Environnement Canada Environment Canada

www.ec.gc.ca

Sources de données et méthodes pour les indicateurs de polybromodiphényléthers (PBDE) dans les poissons et les sédiments

Octobre 2012

Canada

ISBN : En4-144/49-2012F-PDF
No de cat.: 978-1-100-99767-4

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Photos : © Environnement Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'environnement, 2012.

Also available in English

1 Introduction

Les indicateurs de polybromodiphényléther (PBDE) dans les poissons et les sédiments font partie du programme d'Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) qui fournit des données et des renseignements permettant d'évaluer le rendement du Canada sur certains enjeux clés de la durabilité environnementale.

Le programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement suit les niveaux environnementaux de certaines substances toxiques émises par l'activité humaine. Ces indicateurs aident à renseigner les Canadiens au sujet des principaux polluants de l'eau, répertoriés comme substances toxiques pour l'environnement. Ils aident aussi le gouvernement à établir les priorités ainsi qu'à élaborer des stratégies et des politiques pour réduire la pollution et vérifier les progrès accomplis dans ce domaine.

2 Description et logique des indicateurs de polybromodiphényléthers (PBDE) dans les poissons et les sédiments

2.1 Description

Les indicateurs de PBDE dans les poissons et les sédiments sont établis en déterminant les régions de drainage où les concentrations sont en deçà ou supérieures aux Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement (RFQE) pour les PBDE dans les poissons et les sédiments (http://www.ec.gc.ca/scitech/default.asp?lang=Fr&xml=E2E4D8FD-32C7-42A1-B1D8-500D18E86718#tab1). Ces recommandations ont été élaborées dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques (PGPC) et sont utilisées de diverses façons (http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/plan/index-fra.php). Dans ce rapport, elles servent à évaluer l'importance des données de surveillance.

Les PBDE sont un groupe de produits chimiques contenant 209 composés. Ils sont classés dans dix sous-groupes connus sous le nom d'homologues, en fonction du nombre d'atomes de brome qu'ils contiennent. Quatre des dix sous-groupes sont pris en compte pour les indicateurs de PBDE dans les poissons, et 6 pour ceux dans les sédiments.

Tableau 1 : Sous-groupes des polybromodiphényléthers (PBDE)

Sous-groupe	Nom de groupe chimique
triBDE	tribromodiphényléther
tétra-BDE	tétrabromodiphényléther
pentaBDE	pentabromodiphényléther
hexaBDE	hexabromodiphényléther
octaBDE	octabromodiphényléther
décaBDE	décabromodiphényléther

2.2 Logique

Les PBDE sont couramment utilisés comme additifs ignifuges, dans la mesure où ils sont physiquement intégrés aux matériaux traités pour la résistance aux flammes. Étant donné que les PBDE ne sont pas chimiquement liés dans les produits pour lesquels ils sont utilisés, ils sont rejetés lentement et de façon uniforme tout au long des étapes de la production, de l'utilisation et de l'élimination des produits.

En raison des caractéristiques bioaccumulatives des homologues tétraBDE, pentaBDE et hexaBDE, et parce que les PBDE se retrouvent généralement dans le sol et les sédiments, ils peuvent, au fil du temps, entraîner une bioaccumulation dans certains organismes comme les microbes du sol et les invertébrés. En outre, le tétraBDE, le pentaBDE et l'hexaBDE ont une propension à la bioamplification dans les réseaux trophiques. Par conséquent, certains PBDE peuvent atteindre des concentrations élevées et avoir des effets nocifs sur les animaux au sommet de ce réseau, tels que les poissons prédateurs, les oiseaux et les mammifères.

Les PBDE qui ont été évalués ont été déclarés « toxiques » par le gouvernement du Canada, aux termes de la définition énoncée dans la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) [LCPE (1999)]*. Par conséquent, le gouvernement a élaboré une stratégie de gestion des risques pour les PBDE, avec l'objectif de réduire au minimum leur rejet dans l'environnement canadien (http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=34DCDBA9-9C86-4EB2-AA93-81B6755321F9). Parmi les sous-groupes de PBDE qui ont été évalués, le tétraBDE, le pentaBDE et l'hexaBDE répondent aux critères de quasi-élimination en vertu de la LCPE (1999).

Les PBDE qui se trouvent dans l'environnement canadien proviennent non seulement de sources nationales, mais également de sources étrangères. Cela tient du fait que les PBDE sont en suspension dans l'air et transportés sur de longues distances. À ce titre, le Canada est engagé dans deux accords internationaux qui ont pour but la limitation et, à terme, l'élimination de la production, de l'utilisation, du rejet, du commerce et du stockage des PBDE; la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants et le Protocole sur les polluants organiques persistants (POP) de la Convention des Nations Unies sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance (PATGD) (http://chm.pops.int/default.aspx) (http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.html). L'objectif de ces accords internationaux est de protéger la santé humaine et l'environnement contre les polluants organiques persistants (POP).

Ces produits chimiques ont également été sélectionnés à titre d'indicateurs dans le programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement, car il existe des données de surveillance représentatives pour les poissons et les sédiments, ainsi que des Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement pour fournir un contexte et pour aider à caractériser le risque potentiel. De nombreux autres produits chimiques sont utilisés comme ignifugeants, mais seuls les PBDE ont été pris en considération en tant qu'indicateurs.

2.3 Changements depuis le dernier rapport

Pour la première fois, cet indicateur est publié en vertu du programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement.

3 Données

3.1 Source des données

Les données de concentration dans l'environnement des PBDE ont été obtenues à partir du programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du Plan de gestion des produits chimiques.

Les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement ont été élaborées dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques et sont utilisées pour évaluer l'importance des données de surveillance. Les concentrations mesurées supérieures aux niveaux recommandés indiquent un risque que les organismes aquatiques soient affectés, dans ces endroits, par les taux de PBDE.

Tableau 2 : Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement (RFQE) pour les polybromodiphényléthers (PBDE)

Sous-groupes de PBDE[a]	Tissus des poissons (ng/g p.h.)	Sédiments[b] (ng/g p.s.)
triBDE	120	44
tétraBDE	88	39
pentaBDE	1	0,4
hexaBDE	420	440
octaBDE	-	5 700[c]
décaBDE	-	19[c d]

Note : Les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement ne sont pas toutes indiquées dans ce tableau; seules celles requises pour les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement sont présentées. p.h. = poids humide. p.s. = poids sec. [a]Les recommandations pour le triBDE, le tétraBDE, l'hexaBDE et le décaBDE sont fondées, sauf indication contraire, sur les données relatives aux BDE-28, BDE-47, BDE-153, et BDE-209 respectivement. Il existe des recommandations propres aux congénères pour le BDE-99 et le BDE-100. [b]Valeurs normalisées selon un contenu en carbone organique de 1 %. [c]Valeurs tirées du rapport d'évaluation écologique préalable. Les recommandations relatives aux sédiments pour l'octaBDE et le décaBDE ont été adaptées à partir du Rapport d'évaluation écologique préalable; elles ont été corrigées pour le carbone organique dans les sédiments dans les essais réels, puis normalisées selon un contenu en carbone organique de 1 % au lieu de 4 % dans le Rapport d'évaluation écologique préalable. [d]Valeur fondée sur un mélange de décaBDE avec quelques nonaBDE.
Source : Environnement Canada (2012) Polybromodiphényléthers dans l'environnement canadien (http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=99194FEE-E8E4-48CD-97BC-C5DB118FDC64).

3.2 Couverture spatiale

Les indicateurs de PBDE dans les poissons et les sédiments utilisent les régions de drainage en tant qu'unité géographique pour le calcul des indicateurs nationaux. Ces régions de drainage correspondent à celles définies dans la Classification type des aires de drainage de Statistique Canada (http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/sdac-ctad/sdacinfo2-ctadinfo2-fra.htm). Les régions de drainage dans la figure 1 ainsi que les tableaux 3 et 4 correspondent aux régions où l'échantillonnage de PBDE a été mené.

Figure 1 : Portée géographique des régions de drainage utilisées pour les indicateurs de PBDE dans les poissons et les sédiments

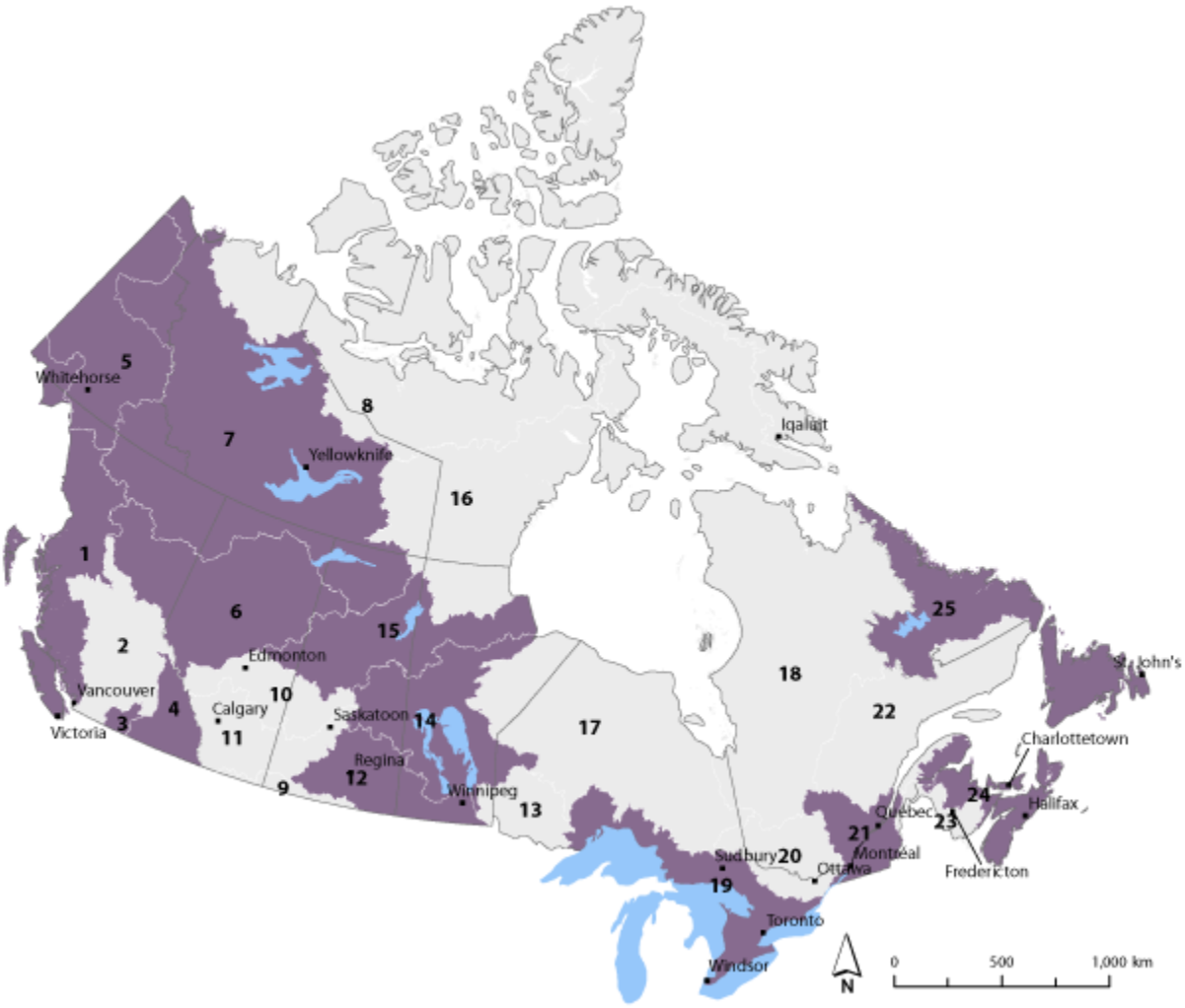


Tableau 3 : Couverture spatiale des PBDE dans les poissons, 2008 à 2010

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Province ou territoire
Côte du Pacifique (1)	Lac Frederick	C.-B.
Columbia (4)	Fleuve Columbia	C.-B.
Yukon (5)	Lac Kusawa	Yn
Paix—Athabasca (6)	Lac Athabasca	Alb., Sask.
Bas Mackenzie (7)	Grand lac de l'Ours	T.N.-O
Assiniboine—Rouge (12)	Lac Diefenbaker	Sask.
Bas Saskatchewan—Nelson (14)	Réservoir Codette	Sask.
	Lac Winnipeg	Man.
Churchill (15)	Cold Lake	Alb.
	Lac Reindeer	Sask.
Grands Lacs (19)	Lac Supérieur	Ont.
	Lac Huron	Ont.
	Lac Érié	Ont.
	Lac Ontario	Ont.
Saint-Laurent (21)	Lac Champlain	Qc
	Couloir fluvial du Saint-Laurent	Qc
Côte des provinces maritimes (24)	Lac Kejimkujik	N.-É.

Note : Les nombres entre parenthèses correspondent au numéro d'identification de la région de drainage dans la figure 1.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau 4 : Couverture spatiale des PBDE dans les sédiments, 2007 à 2011

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Province ou territoire
Côte du Pacifique (1)	Lac Frederick	C.-B.
	Deer Lake	C.-B.
	Rivière Serpentine	C.-B.
	Ruisseau Still	C.-B.
Okanagan—Similkameen (3)	Lac Osoyoos	C.-B.
Columbia (4)	Fleuve Columbia	C.-B.
Yukon (5)	Lac Kusawa	Yn
Assiniboine—Rouge (12)	Lac Diefenbaker	Sask.
Bas Saskatchewan-Nelson (14)	Réservoir Codette	Sask.
	Lac Winnipeg	Man.
Grands Lacs (19)	Lac Érié	Ont.
	Lac Ontario	Ont.
Saint-Laurent (21)	Lac Saint-François	Qc
	Couloir fluvial du Saint-Laurent	Qc
	Lac Saint-Pierre	Qc
	Estuaire du Saint-Laurent	Qc
Côte des provinces maritimes (24)	Lac Kejimkujik	N.-É.
	Rivière Little Sackville	N.-É.
	Rivière Nappan	N.-É.
Terre-Neuve—Labrador (25)	Rivière Waterford	T.-N.-L.

Note : Les nombres entre parenthèses correspondent au numéro d'identification de la région de drainage dans la figure 1.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

3.3 Couverture temporelle

Trois ans de données, de 2008 à 2010, sont disponibles pour l'indicateur de « PDBE dans les poissons ». Pour celui de « PBDE dans les sédiments », ce sont cinq années de données, de 2007 à 2011, qui sont disponibles.

3.4 Exhaustivité des données

Les sites d'échantillonnage pour les poissons et les sédiments ont varié durant les années de déclaration. Les données sur les poissons et les sédiments ont été recueillies dans autant de régions de drainage que la capacité du programme le permettait pour chaque année. Afin de fournir une meilleure représentation de chaque région de drainage, l'ensemble des échantillons de toutes les années disponibles (de 2008 à 2010 pour les poissons et de 2007 à 2011 pour les sédiments) ont été pris en compte pour le calcul des indicateurs.

3.5 Actualité des données

Il existe un décalage de un à deux ans entre la date de l'échantillonnage et la publication de cet indicateur. Ce décalage résulte du temps requis pour la surveillance, la compilation des données ainsi que pour leur validation (assurance et contrôle de la qualité), leur analyse, leur examen et la préparation des rapports sur les indicateurs.

4 Méthodes

4.1 Calcul des indicateurs

Les indicateurs de PBDE dans les poissons et les sédiments montrent des régions de drainage pour lesquelles les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement ont été dépassées en matière de PBDE dans les poissons et les sédiments.

La surveillance des PBDE dans les poissons a été menée dans 11 régions de drainage entre 2008 et 2010, celle des PDBE dans les sédiments a été effectuée dans 10 régions de drainage entre 2007 et 2011. Les échantillons dont les concentrations de PBDE sont supérieures aux recommandations sont considérés comme des dépassements. Les recommandations pour les PBDE étant fixées par sous-groupes (homologue de PBDE), les dépassements sont présentés par sous-groupes (voir les tableaux 5 et 6).

Tableau 5 : Taille de l'échantillon et nombre de poissons dépassant les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement pour les PBDE, par région de drainage, par sous-groupe, 2008 à 2010

Régions de drainage échantillonnées	Taille d'échantillon				
		tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE
Côte du Pacifique (1)	19	0	0	1	0
Columbia (4)	26	0	0	26	0
Yukon (5)	40	0	0	16	0
Paix—Athabasca (6)	44	0	0	36	0
Bas Mackenzie (7)	29	0	0	4	0
Assiniboine—Rouge (12)	24	0	0	16	0
Bas Saskatchewan—Nelson (14)	53	0	0	20	0
Churchill (15)	80	0	0	58	0
Grands Lacs (19)	149	0	6	149	0
Saint-Laurent (21)	30	0	0	30	0
Côte des provinces maritimes (24)	28	0	0	0	0

Note : Les mesures d'échantillonnage ont été effectuées sur des poissons prédateurs représentatifs (touladi, doré jaune, truite fardée, truite arc-en-ciel ou omble de fontaine). Les nombres entre parenthèses correspondent au numéro d'identification de la région de drainage dans la figure 1.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau 6 : Taille de l'échantillon et nombre d'échantillons de sédiments dépassant les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement pour les PBDE, par région de drainage et par sous-groupe, 2007 à 2010.

Régions de drainage échantillonnées	Taille d'échantillon			
		triBDE	tétraBDE	pentaBDE
Côte du Pacifique (1)	5	0	0	2
Okanagan–Similkameen (3)	2	0	0	0
Columbia (4)	2	0	0	0
Yukon (5)	1	0	0	0
Assiniboine—Rouge (12)	2	0	0	0
Bas Saskatchewan—Nelson (14)	3	0	0	2
Grands Lacs (19)	34	0	0	14
Saint-Laurent (21)	78	0	0	13
Côte des provinces maritimes (24)	6	0	0	0
Terre-Neuve–Labrador (25)	2	0	0	0

Régions de drainage échantillonnées	Taille d'échantillon			
		hexaBDE	octaBDE	décaBDE
Côte du Pacifique (1)	5	0	0	1
Okanagan—Similkameen (3)	2	0	0	0
Columbia (4)	2	0	0	0
Yukon (5)	1	0	0	0
Assiniboine—Rouge (12)	2	0	0	0
Bas Saskatchewan—Nelson (14)	3	0	0	0
Grands Lacs (19)	34	0	0	11
Saint-Laurent (21)	78	0	0	14
Côte des provinces maritimes (24)	6	0	0	0
Terre-Neuve—Labrador (25)	2	0	0	0

Remarque : Les échantillons sont constitués de sédiments de surface. Les nombres entre parenthèses correspondent au numéro d'identification de la région de drainage dans la figure 1.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Pour de plus amples renseignements sur les tailles des échantillons, la fréquence et les dépassements par emplacement et par année, consultez les annexes A et B.

Afin de présenter les indicateurs de PBDE dans les poissons et les sédiments, les régions de drainage comportant au moins un dépassement ont été classées comme « région de drainage ayant au moins un échantillon supérieur à la recommandation ». Ces indicateurs sont présentés dans le tableau 7 pour les poissons et dans le tableau 8 pour les sédiments. Le nombre de régions de drainage, dont les résultats sont inférieurs ou égaux aux Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement, est également présenté dans ces tableaux comme informations complémentaires.

Tableau 7 : Comparaison entre les concentrations de PBDE dans les poissons par sous-groupe et les recommandations, 2008 à 2010

Régions de drainage échantillonnées	triBDE	tétraBDE	pentaBDE	hexaBDE
Côte du Pacifique (1)	✓	✓	×	✓
Columbia (4)	✓	✓	×	✓
Yukon (5)	✓	✓	×	✓
Paix–Athabasca (6)	✓	✓	×	✓
Bas Mackenzie (7)	✓	✓	×	✓
Assiniboine—Rouge (12)	✓	✓	×	✓
Bas Saskatchewan—Nelson (14)	✓	✓	×	✓
Churchill (15)	✓	✓	×	✓
Grands Lacs (19)	✓	×	×	✓
Saint-Laurent (21)	✓	✓	×	✓
Côte des provinces maritimes (24)	✓	✓	✓	✓
Nombre total de régions de drainage	**11**	**11**	**11**	**11**
Nombre de régions de drainage ≤ aux RFQE	**11**	**10**	**1**	**11**

Légende	
✓	Aucun échantillon recueilli dans la région de drainage n'a présenté de concentration supérieure à la recommandation
×	Au moins un échantillon recueilli dans la région de drainage a présenté de concentration supérieure à la recommandation

Note : Les nombres entre parenthèses correspondent au numéro d'identification de la région de drainage dans la figure 1.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau 8 : Comparaison entre les concentrations de PBDE dans les sédiments par sous-groupe et les recommandations, 2007 à 2011

Régions de drainage échantillonnées	tri-BDE	tétra-BDE	penta-BDE	hexa-BDE	octa-BDE	décaBDE
Côte du Pacifique (1)	✓	✓	×	✓	✓	×
Okanagan—Similkameen (3)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Columbia (4)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yukon (5)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Assiniboine—Rouge (12)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bas Saskatchewan-Nelson (14)	✓	✓	×	✓	✓	✓
Grands Lacs (19)	✓	✓	×	✓	✓	×
Saint-Laurent (21)	✓	✓	×	✓	✓	×
Côte des provinces maritimes (24)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Terre-Neuve-Labrador (25)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nombre total de régions de drainage	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**
Nombre de régions de drainage ≤ aux RFQE	**10**	**10**	**6**	**10**	**10**	**7**

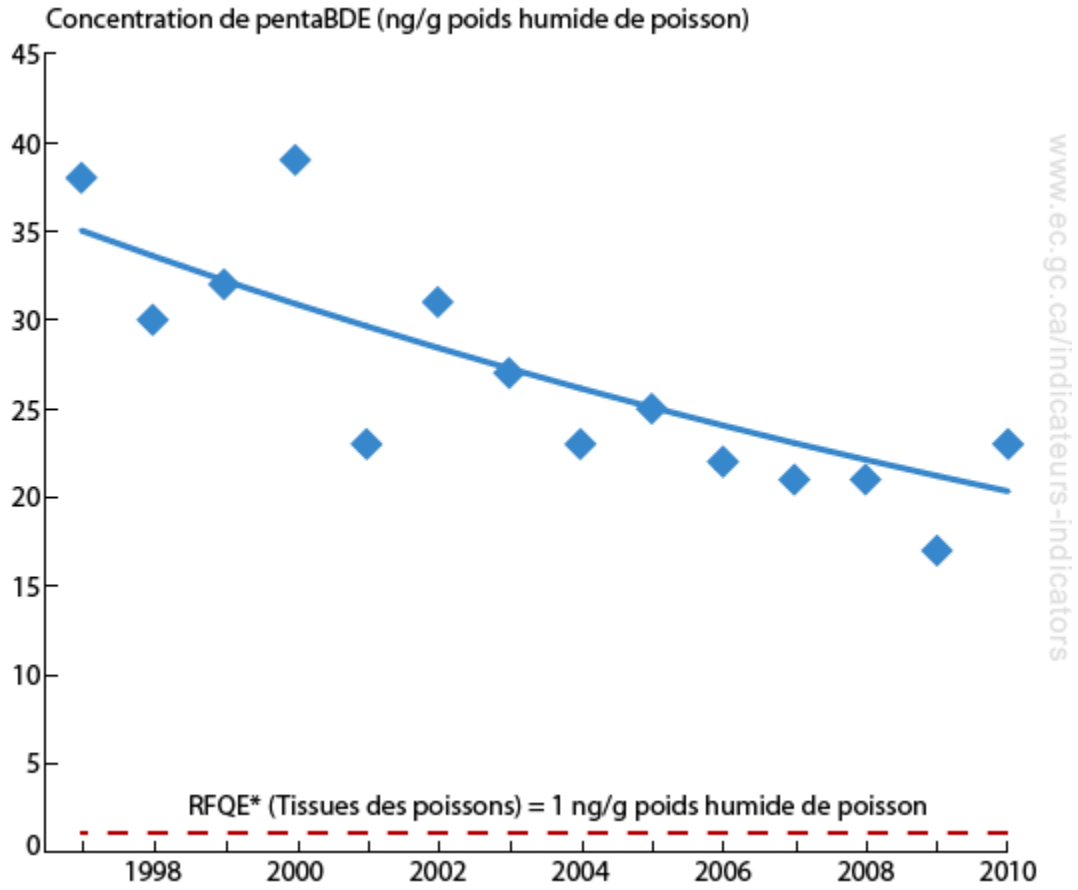
Légende	
✓	Aucun échantillon recueilli dans la région de drainage n'a présenté de concentration supérieure à la recommandation
×	Au moins un échantillon recueilli dans la région de drainage a présenté de concentration supérieure à la recommandation

Note : Les nombres entre parenthèses correspondent au numéro d'identification de la région de drainage dans la figure 1.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

4.2 Tendances des PBDE chez les poissons du lac Ontario

Une analyse rétrospective des concentrations de PBDE chez le touladi du lac Ontario a été réalisée à l'aide d'échantillons conservés dans la Banque nationale de spécimens biologiques aquatiques, afin d'étendre la période de surveillance jusqu'à 1997 (http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=D488F7DE-1). Les concentrations moyennes d'homologues de PBDE par année ont été déterminées dans des échantillons de touladis entiers. Seuls les niveaux de pentaBDE dépassaient les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement.

Figure 2 : Concentrations de pentaBDE dans les tissus de touladis provenant du lac Ontario, 1997 à 2010



Note : Une tendance est considérée comme significative sur le plan statistique à un niveau de confiance de 95 %. L'équation de la courbe de tendance est $Y = 6{,}294218787 \bullet 10^{37} \bullet e^{(-0{,}0418X)}$ et le coefficient de corrélation est $R^2 = 0{,}618$.

* En 2010, Environnement Canada a élaboré des Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement (RFQE) pour les PBDE afin d'évaluer l'importance écologique des niveaux de PBDE dans l'environnement.

Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

La moyenne géométrique annuelle pour la concentration de pentaBDE dans les touladis est présentée avec un intervalle de confiance de 95 %. Une courbe de tendance log-linéaire significative sur le plan statistique est également fournie. Cette courbe indique une tendance à la baisse de 4 % par an de la concentration de pentaBDE dans les tissus des poissons pour la période 1997-2010.

Tableau 9 : Concentrations moyennes de pentaBDE dans les tissus du touladi du lac Ontario, 1997 à 2010

Année	Nombre d'échantillons	Concentrations moyennes (ng/g poids humide)
1997	4	38
1998	4	30
1999	8	32
2000	7	39
2001	4	23
2002	4	31
2003	8	27
2004	8	23
2005	12	25
2006	14	22
2007	11	21
2008	24	21
2009	24	17
2010	10	23

Note : Les moyennes géomériques ont été utilisées pour la concentration moyenne en pentaBDE.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

5 Mises en garde et limites

Le contrôle et la surveillance des PBDE dans les lacs et les rivières dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques ont commencé en 2007 (à l'exception du lac Ontario, pour lequel les mesures de contrôle et de surveillance ont débuté dans les années 1990 [étude rétrospective 1997-2010]) (http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/plan/index-fra.php). Comme la surveillance n'est pas nécessairement effectuée au même endroit chaque année, compte tenu des défis liés à l'obtention d'échantillons de poissons ou de sédiments en raison de l'éloignement, des problèmes de dotation, de la logistique d'expédition ou des contraintes budgétaires, la comparaison d'une année à l'autre, à l'échelle nationale, n'est pas encore possible. Afin de gérer cette restriction, les indicateurs de PBDE dans les poissons et les sédiments sont estimés en regroupant les échantillons pour toutes les années disponibles, par aire de drainage (de 2008 à 2010 pour les PBDE dans les poissons et de 2007 à 2011 pour les PBDE dans les sédiments).

6 Références et lectures complémentaires

Environnement Canada. 2010. Stratégie de gestion des risques pour les polybromodiphényléthers (PBDE). Consulté en juin 2012. Disponible à : http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=34DCDBA9-9C86-4EB2-AA93-81B6755321F9.

Environnement Canada. 2011. Le monitoring et la surveillance de l'environnement à l'appui du Plan de gestion des produits chimiques. Consulté en avril 2012. Disponible à : http://www.ec.gc.ca/scitech/default.asp?lang=Fr&n=7AC5DC36-1.

Environnement Canada. 2012. Base de données et Banque nationale de spécimens biologiques aquatiques du Canada. Consulté en juin 2012. Disponible à : http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/default.asp?lang=Fr&n=D488F7DE-1.

Environnement Canada. 2012. Polybromodiphényléthers dans l'environnement canadien. Consulté en juin 2012. Disponible à : http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=99194FEE-E8E4-48CD-97BC-C5DB118FDC64.

McGoldrick, D.J., *et al*. 2010. Canada's national aquatic biological specimen bank and database. *Journal of Great Lakes Research* 36(2):393-398. Disponible à : www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0380133010000407.

Annexe A - Nombre d'échantillons, et échantillons dépassant les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement par emplacement pour les poissons

Tableau A1 : Nombre d'échantillons de poissons et dépassements par emplacement, 2008

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	19	0	0	1	0
Columbia	Fleuve Columbia	14	0	0	14	0
Yukon	Lac Kusawa	20	0	0	6	0
Paix—Athabasca	Lac Athabasca	14	0	0	11	0
Bas Mackenzie	Grand lac de l'Ours	19	0	0	4	0
Assiniboine—Rouge	Lac Diefenbaker	14	0	0	7	0
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	9	0	0	9	0
	Lac Winnipeg	14	0	0	0	0
Churchill	Cold Lake	20	0	0	20	0
	Lac Reindeer	20	0	0	10	0
Grands Lacs	Lac Supérieur	12	0	0	12	0
	Lac Huron	12	0	0	12	0
	Lac Érié	12	0	0	12	0
	Lac Ontario	24	0	2	24	0
Saint—Laurent	Lac Champlain	10	0	0	10	0
	Fleuve Saint-Laurent	10	0	0	10	0
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	13	0	0	0	0

Note : Les mesures de concentration ont été effectuées sur des poissons prédateurs représentatifs (touladi, doré jaune, truite fardée, truite arc-en-ciel ou omble de fontaine).
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau A2 : Nombre d'échantillons de poissons et dépassements par emplacement, 2009

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	-	-	-	-	-
Columbia	Fleuve Columbia	12	0	0	12	0
Yukon	Lac Kusawa	10	0	0	5	0
Paix—Athabasca	Lac Athabasca	20	0	0	15	0
Bas Mackenzie	Grand lac de l'Ours	10	0	0	0	0
Assiniboine-Rouge	Lac Diefenbaker	10	0	0	9	0
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	10	0	0	10	0
	Lac Winnipeg	10	0	0	0	0
Churchill	Cold Lake	10	0	0	10	0
	Lac Reindeer	10	0	0	4	0
Grands Lacs	Lac Supérieur	8	0	1	8	0
	Lac Huron	10	0	0	10	0
	Lac Érié	10	0	0	10	0
	Lac Ontario	21	0	1	21	0
Saint—Laurent	Lac Champlain	-	-	-	-	-
	Fleuve Saint-Laurent	10	0	0	10	0
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	15	0	0	0	0

Note : Les mesures de concentration ont été effectuées sur des poissons prédateurs représentatifs (touladi, doré jaune, truite fardée, truite arc-en-ciel ou omble de fontaine).
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau A3 : Nombre d'échantillons de poissons et dépassements par emplacement, 2010

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement des échantillons	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	-	-	-	-	-
Columbia	Fleuve Columbia	-	-	-	-	-
Yukon	Lac Kusawa	10	0	0	5	0
Paix—Athabasca	Lac Athabasca	10	0	0	10	0
Bas Mackenzie	Grand lac de l'Ours	-	-	-	-	-
Assiniboine—Rouge	Lac Diefenbaker	-	-	-	-	-
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	-	-	-	-	-
	Lac Winnipeg	10	0	0	1	0
Churchill	Cold Lake	10	0	0	10	0
	Lac Reindeer	10	0	0	4	0
Grands Lacs	Lac Supérieur	10	0	1	10	0
	Lac Huron	10	0	0	10	0
	Lac Érié	10	0	0	10	0
	Lac Ontario	10	0	1	10	0
Saint—Laurent	Lac Champlain	-	-	-	-	-
	Fleuve Saint-Laurent	-	-	-	-	-
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	-	-	-	-	-

Note : Les mesures de concentration ont été effectuées sur des poissons prédateurs représentatifs (touladi, doré jaune, truite fardée, truite arc-en-ciel ou omble de fontaine).
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Annexe B - Nombre d'échantillons, et échantillons dépassant les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement par emplacement pour les sédiments

Tableau B1 : Nombre d'échantillons de sédiments et dépassements par emplacement, 2007 à 2008

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE	octa BDE	déca BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	-	-	-	-	-	-	-
	Deer Lake	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Serpentine	-	-	-	-	-	-	-
	Ruisseau Still	-	-	-	-	-	-	-
Okanagan—Similkameen	Lac Osoyoos	-	-	-	-	-	-	-
Columbia	Fleuve Columbia	-	-	-	-	-	-	-
Yukon	Lac Kusawa	-	-	-	-	-	-	-
Assiniboine—Rouge	Lac Diefenbaker	-	-	-	-	-	-	-
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Winnipeg	-	-	-	-	-	-	-
Grands Lacs	Lac Érié	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Ontario	23	0	0	10	0	0	9
Saint—Laurent	Lac Saint-François	-	-	-	-	-	-	-
	Couloir fluvial du Saint-Laurent	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Saint-Pierre	-	-	-	-	-	-	-
	Estuaire du Saint-Laurent	-	-	-	-	-	-	-
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Little Sackville	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Nappan	-	-	-	-	-	-	-
Terre-Neuve—Labrador	Rivière Waterford	-	-	-	-	-	-	-

Note : Les échantillons sont constitués de sédiments de surface.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau B2 : Nombre d'échantillons de sédiments et dépassements par emplacement, 2008 à 2009

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE	octa BDE	déca BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	1	0	0	0	0	0	0
	Deer Lake	1	0	0	0	0	0	0
	Rivière Serpentine	-	-	-	-	-	-	-
	Ruisseau Still	-	-	-	-	-	-	-
Okanagan—Similkameen	Lac Osoyoos	1	0	0	0	0	0	0
Columbia	Fleuve Columbia	1	0	0	0	0	0	0
Yukon	Lac Kusawa	1	0	0	0	0	0	0
Assiniboine—Rouge	Lac Diefenbaker	-	-	-	-	-	-	-
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Winnipeg	-	-	-	-	-	-	-
Grands Lacs	Lac Érié	1	0	0	0	0	0	0
	Lac Ontario	4	0	0	2	0	0	2
Saint—Laurent	Lac Saint-François	-	-	-	-	-	-	-
	Couloir fluvial du Saint-Laurent	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Saint-Pierre	5	0	0	4	0	0	2
	Estuaire du Saint-Laurent	-	-	-	-	-	-	-
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	1	0	0	0	0	0	0
	Rivière Little Sackville	1	0	0	0	0	0	0
	Rivière Nappan	1	0	0	0	0	0	0
Terre-Neuve—Labrador	Rivière Waterford	1	0	0	0	0	0	0

Note : Les échantillons sont constitués de sédiments de surface.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau B3 : Nombre d'échantillons de sédiments et dépassements par emplacement, 2009 à 2010

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE	octa BDE	déca BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	1	0	0	0	0	0	0
	Deer Lake	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Serpentine	1	0	0	1	0	0	0
	Ruisseau Still	1	0	0	1	0	0	1
Okanagan—Similkameen	Lac Osoyoos	1	0	0	0	0	0	0
Columbia	Fleuve Columbia	1	0	0	0	0	0	0
Yukon	Lac Kusawa	-	-	-	-	-	-	-
Assiniboine—Rouge	Lac Diefenbaker	2	0	0	0	0	0	0
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	2	0	0	2	0	0	0
	Lac Winnipeg	1	0	0	0	0	0	0
Grands Lacs	Lac Érié	6	0	0	2	0	0	0
	Lac Ontario	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Laurent	Lac Saint-François	32	0	0	1	0	0	3
	Couloir fluvial du Saint-Laurent	1	0	0	0	0	0	0
	Lac Saint-Pierre	6	0	0	6	0	0	5
	Estuaire du Saint-Laurent	-	-	-	-	-	-	-
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Little Sackville	1	0	0	0	0	0	0
	Rivière Nappan	2	0	0	0	0	0	0
Terre-Neuve—Labrador	Rivière Waterford	1	0	0	0	0	0	0

Note : Les échantillons sont constitués de sédiments de surface.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

Tableau B4 : Nombre d'échantillons de sédiments et dépassements par emplacement, 2010 à 2011

Régions de drainage échantillonnées	Emplacement	Taille d'échantillon	tri BDE	tétra BDE	penta BDE	hexa BDE	octa BDE	déca BDE
Côte du Pacifique	Lac Frederick	-	-	-	-	-	-	-
	Deer Lake	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Serpentine	-	-	-	-	-	-	-
	Ruisseau Still	-	-	-	-	-	-	-
Okanagan—Similkameen	Lac Osoyoos	-	-	-	-	-	-	-
Columbia	Fleuve Columbia	-	-	-	-	-	-	-
Yukon	Lac Kusawa	-	-	-	-	-	-	-
Assiniboine—Rouge	Lac Diefenbaker	-	-	-	-	-	-	-
Bas Saskatchewan—Nelson	Réservoir Codette	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Winnipeg	-	-	-	-	-	-	-
Grands Lacs	Lac Érié	-	-	-	-	-	-	-
	Lac Ontario	-	-	-	-	-	-	-
Saint—Laurent	Lac Saint-François	-	-	-	-	-	-	-
	Couloir fluvial du Saint-Laurent	14	0	0	2	0	0	4
	Lac Saint-Pierre	-	-	-	-	-	-	-
	Estuaire du Saint-Laurent	20	0	0	0	0	0	0
Côte des provinces maritimes	Lac Kejimkujik	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Little Sackville	-	-	-	-	-	-	-
	Rivière Nappan	-	-	-	-	-	-	-
Terre-Neuve—Labrador	Rivière Waterford	-	-	-	-	-	-	-

Note : Les échantillons sont constitués de sédiments de surface.
Source : Environnement Canada (2012) Programme de contrôle et de surveillance de l'environnement du plan de gestion des produits chimiques.

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :
Environnement Canada
Informathèque
10, rue Wellington, 23e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca