans les cellules à dialyse (%)	52
Tableau 16. Moyennes des erreurs inter-cellules et intra-station des mesures de HAP dans les cellules à dialyse pour les substances qui ne présentent pas de valeurs sous la limite de détection (%)	53
Tableau 17. Erreur intra-station des mesures de HAP dans les sédiments (%)	55
Tableau 18. Comparaison de la concentration de HAP dans les sédiments de la station 56 aux critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent (mg/kg de poids sec)	58
Tableau 19. Coefficients de corrélation entre d'une part les teneurs en HAP et, d'autre part, le carbone organique total, les solides volatiles et la granulométrie	62
Tableau 20. Sommaire des résultats d'analyse des acides gras et résiniques dans les cellules à dialyse (µg/L)	64
Tableau 21. Erreur inter-cellules des mesures d'acides gras et résiniques dans les cellules à dialyse (%)	65
Tableau 22. Erreur inter-cages des mesures d'acides gras et résiniques dans les cellules à dialyse (%)	66

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Terrain d'étude et localisation des stations de mesure	4
Figure 2.	Concentrations de zinc dans les traceurs	29
Figure 3.	Concentrations de chrome dans les traceurs	30
Figure 4.	Concentrations de nickel dans les traceurs	31
Figure 5.	Concentrations de cuivre dans les traceurs	32
Figure 6.	Concentrations de magnésium dans les traceurs	33
Figure 7.	Concentrations de plomb dans les traceurs	34
Figure 8.	Concentrations de mercure dans les traceurs	35
Figure 9.	Concentrations de fer dans les traceurs	36
Figure 10.	Concentrations de manganèse dans les traceurs	37
Figure 11.	Concentrations d'aluminium dans les traceurs	38
Figure 12.	Concentrations de cadmium dans les traceurs	39
Figure 13.	Concentrations de vanadium dans les traceurs	40
Figure 14.	Concentrations de BPC dans les traceurs	45
Figure 15.	Concentrations de HAP totaux dans les cellules à dialyse . .	56
Figure 16.	Concentrations de HAP totaux dans les sédiments	60
Figure 17.	Carbone organique, solides volatils et granulométrie des sédiments	61
Figure 18.	Concentrations d'acides gras et résiniques totaux dans les cellules à dialyse	68

INTRODUCTION

Les objectifs généraux du ministère de l'Environnement sont de "maintenir la diversité, la productivité et la pérennité des écosystèmes et de diminuer l'exposition des personnes et des espèces aux substances toxiques" (MENVIQ, 1987; 1990a). Le mandat des réseaux de suivi de la qualité de l'environnement opérés par le Ministère est de vérifier dans quelle mesure ces objectifs sont atteints.

L'évaluation de "l'exposition des personnes et des espèces aux substances toxiques" a comme préalable la mesure du degré de contamination du milieu par ces substances. Dans le cas du milieu aquatique, c'est l'eau elle-même qui est le premier vecteur d'exposition, mais y doser directement les substances toxiques pose un problème majeur. En effet, les substances toxiques peuvent être présentes dans les eaux de surface à des concentrations inférieures à ce que les méthodes analytiques sont capables de détecter, tout en étant suffisantes pour porter atteinte aux organismes et aux usages.

Une solution à ce problème est d'analyser un "traceur", c'est-à-dire une autre composante du milieu, où les substances toxiques ont tendance à se concentrer et qui reflète les concentrations dans l'eau. Les sédiments et les organismes vivants sont des traceurs d'usage courant. De plus en plus, on utilise aussi des traceurs implantés dans le milieu et relevés après une certaine période de temps. Des traceurs synthétiques ont également été conçus et mis à l'essai.

Une revue de la littérature scientifique a permis d'identifier cinq traceurs susceptibles de répondre aux besoins du Ministère pour la surveillance des substances toxiques dans les cours d'eau. Il s'agit des mousses aquatiques (Fontinalis antipyretica, Cinclidotus danubicus et Platvhvpidium riparioides), des moules d'eau douce (Elliptio complanata), des jeunes poissons de l'année (queue à tache noire: Notropis hudsonius, mené émeraude: Notropis atherinoides,

perchaude: Perca flavescens), des sangsues (Nephelopsis obscura), des cellules à dialyse. Les **sédiments** ont également **été** retenus pour **vérifier** la **présence** de substances non solubles et non bioaccumulables (Berryman, 1990).

L'objectif de l'**étude** ici rapportée est de comparer les capacités des traceurs retenus et de caractériser la qualité de l'eau de tronçons des rivières L'Assomption et Ouareau pour certaines substances toxiques. Cette **étude** fait suite à une première **réalisée** sur le Saint-Maurice en 1989 (Berryman, 1991).

CONCLUSION

L'objectif de la présente étude était de comparer les capacités de cinq traceurs de substances toxiques sélectionnés suite à une revue de la littérature scientifique (Berryman, 1990) et de caractériser la qualité de l'eau de tronçons des rivières L'Assomption et Ouareau pour certaines substances toxiques.

Les traceurs à l'étude ont été utilisés une première fois sur le Saint-Maurice en 1989 (Berryman, 1991). Les résultats de cette étude et de la présente sont convergents: deux des traceurs testés, les mousses aquatiques et les cellules à dialyse, ont donné des résultats intéressants et méritent d'être retenus. Malgré une grande variabilité naturelle dans les mesures, les mousses aquatiques permettent de détecter les apports locaux de métaux et possiblement de BPC, tandis que les cellules à dialyse peuvent être utilisées pour les HAP et les acides gras et résiniques. Ces deux traceurs doivent cependant faire l'objet de recherches additionnelles avant d'être employés à grande échelle en suivi de routine. Les moules d'eau douce, les sangsues et les alevins se sont révélés, pour diverses raisons, beaucoup moins adéquats et ne feront pas l'objet d'autres essais.

Cette sélection de traceurs tient compte des résultats obtenus et du fait qu'actuellement le laboratoire du MENVIQ ne peut analyser les substances phénoliques dans les tissus biologiques. Il y aura peut-être lieu de réévaluer cette sélection si le laboratoire vient à analyser ces polluants dans les organismes. Il pourrait alors être opportun, par exemple, d'utiliser les sangsues pour le suivi des substances phénoliques car leur aptitude à concentrer ces produits est clairement démontrée.

L'utilisation des traceurs a permis d'identifier des problèmes de contamination dans les rivières L'Assomption et Ouareau.

En aval de l'égout de la ville de **Joliette** situé sur la rive gauche de la rivière L'Assomption, à environ 120 m en amont de la route 158, les concentrations de **métaux mesurés** dans les mousses sont, pour le chrome, cuivre, magnésium, nickel, plomb et mercure, de deux à cinq fois plus **élevées** qu'en amont. Il y aussi des apports **évidents** en HAP de poids intermédiaires. Par exemple, les concentrations de **pyrène** et de fluoranthène dans les cellules à dialyse sont dix fois plus élevées à cette station qu'en amont de Joliette.

À l'égout situé en aval de **Joliette** et drainant le parc industriel, il y a contamination certaine en chrome et en nickel: les concentrations dans les mousses sont respectivement **9,8** et **6,5** fois plus élevées qu'en amont de Joliette. Les cellules à dialyse montrent qu'il y a apport de HAP de poids intermédiaire, alors que les sédiments montrent des apports de plusieurs HAP lourds. Les concentrations d'acides gras ou résiniques totaux dans les cellules à dialyse passent de 50 µg/l en amont de la ville à 1 500 µg/l à 100 m en aval de cet effluent.

À Le Gardeur, les mousses aquatiques **placées** aux stations situées de part et d'autre de l'effluent des Technologies Industrielles SNC inc. ne montrent pas de différence dans leurs concentrations en métaux. Cependant, les cellules à dialyse placées en aval présentent des valeurs **élevées** de HAP de poids moléculaire intermédiaire (phénanthrène, chrysène, pyrène et fluoranthène). Les cellules à dialyse placées en amont ont été perdues, mais les résultats dans les sédiments, pour lesquels les valeurs amont sont disponibles, confirment qu'il y a apport en HAP lourds et intermédiaires à cet effluent.

En aval de l'usine de Papier Scott à Crabtree, ce sont les valeurs élevées en HAP légers et en acides gras et résiniques qui retiennent l'attention: elles sont respectivement sept et dix fois plus élevées en aval qu'en amont de l'usine. Presque tous les HAP légers présentent une augmentation. En naphthalène, les concentrations d'environ 10 µg/l en amont passent au-dessus de la limite

maximale de quantification de 130 µg/l en aval de l'effluent. Plusieurs acides résiniques présentent des valeurs élevées en aval de l'usine de papier alors que **les concentrations en amont de Crabtree** sont sous les limites de détection.