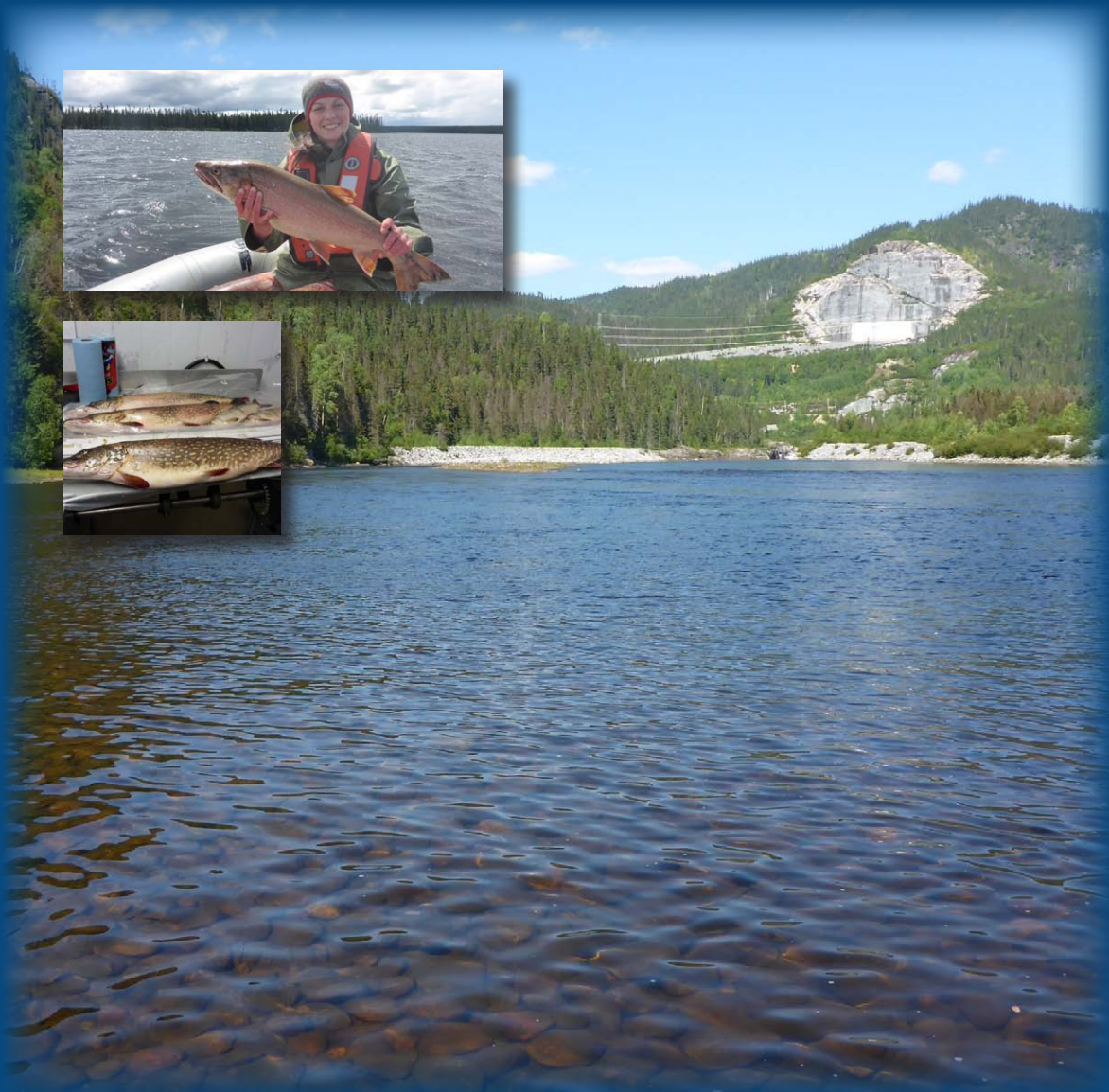


Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3

Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons





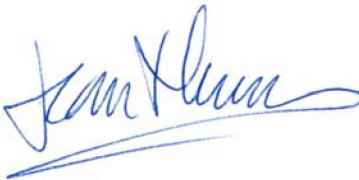

Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation

Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons

Version finale

Février 2019

Préparé par	Chargé de projet Bernard Massicotte Biologiste, M.Sc. WSP Canada Inc.	Date 14 mars 2019
Révisé par	Responsable scientifique Jean Therrien Biologiste WSP Canada Inc.	Date 14 mars 2019 
Révisé et approuvé par	Responsable scientifique François Bilodeau Chargé de programme Mercure Hydro-Québec	Date 14 mars 2019 

Le présent rapport a été préparé à la demande d'Hydro-Québec, dans le contexte déterminé par les termes spécifiques du mandat accordé à WSP Canada Inc. par Hydro-Québec et selon l'entente intervenue entre les deux parties. Aucune copie en tout ou en partie de ce rapport ne peut être réalisée par un tiers sans le consentement explicite d'Hydro-Québec Production.

Référence pour fins de citation :

MASSICOTTE, B., THERRIEN, J., BILODEAU, F. 2019. Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2017 en phase exploitation. Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons. Préparé pour Hydro-Québec. 42 p. et annexes. Version finale.

Mots clés : Suivi des teneurs en mercure, poissons, complexe hydroélectrique, centrale, barrage, rivière Sainte-Marguerite

Centre de documentation Environnement et collectivités : [HQ-2019-008](#)

Sommaire

Référence pour fins de citation :

MASSICOTTE, B., THERRIEN, J., BILODEAU, F. 2019. Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2017 en phase exploitation. Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons. Préparé pour Hydro-Québec. 42 p. et annexes. Version finale.

Résumé :

Les teneurs en mercure dans la chair des poissons dans la région de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 font l'objet d'un suivi depuis l'année 2001. L'évolution de ces teneurs est évaluée par rapport à celles qui avaient été mesurées au cours des années 1992 à 1997 en conditions naturelles, dans la rivière Sainte-Marguerite et dans des lacs de la région. Depuis la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, des suivis ont été réalisés au cours des années 2001, 2005, 2008, 2011 et 2014. L'année 2017 constitue donc le sixième suivi post-aménagement, soit 19 ans après le début de la mise en eau du réservoir qui s'est échelonnée de 1998 à 2002.

La présente étude vise à mettre à jour les teneurs en mercure dans la chair des poissons, afin de poursuivre la démarche de gestion du risque pour la santé des consommateurs de poissons de la région de la Sainte-Marguerite. L'étude de 2017 élargit la portée spatiale du suivi en incluant les secteurs situés à l'aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et 3. Des campagnes d'échantillonnage ont ainsi été réalisées au cours de l'été 2017, selon la méthodologie couramment utilisée par Hydro-Québec pour ses autres aménagements hydroélectriques. Les espèces cibles visées par ce suivi incluent une espèce prédatrice, soit le grand brochet, de même qu'une espèce typiquement non prédatrice, le grand corégone. Des données supplémentaires ont été recueillies pour l'omble de fontaine.

Les données recueillies en 2017 montrent que les teneurs en milieu naturel n'ont pas varié significativement par rapport aux années précédentes. Au réservoir de la Sainte-Marguerite-3, les teneurs chez le grand corégone et le grand brochet avaient montré une diminution graduelle lors des suivis précédents, après une phase d'augmentation subséquente à la mise en eau. Cette diminution ne s'est cependant pas poursuivie en 2017. Les teneurs chez le grand corégone ont plutôt augmenté de façon significative entre 2014 et 2017, alors qu'elles se sont simplement maintenues dans le cas du brochet. Les teneurs de 2017 demeurent supérieures à celles observées en milieu naturel chez les deux espèces. L'arrêt de la phase de diminution en mercure ne serait pas lié à une gestion du réservoir à un niveau d'eau plus élevé qu'au cours des années précédentes, selon l'analyse des variations des niveaux d'eau des 13 dernières années.

Au réservoir de la Sainte-Marguerite 2, la teneur en mercure chez le grand corégone se situe à l'intérieur de celles des milieux naturels depuis 2011. Chez le grand brochet cependant, les concentrations demeurent supérieures à celles des milieux naturels et n'ont pas diminué entre 2014 et 2017.

Les résultats recueillis pour une première année à l'aval immédiat (< 2,5 km) des centrales montrent que les teneurs chez le grand brochet sont équivalentes à celles des réservoirs correspondants. Chez le grand corégone cependant, les teneurs étaient plus élevées à l'aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 que dans le réservoir lui-même, ce qui pourrait être attribuable à un changement de régime alimentaire tel qu'observé dans d'autres complexes hydroélectriques.

En se basant sur les résultats de l'année 2017, les recommandations de consommation de poisson du Guide alimentaire des poissons et fruits de mer de la Côte-Nord ont été réévaluées. La plupart des recommandations en vigueur n'auraient pas à être modifiées. Font exception le grand corégone du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, où la recommandation actuelle de huit repas par mois pourrait toutefois être abaissée à quatre repas par mois, alors qu'elle serait augmenté à 4 repas par mois en aval immédiat de la Sainte-Marguerite-3 et à 12 repas par mois et plus à l'aval immédiat de la Sainte-Marguerite-2, ainsi que l'omble de fontaine à l'aval immédiat de la Sainte-Marguerite-3, où la recommandation passerait de 2 à 8 repas par mois. Ces recommandations seront présentées et discutées avec les agences locales de santé publique pour approbation.

Équipe de réalisation

Hydro-Québec

Coordonnatrice du suivi environnemental
Maude Richard-St-Vincent

Chargé de programme – Mercure
François Bilodeau

WSP Canada Inc.

Directeur de projet
Jean Therrien

Chargé de projet
Bernard Massicotte

Analyse et rédaction
Jean Therrien
Bernard Massicotte

Collaboratrices
Annie Bérubé
Justine Létourneau

Travaux de terrain
Dominique Cuerrier
Stéphane Geissel
Justine Létourneau
Isabelle Lussier

Infographie
Diane Gagné
Maude Lehouillier-Viens

Éditique
Linette Poulin

Table des matières

ÉQUIPE DE RÉALISATION	IX
1. INTRODUCTION	1
1.1 Description sommaire de l'aménagement.....	1
1.2 Engagements et obligations	1
1.3 Revue des études antérieures.....	3
2. OBJECTIFS ET ZONE D'ÉTUDE.....	5
2.1 Objectifs	5
2.2 Zone d'étude	5
3. MÉTHODOLOGIE.....	7
3.1 Chronologie et stations échantillonnées	7
3.2 Stratégie d'échantillonnage	8
3.2.1 Espèces cibles et incidentes	8
3.2.2 Campagnes d'échantillonnage	8
3.3 Mesures et prélèvements sur les poissons.....	10
3.3.1 Caractéristiques biologiques	10
3.3.2 Prélèvement des échantillons de chair et des structures anatomiques	10
3.3.3 Contenu stomacal	10
3.3.4 Différenciation des grands corégones de forme naine	11
3.4 Détermination analytique et contrôle de la qualité des mesures	11
3.5 Traitement et analyse des données.....	13
3.5.1 Longueur standardisée.....	13
3.5.2 Âge des réservoirs	13
3.5.3 Analyse statistique et transformation des données.....	14
3.5.4 Valeurs de référence	14
3.5.5 Contenu stomacal des espèces piscivores.....	15
4. RÉSULTATS.....	17
4.1 Milieux naturels	17
4.1.1 Variations interannuelles au lac Gaillarbois	17
4.1.2 Comparaison avec d'autres régions	17

Table des matières (suite)

4.2 Réservoirs	20
4.2.1 Réservoir de la Sainte-Marguerite 3.....	20
4.2.2 Réservoir de la Sainte-Marguerite 2.....	22
4.3 Aval immédiat des réservoirs	24
4.3.1 Aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 3	24
4.3.2 Aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2	25
4.4 Variation spatiale	25
4.4.1 Grand corégone.....	25
4.4.2 Grand brochet.....	25
4.5 Teneurs en mercure pour différentes tailles de consommation	25
4.6 Recommandations de consommation de poissons	28
4.6.1 Aval immédiat des réservoirs	29
4.7 Contenus stomacaux	31
5. CONCLUSION.....	39
6. BIBLIOGRAPHIE.....	41

Liste des tableaux

Tableau 3-1	Stations échantillonnées pour le suivi du mercure dans la chair des poissons du complexe de la Sainte-Marguerite depuis 1992.....	7
Tableau 3-2	Espèces et classes de tailles visées pour chaque secteur d'échantillonnage.....	9
Tableau 3-3	Effort de pêche (filets-jours) réalisé pour le suivi du mercure dans la chair des poissons au complexe de la Sainte-Marguerite en 2017.....	9
Tableau 3-4	Tailles retenues pour les analyses de mercure des espèces cibles.....	13
Tableau 4-1	Étendue des teneurs moyennes en mercure total, pour une longueur standardisée, des principales espèces de poissons des complexes de la Sainte-Marguerite et de La Grande ainsi que des bassins versants des rivières Romaine et Churchill	19
Tableau 4-2	Teneurs en mercure à l'aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 chez le grand corégone, le grand brochet et l'omble de fontaine en 2017	24
Tableau 4-3	Teneurs en mercure obtenues pour différentes longueurs de consommation chez les principales espèces de l'aménagement de la Sainte-Marguerite 3.....	27
Tableau 4-4	Équivalence entre les teneurs en mercure dans les poissons et les recommandations de consommation pour les adultes en général	28
Tableau 4-5	Teneurs moyennes en mercure (mg/kg) des principales espèces de poissons à la longueur standardisée à l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite et recommandations de consommation.....	30
Tableau 4-6	Proportion d'estomacs non vides chez les espèces échantillonnées dans la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 en 2017	31
Tableau 4-7	Occurrence (%) des grands groupes d'organismes identifiés dans les contenus stomacaux des grands brochets capturés en 2017	33
Tableau 4-8	Biomasse (poids humide) des grands groupes d'organismes identifiés dans les contenus stomacaux des grands brochets capturés en 2017 dans la région de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3.....	35

Liste des cartes

Carte 2-1	Stations d'échantillonnage	6
-----------	----------------------------------	---

Liste des figures

Figure 4-1	Évolution temporelle de la teneur moyenne en mercure à la longueur standardisée chez les principales espèces de poissons dans les milieux naturels de l'aire d'étude, 1997 à 2017	18
Figure 4-2	Évolution temporelle des teneurs en mercure des principales espèces de poissons dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 3.....	21
Figure 4-3	Niveau d'eau moyen journalier du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 de 2005 à 2017	22
Figure 4-4	Évolution temporelle des teneurs en mercure des principales espèces de poissons dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, 2001 à 2017.....	23
Figure 4-5	Biomasse relative des poissons piscivores et non piscivores dans les contenus stomacaux des grands brochets dans la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, de 2001 à 2017	34

Liste des annexes

- Annexe 1 Clefs d'identification de paramètres morphologiques
- Annexe 1.1. Stade de maturité des gonades de poissons selon l'échelle de Bückmann (1929)
- Annexe 1.2. Clé d'identification des grands corégones de forme naine
- Annexe 2 Captures effectuées dans la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 en 2017
- Annexe 3 Évolution des teneurs en mercure des poissons de la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 – statistiques descriptives – tests de comparaisons multiples issus d'analyses de régression polynomiale avec variables indicatrices
- Annexe 4 Évolution des teneurs en mercure des poissons de la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 – Diagrammes de dispersion
- Annexe 5 Accès aux zones en aval immédiat des centrales
- Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées dans région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 en 2017

1. Introduction

1.1 Description sommaire de l'aménagement

Hydro-Québec a entrepris, en avril 1994, la réalisation de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3, sur la Moyenne-Côte-Nord, à une centaine de kilomètres au nord de Sept-Îles. Les principaux ouvrages de l'aménagement comprennent un barrage qui ferme la vallée à 90 km de l'embouchure de la rivière pour créer le réservoir de la Sainte-Marguerite 3, une galerie d'amenée de 8,3 km qui permet d'acheminer l'eau du réservoir à la centrale souterraine de 882 MW et un évacuateur de crues. Le remplissage du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 a débuté le 1^{er} avril 1998 pour se terminer à la fin de 2002. La cote moyenne d'exploitation a quant à elle été atteinte en 2001.

Le projet a été réalisé à la suite de l'émission du décret 298-94 du gouvernement du Québec et de l'approbation du gouvernement du Canada autorisant l'entreprise à effectuer les travaux. Le suivi environnemental de plusieurs composantes du milieu fait partie intégrante des conditions autorisant la construction et l'exploitation des ouvrages. Un programme de compensation spécifique à l'habitat du poisson a également été déposé et approuvé par Pêches et Océans Canada (MPO) en 1998, complétant les autorisations et engagements pour ce projet.

Les engagements élaborés dans l'étude d'avant-projet, ceux pris lors des audiences publiques de 1993, ainsi que le contenu des ententes signées par Hydro-Québec avec les pouvoirs publics et les intervenants économiques de la région font également partie des obligations de l'entreprise dans le contexte du suivi environnemental.

1.2 Engagements et obligations

Les conditions spécifiques relativement au suivi du mercure dans la chair des poissons sont les suivantes : la condition 16 du décret provincial (298-94) et la condition 6 de l'approbation fédérale. Le calendrier du programme de suivi a été déposé au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) (aujourd'hui le MELCC¹) le 21 octobre 1994.

Suivi du mercure dans les poissons

En 1997, Hydro-Québec déposait auprès du MEF le protocole de suivi touchant le suivi du mercure dans le poisson. Ce protocole stipulait : L'objectif suivi du mercure dans le poisson est le suivant :

- fournir des données fiables afin de gérer les risques pour la santé liés à la consommation des espèces du territoire influencé par la création du réservoir de la Sainte-Marguerite 3.

Cet objectif est conforme à la condition 16 du décret provincial et à la condition 6 de l'approbation fédérale. Les données permettront de faire une gestion adéquate du risque en fonction des espèces présentes et de leur consommation respective. Pour ce faire, on établira les teneurs en mercure dans le poisson à fréquence répétée. Ces données seront prélevées en différents points de la

¹ Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

zone d'influence et replacées dans le contexte de l'évolution prévue du phénomène. À échéance, ce programme permettra d'ajuster les mesures d'atténuation prévues à la problématique réelle du projet de la Sainte-Marguerite.

Voici certains détails pertinents :

- Le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) comme espèce non piscivore et le grand brochet (*Esox lucius*) comme espèce piscivore sont retenus comme espèces principales.
- Le touladi (*Salvelinus namaycush*) et l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) seront analysés à titre d'espèces incidentes.
- Trois stations principales, soit la partie aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 (pour vérifier l'évolution du phénomène dans la zone de mise en eau), le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 (pour vérifier l'exportation du phénomène vers l'aval) et le lac témoin (pour vérifier les fluctuations naturelles du phénomène);
- On complétera l'état de référence des teneurs en mercure dans les poissons en 1997, dernière année avant la mise en eau. Le suivi de l'évolution du phénomène s'amorcera deux années après le début de la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 pour se poursuivre au rythme d'une fois tous les deux ans jusqu'à l'atteinte des teneurs maximales. Par la suite, la fréquence sera d'une fois tous les quatre ans jusqu'au retour aux teneurs rencontrées dans les milieux non aménagés du territoire.
- Les méthodes d'échantillonnage des espèces concernant les classes de tailles, la méthode de traitement des données et les méthodes détaillées seront conformes à celles décrites dans le document « Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons. Tremblay *et al.*, 1996 ».

À la suite d'une demande de modification du décret provincial 298-94 datant du 4 octobre 2005, le suivi du mercure dans les organismes aquatiques lié à la condition 20 a été abandonné. La condition 20 stipulait : qu'Hydro-Québec complète le programme de suivi en ajoutant les éléments suivants :

- que les teneurs en mercure dans les macro-invertébrés benthiques de certains lacs situés dans les zones à inonder soient caractérisées avant la mise en eau et qu'un suivi de l'évolution du mercure chez ces organismes soit effectué;
- que les teneurs de mercure dans le plancton de certains lacs situés dans les zones à inonder soient mesurées, et qu'un suivi de l'évolution de ces teneurs après la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 soit effectué;
- qu'un suivi soit effectué des teneurs de mercure chez les jeunes poissons de l'année, advenant que des hausses importantes et imprévues de mercure dans le poisson de certains secteurs soient observées.

Ainsi, seule la détermination des teneurs initiales de mercure dans les organismes benthiques et le zooplancton, au lac Tabac pour le secteur du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et au lac témoin Gaillarbois, a été effectuée en 1997.

Le suivi lié à la condition 25 du décret provincial a également été abandonné. Cette condition stipulait :

- qu'Hydro-Québec effectue, avant le début des travaux de déboisement du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, un inventaire des espèces suivantes : le balbuzard, la loutre et le vison; qu'elle effectue un suivi des teneurs en mercure dans la chair des espèces, dont la densité de population respective le justifierait, selon l'avis du MEF.

Les inventaires ont révélé que la densité de ces populations était insuffisante pour justifier un tel suivi.

1.3 Revue des études antérieures

Suivi du mercure

L'état de référence des teneurs en mercure dans les poissons a été complété en 1997 (Massicotte et Vézina, 1998) avec l'analyse d'un total de 209 poissons, répartis selon les espèces (omble de fontaine, grand corégone, grand brochet, touladi, éperlan arc-en-ciel, meunier noir et plie rouge) provenant des secteurs de l'estuaire, du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 et du réservoir de la Sainte-Marguerite 3. Ces mesures venaient compléter celles recueillies en 1992 et 1996. Les teneurs moyennes en mercure ainsi obtenues avant l'aménagement variaient significativement d'un milieu à l'autre : de 0,39 à 0,68 mg/kg pour les grands brochets de 700 mm, de 0,09 à 0,26 mg/kg pour les grands corégonos de 400 mm, de 0,04 à 0,24 mg/kg pour les meuniers noirs de 400 mm. Des teneurs moyennes respectives de 0,03 et de 0,75 mg/kg ont également été obtenues pour la plie rouge et le touladi de 600 mm. Pour l'ensemble de ces espèces, les teneurs moyennes sont similaires à celles obtenues dans les lacs naturels des régions de La Grande Rivière et des rivières Nottaway, Broadback et Rupert.

Le suivi des teneurs en mercure dans les poissons en période de construction et d'exploitation a été réalisé en 2001, 2005, 2008, 2011 et 2014.

Au réservoir de la Sainte-Marguerite 3, la teneur moyenne en mercure des grands corégonos de 400 mm a atteint une valeur maximale de 0,78 mg/kg, sept ans après la mise en eau, pour ensuite diminuer à 0,60 mg/kg en 2008, soit 10 ans après la mise en eau (GENIVAR, 2009) et diminuer à 0,47 mg/kg en 2011, soit 13 ans après la mise en eau (GENIVAR, 2012). En 2014, soit 16 ans après la mise en eau, la teneur moyenne en mercure de ces poissons a diminué à 0,46 mg/kg (Belles-Isles et Bilodeau, 2015).

Pour les grands brochets de 700 mm de ce réservoir, la teneur moyenne obtenue en 2014 (1,31 mg/kg) montre une diminution significative de plus de 30 % par rapport à la valeur maximale atteinte en 2008 (1,90 mg/kg). Les teneurs en mercure chez le grand brochet ont donc plafonné environ 10 ans après le début de la mise en eau du réservoir et redescendent maintenant (Belles-Isles et Bilodeau, 2015).

Dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, situé en aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, la teneur moyenne en mercure des grands corégonos de 400 mm obtenue en 2014 (0,20 mg/kg) est significativement inférieure à celle enregistrée à l'état de référence, indiquant un retour aux teneurs initiales. Pour le grand brochet de 700 mm, la teneur moyenne atteinte en 2014 (0,97 mg/kg) est significativement inférieure à la valeur maximale obtenue en 2005 (2,02 mg/kg)

et correspond à une diminution de près de 50 %. Les teneurs en mercure chez le grand brochet ont donc plafonné entre 7 et 10 ans après le début de la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et redescendent maintenant (Belles-Isles et Bilodeau, 2015).

Le guide alimentaire des poissons et des fruits de mer de la Côte-Nord, produit et distribué en 2013 en collaboration avec l'Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord, incorpore la région de la rivière Sainte-Marguerite. On y retrouve, entre autres, des recettes, des conseils santé, des renseignements pour les amateurs de pêche et des recommandations de consommation qui ont été mises à jour en fonction des résultats du dernier suivi de 2011. Il remplace le guide type cartographique produit en 2003, guide qui avait fait l'objet d'une évaluation en 2004.

2. Objectifs et zone d'étude

2.1 Objectifs

La présente étude vise à mettre à jour des teneurs en mercure dans la chair des poissons, 19 ans après le début de la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, avec pour objectif global la gestion du risque pour la santé des consommateurs de poissons. Le suivi est réalisé aux réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 ainsi que dans un lac témoin de la région de l'aménagement hydroélectrique.

Les objectifs spécifiques sont :

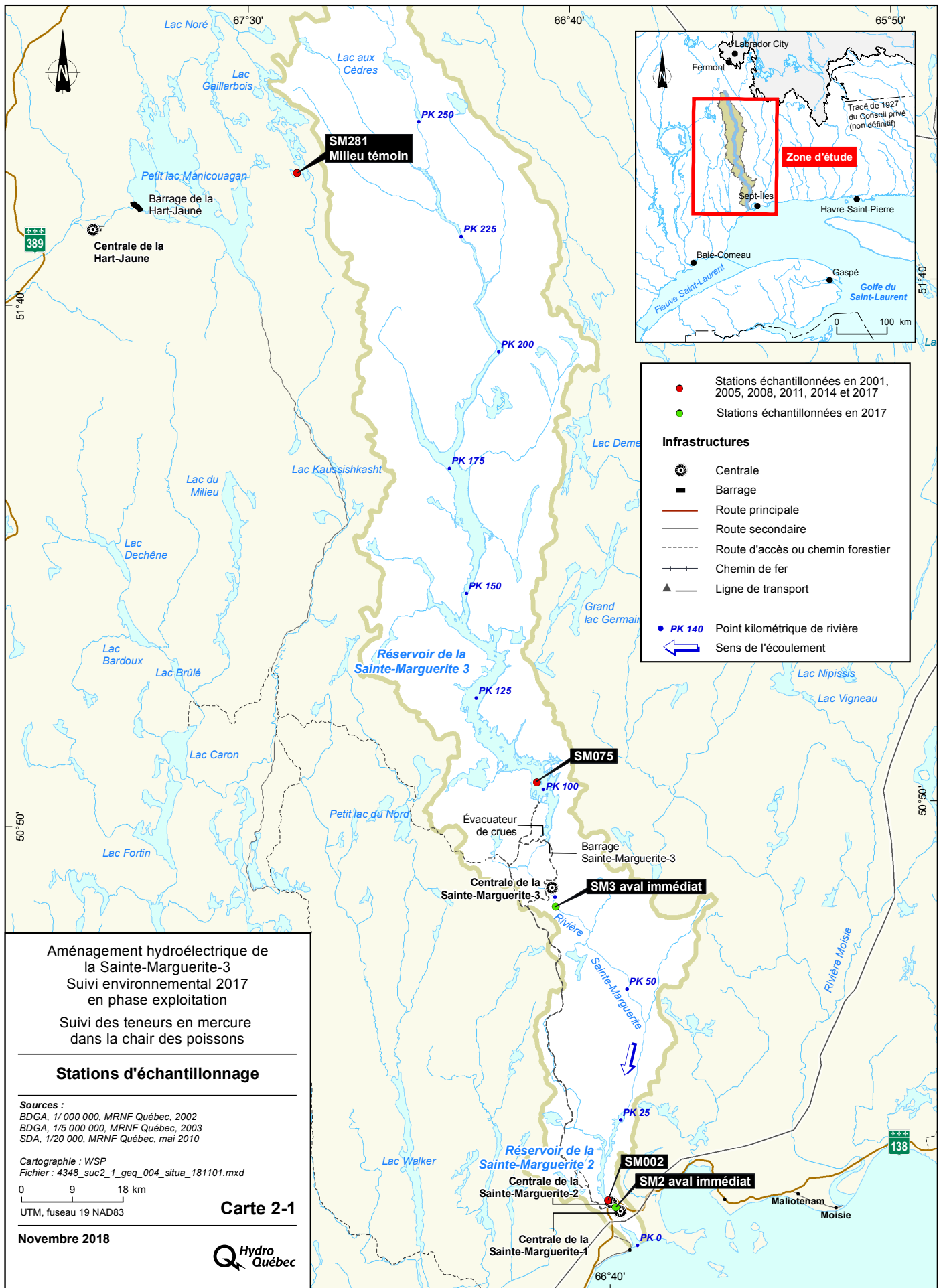
- de recueillir les échantillons de poissons pour la détermination de la teneur en mercure;
- de réaliser les déterminations analytiques de la teneur en mercure total de ces échantillons;
- d'effectuer le traitement mathématique des résultats afin de comparer les teneurs de 2017 avec celles obtenues lors des campagnes antérieures réalisées en 2014, 2011, 2008, 2005, 2001 et avant la mise en eau. Le traitement mathématique permettra aussi de comparer, entre elles, les valeurs obtenues en 2017 aux différentes stations d'échantillonnage;
- d'identifier le contenu stomacal des poissons piscivores;
- gérer le risque pour la santé de la consommation de poissons en révisant les recommandations de consommation selon les espèces et les secteurs.

2.2 Zone d'étude

La zone d'étude est située dans le bassin versant de la rivière Sainte-Marguerite qui s'écoule dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, à quelque 7 km à l'ouest de la baie des Sept Îles. Elle comprend les réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3, l'aval immédiat de ces deux réservoirs, ainsi que le lac Gaillarbois (carte 2-1). Ce lac se situe au nord-ouest de la rivière Sainte-Marguerite, dans le bassin versant de la rivière Manicouagan, et sert de milieu témoin pour le suivi des teneurs en mercure depuis 1997 puisqu'il n'est pas influencé par les aménagements.

Le réservoir de la Sainte-Marguerite 3 s'étend sur longueur de 140 km. Sa superficie est de 262,2 km², dont 230,5 km² constituent des milieux ennoyés par la mise en eau du réservoir, qui a débuté en 1998 pour s'achever en 2002. La profondeur maximale du réservoir est de 142 m à la cote maximale d'exploitation (407 m) et son marnage maximum est de 14 m.

Le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, exploité par la compagnie Gulf Power, a été créé en 1954. Sa superficie est de 10,4 km².



3. Méthodologie

3.1 Chronologie et stations échantillonnées

Le suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons relatif à l'aménagement de la Sainte-Marguerite a débuté en 1992, six ans avant le début de la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite-3 (tableau 3-1). Des données en milieu naturel ont été recueillies au lac aux Cèdres en 1992 puis au lac Gaillarbois depuis 1997.

Les stations échantillonnées depuis le début du suivi des teneurs en mercure en 1992 apparaissent au tableau 3-1. La station SM002 du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 fait l'objet d'un suivi depuis 1992. Au réservoir de la Sainte-Marguerite 3, les premières données ont été recueillies en 1996 et 1997, avant le début de la mise en eau en 1998. Le suivi est réalisé à la station SM075 depuis 2001.

Tableau 3-1 Stations échantillonnées pour le suivi du mercure dans la chair des poissons du complexe de la Sainte-Marguerite depuis 1992

Milieu	Station	Suivi du mercure								
		1992	1996	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
Lac aux Cèdres (témoin)	SM0311*	√								
Lac Gaillarbois (témoin)	SM281			√	√	√	√	√	√	√
Réservoir de la Sainte-Marguerite 2	SM002	√		√	√	√	√	√	√	√
Aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2										√
Réservoir de la Sainte-Marguerite 3	SM072*		√							
	SM073*		√							
	SM075		√		√	√	√	√	√	√
	SM076*			√						
	SM077*			√						
	SM169*		√							
	SM109*							√		
Aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2										√

* La position de ces stations n'est pas illustrée dans ce rapport, se référer à la carte 2-1 du rapport de GENIVAR 2012.

En 2017, les secteurs situés à l'aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 (de 1 à 2,5 km de la centrale) et de la Sainte-Marguerite 3 (de 1 à 1,6 km de la centrale) ont été échantillonnés pour une première fois. Le suivi 2017 porte donc sur quatre secteurs de la rivière Sainte-Marguerite et sur le lac Gaillarbois (lac témoin).

La position des stations échantillonnées en 2017 est illustrée sur la carte 2-1.

3.2 Stratégie d'échantillonnage

3.2.1 Espèces cibles et incidentes

Les espèces cibles visées par le suivi des teneurs en mercure à l'aménagement SM-3 sont le grand brochet et le grand corégone. Le grand brochet est typiquement piscivore et sa position trophique élevée fait en sorte que sa teneur en mercure est plus élevée que la plupart des autres espèces de poissons. Le grand corégone est généralement benthophage ou planctonophage, mais parfois piscivore à l'aval immédiat de centrales hydroélectriques (Schetagne et Therrien, 2013). Pour les deux espèces cibles, un effectif minimum de 30 spécimens par espèce et par station est visé et l'échantillonnage se poursuit jusqu'à ce que ces effectifs soient atteints.

Deux autres espèces ont été échantillonnées à titre d'espèces incidentes, car moins abondantes, soit le touladi et l'omble de fontaine. Un effectif de 30 spécimens par espèce par station est visé, mais les pêches ne se poursuivent pas si cet effectif n'est pas atteint.

Pour chaque espèce, on vise de plus une répartition uniforme de la longueur des spécimens suivant celles indiquées au tableau 3-2. Comme la teneur en mercure augmente généralement avec la taille des poissons, une répartition la plus uniforme possible est requise pour obtenir une précision suffisante sur la teneur en mercure des poissons à une longueur donnée. Ce sont ces classes de tailles qui sont conservées pour les analyses de comparaisons temporelles ou spatiales. Toutefois, le plus petit et le plus grand spécimens, s'ils sont à l'extérieur de ces classes de tailles, peuvent aussi être retenus pour les analyses du mercure. Toutefois, ces résultats n'apparaissent généralement que dans les diagrammes de dispersion présentés en annexe (voir section 4). Le grand brochet du suivi de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 constitue une exception à cette règle tirée de la méthode (Tremblay et al., 1996). En effet, les faibles effectifs lors de certaines années du suivi ont requis que tous les spécimens soient considérés. Par conséquent, dans un souci d'uniformité pour les comparaisons annuelles, cette pratique a été maintenue.

3.2.2 Campagnes d'échantillonnage

L'échantillonnage a été réalisé en deux campagnes au cours de l'été 2017. La première campagne a été effectuée du 23 au 30 juillet. Une seconde campagne a été réalisée du 29 août au 1^{er} septembre dans le but de compléter les effectifs de certaines classes de longueur.

Le principal engin de pêche utilisé est le filet expérimental à six panneaux, de mailles étirées de 25 à 102 mm. Cet engin est relativement peu sélectif et permet de capturer une grande gamme de tailles de poissons. Des filets à mailles uniformes de 25, 76 et 102 mm ont été utilisés pour cibler les grandes et les petites classes de longueur. L'effort de pêche réalisé est résumé au tableau 3-3. De plus, la pêche à la ligne a été utilisée pour tenter de combler les grandes tailles chez le grand brochet. Les efforts consentis ont respecté les conditions du permis de pêche scientifique octroyé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

À chaque station, les filets ont été installés dans des habitats propices aux espèces recherchées et variés en termes de profondeur, d'abri et de conditions d'écoulement. Cette répartition visait à favoriser la capture des classes de longueur recherchées.

Tableau 3-2 Espèces et classes de tailles visées pour chaque secteur d'échantillonnage

Espèce	Classe de taille (mm)	Effectif par classe
Grand corégone (espèce cible)	100-200	6
	201-300	6
	301- 400	6
	401-500	6
	501-600	6
	Total	30
Grand brochet (espèce cible)	400-500	5
	501-600	5
	601- 700	5
	701-800	5
	801-900	5
	901-1 000	5
	Total	30
Touladi (espèce incidente)	300-400	5
	401-500	5
	501- 600	5
	601-700	5
	701-800	5
	801-900	5
	Total	30
Omble de fontaine (espèce incidente)	150-200	5
	201- 250	5
	251-300	5
	301-350	5
	351-400	5
	> 400	5
	Total	30

Les longueurs de consommation sont indiquées en caractères gras.

Tableau 3-3 Effort de pêche (filets-jours) réalisé pour le suivi du mercure dans la chair des poissons au complexe de la Sainte-Marguerite en 2017

Secteur	Station	Effort de pêche (filets-jours)			
		Filet expérimental (6 panneaux)	Filet à mailles uniformes (102 mm)	Filet à mailles uniformes (76 mm)	Filet à mailles uniformes (25 mm)
Lac Gaillarbois	SM281	12	0	0	4
Réservoir SM 3	SM075	12	0	0	4
Aval immédiat SM2	SM2 aval	20	4	3	5
Réservoir SM 2	SM002	14	4	4	3
Aval immédiat SM3	SM3 aval	16	4	2	2
Total		74	12	9	18

3.3 Mesures et prélèvements sur les poissons

3.3.1 Caractéristiques biologiques

Pour chaque spécimen d'espèces cibles et incidentes, la longueur totale (mm) et la masse (au 0,1 g) ont été notées au laboratoire de terrain, de même que le sexe et le stade de maturité sexuelle selon l'échelle de Bückmann (annexe 1.1).

3.3.2 Prélèvement des échantillons de chair et des structures anatomiques

Aux fins de l'analyse des teneurs en mercure, un échantillon de chair exempt d'arêtes, de peau et d'écaillés, d'une masse d'environ 20 g, a été prélevé selon la méthodologie d'usage courant dans les suivis d'Hydro-Québec (Tremblay et al., 1996). Les échantillons étaient mis dans des sacs individuels de type Whirlpack et immédiatement congelés (- 20°C) au laboratoire de terrain et ainsi préservés jusqu'au moment de leur analyse par un laboratoire accrédité.

Des prélèvements en triplicata « fantôme » ont été réalisés pour 10 % des spécimens. Ces triplicata portent des numéros séquentiels et sont expédiés au laboratoire comme s'ils provenaient de spécimens distincts. Les analyses de triplicata fantômes permettent de vérifier de façon indépendante la répétabilité des analyses chimiques, en plus des contrôles qualité réguliers appliqués par le laboratoire.

Les structures anatomiques permettant de déterminer l'âge des poissons ont également été prélevées pour les espèces cibles et incidentes. Ces structures sont les suivantes :

- grand corégone, touladi et omble de fontaine : otolithes et écaillés ;
- grand brochet : cleithrum.

3.3.3 Contenu stomacal

Pour les espèces de poissons prédatrices (grand brochet, omble de fontaine et touladi), de même que pour les grands corégones capturés dans tous les milieux, des analyses de contenus stomacaux ont été réalisées. Ces analyses visent à préciser le niveau trophique des spécimens, les teneurs en mercure étant généralement plus élevées chez les spécimens se nourrissant d'autres poissons.

Pour chaque spécimen, la cote de réplétion de l'estomac était notée, de même que le nombre, l'espèce et la longueur des poissons-proies, lorsque présents. Pour chaque espèce de proie retrouvée partiellement digérée dont la longueur pouvait être mesurée, le pourcentage du contenu stomacal occupé par cette dernière a été estimé selon les relations longueur-masse calculées à partir de la banque Poisson ou selon la littérature disponible.

Les cotes de réplétion sont les suivantes :

- | | | | |
|-----|------------------|-----|-----------------|
| 1 : | trace d'aliments | 5 : | rempli à 100 % |
| 2 : | rempli à 25 % | 6 : | rempli de chyme |
| 3 : | rempli à 50 % | 7 : | vide |
| 4 : | rempli à 75 % | | |

Pour les types de contenus autres que les poissons (insectes, organismes benthiques, algues, etc.), la masse du contenu stomacal a été notée par type de contenu.

Les espèces de poissons autres que les espèces cibles et incidentes ont seulement été identifiées et dénombrées.

3.3.4 Différenciation des grands corégones de forme naine

Les résultats obtenus dans différents plans d'eau de la Côte-Nord ou du Labrador ont montré la présence du grand corégon de forme naine (Bruce, 1984; Fortin et Gendron, 1990; GENIVAR, 2006a). Les données des années antérieures suggèrent que des populations de grands corégones nains pourraient être présentes dans les plans d'eau à l'étude.

Les populations de grands corégones nains se caractérisent par des spécimens à maturation précoce et à croissance lente (maturation à une longueur inférieure à 280 mm; Fortin et Gendron, 1990). La population normale est composée de spécimens à maturation plus tardive et à croissance plus rapide. Ces caractéristiques biologiques différentes pouvant entraîner des taux différents d'accumulation du mercure, les grands corégones capturés ont été examinés au terrain afin de distinguer les deux formes. Un spécimen était considéré de forme naine si sa taille était inférieure ou égale à 280 mm et qu'il avait atteint la maturité sexuelle (stade 3 ou plus au mois de juillet, selon l'échelle de Bückmann). La clé d'identification des formes de grand corégon est présentée à l'annexe 1.2. À noter que l'âge des spécimens n'a pas été déterminé aux fins de la détermination des formes de grand corégon.

3.4 Détermination analytique et contrôle de la qualité des mesures

La quantification des teneurs en mercure total dans les échantillons de poisson a été effectuée par le laboratoire accrédité Maxxam Analytiques inc. selon la méthode mise au point par Environnement Canada (1979). Le dosage du mercure a été effectué par absorption atomique (appareil CETAC) avec un générateur en circuit fermé de vapeur froide de mercure. La limite de détection de la méthode est de 0,008 mg Hg/kg et la limite de quantification, de 0,027 mg Hg/kg. D'autres détails méthodologiques apparaissent dans Maxxam Analytiques inc. (2017). Les concentrations de mercure total sont exprimées en poids humide (mg/kg).

Contrôle de la qualité

Les analyses du mercure font l'objet d'un rapport remis annuellement à Hydro-Québec, qui décrit les procédures de contrôle de qualité appliquées. Un rapport a ainsi été préparé par le laboratoire Maxxam Analytiques (2017) pour les analyses réalisées dans le cadre des suivis des aménagements des rivières Romaine et Sainte-Marguerite. Ce rapport présente également une évaluation de la performance analytique concernant la précision (réplicabilité) et la fiabilité des résultats (répétabilité², reproductibilité et justesse).

² Le résultat de répétabilité n'est pas optimal (24 %), car le laboratoire a utilisé un matériau dont la concentration était bien inférieure à la limite de quantification.

La limite de détection des analyses réalisées en 2017 s'établit à 0,008 mg/kg, soit à l'intérieur de l'intervalle des valeurs obtenues au cours des 10 années précédentes (de 0,003 à 0,011 mg/kg). La limite de quantification correspond à trois fois la limite de détection ou à 10 fois l'écart-type obtenu sur la mesure d'un échantillon de contrôle. En deçà de ce seuil, les concentrations en mercure sont moins précises et difficilement interprétables. La limite de quantification pour l'année 2017 est de 0,027 mg/kg et se situe également à l'intérieur de l'intervalle des années 2006 à 2016 (0,011 à 0,037).

La réplicabilité des résultats analytiques est évaluée à l'aide d'échantillons analysés en triplicata. Le laboratoire calcule le coefficient de variation³ des résultats pour chacun des triplicata. Le coefficient de variation pour l'année 2017 est de l'ordre de 8 %.

Cette valeur se situe à l'intérieur de la gamme des valeurs des années précédentes (coefficients de variation variant de 6,3 à 13,8 % en 2017 vs 2,3 à 9,6 % pour les années 2007 à 2016). Le résultat de 2017 est donc jugé acceptable.

Afin d'obtenir une meilleure assurance de fiabilité des résultats d'analyses au niveau de la reproductibilité et de la justesse, le laboratoire a participé au programme Food Analysis Performance Assessment Scheme (FAPAS) de The Food and Environment Research Agency en Angleterre (UK) en mai-juin 2017 (étude 07285) et en août-octobre 2017 (étude 07292). Les valeurs de justesse⁴ obtenues pour l'année 2017 sont de 97,8 et de 103,7 %. Ces valeurs se situent à l'intérieur de l'intervalle obtenu pour les années 2006 à 2016 et sont jugées acceptables.

L'analyse de triplicata fantômes fournit un élément supplémentaire de contrôle qualité. Ces triplicata consistent en trois échantillons de chair prélevés sur un même poisson, qui sont fournis au laboratoire comme s'il s'agissait d'échantillons distincts. Ces analyses permettent d'évaluer, de façon indépendante du laboratoire, la répétabilité des analyses. Environ 10 % des poissons ont fait l'objet d'un triplicata fantôme (64 spécimens). Le coefficient de variation moyen obtenu pour ces triplicata est de 13,5 %. Cette valeur se situe dans la partie élevée de la gamme des valeurs obtenues lors de tels contrôles (en général, moins de 10 %). Pour certains spécimens, les analyses ont en effet montré des écarts plus élevés que ce qui est attendu. Par ailleurs, les concentrations de mercure plus faibles, typiques en début de suivi, produisent souvent des coefficients de variations plus élevés malgré de faibles écarts entre triplicata.

Enfin, les résultats font l'objet d'une vérification supplémentaire qui met en relation, par des diagrammes de dispersion, les concentrations en mercure obtenues et la taille des spécimens. Cette vérification permet d'identifier les échantillons qui présentent des valeurs douteuses, lesquels font alors l'objet d'une reprise d'analyse par le laboratoire. Quinze (15) spécimens sur 624 ont fait l'objet de telles reprises (soit 2 %).

³ Coefficient de variation : rapport en pourcentage entre l'écart type et la moyenne des résultats d'un triplicata.

⁴ Justesse : rapport entre la moyenne des résultats d'analyse et la valeur attendue.

3.5 Traitement et analyse des données

3.5.1 Longueur standardisée

L'étude de l'évolution spatio-temporelle du mercure est réalisée en calculant la teneur moyenne en mercure pour des poissons de longueurs standardisées. Ces longueurs standardisées correspondent approximativement aux longueurs moyennes des captures effectuées par les filets, lesquelles correspondent aussi à celles les plus susceptibles d'être capturées par les pêcheurs :

- grand corégone : 400 mm;
- grand brochet : 700 mm;
- touladi : 600 mm;
- omble de fontaine : 300 mm.

Pour chacune des espèces cibles, les teneurs en mercure ont aussi été calculées pour d'autres longueurs que la longueur standardisée (tableau 3-4). Il s'agit de longueurs utilisées lors des suivis précédents pour recommander un taux de consommation de poisson permettant de maintenir un niveau d'exposition au mercure sécuritaire selon les organismes de santé publique. Ces longueurs étaient de 350, 450 et 500 mm pour le grand corégone et de 550 et 1 000 mm pour le grand brochet.

Tableau 3-4 Tailles retenues pour les analyses de mercure des espèces cibles

Espèce	Longueur standardisée (mm)	Autres longueurs (mm)
Grand corégone	400	350, 450, 500
Grand brochet	700	550, 1000

3.5.2 Âge des réservoirs

De façon à uniformiser l'analyse des données et le mode de présentation des résultats, l'été 1998, le premier été de mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, a été considéré comme étant l'âge 0. En 2017, le réservoir avait donc 19 ans. Pour le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, mis en eau en 1954, on estime que les teneurs en mercure dans la chair des poissons étaient redevenues comparables à celles des conditions naturelles lorsque la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 a débuté. En effet, à cette latitude, en se basant sur le suivi effectué au complexe La Grande (Schetagne et Therrien, 2013), un tel retour se ferait en moins de 30 ans. L'année 1998 devient donc l'âge 0 d'une nouvelle modification du milieu induite par la création du réservoir de la Sainte-Marguerite 3. En effet, le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 étant situé en aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, il reçoit du mercure et des organismes l'ayant bioaccumulé. Il est important de préciser que le mercure est exporté en aval des réservoirs lors des évacuations d'eau (déversements ou turbinage) et est ainsi transféré aux poissons aussi rapidement que dans les réservoirs. Il est démontré que les poissons accumulent le mercure surtout par la nourriture qu'ils ingèrent et très peu par l'eau (Hall et al., 1997). En fait, le zooplancton exporté représente la principale composante qui influence les teneurs en mercure dans la chair des poissons localisés en aval des ouvrages (Schetagne et al., 2000). Cette exportation se limite au premier grand plan d'eau à l'aval d'un réservoir en raison de la prédation du zooplancton par les organismes aquatiques qui y sont présents.

3.5.3 Analyse statistique et transformation des données

Des analyses statistiques ont été effectuées afin de déterminer si les variations spatiales et temporelles dans les teneurs en mercure étaient significatives sur le plan statistique. L'approche statistique utilisée consiste d'abord à calculer par régression la relation entre la longueur des poissons et la teneur en mercure. Les calculs sont réalisés par régression polynomiale avec variables indicatrices (Tremblay et al., 1996 et 1998). Les coefficients de régression sont ensuite utilisés pour calculer la teneur en mercure à la longueur standardisée ou aux autres longueurs considérées, par interpolation. Aux fins des régressions, les données sur le mercure ont été transformées de la même façon que lors des suivis précédents, en utilisant le logarithme en base 10.

3.5.4 Valeurs de référence

Dans les comparaisons temporelles, la valeur moyenne utilisée comme point de référence en conditions naturelles a été calculée en utilisant les mêmes regroupements de poissons que ceux utilisés en 2001, 2005, 2008, 2011 et 2014 (Massicotte et al., 2002; GENIVAR, 2006b, 2009, 2012 et Belles-Isles et Bilodeau, 2015), soit :

- le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 en 1992 pour le grand corégone du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 (tel que précisé à la section 3.5.2, sa mise en eau en 1954 a permis un retour à des concentrations similaires à celles des milieux naturels en 1992);
- le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 en 1992 et en 1997 pour le grand brochet du réservoir de la Sainte-Marguerite 2;
- le lac Gaillarbois (1997 et 2001), ainsi que des lacs et rivières dans les limites du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 avant sa mise en eau (1996) pour le grand corégone du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et pour la comparaison spatiale;
- le lac Gaillarbois en 1997 et en 2001 pour le grand brochet du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et pour la comparaison spatiale.

La valeur moyenne utilisée comme point de référence ne tient toutefois pas compte de la variabilité des teneurs en mercure d'un lac à l'autre. De plus, son intervalle de confiance à 95 % est souvent de faible amplitude, à cause du nombre parfois élevé de poissons. Pour permettre de mieux déterminer le temps nécessaire au retour vers des concentrations représentatives des milieux naturels, les concentrations en mercure obtenues dans les milieux modifiés ont été comparées à celles comprises dans l'étendue des valeurs moyennes provenant de chacun des lacs naturels de la Côte-Nord, pour chacune des espèces. Ces valeurs moyennes par lac sont tirées des suivis du complexe de la Sainte-Marguerite ainsi que d'un inventaire effectué sur la rivière Romaine⁵.

⁵ Les résultats du suivi de la centrale hydroélectrique de la Toulnostouc n'ont pas été utilisés, car le grand brochet et le grand corégone ne sont pas présents dans ce réservoir (réservoir du lac Sainte-Anne).

L'étendue de variation des teneurs moyennes en mercure pour une longueur standardisée dans les milieux (lacs) naturels pour chaque espèce cible est :

- grand corégone (400 mm) : 0,07 à 0,28 mg/kg;
- grand brochet (700 mm) : 0,26 à 0,78 mg/kg.

3.5.5 Contenu stomacal des espèces piscivores

Le traitement des données concernant le régime alimentaire du grand brochet et de l'omble de fontaine (espèces piscivores) est basé sur l'occurrence et la biomasse des proies. Comme le chyme consiste en de la nourriture partiellement digérée (non identifiable), de l'eau, de l'acide chlorhydrique et diverses enzymes de digestion, il a été considéré qu'il contenait des proies présentes dans les mêmes proportions que ce que l'on retrouve d'identifiable dans l'estomac. Pour cette raison, pour les calculs de l'occurrence et de la biomasse relative, les estomacs ne contenant que du chyme ont été exclus des analyses.

La fréquence d'occurrence est obtenue en divisant, pour une station ou un milieu donné, le nombre d'estomacs dans lequel un groupe d'organismes est observé par le nombre total d'estomacs non vides examinés ne contenant pas seulement du chyme (cotes de réplétion de 2 à 5). Les résultats représentent donc le pourcentage d'individus dans chaque secteur ayant consommé majoritairement des insectes, des poissons, etc.

La contribution relative d'une proie donnée dans le régime alimentaire a été déterminée, pour un milieu donné, à partir de sa contribution en masse par rapport à la biomasse totale de proies ingérées, excluant le chyme. La masse de tous les poissons-proies a été obtenue à cette fin lors des analyses au laboratoire de terrain.

Certaines proies n'ont pas été identifiées et il n'a pas été possible de reconstituer leur masse. Il s'agit de poissons très digérés ou des débris de poissons sur lesquels il n'était pas possible de mesurer la longueur. Les masses mesurées étaient alors regroupées sous « espèce indéterminée ».

4. Résultats

Ce chapitre présente les teneurs en mercure observées dans la chair des poissons en 2017, de même que leur évolution dans les différents milieux depuis le début du suivi. Les recommandations de consommation qui en découlent sont présentées à la section 4.6.

Le nombre total de captures a été de 1 465 poissons et il est détaillé par espèce et par station à l'annexe 2. Les deux espèces cibles (grand corégone et grand brochet) ont été capturées en nombres suffisants (minimum de 30 poissons) à toutes les stations. Mais les deux espèces incidentes ont été peu capturées, soit seulement 2 touladis à la station témoin (lac Gaillarbois) et 14 ombles de fontaine à la station située immédiatement en aval de la centrale de la Sainte-Marguerite-3. Cet effectif réduit a néanmoins permis de faire une analyse statistique pour l'omble de fontaine. D'ailleurs, il y a eu 385 analyses de mercure (321 spécimens plus 32 en triplicatas).

Des renseignements supplémentaires sur les teneurs en mercure, incluant les statistiques descriptives, les diagrammes de dispersion, les courbes de régression et des graphiques illustrant les tendances spatiales et temporelles, sont fournis aux annexes 3 et 4.

4.1 Milieux naturels

4.1.1 Variations interannuelles au lac Gaillarbois

En 2017, la teneur en mercure estimée à la longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone du lac Gaillarbois était de 0,07 mg/kg. Cette teneur est semblable à celles mesurées dans ce lac depuis 2008 (de 0,07 à 0,08 mg/kg; figure 4-1). La valeur de 2017 est par ailleurs légèrement plus faible que celles des années 1997 à 2005 (0,09 à 0,10 mg/kg). Les valeurs chez le grand corégone du lac Gaillarbois sont donc très faibles pour l'ensemble des années et montrent une très légère (mais significative) diminution au cours des 30 dernières années.

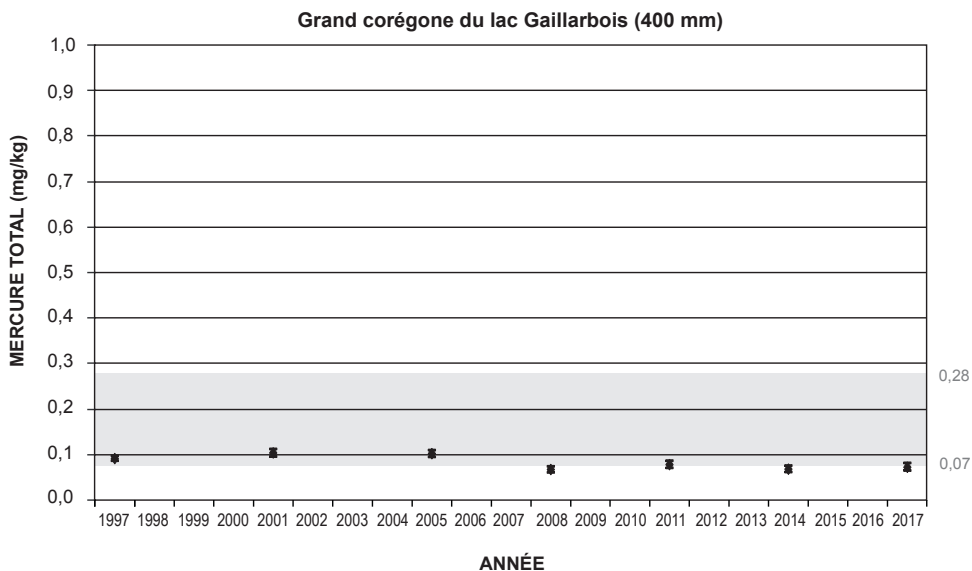
En ce qui concerne le grand brochet de ce lac témoin, la teneur en mercure estimée à la longueur standardisée (700 mm) en 2017 était de 0,55 mg/kg (figure 4-1). C'est la teneur la plus élevée obtenue depuis le début du suivi, bien qu'elle ne soit pas significativement différente de celles de 2008 (0,47 mg/kg) ou de 2014 (0,46 mg/kg). Contrairement au grand corégone, c'est une légère augmentation qui est observée depuis le début du suivi.

4.1.2 Comparaison avec d'autres régions

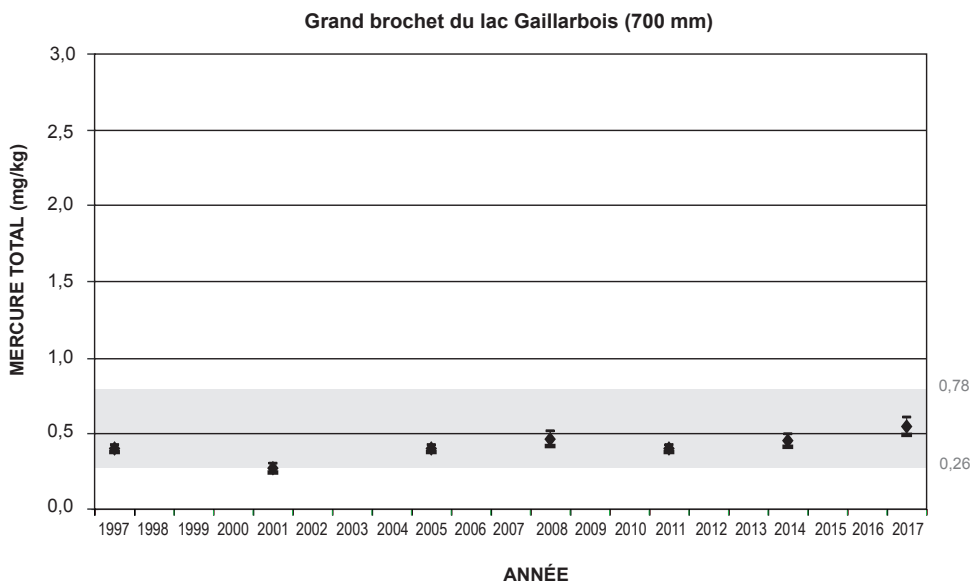
L'étendue des teneurs moyennes en mercure du grand corégone de forme normale dans les lacs naturels du complexe de la Sainte-Marguerite (tableau 4-1; 0,07 à 0,28 mg/kg à 400 mm) est semblable à celle obtenue dans le secteur est du complexe La Grande (0,10 à 0,30 mg/kg) et légèrement plus faible que celle obtenue dans le bassin versant de la rivière Churchill au Labrador (0,14 à 0,45 mg/kg). La teneur moyenne obtenue pour les milieux échantillonnés dans le bassin versant de la rivière Romaine (0,13 mg/kg) est comprise dans cet intervalle.

L'étendue naturelle des teneurs moyennes chez le grand brochet du complexe de la Sainte-Marguerite (0,26 à 0,78 mg/kg à 700 mm) est légèrement inférieure à celle obtenue au complexe La Grande (0,36 à 0,92 mg/kg) et à Churchill (0,75 à 0,94 mg/kg), mais englobe celle de la Romaine (0,34 à 0,42 mg/kg).

Figure 4-1 Évolution temporelle de la teneur moyenne en mercure à la longueur standardisée chez les principales espèces de poissons dans les milieux naturels de l'aire d'étude, 1997 à 2017



Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	ab	a	a	c	bc	c	c
Teneur estimée	0,09	0,10	0,10	0,07	0,08	0,07	0,07
Limite inférieure	0,087	0,096	0,095	0,061	0,072	0,062	0,065
Limite supérieure	0,098	0,112	0,110	0,074	0,087	0,076	0,082
n	29	29	26	30	30	34	30



Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	b	c	b	ab	b	ab	a
Teneur estimée	0,40	0,28	0,40	0,47	0,40	0,46	0,55
Limite inférieure	0,380	0,247	0,380	0,419	0,380	0,414	0,493
Limite supérieure	0,431	0,308	0,431	0,520	0,431	0,501	0,611
n	29	30	32	31	32	40	32

Notes : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance (95 %) des teneurs moyennes estimées.
Les teneurs ayant une lettre différente sont significativement différentes car les intervalles de confiance (95 %) ne se chevauchent pas.

Étendue des teneurs moyennes obtenues en conditions naturelles pour une longueur standardisée à 400 mm pour le grand corégone et à 700 mm pour le grand brochet.
Les plans d'eau retenus pour obtenir cette étendue sont les lacs et les rivières du réservoir SM 3 avant sa mise en eau et le lac Gaillarbois

Tableau 4-1 Étendue des teneurs moyennes en mercure total, pour une longueur standardisée, des principales espèces de poissons des complexes de la Sainte-Marguerite et de La Grande ainsi que des bassins versants des rivières Romaine et Churchill

Espèce (longueur standardisée)	Sainte-Marguerite				Romaine ¹				La Grande (secteur est) ²				Churchill ³	
	Nombre de poissons	Nombre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue ⁴ (mg/kg)	Nombre de poissons	Nombre de secteurs ⁵	Teneur moyenne et étendue ⁴ (mg/kg)	Nombre de poissons	Nombre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue ⁴ (mg/kg)	Nombre de poissons	Nombre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue ⁴ (mg/kg)	Nombre de plans d'eau	Teneur moyenne et étendue ⁴ (mg/kg)
Grand corégone (400 mm)	110	2	0,10 (0,07 - 0,28)	66	2	0,13 (-)	187	8	0,17 (0,10 - 0,30)	217	3	N/A (0,14 - 0,45)		
Grand brochet (700 mm)	122	1	0,38 (0,26 - 0,78)	125	4	0,38 (0,34 - 0,42)	120	4	0,55 (0,36 - 0,92)	84	2	N/A (0,75 - 0,94)		

¹ Valeurs tirées de GENIVAR et Hydro-Québec (2005).

² Valeurs tirées de Schetagne *et al.* (2002). Le secteur est seulement considéré en raison de sa plus grande proximité.

³ Valeurs tirées de Jacques Whifford Environnement et Groupe-conseil GENIVAR (2002). Les mêmes plans d'eau ont été échantillonnés plus d'une fois. Chaque fois une teneur moyenne a été calculée, mais aucune moyenne globale incluant l'ensemble des échantillonnages n'est disponible.

⁴ Teneur moyenne des données pour l'ensemble des secteurs ou plans d'eau et, entre parenthèses, étendue des teneurs moyennes à la longueur standardisée par secteur ou plan d'eau.

⁵ Les milieux naturels ont été regroupés selon les secteurs du projet du complexe de la rivière Romaine pour obtenir des effectifs suffisants pour les analyses.

Les valeurs enregistrées dans le lac Gaillarbois sont donc, tant pour le grand brochet que pour le grand corégone, comparables à celles d'autres milieux naturels non perturbés et aucune tendance temporelle ne ressort des résultats.

4.2 Réservoirs

4.2.1 Réservoir de la Sainte-Marguerite 3

4.2.1.1 Grand corégone

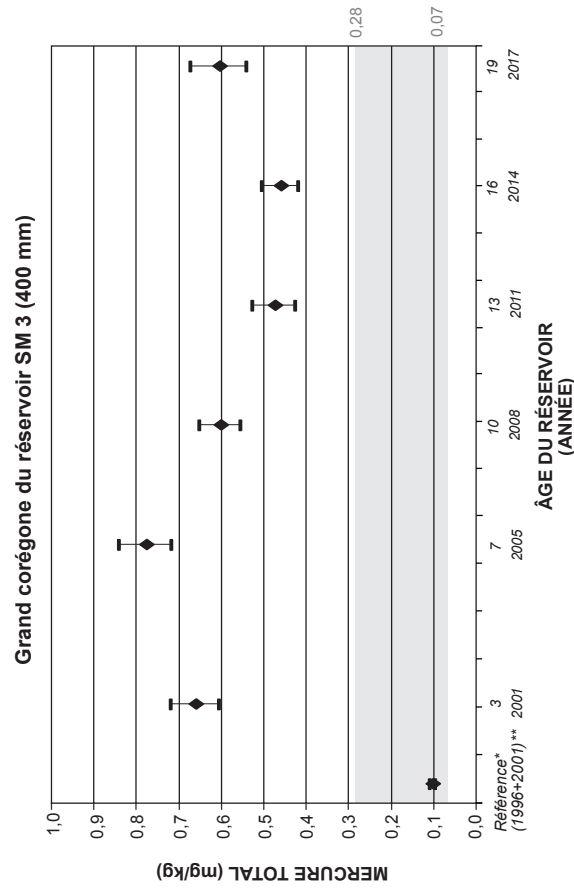
Chez le grand corégone, la teneur moyenne estimée au réservoir de la Sainte-Marguerite 3 en 2017 est de 0,60 mg/kg (figure 4-2). Cette teneur est significativement plus élevée que celles observées lors des deux derniers suivis, en 2011 et 2014 (0,47 et 0,46 mg/kg respectivement), mais demeure inférieure à la valeur maximale mesurée en 2005 (0,78 mg/kg).

Après la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite-3, les teneurs ont augmenté de façon marquée pour atteindre des valeurs de plus de six fois celles observées en milieu naturel (0,66 mg/kg en 2001 et 0,78 mg/kg en 2005). Après avoir atteint un maximum en 2005, les valeurs ont diminué jusqu'en 2014, mais demeuraient supérieures à celles des milieux de référence (0,46 mg/kg vs 0,10 mg/kg). La teneur de 2017 (0,60 mg/kg) représente une augmentation significative par rapport à celle de 2014, alors qu'on se serait attendu à ce que les teneurs continuent de diminuer après l'atteinte du maximum autour de l'année 2005. Il est à noter cependant que les concentrations en mercure des grands corégonnes de 2017 n'augmentent pas graduellement avec la taille du poisson, comme c'est habituellement le cas selon le phénomène de bioaccumulation, par lequel le mercure s'accumule continuellement dans l'organisme. La concentration estimée est au contraire plus élevée chez les spécimens de 400 mm que chez ceux de plus de 500 mm (voir courbe à la figure 4-2). Cette inflexion dans la courbe est causée par un seul spécimen de 557 mm dont la teneur en mercure était de 0,41 mg/kg initialement, mais dont la moyenne des reprises a fourni une valeur de 0,47 mg/kg (voir diagramme de dispersion à l'annexe 4.2.1). Cette teneur a donc été validée par les reprises en laboratoire (0,46, 0,46 et 0,49 mg/kg). Même sans ce spécimen, les concentrations à une longueur de 400 mm demeurent plus élevées qu'en 2014. Ce résultat ne peut être dû à la présence de corégonnes de forme naine, dont la taille maximale ne dépasserait pas 285 mm (annexe 3). L'examen au terrain a montré qu'un seul spécimen parmi ceux analysés au réservoir de la Sainte-Marguerite 3 pourrait être de forme naine.

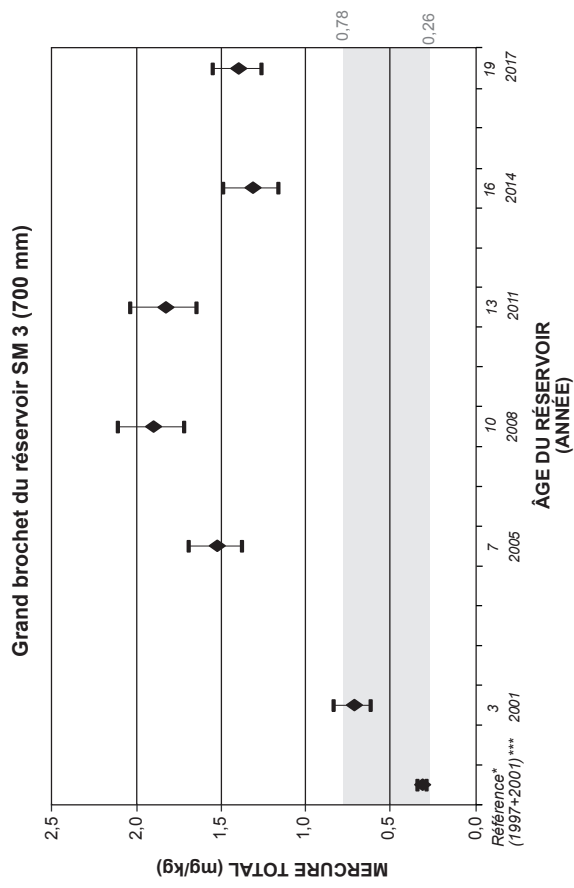
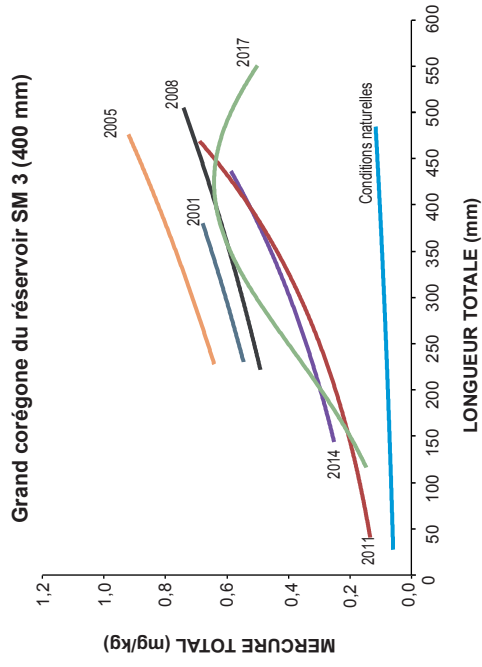
4.2.1.2 Grand brochet

Chez le grand brochet, la teneur moyenne observée en 2017 est de 1,40 mg/kg (figure 4-2). Après la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, les teneurs chez cette espèce ont augmenté graduellement pour atteindre un maximum de 1,90 mg/kg en 2008. Les valeurs avaient significativement diminué en 2014 (1,31 mg/kg). Le résultat de 2017 montre que cette baisse ne semble pas se poursuivre comme on aurait pu s'y attendre, la teneur étant plutôt semblable à celle de 2014. Comme pour le grand corégone, la tendance temporelle chez le grand brochet ne suit donc pas le cycle habituel d'augmentation puis de diminution des teneurs en mercure.

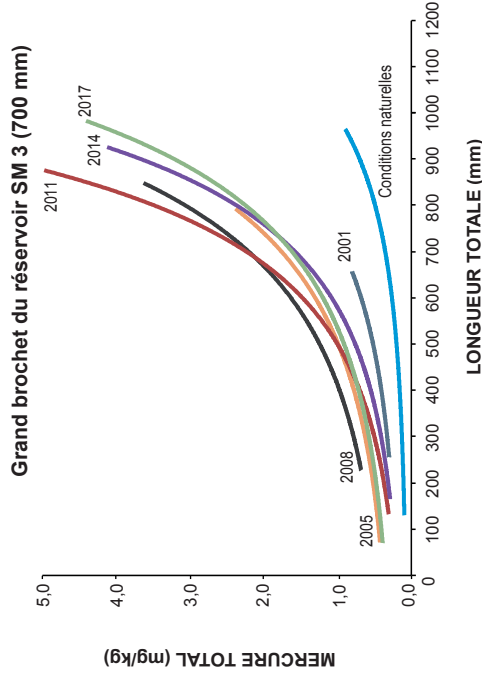
Figure 4-2 Évolution temporelle des teneurs en mercure des principales espèces de poissons dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 3, 2001 à 2017



Âge du réservoir (ANNEE)	Année	Année	Année	Année	Année	Année
3	2001	2005	2008	2011	2014	2017
7	2005	2008	2011	2014	2017	2017
10	2008	2011	2014	2017	2017	2017
13	2011	2014	2017	2017	2017	2017
16	2014	2017	2017	2017	2017	2017
19	2017	2017	2017	2017	2017	2017



Âge du réservoir (ANNEE)	Année	Année	Année	Année	Année	Année
3	2001	2005	2008	2011	2014	2017
7	2005	2008	2011	2014	2017	2017
10	2008	2011	2014	2017	2017	2017
13	2011	2014	2017	2017	2017	2017
16	2014	2017	2017	2017	2017	2017
19	2017	2017	2017	2017	2017	2017



Étendue des teneurs moyennes obtenues en conditions naturelles pour une longueur standardisée à 400 mm pour le grand corégone et à 700 mm pour le grand brochet. Les plans d'eau retenus pour obtenir cette étendue sont les lacs et les rivières du réservoir SM 3 avant sa mise en eau et le lac Galliarbois

*Référence en milieu naturel ou avant le début de la mise en eau du réservoir SM 3 (1998)
 ** Le réservoir SM 3 avant sa mise en eau (1996) et le lac Galliarbois (1996 et 2001)
 *** Le lac Galliarbois (1997 et 2001)

Notes : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance (95 %) des teneurs moyennes estimées. Les teneurs ayant une lettre différente sont significativement différentes car les intervalles de confiance (95 %) ne se chevauchent pas.

Afin d'évaluer si les tendances observées dans les teneurs en mercure des poissons pouvaient être liées à la gestion du niveau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, les niveaux d'eau des dernières années ont été examinés (figure 4-3). L'enneigement de milieux terrestres favorise la méthylation du mercure déjà présent dans le milieu, ce qui augmente fortement sa biodisponibilité. Les données sur les niveaux d'eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 montrent cependant que le niveau maximum entre 2014 et l'été 2017 a été en général inférieur à celui des quelques années précédentes, où l'on avait observé une diminution graduelle des teneurs en mercure. Ces données montrent que la tendance à la hausse de 2017 n'est pas concomitante à une gestion du réservoir à un niveau plus élevé qu'au cours des années précédentes. L'accumulation de mercure par les espèces proies se traduit habituellement par une hausse des teneurs chez les espèces prédatrices au cours des années suivantes (Schetagne et Therrien, 2013). Compte tenu de l'augmentation des teneurs chez le grand corégone, il est possible que les concentrations recommencent à augmenter également chez le grand brochet au cours des prochaines années.

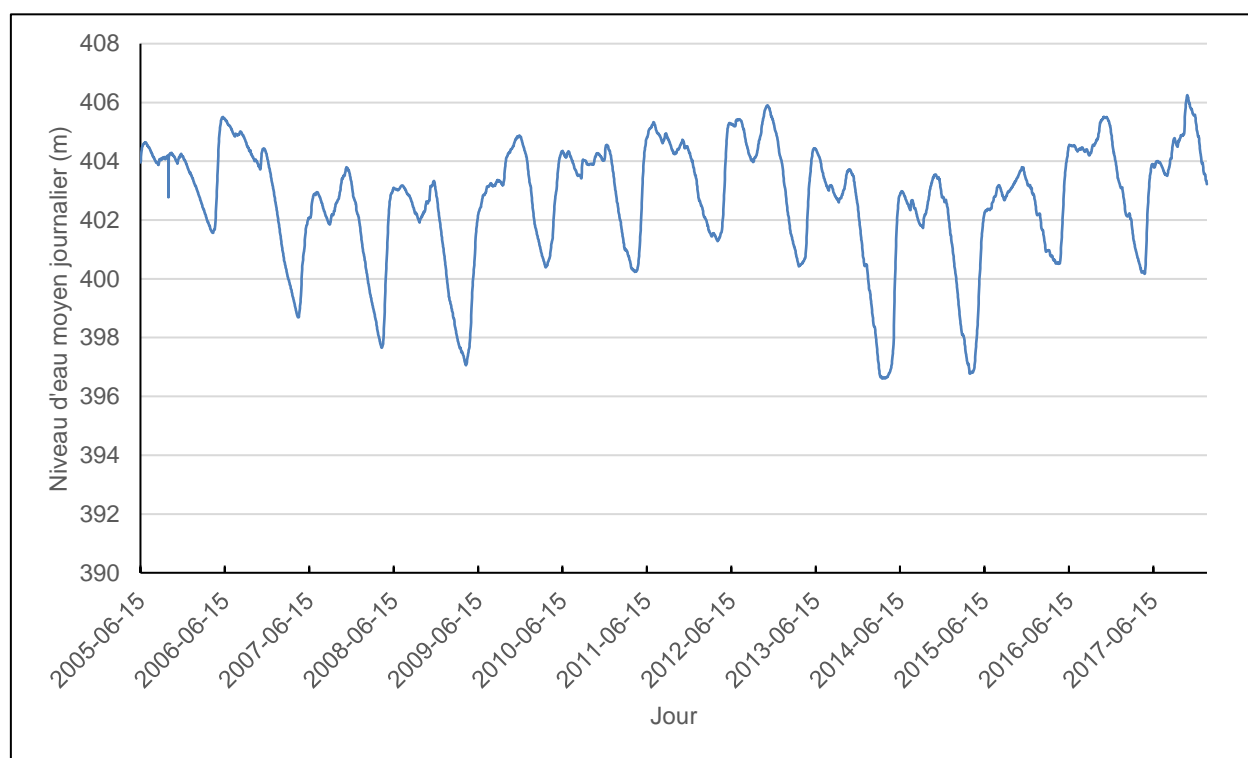


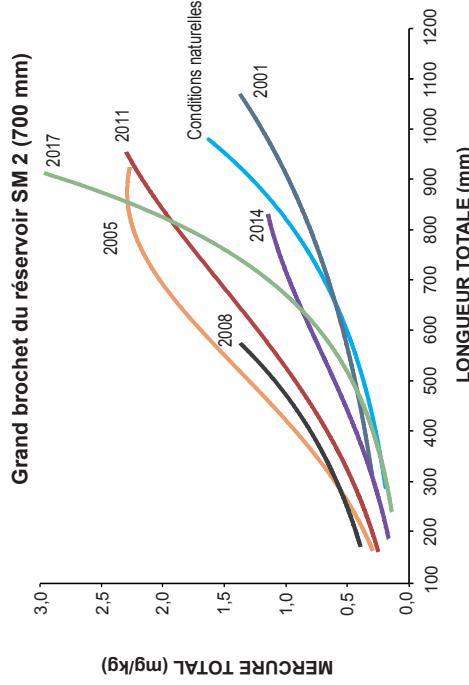
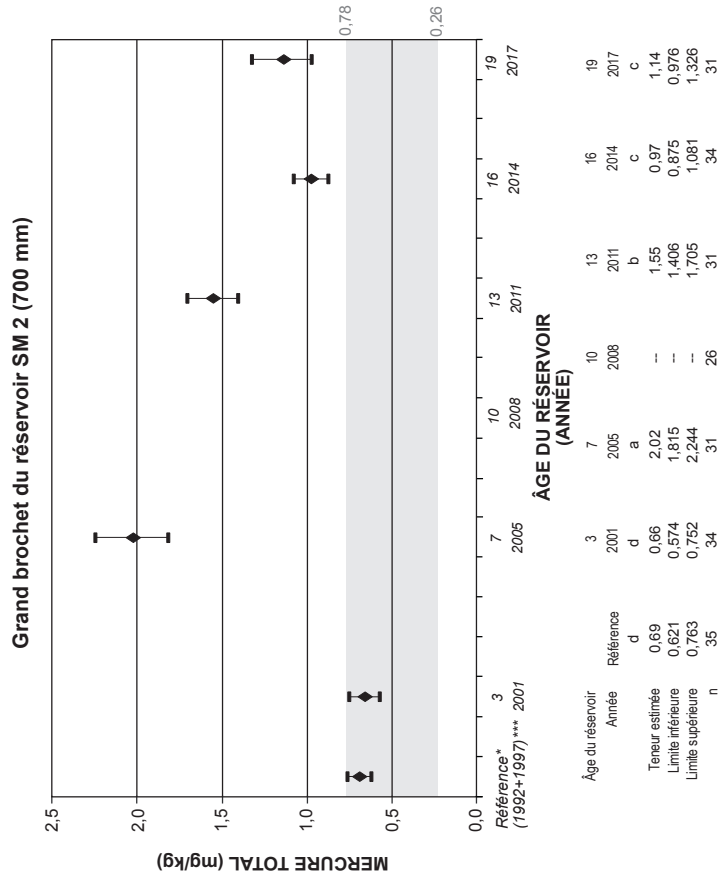
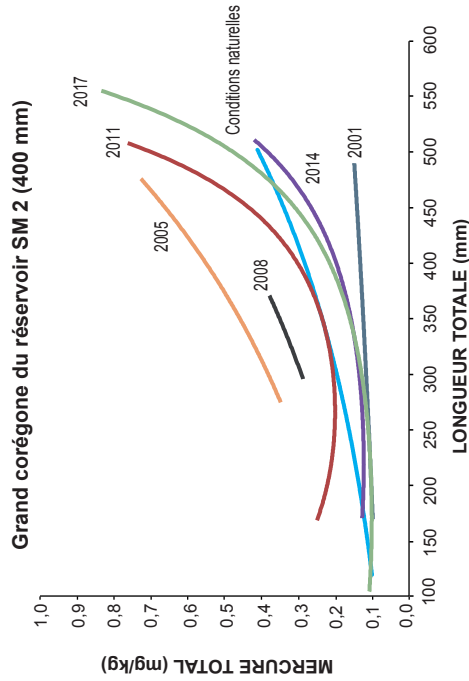
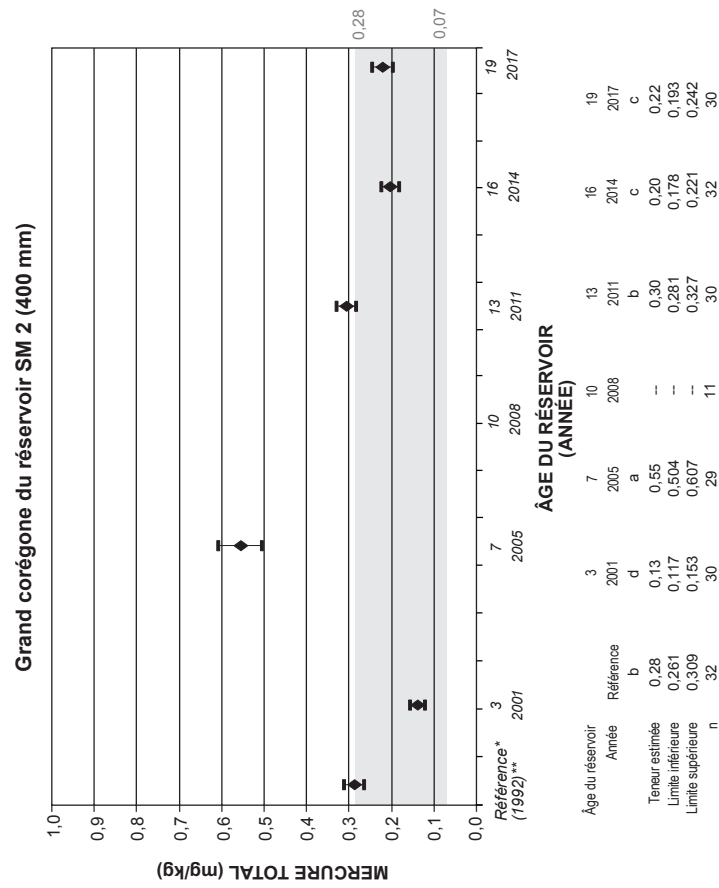
Figure 4-3 Niveau d'eau moyen journalier du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 de 2005 à 2017

4.2.2 Réservoir de la Sainte-Marguerite 2

4.2.2.1 Grand corégone

La teneur estimée chez le grand corégone du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 en 2017 est de 0,22 mg/kg (figure 4-4). Après la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, la teneur chez cette espèce a augmenté dans les deux réservoirs, pour atteindre un maximum de 4 à 9 ans après la mise en eau. Les teneurs ont diminué au cours des années suivantes. Depuis 2011, les teneurs se situent à l'intérieur de l'étendue des valeurs des milieux naturels. L'augmentation observée au réservoir de la Sainte-Marguerite 3 chez cette espèce en 2017 ne s'est pas produite au réservoir de la Sainte-Marguerite 2.

Figure 4-4 Évolution temporelle des teneurs en mercure des principales espèces de poissons dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, 2001 à 2017



Étendue des teneurs moyennes obtenues en conditions naturelles pour une longueur standardisée à 400 mm pour le grand corégone et à 700 mm pour le grand brochet. Les plans d'eau retenus pour obtenir cette étendue sont les lacs et les rivières du réservoir SM 3 avant sa mise en eau et le lac Gallarbois

-- Effectifs insuffisants

*Référence en milieu naturel ou avant le début de la mise en eau du réservoir SM 3 (1998)

** Le réservoir SM 2 (1992)

*** Le réservoir SM 2 en 1992 et 1997

Notes : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance (95 %) des teneurs moyennes estimées. Les teneurs ayant une lettre différente sont significativement différentes car les intervalles de confiance (95 %) ne se chevauchent pas.

4.2.2.2 Grand brochet

Chez le grand brochet, la teneur estimée en 2017 au réservoir de la Sainte-Marguerite 2 est de 1,14 mg/kg. Après la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, la teneur a atteint un maximum entre 2002 et 2010 pour ensuite diminuer au cours des années 2011 et 2014. La baisse ne s'est pas poursuivie en 2017 et la teneur est toujours supérieure à l'étendue des valeurs en milieu naturel.

4.3 Aval immédiat des réservoirs

Les secteurs aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 ont fait l'objet d'un premier échantillonnage en 2017. Des données ont été recueillies pour le grand corégone, le grand brochet (aval de la Sainte-Marguerite 2 seulement) et l'omble de fontaine (aval de la Sainte-Marguerite 3 seulement).

4.3.1 Aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 3

Chez le grand corégone, la teneur estimée pour l'aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 est de 0,57 mg/kg (tableau 4-2). Pour l'omble de fontaine, les deux campagnes d'échantillonnage ont permis la capture de 14 spécimens seulement. La teneur estimée pour une longueur de 300 mm est de 0,24 mg/kg. Pour les deux espèces, les valeurs sont significativement plus élevées que celles des milieux naturels.

Tableau 4-2 Teneurs en mercure à l'aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 chez le grand corégone, le grand brochet et l'omble de fontaine en 2017

Secteur	Espèce								
	Grand corégone (400 mm)			Grand brochet (700 mm)			Omble de fontaine (300 mm)		
	n	Teneur (mg/kg)	I.C. 95 % ^c	n	Teneur (mg/kg)	I.C. 95 %	n	Teneur (mg/kg)	I.C. 95 %
Teneur moyenne [étendue en milieu naturel (1996, 1997, 2001)] ^a	70	0,10 [0,07-0,28]	0,092-0,105	59	0,30 [0,26-0,78]	0,280-0,331	179	0,16 [0,24-0,38]	0,148-0,171
Aval immédiat SM 3	30	0,57	0,512-0,639	30	s.o.	-	14	0,24	0,186-0,299
Teneur moyenne [étendue en milieu naturel (1992, 1997)] ^b	32	0,28 [0,07-0,28]	0,261-0,309	35	0,69 [0,26-0,78]	0,621-0,763	179	0,16 [0,24-0,38]	0,148-0,171
Aval immédiat SM 2	29	0,29	0,260-0,332	30	1,20	1,041-1,374	0	n.d.	n.d.

a : Teneurs établies avant la mise en eau du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 ou en lacs naturels : grand corégone (1996 et 2001), grand brochet (1997 et 2001). L'étendue des teneurs considère celles de certaines régions voisines.

b : Teneurs établies dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 plus de 38 années après sa mise en eau et considérées comme équivalentes aux teneurs en milieux naturels (voir section 3.5.2) : grand corégone (1992), grand brochet (1992 et 1997). L'étendue des teneurs considère celles de certaines régions voisines.

c : C.I. 95 % : intervalle de confiance de la moyenne avec une probabilité de 95 % ($\alpha < 0,05$).

n.d. : Non déterminé en raison d'un nombre insuffisant de captures

s.o. : Sans objet, la répartition de longueur des spécimens ne recoupe pas la longueur standardisée

4.3.2 Aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2

À l'aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 2, les teneurs estimées en 2017 sont de 0,29 mg/kg chez le grand corégone et de 1,20 mg/kg chez le grand brochet. Ces teneurs sont plus élevées que celles des milieux naturels pour les deux espèces.

4.4 Variation spatiale

4.4.1 Grand corégone

La teneur estimée pour le grand corégone du lac Gaillarbois en 2017 est de 0,07 mg/kg (figure 4-5). Les teneurs dans les réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 (respectivement 0,22 et 0,60 mg/kg) de même qu'à l'aval immédiat des mêmes réservoirs (0,29 et 0,57 mg/kg) sont significativement plus élevées que celles du lac Gaillarbois.

Les teneurs sont semblables chez les spécimens capturés dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et à son aval immédiat. On note cependant qu'elles sont significativement plus élevées à l'aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 que dans le réservoir lui-même. Les analyses de contenus stomacaux montrent que les dernières proies consommées par les spécimens analysés étaient des insectes, si bien qu'on ne peut attribuer cette différence à la consommation de poissons par le grand corégone à l'aval immédiat du réservoir.

4.4.2 Grand brochet

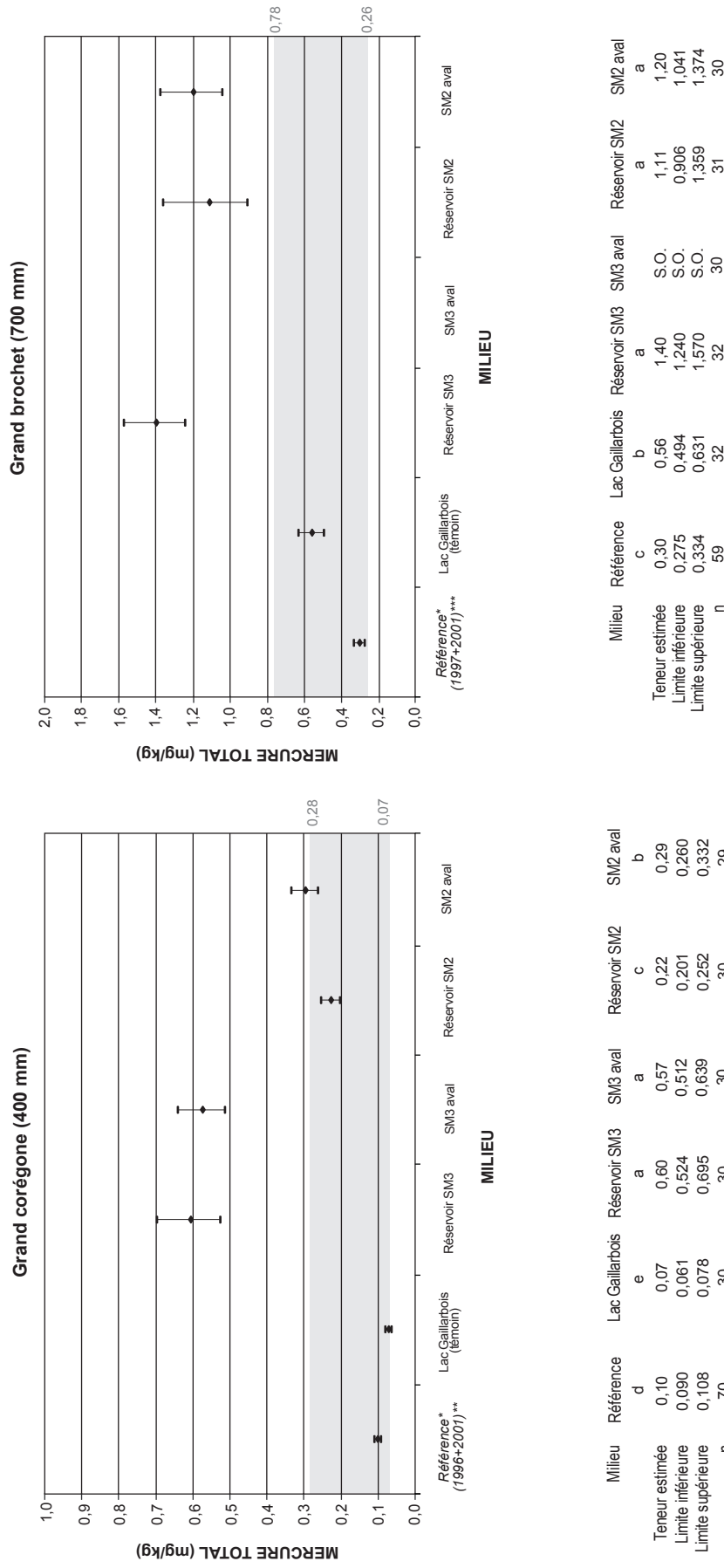
Chez le grand brochet, la teneur estimée en 2017 au lac Gaillarbois était de 0,56 mg/kg (figure 4-5). La teneur dans les deux réservoirs, de même qu'à l'aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2, était significativement plus élevée qu'au lac Gaillarbois. On ne distingue pas de différence significative entre ces trois derniers milieux, où les valeurs variaient entre 1,11 et 1,40 mg/kg.

4.5 Teneurs en mercure pour différentes tailles de consommation

En plus des teneurs estimées aux longueurs standardisées, des estimations ont été réalisées pour une longueur de 350, 450 et 500 mm dans le cas du grand corégone, et de 550 et 1000 mm dans le cas du grand brochet (tableau 4-3).

Comme la teneur en mercure augmente en général avec la longueur en suivant une relation polynomiale, les tendances sont généralement semblables pour les différentes longueurs. Il faut toutefois noter que les concentrations sont typiquement plus élevées chez les tailles supérieures aux longueurs standardisées. Ces spécimens exposent donc les consommateurs à des doses de mercure plus élevées advenant une consommation importante de poissons de taille supérieure à la moyenne. Dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, la concentration est ainsi de 0,16 mg/kg chez les grands corégonnes de 350 mm et de 0,48 mg/kg chez ceux de 500 mm, ce qui est trois fois plus élevé.

Figure 4-5 Comparaison spatiale à la longueur standardisée des teneurs en mercure en 2017 chez les principales espèces



S.O. Sans objet, la répartition de longueur des spécimens ne recoupe pas la longueur standardisée.

*Référence en milieu naturel ou avant le début de la mise en eau du réservoir SM 3 (1998)
 ** Le réservoir SM 3 avant sa mise en eau (1996) et le lac Gaillardbois (1996 et 2001)
 *** Le lac Gaillardbois (1997 et 2001)

Étendue des teneurs moyennes obtenues en conditions naturelles pour une longueur standardisée à 400 mm pour le grand corégone et à 700 mm pour le grand brochet.
 Les plans d'eau retenus pour obtenir cette étendue sont les lacs et les rivières du réservoir SM 3 avant sa mise en eau et le lac Gaillardbois

Notes : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance (95 %) des teneurs moyennes estimées.
 Les teneurs ayant une lettre différente sont significativement différentes car les intervalles de confiance (95 %) ne se chevauchent pas.

Tableau 4-3 Teneurs en mercure obtenues pour différentes longueurs de consommation chez les principales espèces de l'aménagement de la Sainte-Marguerite 3

Réservoir	Âge du réservoir ou de la modification	Grand corégone					Grand brochet			
		n	350 mm	400 mm	450 mm	500 mm	n	550 mm	700 mm	1 000 mm
Lac Gaillarbois (témoin)	Avant mise en eau	29	0,09 (a)	0,09 (ab)	0,10 (c)	0,10 (b)	29	0,24 (b)	0,40 (b)	s.o.
	3 ans (2001)	29	0,09 (a)	0,10 (a)	0,13 (ab)	s.o.	30	0,16 (c)	0,28 (c)	0,97 (a)
	7 ans (2005)	26	0,09 (a)	0,10 (a)	0,12 (ab)	0,15 (a)	32	0,24 (b)	0,40 (b)	1,04 (a)
	10 ans (2008)	30	0,06 (b)	0,07 (c)	0,09 (c)	0,12 (ab)	31	0,28 (ab)	0,47 (ab)	s.o.
	13 ans (2011)	30	0,07 (b)	0,08 (bc)	0,10 (bc)	s.o.	32	0,24 (b)	0,40 (b)	1,10 (a)
	16 ans (2014)	34	0,06 (b)	0,07 (c)	0,09 (c)	0,12 (ab)	40	0,27 (ab)	0,46 (ab)	s.o.
19 ans (2017)	30	0,07 (b)	0,07 (c)	0,08 (c)	0,10 (b)	32	0,32 (a)	0,55 (a)	s.o.	
Réservoir de la Sainte-Marguerite 3	Avant mise en eau	70	0,09 (d)	0,10 (d)	0,11 (d)	0,12 (b)	59	0,19 (e)	0,30 (e)	0,95 (b)
	3 ans (2001)	28	0,61 (ab)	0,66 (ab)	0,72 (ab)	s.o.	31	0,61 (c)	0,71 (d)	s.o.
	7 ans (2005)	31	0,71 (a)	0,78 (a)	0,85 (a)	s.o.	29	0,96 (bc)	1,52 (bc)	s.o.
	10 ans (2008)	30	0,55 (b)	0,60 (b)	0,66 (bc)	0,72 (a)	30	1,20 (a)	1,90 (a)	s.o.
	13 ans (2011)	30	0,40 (c)	0,47 (c)	0,56 (c)	s.o.	30	0,96 (abc)	1,83 (ab)	s.o.
	16 ans (2014)	32	0,36 (c)	0,46 (c)	0,58 (c)	s.o.	27	0,73 (d)	1,31 (c)	s.o.
19 ans (2017)	30	0,51 (b)	0,60 (b)	0,64 (bc)	0,61 (a)	32	0,88 (cd)	1,40 (c)	4,37 (a)	
Réservoir de la Sainte-Marguerite 2	Avant mise en eau	32	0,24 (c)	0,28 (b)	0,34 (c)	s.o.	35	0,43 (e)	0,69 (d)	s.o.
	3 ans (2001)	30	0,13 (e)	0,13 (d)	0,14 (e)	s.o.	34	0,49 (de)	0,66 (d)	1,19 (b)
	7 ans (2005)	29	0,46 (a)	0,55 (a)	0,66 (a)	s.o.	31	1,49 (a)	2,02 (a)	s.o.
	10 ans (2008)	11	0,35 (b)	s.o.	s.o.	s.o.	26	1,27 (ab)	s.o.	s.o.
	13 ans (2011)	30	0,24 (c)	0,30 (b)	0,44 (b)	0,70 (a)	31	1,07 (b)	1,55 (b)	s.o.
	16 ans (2014)	32	0,16 (d)	0,20 (c)	0,27 (d)	0,38 (b)	34	0,70 (c)	0,97 (c)	s.o.
19 ans (2017)	30	0,16 (d)	0,22 (c)	0,31 (cd)	0,48 (b)	31	0,58 (cd)	1,14 (c)	4,37 (a)	

Note : Les teneurs ayant une même lettre n'ont pas de différence significative entre elles, car les intervalles de confiance (95 %), pour un réservoir donné, se chevauchent. Les résultats statistiquement plus élevés sont représentés par la lettre (a) et ainsi de suite.

s.o. : Sans objet, la répartition de longueur des spécimens ne recoupe pas la longueur considérée.

Chez le grand brochet, l'écart entre les petits et les grands spécimens est encore plus grand, les grands spécimens se nourrissant souvent de poissons de plus grande taille dont la teneur en mercure est en général plus élevée. Dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 3, la teneur estimée en 2017 est de 0,88 mg/kg pour un spécimen de 550 mm et de 4,37 mg/kg pour un spécimen de 1000 mm, ce qui est cinq fois plus élevé. L'écart des spécimens de longueur standardisée (700 mm) et de 1 000 mm est également important, soit un facteur de 3 à 3,8 pour les réservoirs de la Sainte-Marguerite 3 et de la Sainte-Marguerite 2 respectivement.

4.6 Recommandations de consommation de poissons

Cette section présente les résultats obtenus en 2017 sous une forme permettant la mise à jour, si requise, des recommandations de consommation du Guide alimentaire des poissons et fruits de mer de la Côte-Nord qui a été produit en 2013 (Hydro-Québec et ASSSCN, 2013). Ce guide contient des recommandations de consommation pour les principales espèces de poissons de la région du réservoir de la Sainte-Marguerite 3. Il recommande aux pêcheurs sportifs un nombre de repas de poissons par mois, selon chaque espèce et chaque milieu, permettant de ne pas dépasser les seuils d'exposition au mercure jugés sécuritaires par les organismes locaux de santé publique, tout en bénéficiant de leur excellente valeur nutritive, notamment par la présence d'acide gras de type oméga-3. Dans ce guide, le nombre de repas de poissons par mois est calculé en fonction de la teneur moyenne en mercure des poissons de longueur standardisée, qui correspond le mieux à la taille moyenne des poissons susceptibles d'être capturés et consommés par les pêcheurs sportifs. L'omble de fontaine (ou truite mouchetée) de 300 mm a aussi été considéré pour le secteur aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3.

Les recommandations sont très sécuritaires et sont exprimées en nombre maximal de repas par mois. Le tableau 4-4 présente le nombre de repas par mois recommandé selon la teneur en mercure dans la chair des poissons. Le calcul considère :

- la teneur moyenne en mercure dans le poisson;
- une portion de 230 g (≈1/2 livre) de poisson frais avant cuisson;
- une dose journalière admissible (DJA) de 0,47 µg de mercure par kilogramme de poids corporel;
- une masse corporelle de 60 kg.

Tableau 4-4 Équivalence entre les teneurs en mercure dans les poissons et les recommandations de consommation pour les adultes en général

Teneur en mercure dans la chair de poisson (mg/kg)	Recommandation quantitative (nombre maximal de repas par mois)
≤0,29	Sans restriction
0,30 à 0,49	8
0,50 à 0,99	4
1,00 à 1,99	2
2,00 à 3,75	1

Le tableau 4-5 présente les teneurs en mercure observées en 2017, de même que celles des années de suivi précédentes. Les recommandations actuellement en vigueur apparaissent à l'avant-dernière colonne alors que la dernière colonne fournit la recommandation pour une éventuelle modification en fonction des résultats de 2017. Le principal changement par rapport aux recommandations en vigueur concerne le grand corégone et l'omble de fontaine. Pour le grand corégone du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, l'augmentation de la teneur entre 2014 et 2017 se traduit par une restriction d'un niveau dans la recommandation de consommation, qui passerait de huit à quatre repas par mois, alors que le suivi de 2017 indique qu'elle peut passer de 2 à 4 repas par mois en aval immédiat de la Sainte-Marguerite-3 et de 8 à 12 repas ou plus en aval immédiat de la Sainte-Marguerite-2. Chez l'omble de fontaine, la recommandation pourrait passer de 2 à 8 repas par mois en aval immédiat de la Sainte-Marguerite-3.

Dans le cas des jeunes enfants et des femmes enceintes, le guide recommande de consommer deux fois par semaine les poissons et fruits de mer dont la teneur en mercure dans la chair est inférieure à 0,29 mg/kg (en vert dans le tableau 4-5). Il serait donc recommandé de consommer, à cette fréquence, le grand corégone du lac Gaillardo et du réservoir de la Sainte-Marguerite 2, mais pas celui pêché au réservoir de la Sainte-Marguerite 3. Le grand brochet n'est recommandé dans aucun secteur incluant le lac Gaillardo.

4.6.1 Aval immédiat des réservoirs

Les zones à l'aval immédiat des réservoirs représentent des cas particuliers. D'abord, elles ont été échantillonnées pour la première fois en 2017 pour le suivi des teneurs en mercure chez les poissons. Ensuite, il s'agit de secteurs peu accessibles pour les pêcheurs sportifs.

L'aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, soit entre 1 et 1,6 km en aval de la centrale, est une zone d'eaux rapides accessible uniquement via les accès privés de la centrale (Hydro-Québec) ou en remontant des rapides via le réservoir de la Sainte-Marguerite 2. Les photos 1 à 3 de l'annexe 5 montrent une vue aérienne de la zone située en aval de cette centrale, incluant deux rapides, ainsi qu'une vue au fil de l'eau de la sortie du canal de fuite et d'un des rapides. L'accès pour des pêcheurs sportifs à cet aval immédiat est difficile et il est beaucoup plus aisé de pêcher dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2. Il y a d'ailleurs une rampe d'accès et des chalets sur ses rives.

L'aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2, soit entre 1 et 2,5 km en aval de la centrale, est une zone d'eaux rapides inaccessible en embarcation (annexe 5, photo 4). En effet, le seul accès est via la centrale de la Sainte-Marguerite 2 (annexe 5, photos 5-6), lequel est privé, fermé par une barrière et nécessite une autorisation pour y accéder (ce que WSP a obtenu pour effectuer l'échantillonnage). De plus, cela nécessite de passer à l'extrémité des deux estacades (annexe 5, photo 7). Il est beaucoup plus simple de pêcher près de la sortie de la centrale, via un accès pédestre, lequel ne permet cependant pas l'utilisation d'une embarcation sans des efforts significatifs (annexe 5, photos 8-11). Il est de notoriété publique que c'est le seul accès utilisé par des pêcheurs, lesquels pêchent depuis la rive.

Bref, les zones en aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et 3 sont peu accessibles. Le seul endroit où des pêcheurs sont occasionnellement aperçus est l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite 2.

Tableau 4-5 Teneurs moyennes en mercure (mg/kg) des principales espèces de poissons à la longueur standardisée à l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite et recommandations de consommation

Secteur	Espèce (longueur de consommation)	Étendues en milieux naturels ¹	Suivi post-aménagement					Recommandation proposée		
			2001	2005	2008	2011	2014		2017	
Lac Gaillardois (milieu témoin)	Grand corégone (400 mm)	0,07	0,28	0,10	0,07	0,08	0,07	0,07	12 ou +	12 ou +
	Grand brochet (700 mm)	0,26	0,78	0,41	0,48	0,43	0,47	0,55	4	4
	Touladi (600 mm)	0,42	0,82	-	0,82	1,31 ³	-	-	-	4
Ombre de fontaine (300 mm)		0,24	0,38	-	-	-	-	-	12 ou +	12 ou +
	Grand corégone (400 mm)	0,07	0,28	0,66	0,78	0,60	0,47	0,46	8	4
	Grand brochet (700 mm)	0,26	0,78	0,71	1,52	1,90	1,83	1,31	1,40	2
Touladi (600 mm)		0,42	0,82	-	-	-	-	-	-	2
	Grand corégone (400 mm)	0,07	0,28	-	-	-	-	-	0,57	2
	Grand brochet (700 mm)	0,26	0,78	-	-	-	-	-	s.o.	2
Touladi (600 mm)		0,42	0,82	-	-	-	-	-	-	2
	Ombre de fontaine (300 mm)	0,24	0,38	-	-	-	-	-	0,32	2
	Grand corégone (400 mm)	0,07	0,28	0,13	0,55	0,43 ⁴	0,30	0,20	0,22	12 ou +
Réservoir de la Sainte-Marguerite 2	Grand brochet (700 mm)	0,26	0,78	0,66	2,02	1,74 ⁴	1,55	0,97	1,14	2
	Grand corégone (400 mm)	0,07	0,28	-	-	-	-	-	0,29	8
Aval immédiat du réservoir de la Sainte- Marguerite 2	Grand brochet (700 mm)	0,26	0,78	-	-	-	-	-	1,20	2
	Grand corégone (400 mm)	0,07	0,28	-	-	-	-	-	-	12 ou +
Estuaire	Ombre de fontaine (300 mm)	0,24	0,38	-	-	-	-	-	-	12 ou +
										12 ou +

Note : Les couleurs indiquent les recommandations de consommation en nombre de repas par mois.

12 ou plus 8 4 2 1 < 1

¹ Valeurs provenant de Massicotte *et al.* (2002), Therrien (2005) et GENIVAR (2006b).

² Le Guide alimentaire des poissons et fruits de mer de la Côte-Nord (Hydro-Québec et ASSSCN, 2013). Les valeurs correspondent au nombre maximum de repas par mois recommandé.

³ Valeur imprécise (GENIVAR, 2009); la relation entre la taille et le mercure est faible ($R^2 < 0,7$).

⁴ Valeurs extrapolées à partir de celles de 2005 et 2011.

s.o. : Sans objet, la répartition de longueur des spécimens ne recoupe pas la longueur standardisée.

4.7 Contenus stomacaux

L'analyse du régime alimentaire a été effectuée sur le grand corégone, la seule espèce cible non piscivore, et trois espèces piscivores capturées dans la région du complexe de la Sainte-Marguerite en 2017, soit le grand brochet, l'omble de fontaine et le touladi. Les résultats concernant les proportions d'estomacs non vides sont tout de même présentés dans le tableau 4-6 pour toutes ces espèces.

Tableau 4-6 Proportion d'estomacs non vides chez les espèces échantillonnées dans la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 en 2017

Espèce/secteur	Nombre de spécimens examinés				Total
	Estomacs vides	Estomacs non vides	% estomacs non vides	Estomacs avec chyme seulement	
Grand brochet					
Réservoir SM 3	14	30	68%	7	44
Aval SM3	8	34	81%	6	42
Réservoir SM 2	24	18	43%	6	42
Aval SM2	43	43	50%	26	86
Lac Gaillarbois	25	33	57%	12	58
Total Grand brochet	114	158	58%	57	272
Grand corégone					
Réservoir SM 3	29	30	51%	13	59
Aval SM3	17	47	73%	20	64
Réservoir SM 2	18	28	61%	18	46
Aval SM2	21	47	69%	29	68
Lac Gaillarbois	34	43	56%	36	77
Total Grand corégone	119	195	62%	116	314
Ombles de fontaine					
Aval SM3	1	13	93%	3	14
Total Ombles de fontaine	1	13	93%	3	14
Touladi					
Lac Gaillarbois	1	1	50%	0	2
Total Touladi	1	1	50%	0	2

Grand corégone

Chez le grand corégone, l'examen de 79 estomacs non vides ne contenant pas uniquement du chyme indique que la majorité de ces estomacs contenait des insectes, deux du benthos, un des parasites et quatre des poissons. Selon la littérature disponible (Scott et Crossman, 1974), cette espèce s'alimente habituellement de plancton, d'organismes benthiques et d'insectes. Dans le cas du présent suivi, ce sont des insectes, plus précisément des papillons de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*), qui ont été retrouvés en majorité dans l'estomac des grands corégonnes capturés. Toutefois, du poisson a également été retrouvé dans l'estomac de quatre spécimens. Ces quatre grands corégonnes ont été capturés dans trois secteurs différents soit dans le lac Gaillarbois (un spécimen, soit 14 % des estomacs non vides

sans chyme), en aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 (deux spécimens, soit 7 %) et à l'aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 (un spécimen, soit 6 %). Les espèces retrouvées dans l'estomac de ces poissons étaient des chabots tachetés (*Cottus bairdii*), des mulets de lac (*Couesius plumbeus*) et des grands corégones (dans l'un des quatre spécimens). Il n'est pas complètement nouveau de retrouver du poisson dans le régime alimentaire du grand corégone puisque la littérature fait également mention de petits poissons présents occasionnellement dans l'estomac de cette espèce (Scott et Crossman, 1974). Cependant, il est plausible que les grands corégones retrouvés en aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 consomment davantage de poisson qu'en milieu naturel, comme observé au complexe La Grande (Schetagne et Therrien, 2013). En effet, le passage des poissons dans les turbines des centrales représente une source de nourriture facilement accessible. C'est d'ailleurs dans les estomacs des trois corégones capturés en aval immédiat des réservoirs de la Sainte-Marguerite 2 et de la Sainte-Marguerite 3 que les plus grandes quantités de poissons ont été observées (5 à 7 spécimens par grand corégone). L'ensemble des données relatives aux contenus stomacaux des poissons capturés lors de la campagne 2017 est présenté à l'annexe 6.

Touladi et omble de fontaine

Seulement deux touladis (un estomac non vide) et 14 ombles de fontaine (10 estomacs non vides sans chyme) ont été capturés et analysés au total pour l'ensemble des secteurs. En raison de ce faible nombre de captures, il est difficile d'identifier des tendances concernant les contenus stomacaux de ces deux espèces. Le seul estomac de touladi, récolté dans le lac Gaillarbois, contenait des insectes. Parmi les 10 estomacs d'omble de fontaine provenant tous de l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite 3, seulement trois contenaient des poissons non identifiables.

Grand brochet

L'occurrence et la biomasse des grands groupes d'organismes identifiés dans les contenus stomacaux de grands brochets sont présentées dans les tableaux 4-7 et 4-8 et la figure 4-5, qui illustrent la biomasse relative de poissons piscivores et non piscivores contenus dans les estomacs non vides du grand brochet depuis le début du suivi en 2001.

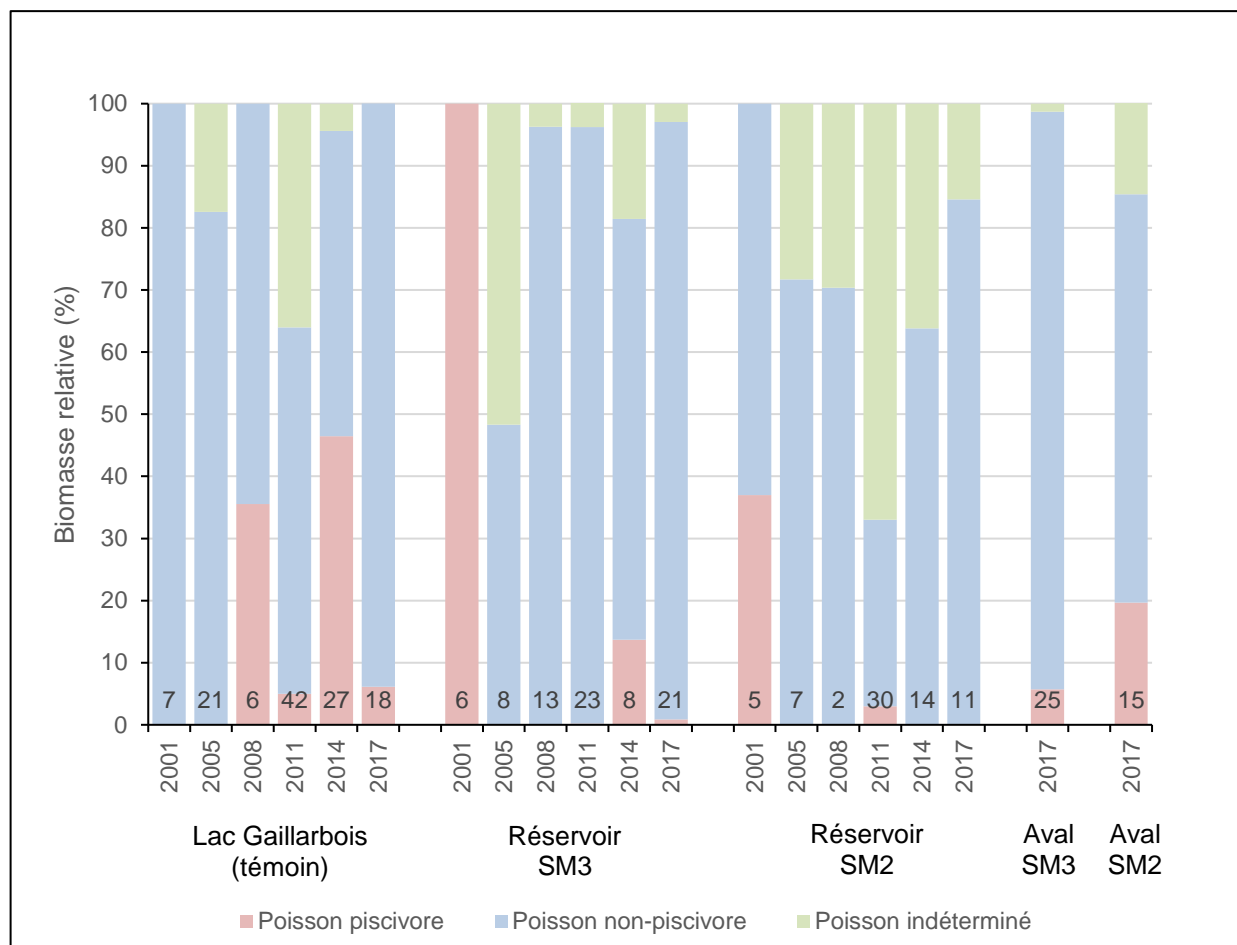
Plusieurs des estomacs des grands brochets examinés étaient vides (114 sur 272), mais la majorité (58 %) n'était pas vide (tableau 4-6). Parmi les estomacs non vides, 21 % ne contenait que du chyme. Plus spécifiquement, au lac Gaillarbois, 21 % des estomacs non vides ne contenaient que du chyme. Cette proportion était de 7 sur 44 (16 %) dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 3, 6 sur 42 (14 %) dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, 5 sur 42 (12 %) en aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et 26 sur 86 (30 %) en aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 2.

Tableau 4-7 Occurrence (%) des grands groupes d'organismes identifiés dans les contenus stomacaux des grands brochets capturés en 2017

Milieu/ longueur	Nombre d'estomacs ^a	Longueur moyenne (mm)	Espèces de poisson										Indét.			
			Insectes	Mammifères	Poissons et insectes	Meunier rouge	Meunier noir	Chabot tacheté	Grand corégone	Méné de lac	Grand brochet	Lotte		Fouille- roche gris	Omble de fontaine	
Réservoir SM3																
<400	5	171	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
400 - 750	11	576	9	0	91	0	18	0	0	0	45	0	0	9	0	18
>750	5	829	0	0	100	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	20
Total	21	540	5	0	95	0	10	0	24	0	43	0	0	5	0	14
Aval SM3																
<400	0	ND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400 - 750	25	575	0	0	100	0	0	0	0	0	56	12	0	0	12	24
>750	0	ND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	25	575	0	0	100	0	0	0	0	0	56	12	0	0	12	24
Réservoir SM2																
<400	2	367	0	0	50	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
400 - 750	9	515	22	11	67	0	0	11	11	11	11	11	0	0	0	22
>750	0	ND	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	11	488	18	9	64	9	18	9	9	18	18	9	0	0	0	18
Aval SM2																
<400	1	375	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
400 - 750	13	508	8	0	92	0	31	0	0	0	0	31	0	0	0	31
>750	1	869	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
Total	15	523	7	0	93	0	27	0	0	0	0	27	7	0	0	33
Lac Gaillardbois (témoin)																
<400	2	229	0	0	100	0	0	0	0	0	50	0	0	0	50	0
400 - 750	14	633	7	0	93	0	0	21	7	7	50	0	7	7	0	7
>750	2	822	0	0	100	0	0	50	0	0	50	0	0	0	0	0
Total	18	609	6	0	94	0	0	17	6	6	44	0	6	6	6	6

a: Nombre de contenus stomacaux non vides et contenant autre chose que du chyme.

ND : non disponible



Note : les nombres de spécimens sont indiqués au bas du graphique (pour les cotes de réplétion de 2 à 5)

Figure 4-5 Biomasse relative des poissons piscivores et non piscivores dans les contenus stomacaux des grands brochets dans la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, de 2001 à 2017

L'analyse du contenu des estomacs non vides indique l'occurrence de différents taxons de proies (insectes, mammifères et poissons) chez les grands brochets capturés. Toutefois, le régime alimentaire des grands brochets est largement dominé par le poisson dans tous les secteurs, autant en termes d'occurrence qu'en termes de biomasse, et ce, quelle que soit la classe de taille considérée (tableaux 4-7 et 4-8). La seule exception concerne la classe de taille < 400 mm dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 où 50 % des estomacs analysés contenaient du poisson et des insectes. La biomasse que représentent les poissons est cependant supérieure à celle des insectes. Un mammifère a par ailleurs été retrouvé dans l'estomac d'un des grands brochets capturés dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2. Il s'agissait d'un condylure à nez étoilé (*Condylura cristata*).

De façon générale, les poissons les plus abondants retrouvés dans les estomacs des grands brochets étaient des spécimens d'espèces indéterminées, des grands corégones et des meuniers. Cependant, des différences sont observées entre les secteurs (tableau 4-8). Au lac Gaillardois, dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et en son aval immédiat, les grands corégones constituent les proies les plus fréquentes des grands brochets capturés.

Tableau 4-8 Biomasse (poids humide) des grands groupes d'organismes identifiés dans les contenus stomacaux des grands brochets capturés en 2017 dans la région de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3

Milieu	Nombre d'estomacs*	Longueur moyenne (mm)	Masse totale du contenu stomacal (g)	Insectes**	Mammifère	Poisson	Poisson et insectes	Espèce de poisson										
								Meunier rouge	Meunier noir	Meunier noir et grand corégone	Chabot tacheté	Granc corégone	Méné de lac	Grand brochet	Lotte	Fouille-roche gris	Ombre de fontaine	Indét.
<i>Lac Gaillardois (témoin)</i>																		
<400	2	229	52,9			52,9							50,6				2,3	
400 - 750	14	633	586,1	14,7		571,4			53,6	145,3	14,3		224,6		61,5	72,1		
>750	2	822	1555,1			1555,1			25,1				1530					
Total	18	609	2194,1	14,7		2179,4			78,7	145,3	14,3		1805,2		61,5	72,1	2,3	
<i>Réservoir SM3</i>																		
<400	5	171	7,4			7,4					7,4							
400 - 750	11	576	1020,9	0		1020,9		123,3					843,8			17		36,8
>750	5	829	941,9			941,9							920,7					21,2
Total	21	540	1970,2	0		1970,2		123,3			7,4		1764,5			17		58
<i>Aval SM3</i>																		
<400	0	ND																
400 - 750	25	575	991,9			991,9							897,7	24,8				56,4
>750	0	ND																
Total	25	575	991,9			991,9							897,7	24,8				56,4
<i>Réservoir SM2</i>																		
<400	2	367	19,3			13,3	6			13,3								6
400 - 750	9	515	123,6	9,9	27,1	86,6			27,8		2,1		44,1	2,3				10,3
>750	0	ND																
Total	11	488	142,9	9,9	27,1	99,9	6		27,8	13,3	2,1		44,1	2,3				16,3
<i>Aval SM2</i>																		
<400	1	375	1,8			1,8												1,8
400 - 750	13	508	247,7	2,5		242,7		141,9						60				43,3
>750	1	869	60,5			60,5									60,5			
Total	15	523	310	2,5		305		141,9						60	60,5			45,1

* Nombre d'estomacs non vides et contenant autre chose que du chyme.

** Il s'agit d'une masse partielle, car le contenu de quelques estomacs n'a pas été pesé.

En effet, les grands corégones représentent respectivement 44,4 %, 42,9% et 56,0 % des espèces de poissons observés dans les estomacs des grands brochets dans ces trois secteurs. En aval immédiat du réservoir de la Sainte-Marguerite 2, ce sont les spécimens indéterminés qui sont les plus fréquents (33,3 %), suivis du meunier rouge et du mullet de lac qui représentent chacun 26,7 % des espèces de poissons présentes dans les estomacs des grands brochets. Enfin, pour le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, deux espèces de poissons, soit le meunier noir et le grand corégone ainsi que des spécimens dont l'espèce est indéterminée représentent la majorité des proies, cumulant chacun 18,2 % des espèces de poissons.

La biomasse des poissons retrouvés dans les estomacs des grands brochets du lac Gaillarbois (2179,4 g) était supérieure à celle de tous les autres secteurs à l'étude (tableau 4-8). Cette biomasse est formée majoritairement par des grands corégones, mais inclut aussi une grande variété d'autres espèces telles que le chabot tacheté, le meunier noir, la lotte, le fouille-roche zébré et le grand brochet. La biomasse des poissons retrouvés dans les estomacs des grands brochets du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 était la plus faible. Celle-ci était formée par des meuniers noirs, des chabots tachetés, des grands corégones et des mullets de lac.

La figure 4-5 montre qu'en 2017, ce sont des espèces de poissons non piscivores qui étaient les proies principales des grands brochets capturés, et ce, pour tous les secteurs à l'étude.

5. Conclusion

Les résultats du suivi de 2017 ne montrent pas de variations significatives des teneurs en mercure chez le grand corégone et le grand brochet du lac Gaillarbois, utilisé comme milieu témoin. Ces teneurs demeurent relativement faibles et stables depuis le début des mesures en 1997.

Au réservoir de la Sainte-Marguerite 3, les teneurs chez les deux espèces ont augmenté de façon significative après la mise en eau du réservoir, qui a débuté en 1998. Les teneurs ont ensuite amorcé un déclin à partir de 2008 chez le grand corégone et à partir de 2014 chez le grand brochet. Cette diminution s'est cependant interrompue, les teneurs de 2017 étant supérieures à celles de 2014 chez le grand corégone, et équivalentes dans le cas du grand brochet. Cet arrêt dans la baisse attendue des teneurs ne semble pas s'expliquer par une gestion du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 à un niveau plus élevé qu'au cours des années précédentes.

Au réservoir de la Sainte-Marguerite 2, la teneur en mercure chez le grand corégone se situe à l'intérieur de celles des milieux naturels depuis 2011. Chez le grand brochet cependant, les concentrations demeurent supérieures à celles des milieux naturels et n'ont pas diminué entre 2014 et 2017.

Les résultats recueillis pour une première année à l'aval immédiat des réservoirs montrent que les teneurs chez le grand brochet sont équivalentes à celles des réservoirs correspondants. Chez le grand corégone cependant, les teneurs étaient plus élevées à l'aval du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 que dans le réservoir lui-même.

En se basant sur les résultats de l'année 2017, les recommandations de consommation de poisson du Guide alimentaire des poissons et fruits de mer de la Côte-Nord ont été réévaluées. La plupart des recommandations en vigueur n'auraient pas à être modifiées. Font exception le grand corégone du réservoir de la Sainte-Marguerite 3, où la recommandation actuelle de huit repas par mois pourrait toutefois être abaissée à quatre repas par mois, alors qu'elle serait augmenté à 4 repas par mois en aval immédiat de la Sainte-Marguerite-3 et à 12 repas par mois et plus à l'aval immédiat de la Sainte-Marguerite-2, ainsi que l'omble de fontaine à l'aval immédiat de la Sainte-Marguerite-3, où la recommandation passerait de 2 à 8 repas par mois. Ces recommandations seront présentées à l'agence de santé pour approbation.

6. Bibliographie

BELLES-ISLES, M., BILODEAU, F. 2015. Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3, Suivi environnemental 2014 en phase exploitation – Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons. Rapport produit pour Hydro-Québec par WSP Canada inc. 46 p. et annexes.

BRUCE, W.J. 1984. Potential fisheries yield from smallwood reservoir, western Labrador, with special emphasis on lake whitefish. *North American Journal of Fisheries Management*. Vol. 4: pp. 48-66.

BÜCKMANN, A. 1929. Les méthodes biologiques de recherche sur les pêcheries maritimes. Traduit de *Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen*. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Berlin, Urban and Schwarsenberg. 194 p.

ENVIRONMENT CANADA. 1979. Analytical methods manual. Inland Waters Directorate, Ottawa.

FORTIN, R., GENDRON, M. 1990. Reproduction, croissance et morphologie des grands corégones (*Coregonus clupeaformis*) nains et normaux du réservoir Outardes 2 (Québec). *Can. J. Zool.* Vol. 68 : 17-25.

GENIVAR. 2006a. Complexe de la rivière Romaine – Faune ichtyenne : Rapport d'inventaire 2005. GENIVAR Groupe Conseil inc. à Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 222 p. et annexes.

GENIVAR. 2006b. Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite. Suivi environnemental 2005. Évolution des communautés de poissons et du mercure. Rapport présenté à Hydro-Québec par GENIVAR. 79 p. et annexes.

GENIVAR. 2009. Aménagement hydroélectrique Saint-Marguerite 3. Suivi environnemental 2008. Évolution du mercure dans la chair des poissons. Rapport présenté à Hydro-Québec par GENIVAR. 53 p. et annexes.

GENIVAR. 2012. Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 2011. Évolution des communautés de poissons et du mercure. Rapport présenté à Hydro-Québec par GENIVAR. 82 p. et annexes.

GENIVAR, HYDRO-QUÉBEC. 2005. Complexe de la Romaine – Mercure dans la chair des poissons. Rapport conjoint de GENIVAR Groupe Conseil inc. et Hydro Québec pour Hydro-Québec. 67 p. et annexes.

HALL, B.D., BODALY, R.A., FUDGE, J.W.M., ROSENBERG, D.M. 1997. Food as the dominant pathway of methylmercury uptake by fish. *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 100 : 13-24.

HYDRO-QUÉBEC. 1994. Projet Sainte-Marguerite 3. Conditions des décrets des gouvernements provincial et fédéral et engagements d'Hydro-Québec.

HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION, AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA CÔTE-NORD. 2013. Le guide alimentaire des poissons et fruits de mer de la Côte-Nord. Montréal, Hydro-Québec. 58 p.

JACQUES WHITFORD ENVIRONMENT LTD, GROUPE-CONSEIL GENIVAR INC. 2002. Analysis of mercury data from Newfoundland and Labrador hydroelectric reservoirs. Prepared for Newfoundland and Labrador Hydro environmental services department, St.John's, Newfoundland. 32 p. et annexes.

MASSICOTTE, B., VÉZINA, C. 1998. Aménagement hydroélectrique Sainte Marguerite 3, suivi environnemental. Étude complémentaire sur l'état de référence de la contamination en mercure des organismes aquatiques et détermination d'un lac témoin. Rapport du Consortium Roche-Dessau pour Hydro-Québec. 115 p. et annexes.

MASSICOTTE, B., SCHETAGNE, R., VÉZINA, C. 2002. Aménagement hydroélectrique Sainte Marguerite 3, suivi environnemental 2001. Teneur en mercure dans la chair des poissons. Rapport Roche Ltée Groupe-conseil pour Hydro-Québec. 82 p. et annexes.

MAXXAM ANALYTIQUES INC. 2018. Analyses de la teneur en mercure dans la chair de poissons. Rapport de contrôle de la qualité 2017 présenté à Hydro-Québec. 20 p. et annexes

SCHETAGNE, R., DOYON, J.-F., FOURNIER, J.-J. 2000. Export of mercury downstream from reservoirs. The Science of total Environment, vol. 260 : p. 135-145.

SCHETAGNE, R., THERRIEN, J., LALUMIÈRE, R. 2002. Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution des teneurs en mercure dans les poissons. Rapport synthèse 1978-2000. Rapport conjoint Groupe-conseil GENIVAR inc. et Hydro-Québec. 193 p. et annexes.

SCHETAGNE, R., THERRIEN, J., 2013, Suivi environnemental du complexe La Grande. Évolution des teneurs en mercure dans les poissons. Rapport synthèse 1978-2012. Rapport conjoint GENIVAR inc. et Hydro-Québec Production. 174 p. et annexes.

SCOTT, W.B., CROSSMAN, E.J. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Office de recherches sur les pêcheries au Canada, Bulletin 184. Ottawa, Canada. 1026 p.

THERRIEN, J., 2006. Suivi environnemental du réservoir Robertson (1990-2005). Évolution des teneurs en mercure dans la chair des poissons. Rapport de GENIVAR Groupe conseil inc. à Hydro-Québec, Territoires Nord-Est et Réseaux autonomes, 56 p. et annexes.

TREMBLAY, G, LEGENDRE, P, VERDON, R, DOYON, J.-F., SCHETAGNE, R. 1998. Polynomial regression analysis with indicator variables for the interpretation of monitoring data on mercury levels in fish. Biogeochemistry. 40:189–201.

TREMBLAY, G., DOYON, J.-F., SCHETAGNE, R. 1996. Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons. Rapport conjoint du Groupe-conseil GENIVAR inc. et d'Hydro-Québec. 33 p. et annexes

ANNEXE 1 Clefs d'identification de paramètres morphologiques

Annexe 1.1.
Stade de maturité des gonades de poissons selon l'échelle de Bückmann (1929)

Annexe 1.1. Échelle de maturation des gonades selon Buckmann (1929)

Stade	Sexe	
	Mâle	Femelle
1 Immature	Gonade très petite, disposée tout contre la colonne vertébrale. Elle est incolore ou grisâtre et plus ou moins transparente.	Gonade très petite, disposée tout contre la colonne vertébrale. Elle est incolore ou grisâtre et plus ou moins transparente. Peut être rosée avec vaisseaux sanguins. œufs invisibles à l'œil nu.
2 Début ou reprise de l'évolution sexuelle	Testicules gris-rose, translucides. Leur longueur atteint ou dépasse légèrement la moitié de la longueur de la cavité abdominale. Apparition de replis.	Ovaires gris-rose, translucides. Leur longueur atteint ou dépasse légèrement la moitié de la longueur de la cavité abdominale. Oeufs visibles à la loupe.
3 Développement en cours	Testicules opaques, rougeâtres et vascularisés. Ils occupent environ la moitié de la cavité abdominale. Les replis de la gonade sont gros et très apparents.	Ovaires opaques, rougeâtres et vascularisés. Ils occupent environ la moitié de la cavité abdominale. œufs visibles à l'œil nu (petits points blanchâtres).
4 Développement achevé	Testicules blanc-rougeâtre, gros et gonflés. La laitance ne s'écoule pas sous pression. La gonade occupe les 2/3 de la cavité abdominale.	Ovaires orangés ou rougeâtres, gros et gonflés. Oeufs opaques et nettement visibles (gros, mais encore attachés ensemble). La gonade occupe les 2/3 de la cavité abdominale.
5 Pré ponte	Les testicules remplissent la cavité abdominale : ils sont blanc laiteux. Le sperme, liquide et crémeux, peut s'écouler si on exerce une pression.	Oeufs parfaitement arrondis, gros et libres dans la gonade. Certains commencent à devenir translucides et sont prêts pour la fraie.
6 Ponte	Le sperme s'écoule de lui-même en sortant le poisson de l'eau ou suite à une légère pression.	Les œufs s'écoulent d'eux-mêmes sous une simple pression. La plupart des œufs sont translucides; quelques-uns restent opaques.
7 Postponte	Les testicules ne sont pas encore entièrement vides; un peu de sperme liquide reste dans la gonade.	Quelques œufs libres sont encore dans la gonade; ils sont translucides. Il n'y a plus d'œufs opaques.
8 Récupération	Testicules vides et rougeâtres; ils sont flasques.	Gonades flasques de rosée à brunâtre et vides. Quelques œufs résiduels sont en train de se résorber.

Note : les caractères descriptifs énoncés ici peuvent varier selon le groupe d'espèces considérées. Cette classification peut toutefois servir pour la plupart des espèces.

Annexe 1.2.
Clé d'identification des grands corégones de forme naine

Annexe 1.2. Clé d'identification de grands corégones de forme naine

- | | |
|---|-------------|
| 1. a) Longueur totale > 280 mm | Normal |
| b) Longueur totale <= 280 mm | voir 2 |
| 2. a) Longueur totale <=280 mm et mature
(stade 3 en juillet ou plus tard ou stade >3) | Nain |
| b) Longueur totale <= 280 mm et immature | voir 3 |
| 3. a) Âge = 1 an et longueur totale <= 70 mm | Nain |
| b) Âge = 1 an et longueur totale > 140 mm et <= 280 mm | Normal |
| c) Âge = 1 an et longueur totale > 70 mm et <= 140 mm | Indéterminé |
| d) Âge = 2 ans et longueur totale < 110 mm | Nain |
| e) Âge = 2 ans et longueur totale > 140 mm et <= 280 mm | Normal |
| f) Âge = 2 an et longueur totale >= 110 mm et <= 140 mm | Indéterminé |
| g) Âge de 3 à 5 ans, immature et longueur totale <= 280 mm | Indéterminé |
| h) Âge > 5 ans, immature et longueur totale <= 280 mm | Nain |

ANNEXE 2 CAPTURES EFFECTUÉES DANS LA RÉGION DE L'AMÉNAGEMENT DE LA SAINTE-MARGUERITE-3 EN 2017

Annexe 2 Captures effectuées dans la région de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 en 2017

MILIEU	COCL	COCN	ESLU	LOLO	COPL	COBA	CACO	CACA	SAFO	SANA	TOTAL
Lac Gaillarbois	124	147	59		38	1	39	6		2	416
Sainte-Marguerite 3	71		44	3			2	20			140
Aval Sainte-Marguerite-3	65		42	1	4		6	72	14		204
Sainte-Marguerite 2	47		42	1	9		167	25			291
Aval Sainte-Marguerite-2	69		87	12	3		45	198			414
TOTAL	376	147	274	17	54	1	259	321	14	2	1465

Codes :

COCL = grand corégone
 COCN = grand corégone (forme naine)
 ESLU = grand brochet
 LOLO = lotte
 COPL = mulot de lac

COBA = chabot tacheté
 CACO = meunier noir
 CACA = meunier rouge
 SAFO = omble de fontaine
 SANA = touladi

**ANNEXE 3 Évolution des teneurs en mercure des poissons
de la région de l'aménagement de la Sainte-
Marguerite-3 – statistiques descriptives – tests de
comparaisons multiples issus d'analyses de
régression polynomiale avec variables indicatrices**

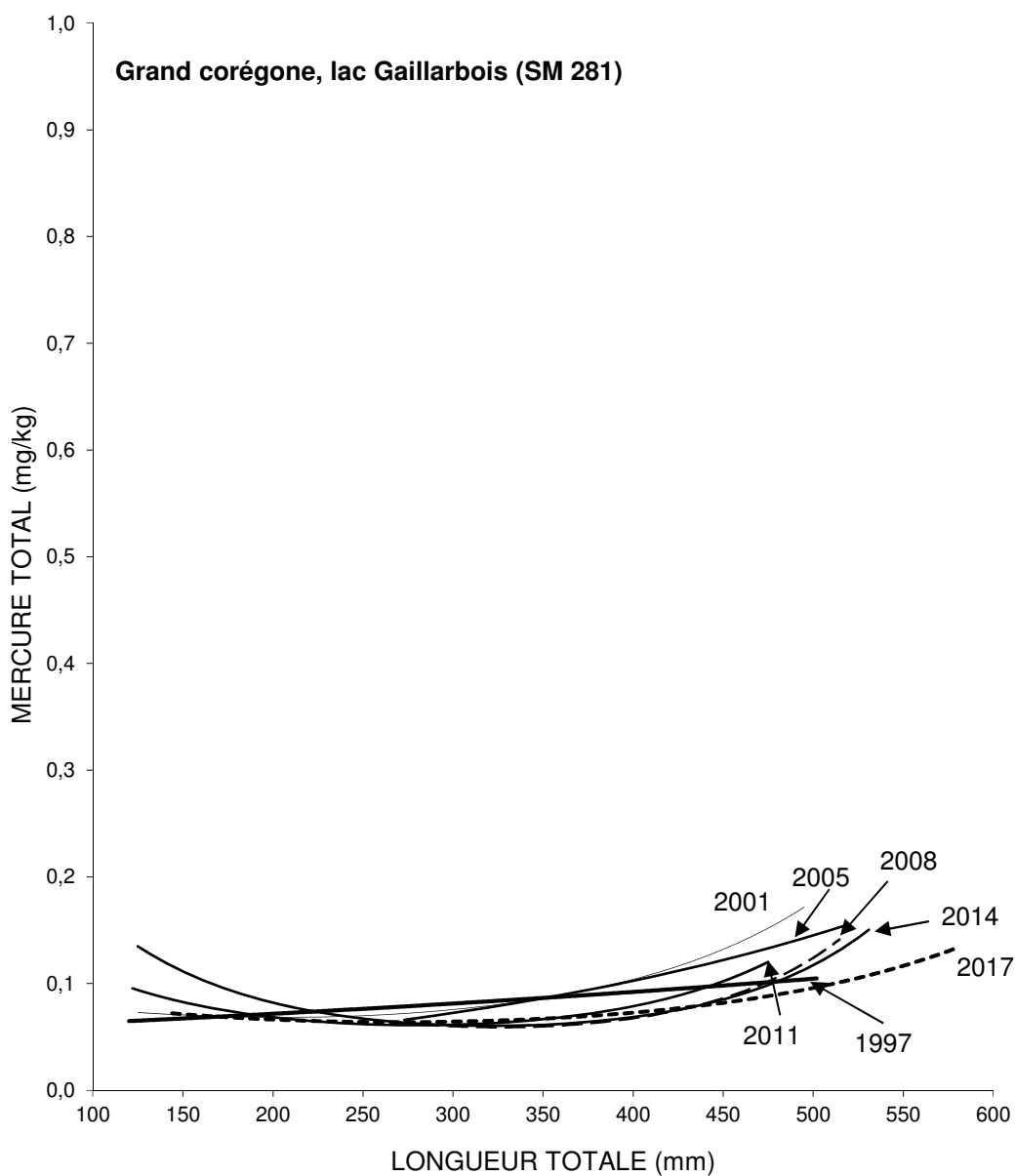
ANNEXE 3.1.1. Évolution temporelle des teneurs en mercure du grand corégone dans les milieux naturels de la région du complexe Sainte-Marguerite

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)								Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (400 mm)	CO ^{2,4} (350 mm)	CO ^{2,4} (450 mm)	CO ^{2,4} (500 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand corégone												
Lac Gaillarbois												
1997	29	0,09 (ab)	0,09 (a)	0,10 (c)	0,10 (b)	0,09	0,05	0,14	25	327	120	502
2001	29	0,10 (a)	0,09 (a)	0,13 (ab)	s.o.	0,09	0,05	0,15	33	304	125	495
2005	26	0,10 (a)	0,09 (a)	0,12 (ab)	0,15 (a)	0,10	0,05	0,19	31	370	273	517
2008	30	0,07 (c)	0,06 (b)	0,09 (c)	0,12 (ab)	0,09	0,05	0,21	46	410	281	515
2011	30	0,08 (bc)	0,07 (b)	0,10 (bc)	s.o.	0,08	0,05	0,13	30	343	122	475
2014	34	0,07 (c)	0,06 (b)	0,09 (c)	0,12 (ab)	0,09	0,05	0,25	46	359	125	531
2017	30	0,07 (c)	0,07 (b)	0,08 (c)	0,10 (b)	0,08	0,04	0,15	33	347	144	580

171-9574-00

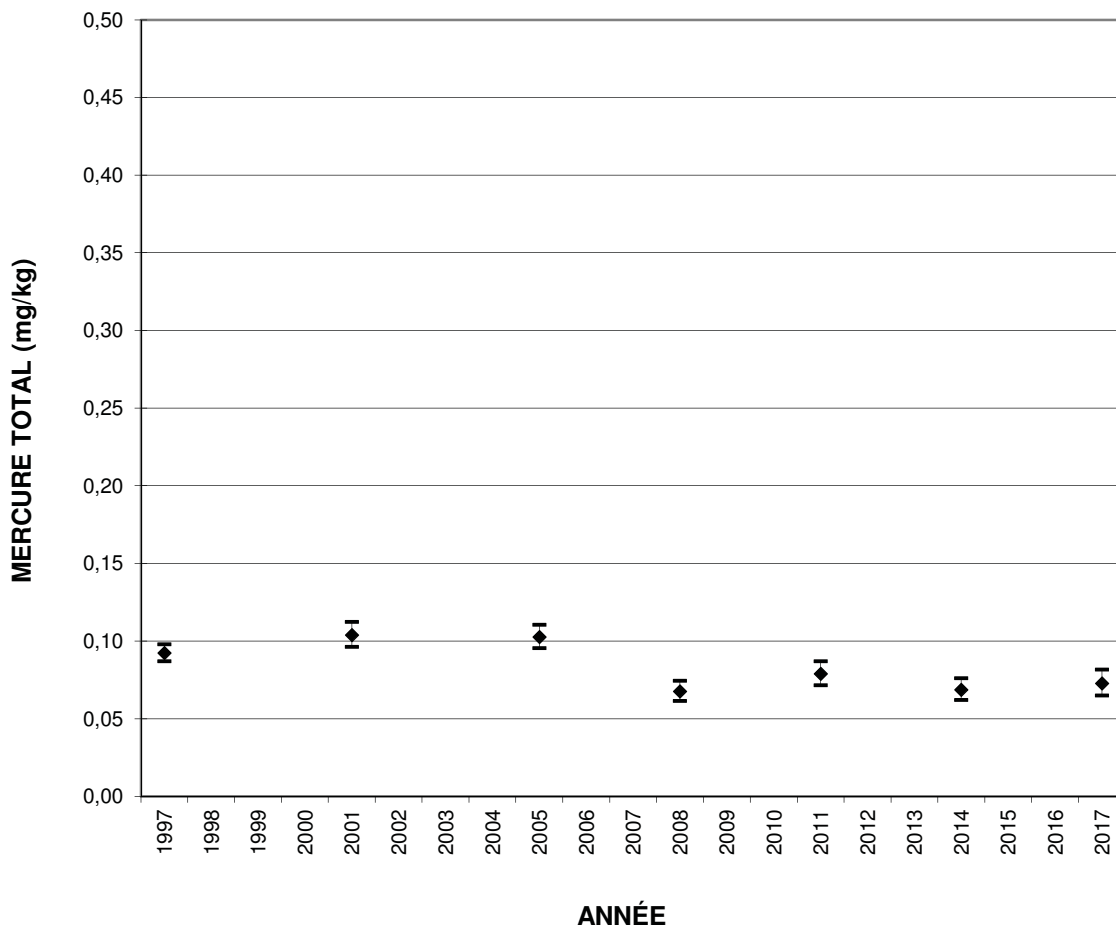
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
 - 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
 - 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
 - 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.
- s. o. : sans objet.



Année	2001	2005	2008	2011	2014	2017
N	29	26	30	30	34	30
Position	a	a	b	b	b	b
Forme	d	e	c	d	a	b

171-09574-00

ANNEXE 3.1.1 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand corégone du lac Gaillarbois (SM 281).



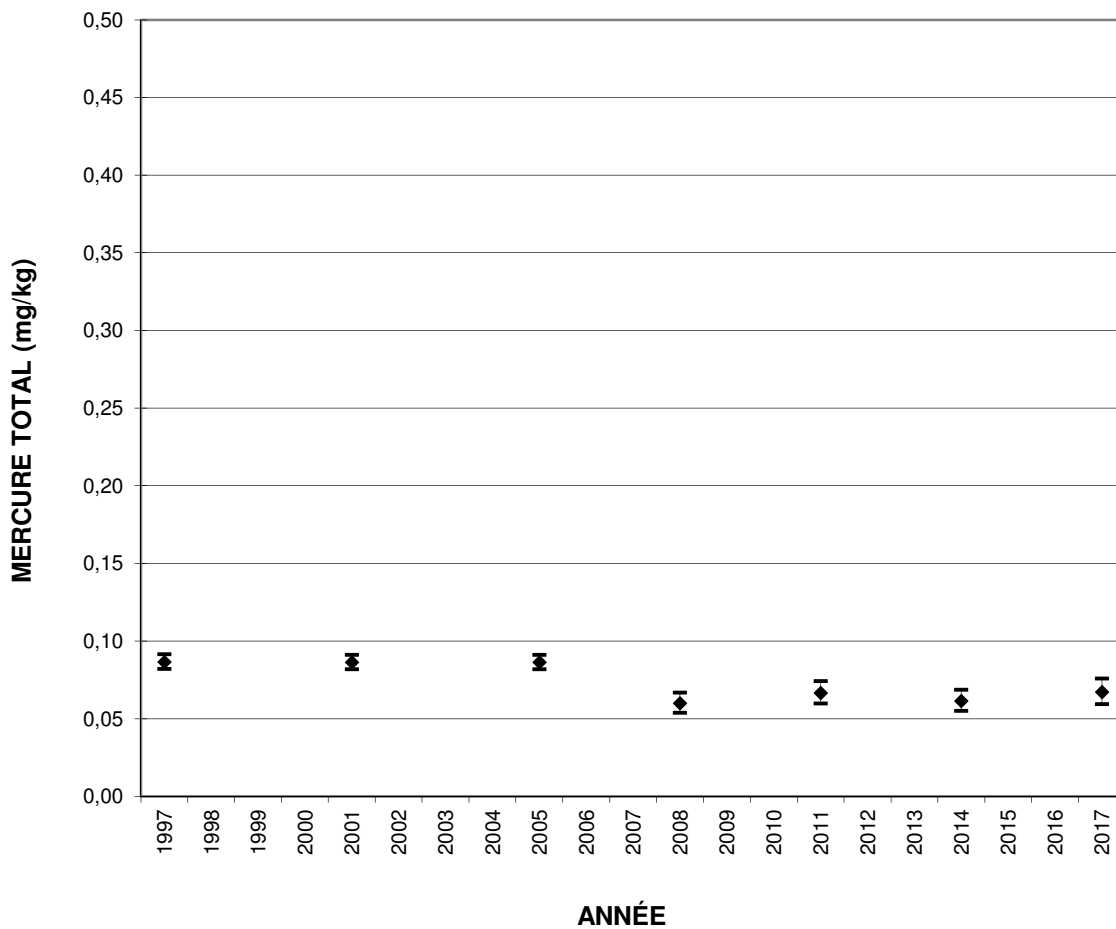
Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	ab	a	a	c	bc	c	c
Teneur estimée	0,09	0,10	0,10	0,07	0,08	0,07	0,07
Limite inf.	0,087	0,096	0,095	0,061	0,072	0,062	0,065
Limite sup.	0,098	0,112	0,110	0,074	0,087	0,076	0,082
N	29	29	26	30	30	34	30

171-09574-00

Annexe 3.1.1a (suite)

Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone du lac Gaillarbois.



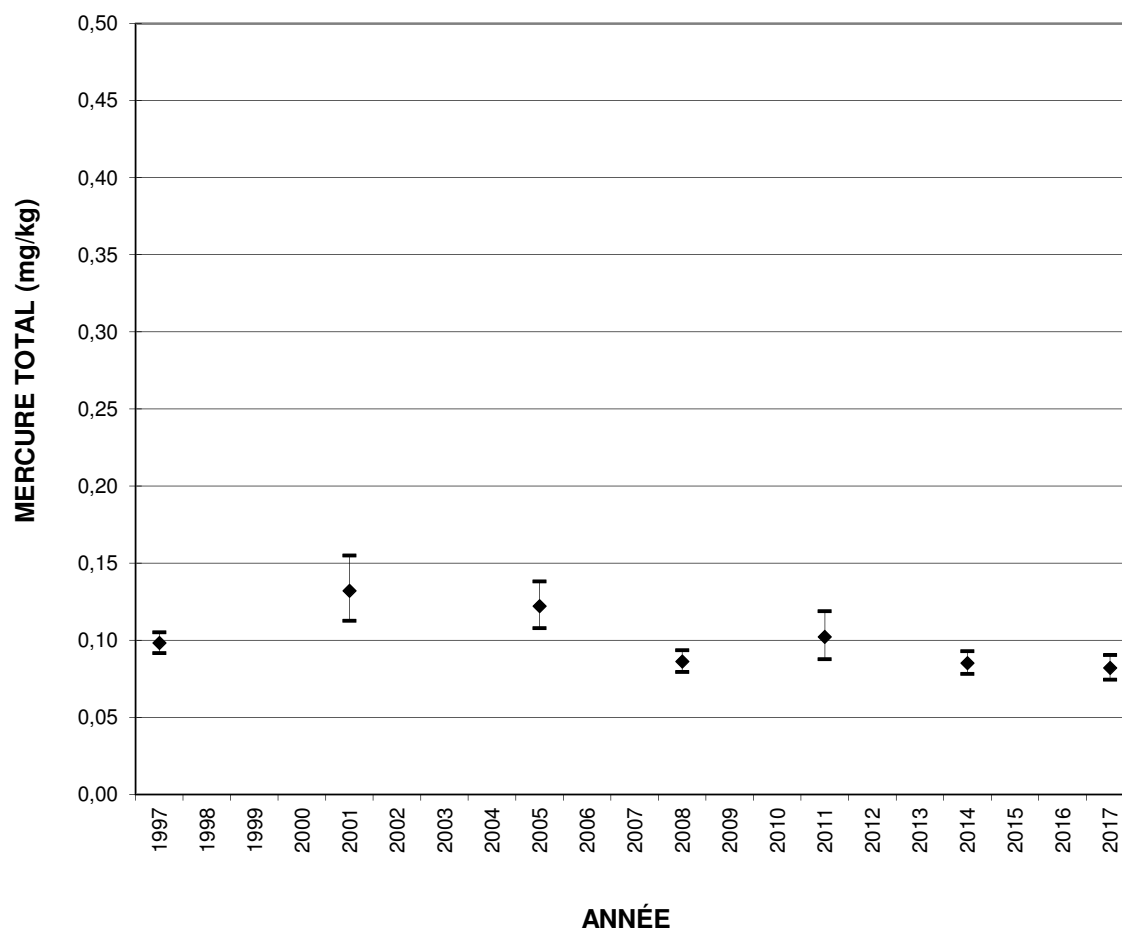
Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	a	a	a	b	b	b	b
Teneur estimée	0,09	0,09	0,09	0,06	0,07	0,06	0,07
Limite inf.	0,082	0,082	0,082	0,054	0,060	0,055	0,059
Limite sup.	0,091	0,091	0,091	0,067	0,074	0,069	0,076
N	29	29	26	30	30	34	30

171-09574-00

Annexe 3.1.1b (suite)

Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez le grand corégone du lac Gaillardois.



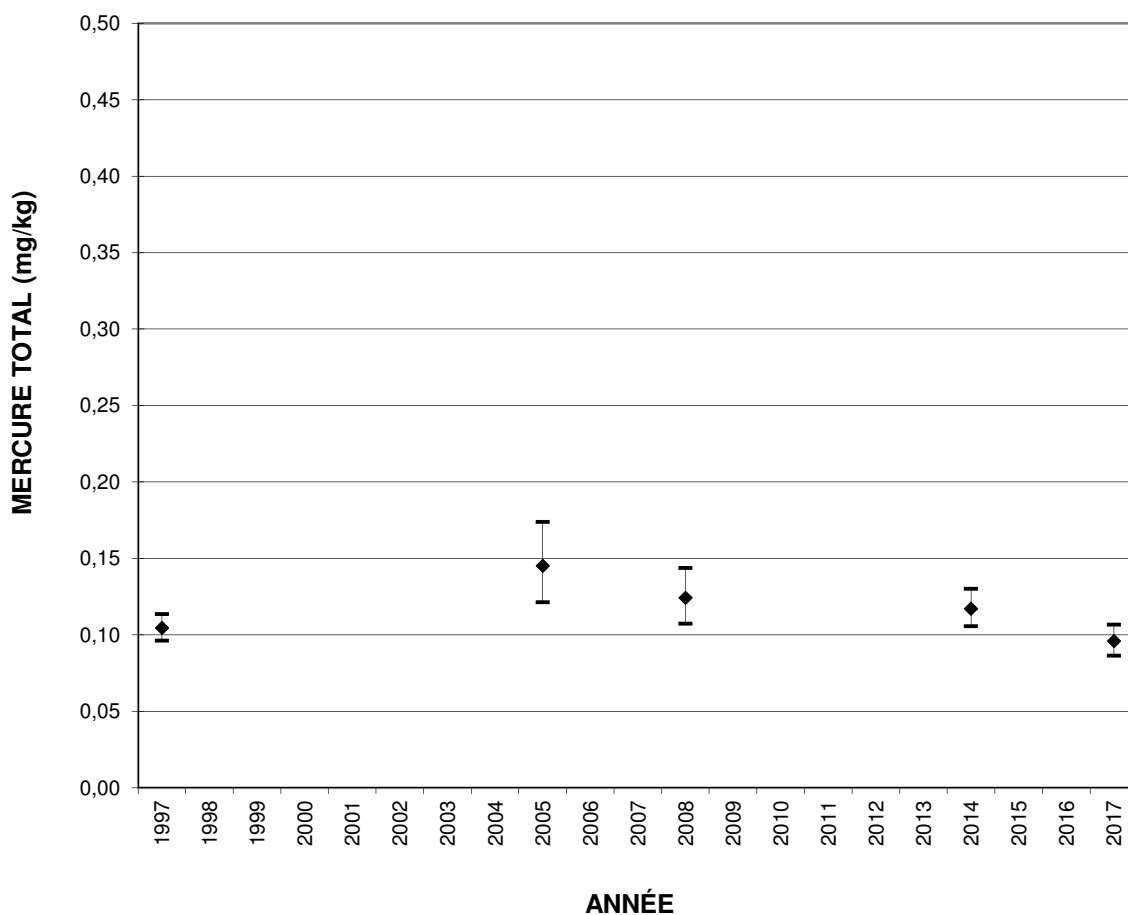
Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	c	ab	ab	c	bc	c	c
Teneur estimée	0,10	0,13	0,12	0,09	0,10	0,09	0,08
Limite inf.	0,092	0,113	0,108	0,0794	0,088	0,078	0,074
Limite sup.	0,105	0,155	0,138	0,094	0,119	0,093	0,090
N	29	29	26	30	30	34	30

171-09574-00

Annexe 3.1.1c (suite)

Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (450 mm) chez le grand corégone du lac Gaillardois.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	b		a	ab		ab	b
Teneur estimée	0,10	s.o.	0,15	0,12	s.o.	0,12	0,10
Limite inf.	0,096	s.o.	0,121	0,107	s.o.	0,106	0,086
Limite sup.	0,114	s.o.	0,174	0,144	s.o.	0,130	0,107
N	29	29	26	30	30	34	30

171-09574-00

Annexe 3.1.1d (suite)

Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (500 mm) chez le grand corégone du lac Gaillarbois.

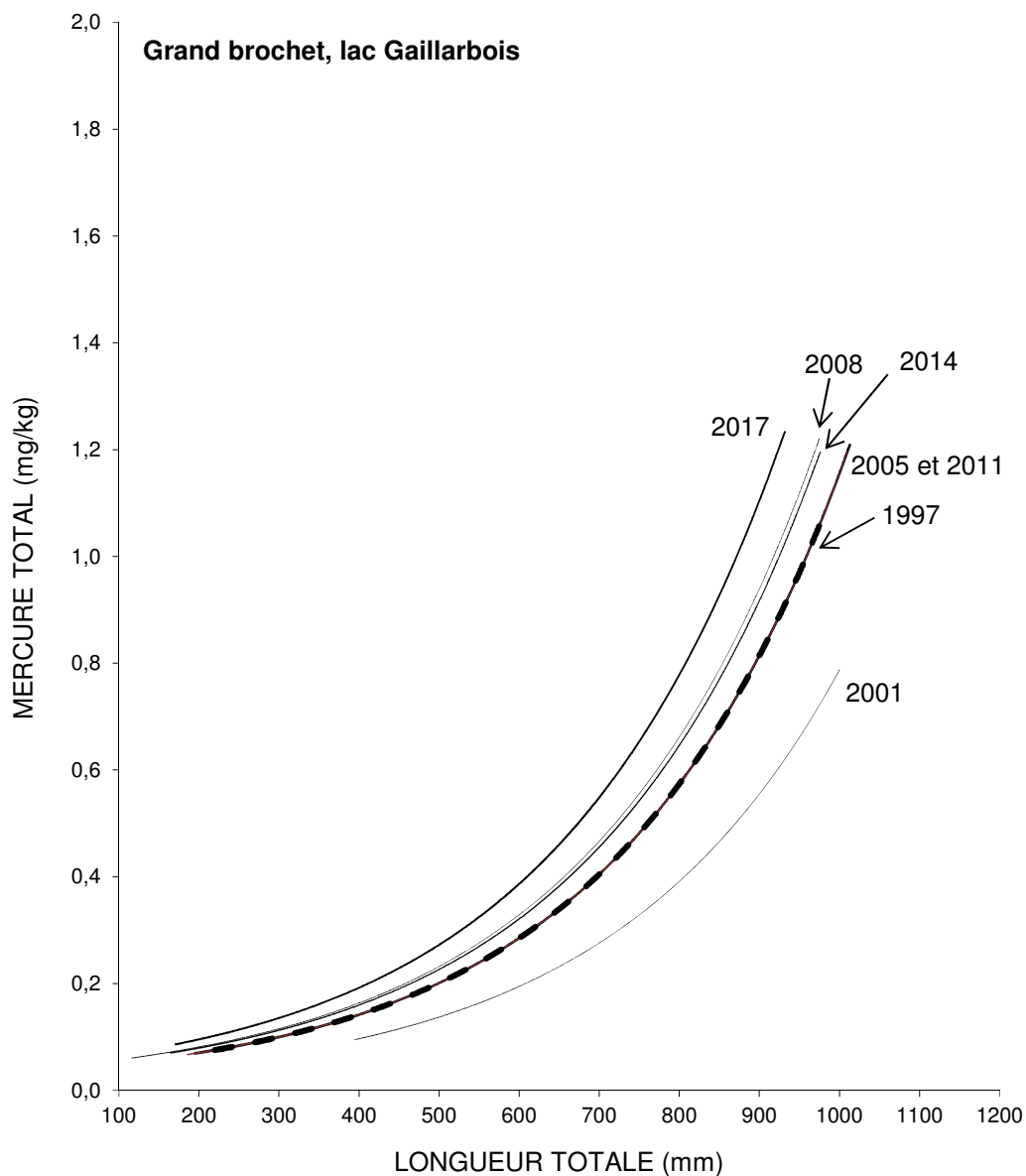
ANNEXE 3.1.2. Évolution temporelle des teneurs en mercure du grand brochet dans les milieux naturels de la région du complexe Sainte-Marguerite

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)							Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (700 mm)	CO ^{2,4} (550 mm)	CO ^{2,4} (1 000 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand brochet											
Lac Gaillardois											
1997	29	0,40 (b)	0,24 (b)	s.o.	0,36	0,07	1,13	25	558	220	985
2001	30	0,28 (c)	0,16 (c)	0,97 (a)	0,37	0,10	1,00	33	731	395	1 000
2005	32	0,40 (b)	0,24 (b)	1,04 (a)	0,54	0,05	1,43	31	723	195	1 113
2008	31	0,47 (ab)	0,28 (ab)	s.o.	0,51	0,05	1,33	50	684	116	975
2011	32	0,40 (b)	0,24 (b)	1,10 (a)	0,51	0,05	1,61	67	695	186	1010
2014	40	0,46 (ab)	0,27 (ab)	s.o.	0,51	0,05	1,10	63	657	164	976
2017	32	0,55 (a)	0,32 (a)	s.o.	0,55	0,07	1,60	67	637	170	932

171-9574-00

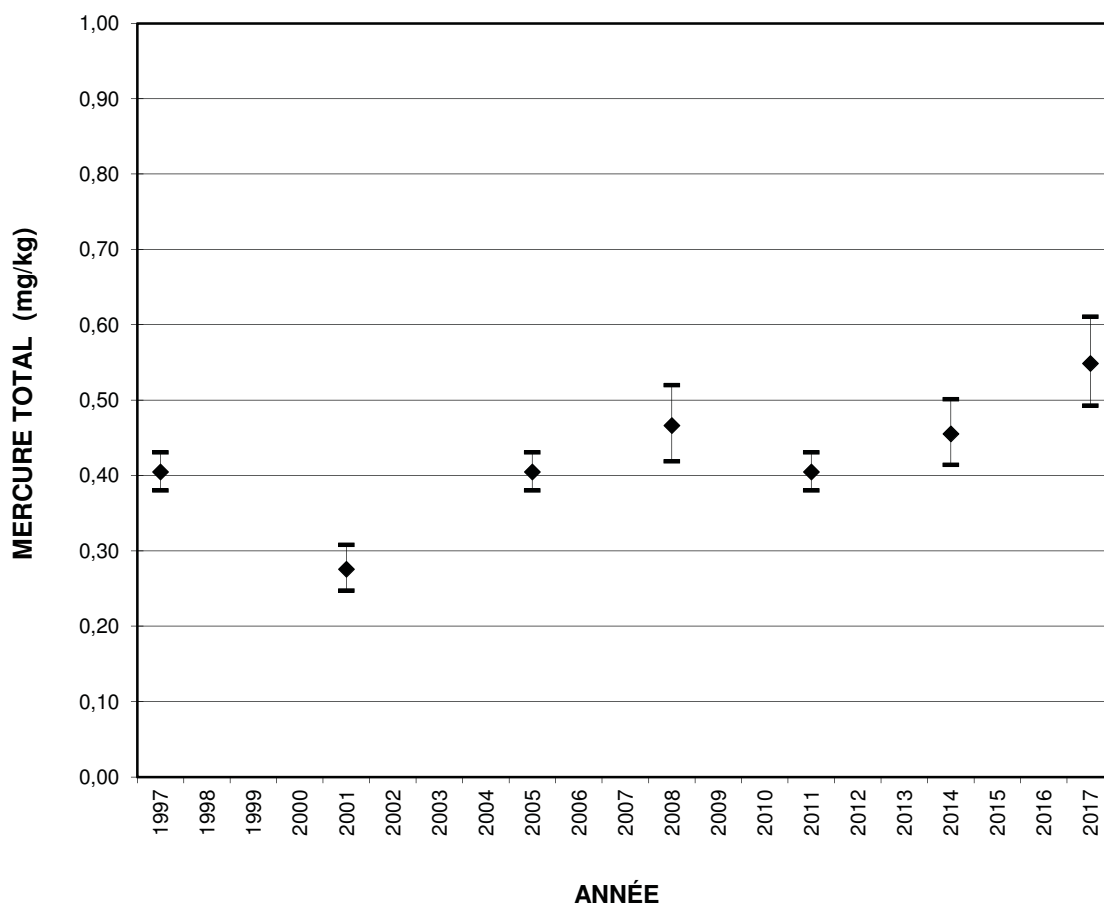
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
 - 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
 - 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
 - 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.
- s. o. : sans objet.



Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
N	29	30	32	31	32	40	32
Position	b	c	b	a	b	a	a
Forme	a	a	a	a	a	a	a

171-09574-00

Annexe 3.1.2. Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand brochet du lac Gaillarbois.

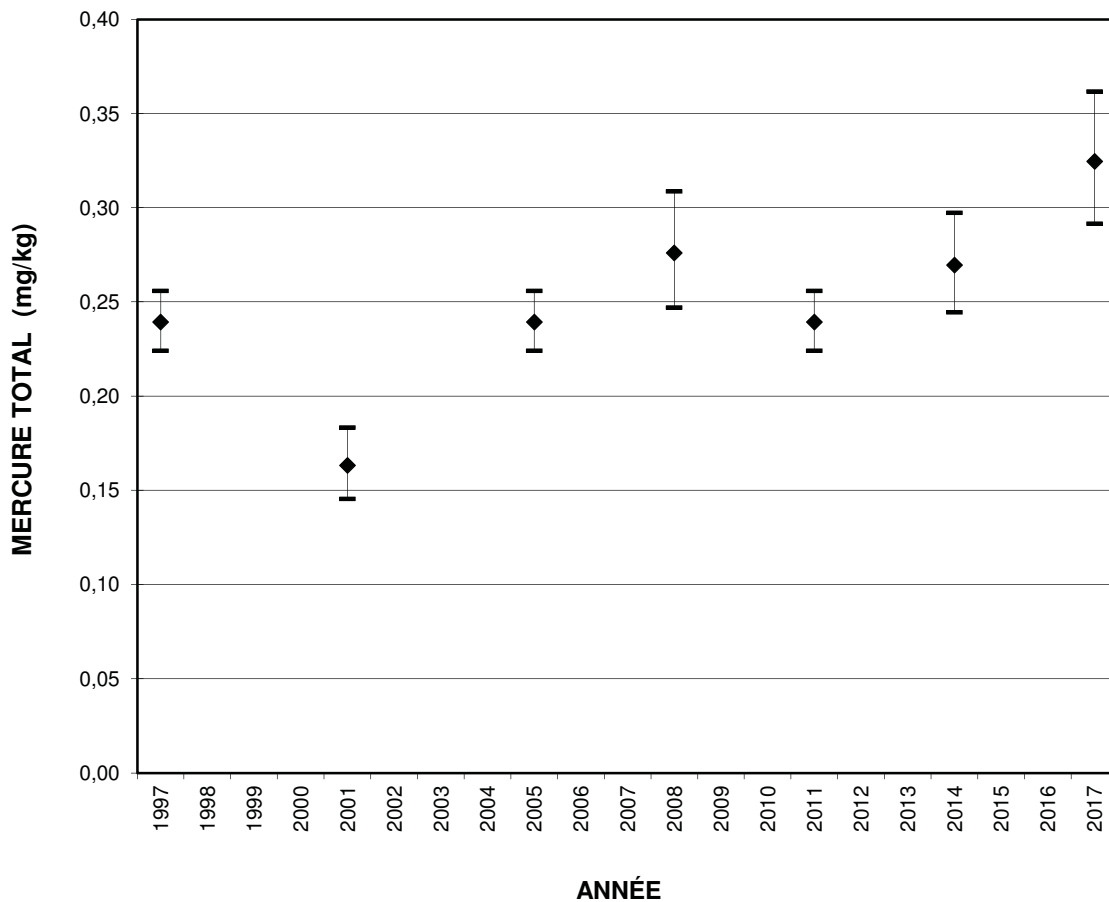


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	b	c	b	ab	b	ab	a
Teneur estimée	0,40	0,28	0,40	0,47	0,40	0,46	0,55
Limite inf.	0,380	0,247	0,380	0,419	0,380	0,414	0,493
Limite sup.	0,431	0,308	0,431	0,520	0,431	0,501	0,611
N	29	30	32	31	32	40	32

171-09574-00

Annexe 3.1.2a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (700 mm) chez le grand brochet du lac Gaillardois.



Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	1997	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	b	c	b	ab	b	ab	a
Teneur estimée	0,24	0,16	0,24	0,28	0,24	0,27	0,32
Limite inf.	0,224	0,145	0,224	0,247	0,224	0,244	0,291
Limite sup.	0,256	0,183	0,256	0,309	0,256	0,297	0,362
N	29	30	32	31	32	40	32

171-09574-00

Annexe 3.1.2b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (550 mm) chez le grand brochet du lac Gaillarbois.

ANNEXE 3.2.1. Variabilité spatiale des teneurs en mercure du grand corégone dans les différents milieux du complexe Sainte-Marguerite en 2017.

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)								Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (400 mm)	CO ^{2,4} (350 mm)	CO ^{2,4} (450 mm)	CO ^{2,4} (500 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand corégone												
Lac Gaillardois	30	0,07 (e)	0,06 (e).	0,08 (c)	0,10 (d)	0,08	0,04	0,15	33	347	144	580
SM 2	30	0,22 (c)	0,17 (c)	0,31 (b)	0,46 (b)	0,29	0,08	0,95	76	378	105	555
SM2 aval	29	0,29 (b)	0,22 (b)	0,41 (a)	s.o.	0,31	0,13	1,00	74	347	190	489
SM 3	30	0,60 (a)	0,51 (a)	0,64 (a)	0,61 (b).	0,48	0,17	0,80	39	359	195	557
SM3 aval	30	0,57 (a)	0,41 (a)	0,85 (a)	1,34 (a)	0,70	0,14	2,60	83	376	250	533

171-9574-00

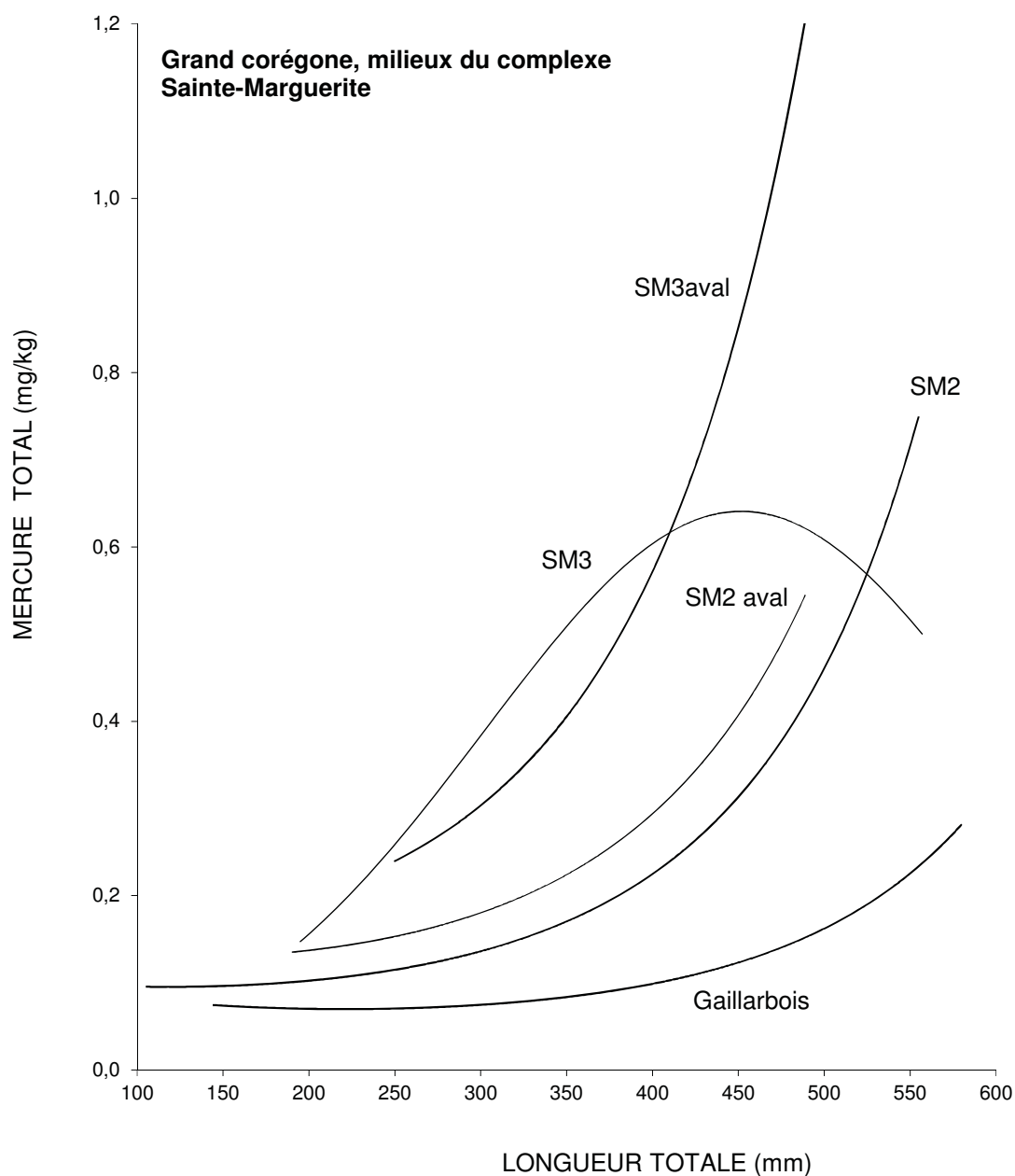
1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).

2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.

3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.

4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.

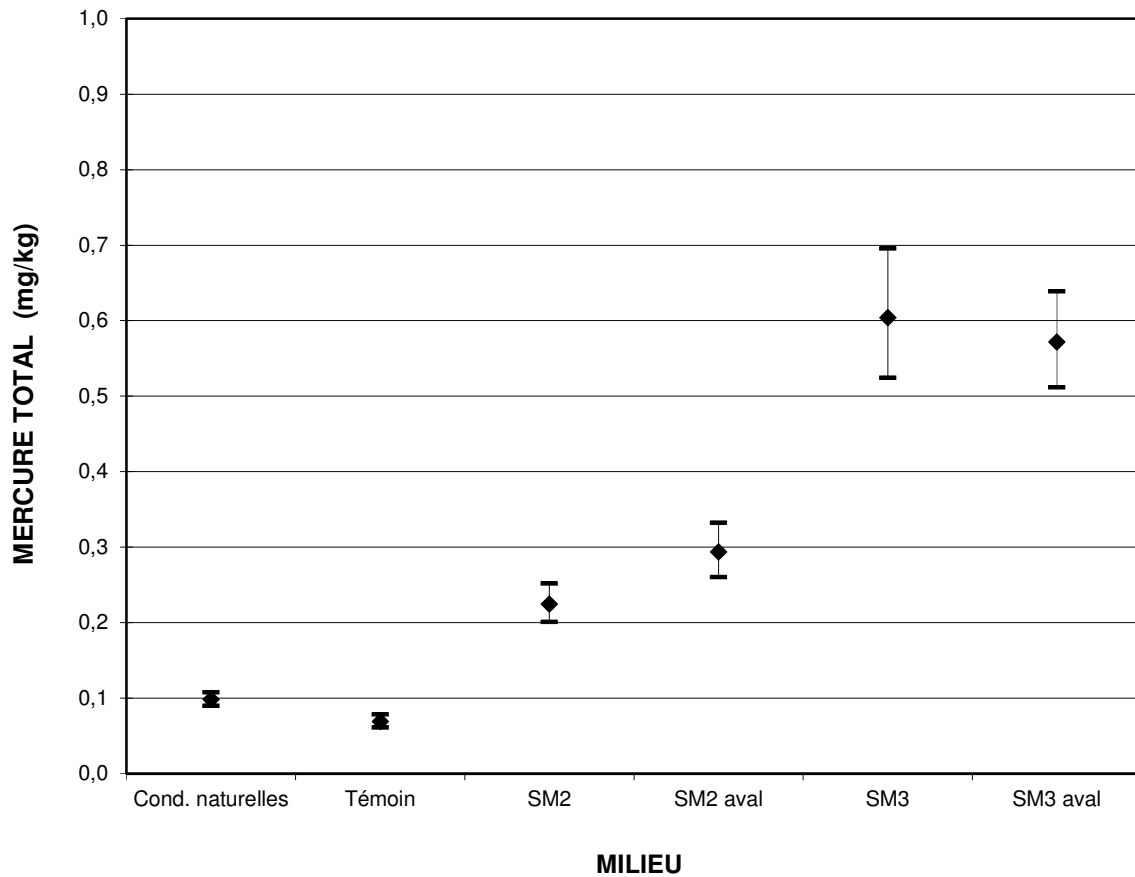
s. o. : sans objet.



Milieu	Lac Gaillarbois	SM2	SM2 aval	SM3	SM3 aval
N	30	30	30	30	30
Position	c	b	b	b	a
Forme	c	b	b	b	a

171-09574-00

Annexe 3.2.1. Variabilité spatiale de la relation longueur-mercure chez le grand corégone dans les milieux de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.

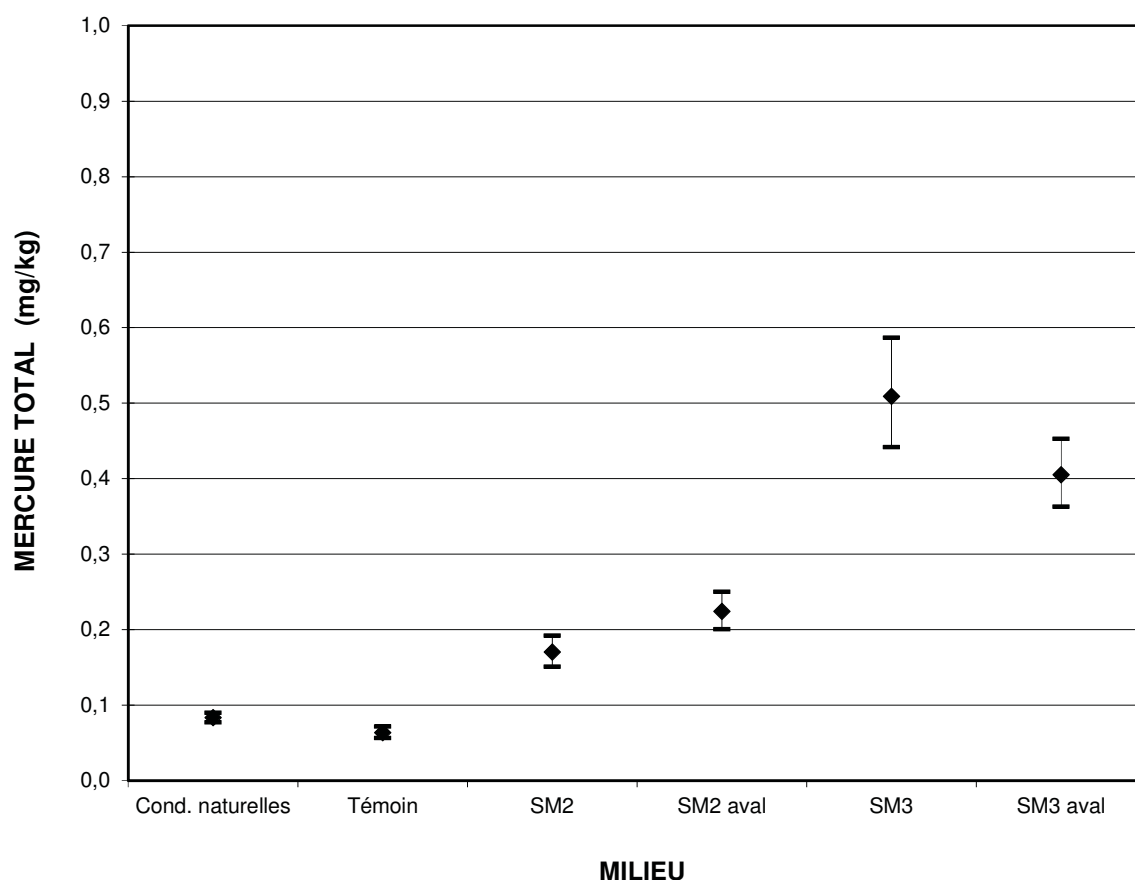


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat. d	Témoin e	SM2 c	SM2 aval b	SM3 a	SM3 aval a
Teneur estimée	0,10	0,07	0,22	0,29	0,60	0,57
Limite inf.	0,090	0,061	0,201	0,260	0,524	0,512
Limite sup.	0,108	0,078	0,252	0,332	0,695	0,639
N	70	30	30	29	30	30

171-09574-00

Annexe 3.2.1a (suite) Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.



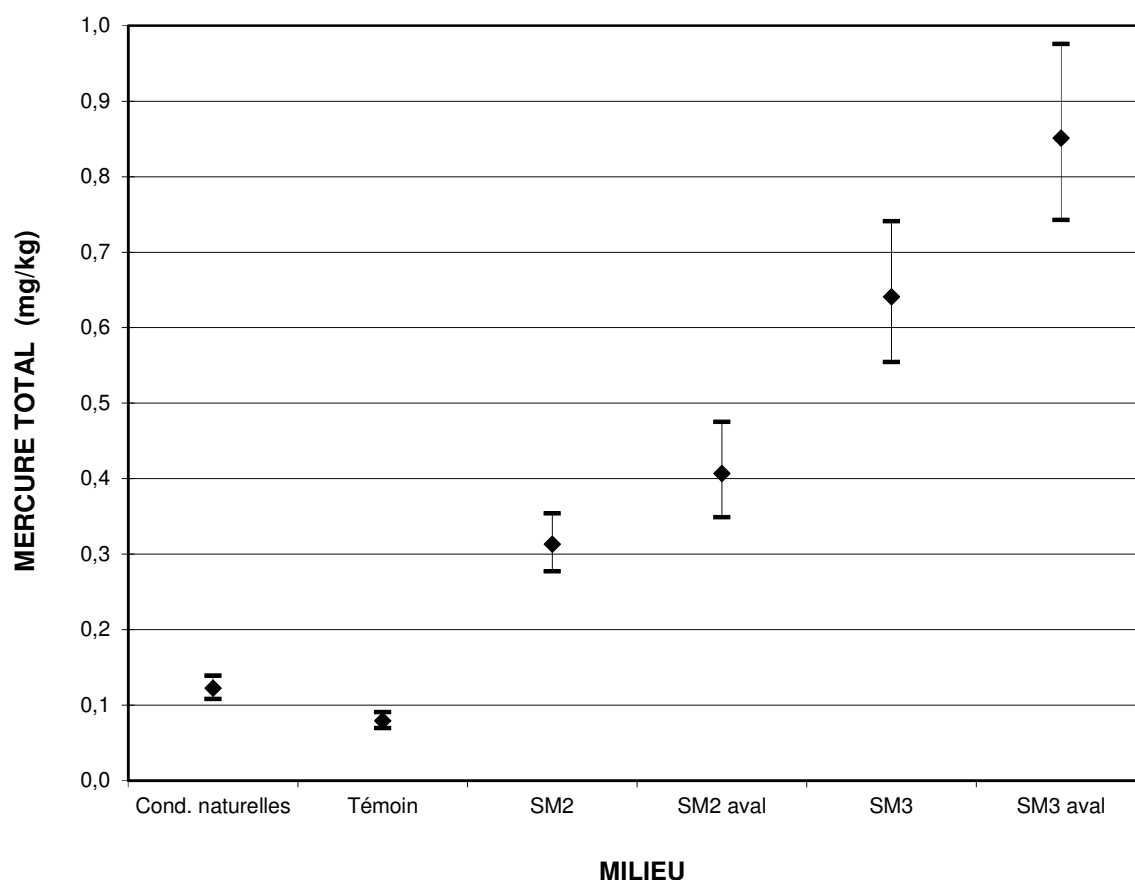
Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat. d	Témoin e	SM2 c	SM2 aval b	SM3 a	SM3 aval a
Teneur estimée	0,08	0,06	0,17	0,22	0,51	0,41
Limite inf.	0,077	0,056	0,151	0,201	0,442	0,363
Limite sup.	0,090	0,072	0,192	0,250	0,586	0,453
N	70	30	30	29	30	30

171-09574-00

Annexe 3.2.1b (suite)

Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez le grand corégone de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.



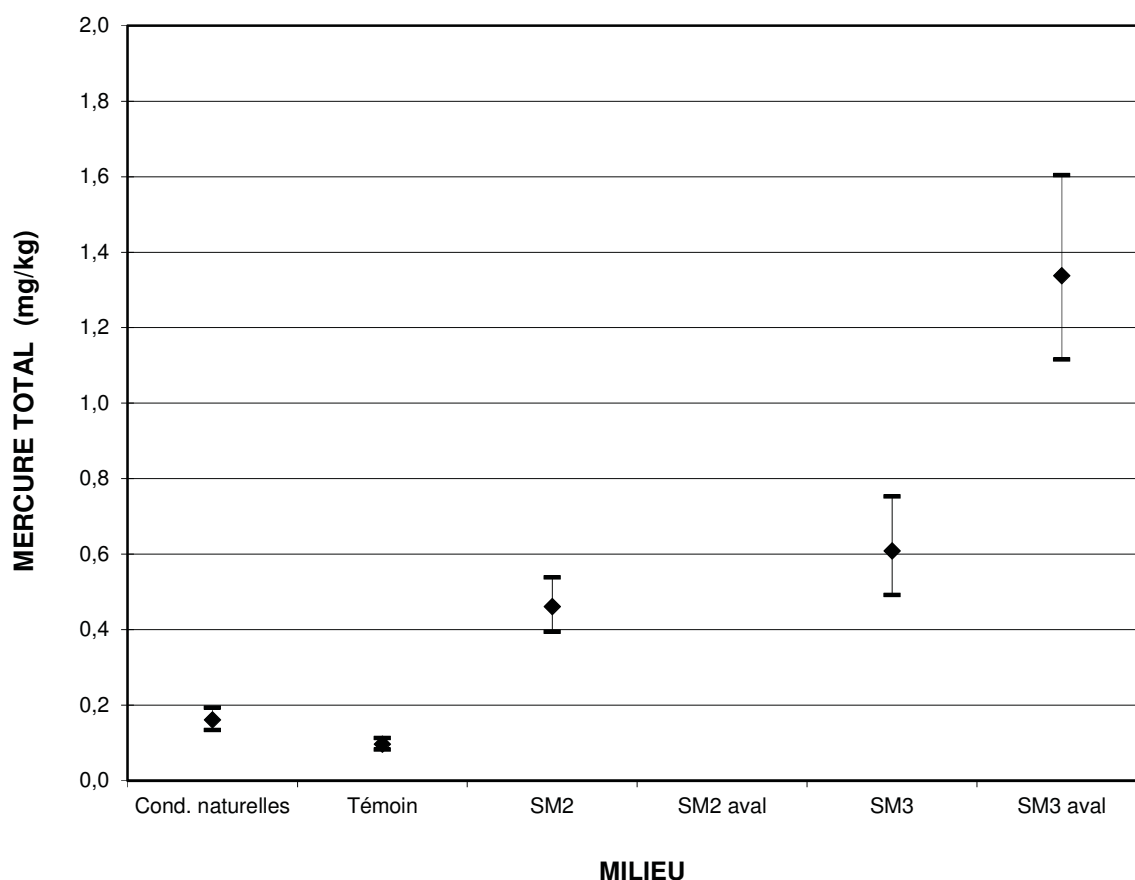
Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat. c	Témoin c	SM2 b	SM2 aval a	SM3 a	SM3 aval a
Teneur estimée	0,12	0,08	0,31	0,41	0,64	0,85
Limite inf.	0,108	0,069	0,277	0,349	0,554	0,743
Limite sup.	0,139	0,091	0,354	0,475	0,741	0,976
N	70	30	30	29	30	30

171-09574-00

Annexe 3.2.1c (suite)

Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (450 mm) chez le grand corégone de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat. c	Témoin d	SM2 b	SM2 aval	SM3 b	SM3 aval a
Teneur estimée	0,16	0,10	0,46	s.o.	0,61	1,34
Limite inf.	0,134	0,082	0,394	s.o.	0,491	1,116
Limite sup.	0,194	0,113	0,538	s.o.	0,753	1,604
N	70	30	30	29	30	30

171-09574-00

Annexe 3.2.1d (suite) Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (500 mm) chez le grand corégone de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.

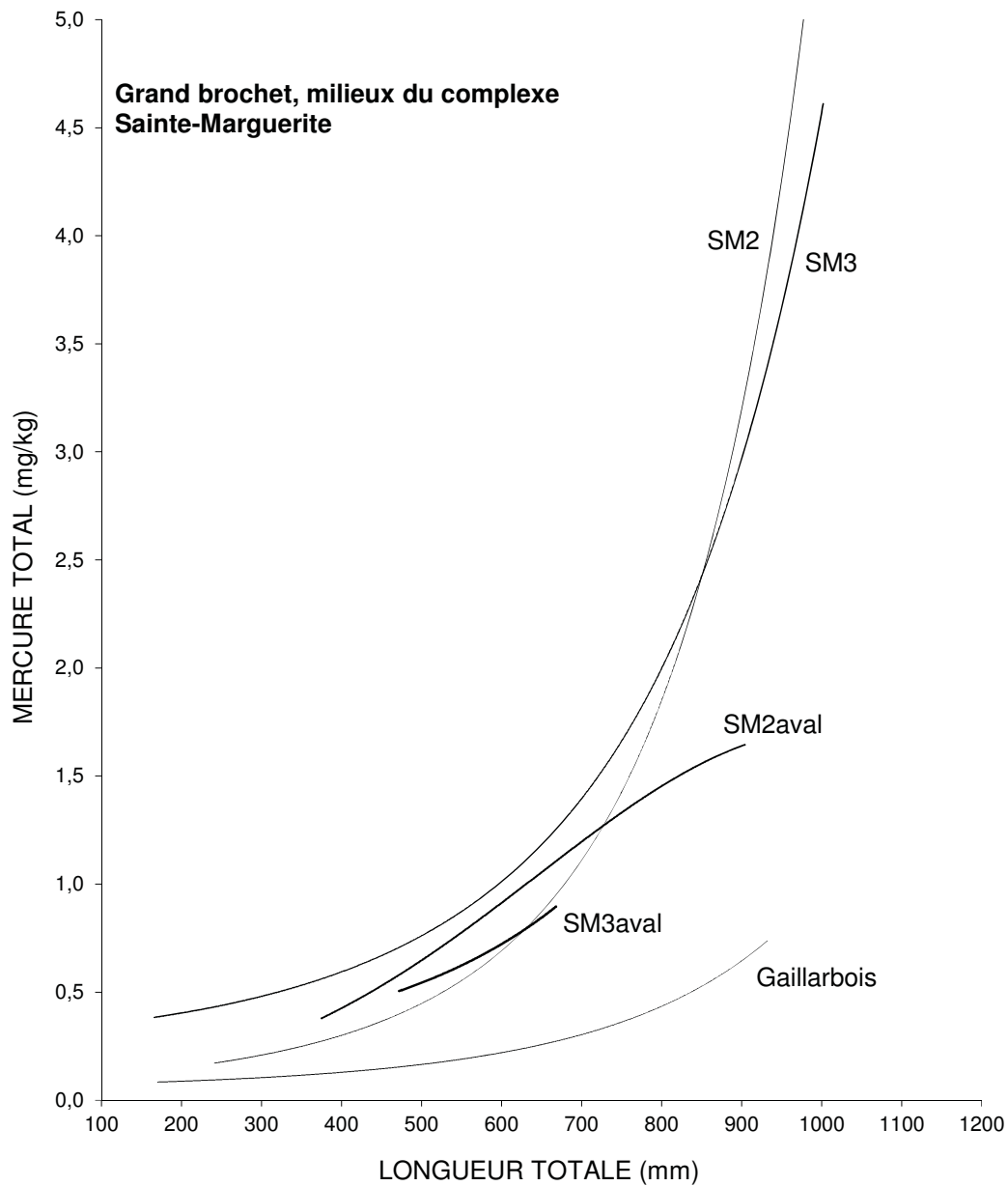
ANNEXE 3.2.2. Variabilité spatiale des teneurs en mercure du grand brochet dans les différents milieux du complexe Sainte-Marguerite en 2017

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)							Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (700 mm)	CO ^{2,4} (550 mm)	CO ⁴ (1 000 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand brochet											
Lac Gaillardois	32	0,56 (b)	0,30 (d)	s.o.	0,55	0,07	1,60	67	637	170	932
SM 2	31	1,11 (a)	0,55 (c)	5,72 (a)	0,63	0,14	5,20	142	497	241	1009
SM2 aval	30	1,20 (a)	0,78 (ab)	s.o.	0,94	0,31	2,10	81	591	375	904
SM 3	32	1,40 (a)	0,87 (a)	4,57 (a)	1,50	0,28	5,90	81	630	166	1002
SM3 aval	30	s.o.	0,62 (bc)	s.o.	0,72	0,41	1,60	38	576	472	668

171-9574-00

- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
- 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
- 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
- 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.

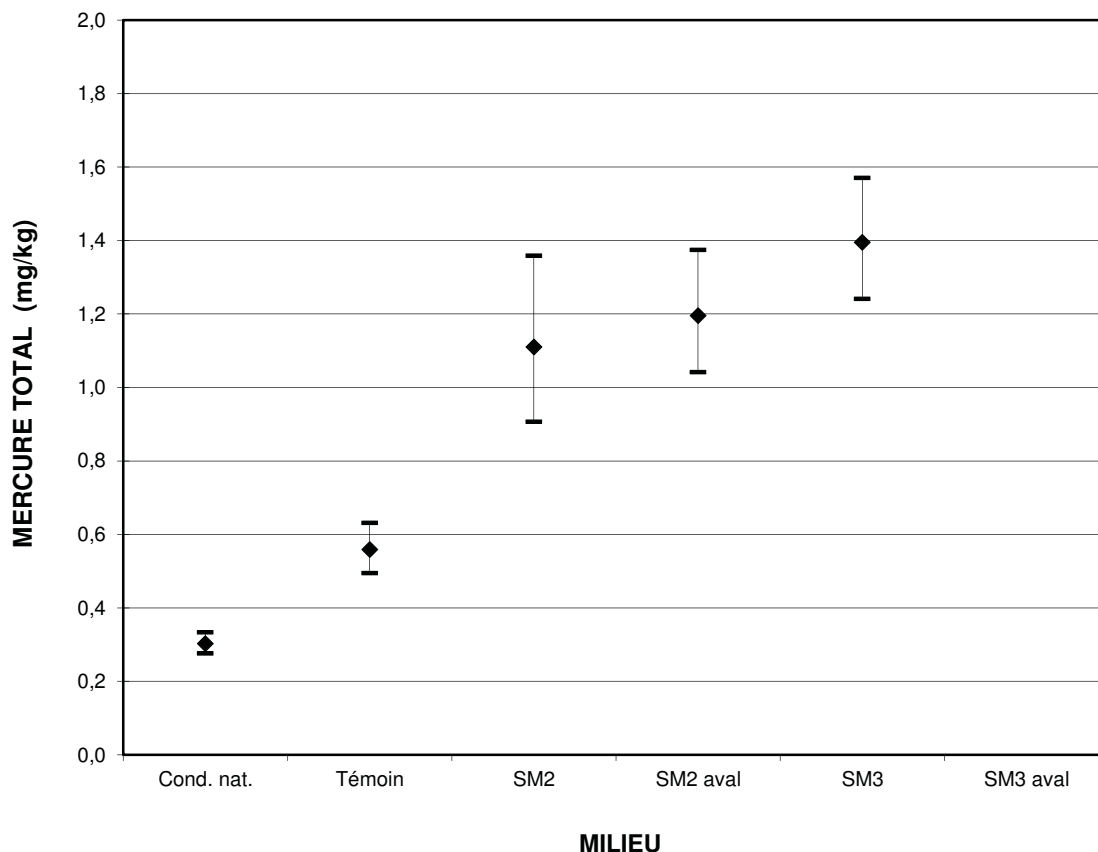
s. o. : sans objet.



Milieu	Gaillarbois	SM2	SM2 aval	SM3	SM3 aval
N	32	31	30	32	30
Position	c	b	ab	a	b
Forme	c	a	d	b	b

171-09574-00

Annexe 3.2.2. Variabilité spatiale de la relation longueur-mercure chez le grand brochet dans les milieux de la région du complexe Sainte-Marguerite.

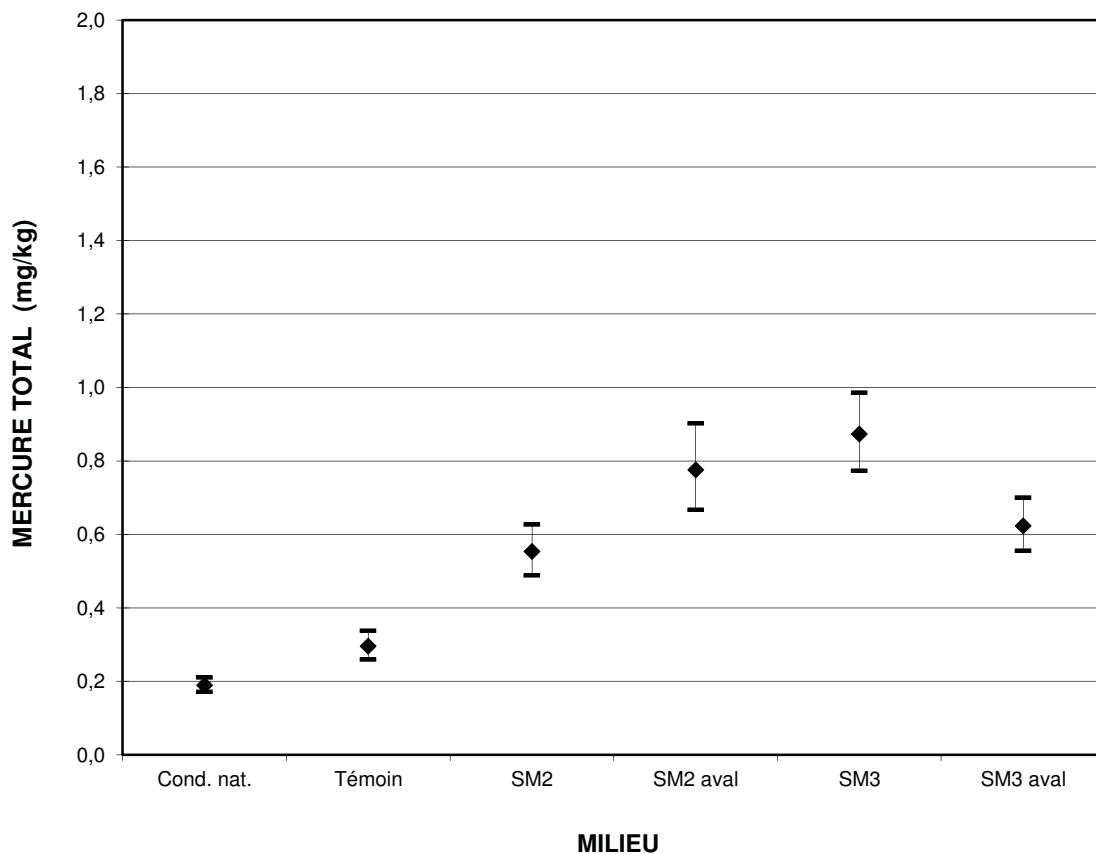


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat. c	Témoin b	SM2 a	SM2 aval a	SM3 a	SM3 aval
Teneur estimée	0,30	0,56	1,11	1,20	1,40	s.o.
Limite inf.	0,275	0,494	0,906	1,041	1,240	s.o.
Limite sup.	0,334	0,631	1,359	1,374	1,570	s.o.
N	59	32	31	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.2.2a (suite) Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (700 mm) chez le grand brochet de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.



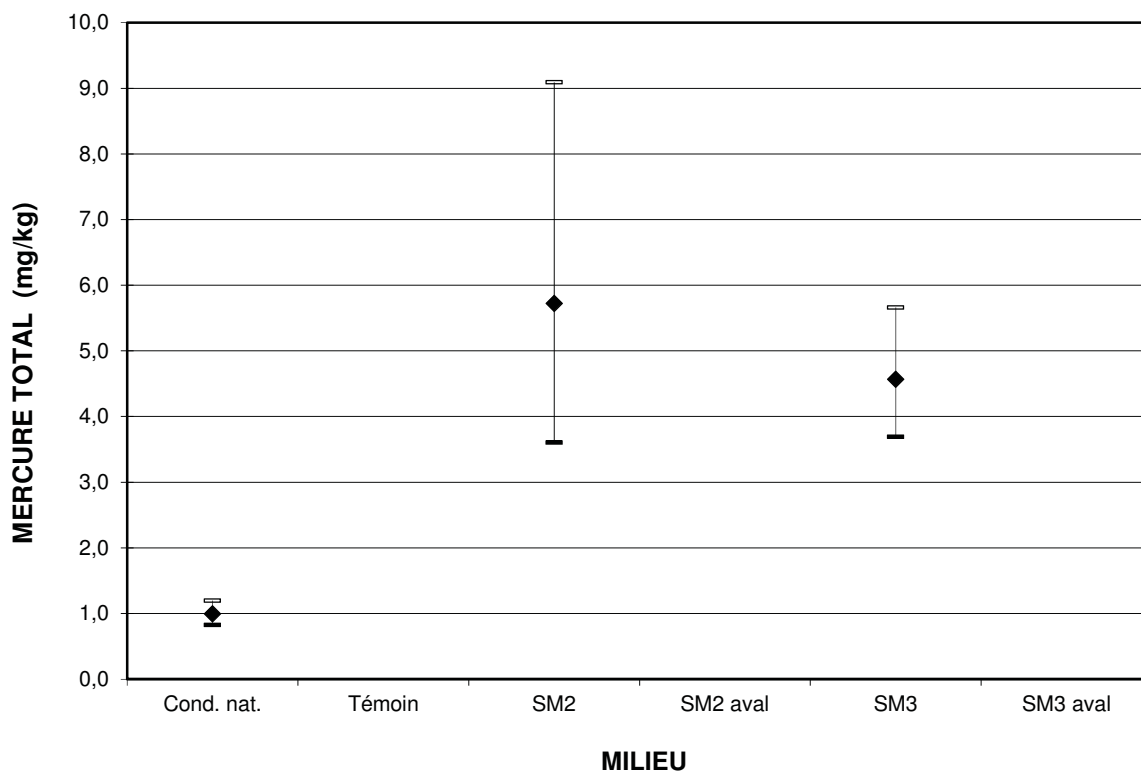
Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat.	Témoin	SM2	SM2 aval	SM3	SM3 aval
	e	d	c	ab	a	bc
Teneur estimée	0,19	0,30	0,55	0,78	0,87	0,62
Limite inf.	0,171	0,259	0,488	0,667	0,773	0,556
Limite sup.	0,211	0,338	0,627	0,902	0,986	0,700
N	59	32	31	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.2.2b (suite)

Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (550 mm) chez le grand brochet de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Cond. nat. b	Témoin	SM2 a	SM2 aval	SM3 a	SM3 aval
Teneur estimée	0,99	s.o.	5,72	s.o.	4,57	s.o.
Limite inf.	0,824	s.o.	3,602	s.o.	3,689	s.o.
Limite sup.	1,197	s.o.	9,090	s.o.	5,661	s.o.
N	59	32	31	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.2.2c (suite)

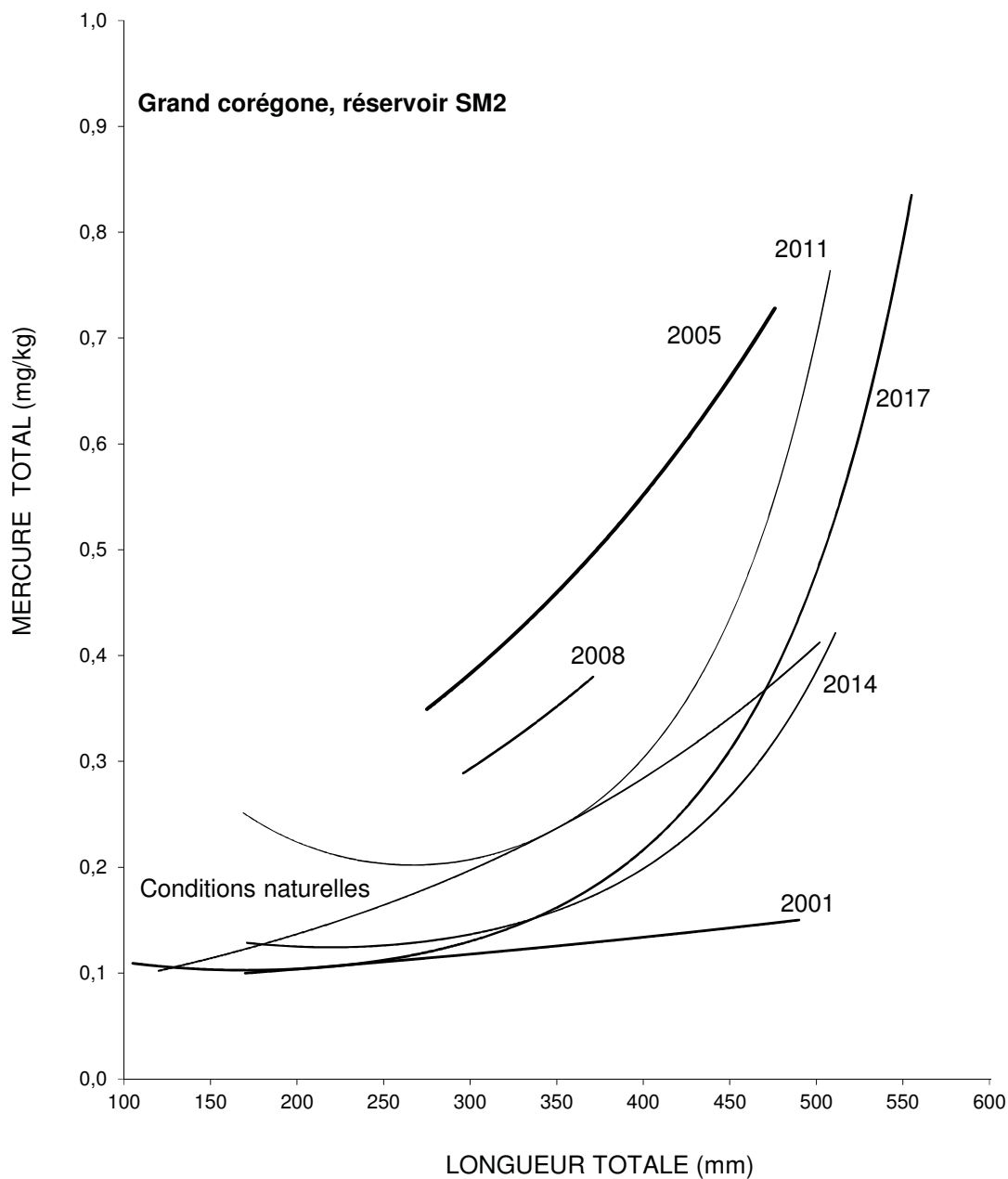
Variabilité spatiale de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (1000 mm) chez le grand brochet de la région du complexe Sainte-Marguerite en 2017.

ANNEXE 3.3.1. Évolution temporelle des teneurs en mercure du grand corégone dans les réservoirs du complexe Sainte-Marguerite

Milieu	Nbre total ¹	Mercure total (mg/kg)								Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,4} (400 mm)	ST ^{2,3} (350 mm)	CO ^{2,4} (450 mm)	CO ^{2,4} (500 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand corégone												
Réservoir SM 2												
Avant mise en eau ⁵	32	0,28 (b)	0,24 (c)	0,34 (c)	s.o.	0,22	0,10	0,40	38	320	146	480
2001 (3 ans)	30	0,13 (d)	0,13 (e)	0,14 (e)	s.o.	0,12	0,08	0,18	21	303	170	490
2005 (7 ans)	29	0,55 (a)	0,46 (a)	0,66 (a)	s.o.	0,57	0,22	0,94	33	392	274	475
2008 (10 ans)	11	s.o.	0,35 (b)	s.o.	s.o.	0,35	0,21	0,57	27	336	295	370
2011 (13 ans)	30	0,30 (b)	0,24 (c)	0,44 (b)	0,70 (a)	0,36	0,17	0,78	53	342	169	508
2014 (16 ans)	32	0,20 (c)	0,16 (d)	0,27 (d)	0,38 (b)	0,20	0,09	0,61	57	354	171	511
2017 (19 ans)	30	0,22(c)	0,16 (d)	0,31 (cd)	0,48 (b)	0,29	0,08	0,95	76	378	105	555
Réservoir SM 3												
Avant mise en eau ⁶	70	0,10 (d)	0,09 (d)	0,11 (d)	0,12 (b)	0,09	0,05	0,15	30	317	120	502
2001 (3 ans)	28	0,66 (ab)	0,61 (ab)	0,72 (ab)	s.o.	0,62	0,44	0,84	15	353	290	415
2005 (7 ans)	31	0,78 (a)	0,71 (a)	0,85 (a)	s.o.	0,78	0,51	1,41	26	387	288	495
2008 (10 ans)	30	0,60 (b)	0,55 (b)	0,66 (bc)	0,72 (a)	0,63	0,40	1,13	31	400	283	519
2011 (13 ans)	30	0,47 (c)	0,40 (c)	0,56 (c)	s.o.	0,40	0,20	0,74	37	335	218	462
2014 (16 ans)	32	0,46 (c)	0,36 (c)	0,58 (c)	s.o.	0,38	0,12	0,81	44	335	132	489
2017 (19 ans)	30	0,60 (b)	0,51 (b)	0,64 (bc)	0,61 (a)	0,48	0,17	0,80	39	359	195	557

171-9574-00

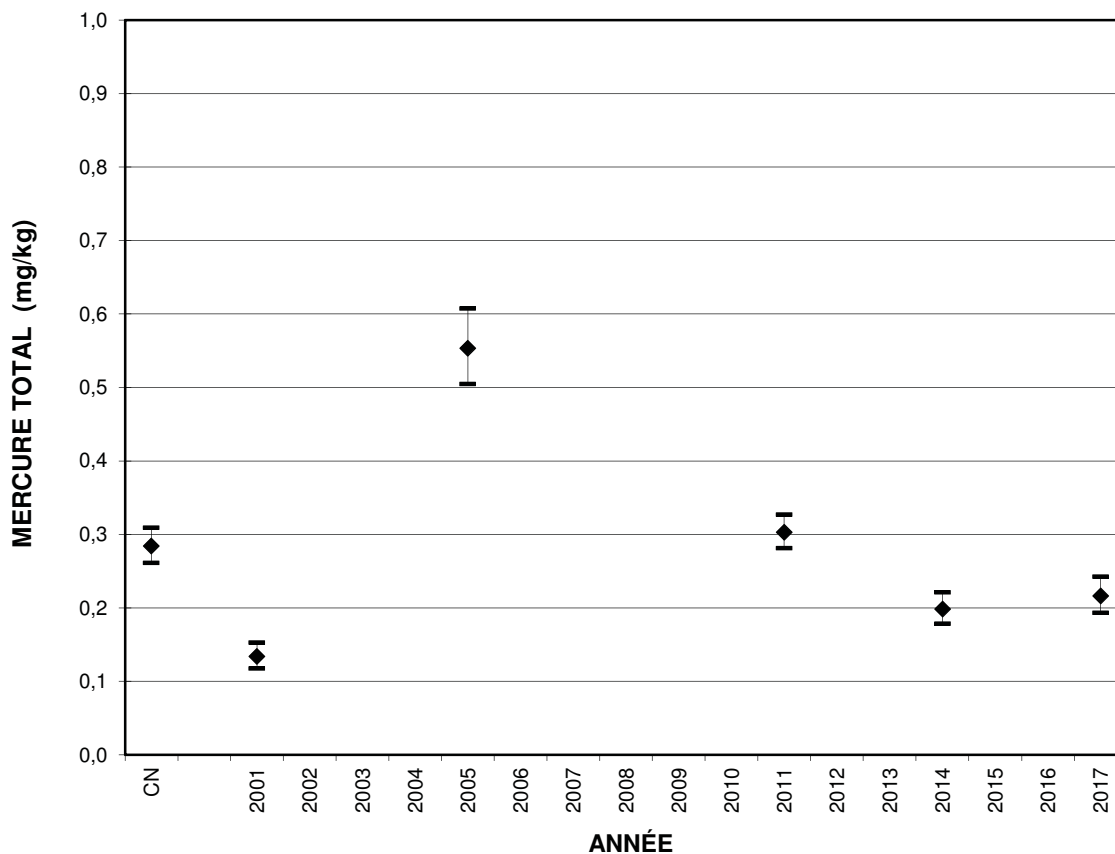
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
- 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
- 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
- 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.
- 5 Réservoir SM 2 en 1992 (38 ans). Il est considéré être devenu équivalent au milieu naturel. Les âges entre parenthèses sont depuis la dernière modification, soit la mise en eau du réservoir SM 3.
- 6 Lac Gaillarbois en 1997 (n = 29) et en 2001 (n = 30) ainsi que la rivière Sainte-Marguerite en conditions naturelles en 1996 (n = 12).
s.o. : sans objet.



Année	Conditions naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
N	32	30	29	11	30	32	30
Position	b	c	a	a	b	c	c
Forme	c	d	c	c	a	a	b

171-09574-00

Annexe 3.3.1.1 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand corégone du réservoir SM2.

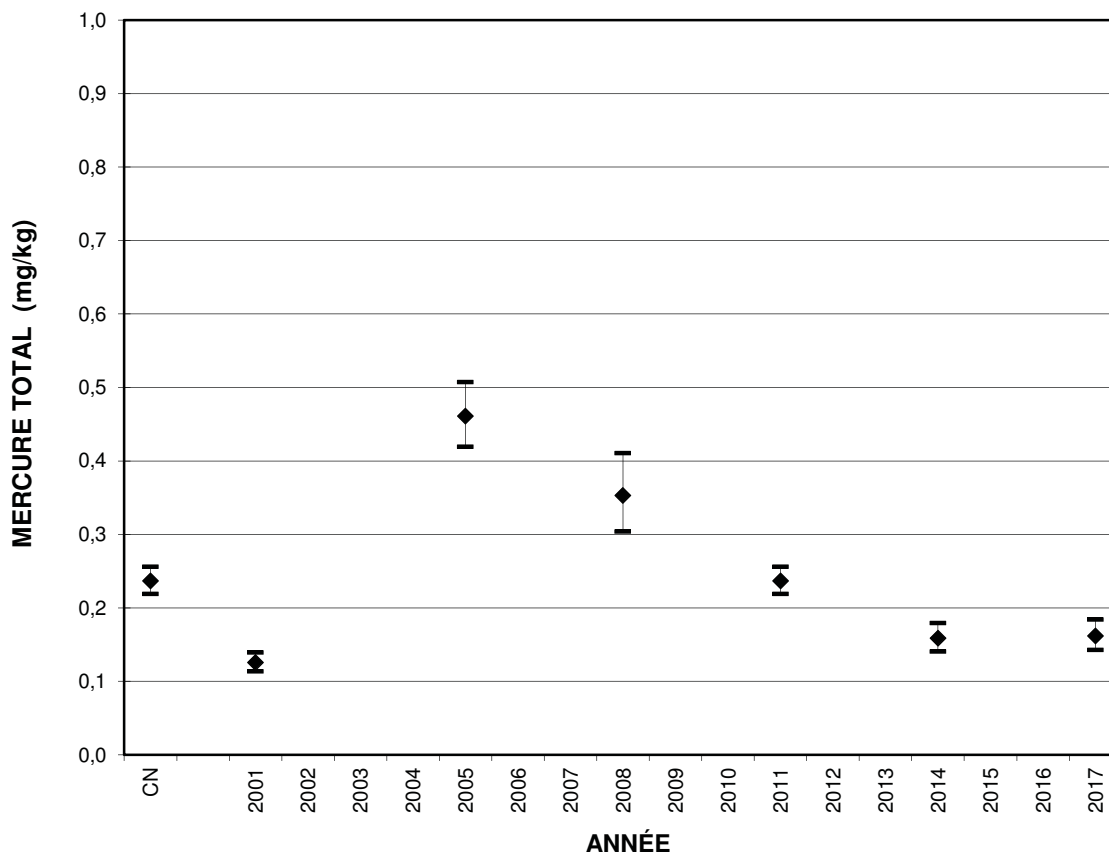


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	b	d	a		b	c	c
Teneur estimée	0,28	0,13	0,55	s.o.	0,30	0,20	0,22
Limite inf.	0,261	0,117	0,504	s.o.	0,281	0,178	0,193
Limite sup.	0,309	0,153	0,607	s.o.	0,327	0,221	0,242
N	32	30	29	11	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.1a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone du réservoir SM2.

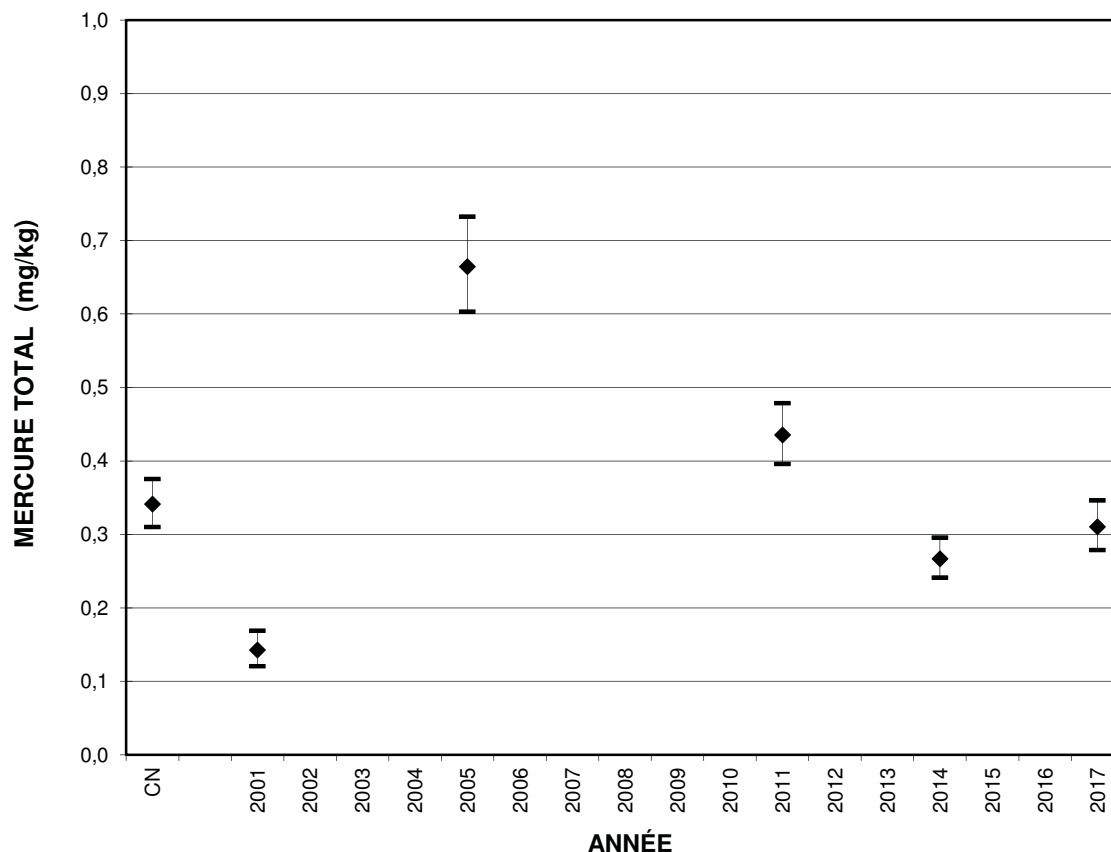


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles c	2001 e	2005 a	2008 b	2011 c	2014 d	2017 d
Teneur estimée	0,24	0,13	0,46	0,35	0,24	0,16	0,16
Limite inf.	0,219	0,113	0,419	0,304	0,219	0,141	0,143
Limite sup.	0,256	0,139	0,507	0,411	0,256	0,179	0,184
N	32	30	29	11	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.1b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez le grand corégone du réservoir SM2.

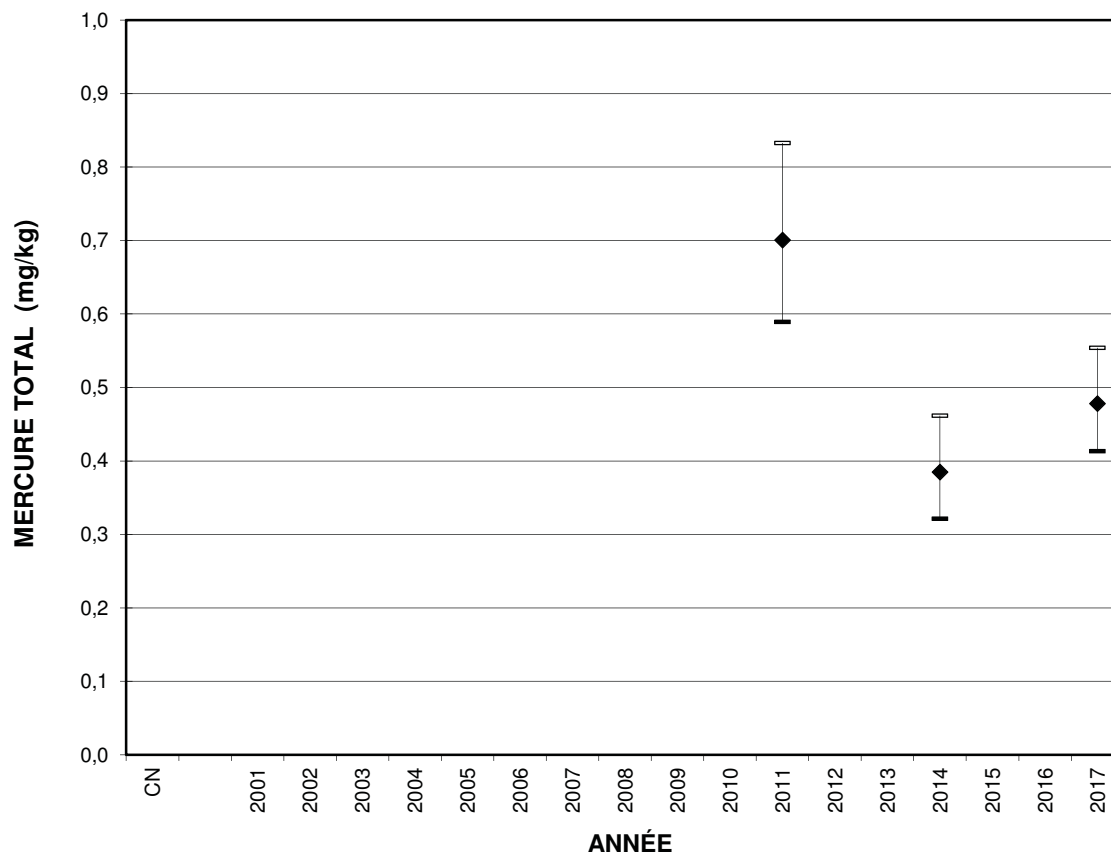


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles c	2001 e	2005 a	2008 s.o.	2011 b	2014 d	2017 cd
Teneur estimée	0,34	0,14	0,66	s.o.	0,44	0,27	0,31
Limite inf.	0,310	0,121	0,603	s.o.	0,396	0,241	0,278
Limite sup.	0,375	0,169	0,732	s.o.	0,479	0,295	0,346
N	32	30	29	11	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.1c (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (450 mm) chez le grand corégone du réservoir SM2.

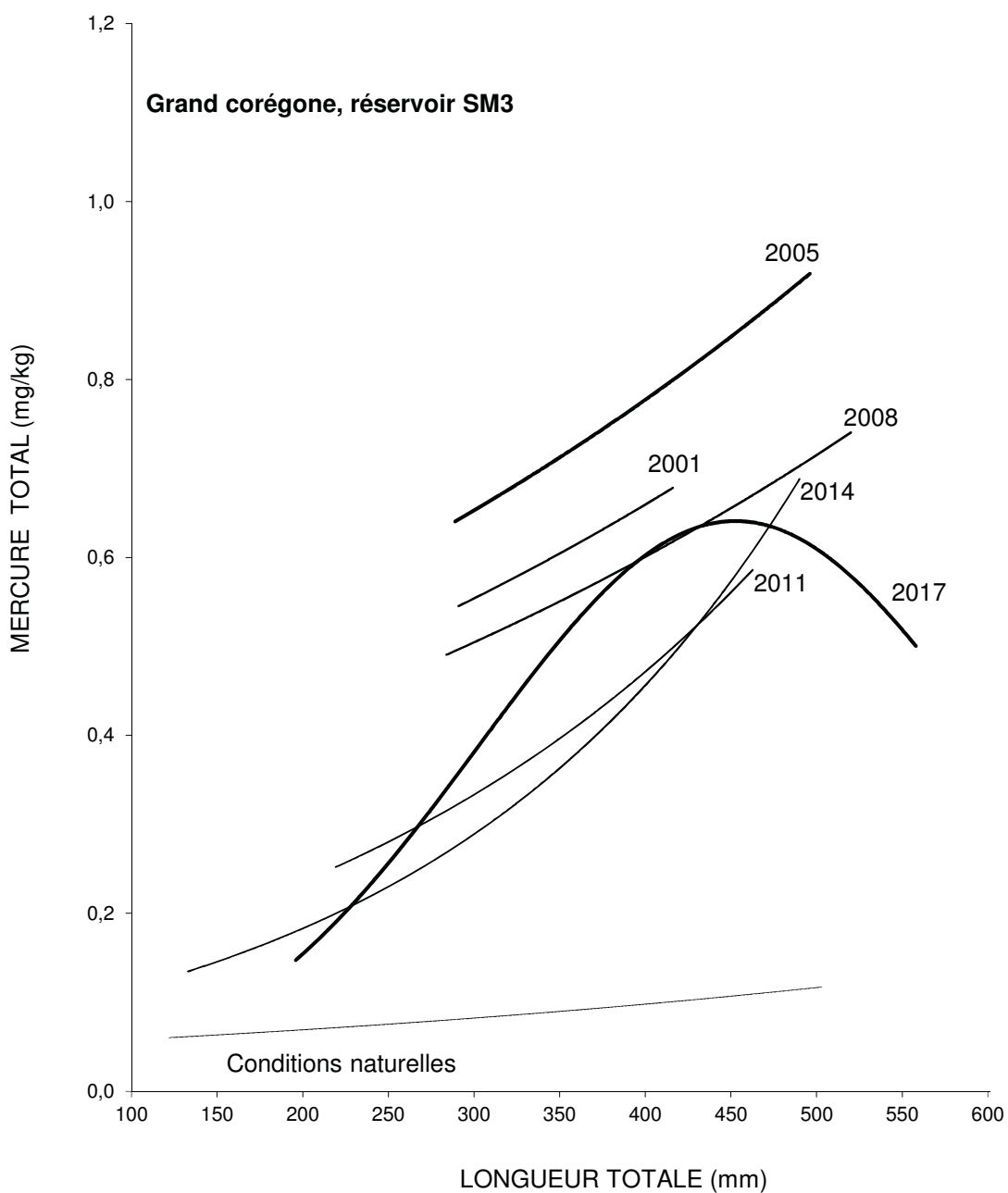


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles	2001	2005	2008	2011 a	2014 b	2017 b
Teneur estimée	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,70	0,38	0,48
Limite inf.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,589	0,321	0,413
Limite sup.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,832	0,461	0,554
N	32	30	29	11	30	32	30

171-09574-00

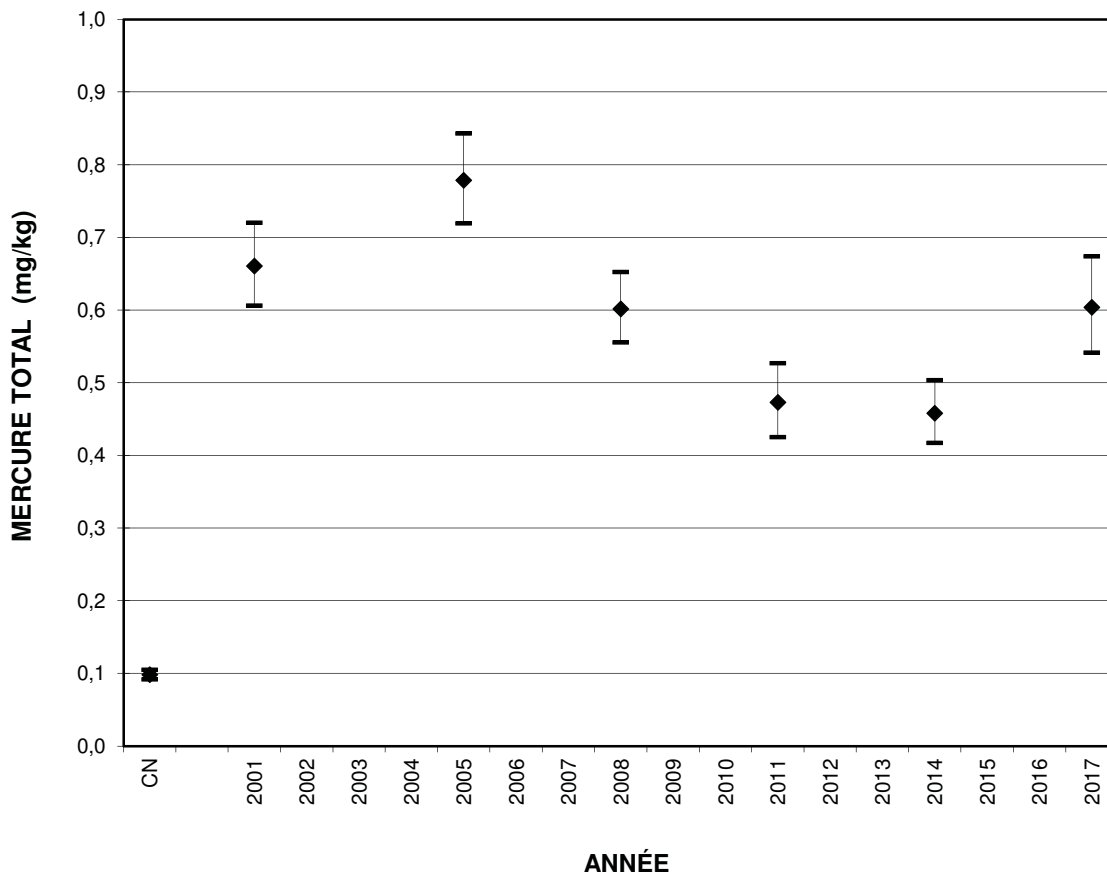
Annexe 3.3.1.1d (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (500 mm) chez le grand corégone du réservoir SM2.



Année	Conditions naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
N	70	28	31	30	30	32	30
Position	d	ab	a	b	c	c	b
Forme	b	b	b	b	a	a	c

171-09754-00

Annexe 3.3.1.2. Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand corégone du réservoir SM3.

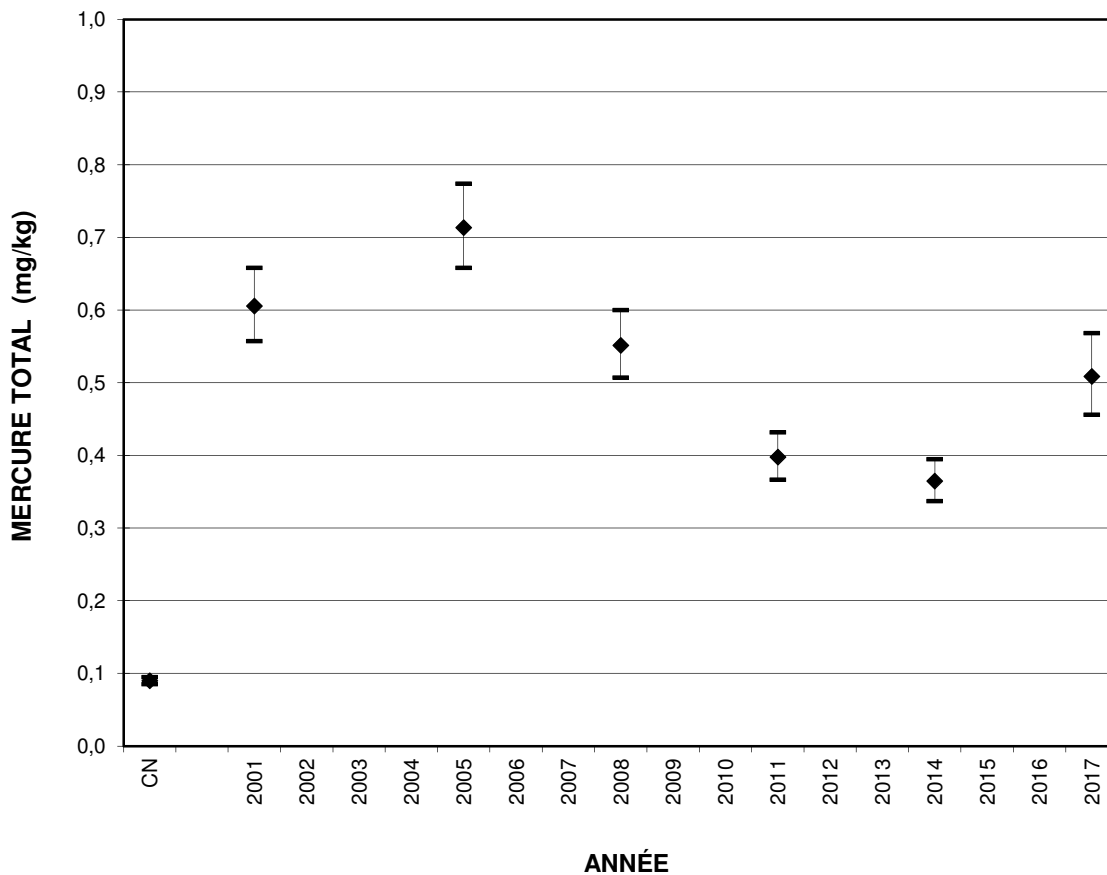


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	d	ab	a	b	c	c	b
Teneur estimée	0,10	0,66	0,78	0,60	0,47	0,46	0,60
Limite inf.	0,092	0,606	0,719	0,555	0,425	0,417	0,541
Limite sup.	0,105	0,720	0,843	0,652	0,527	0,503	0,674
N	70	28	31	30	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.2.a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone du réservoir SM3.

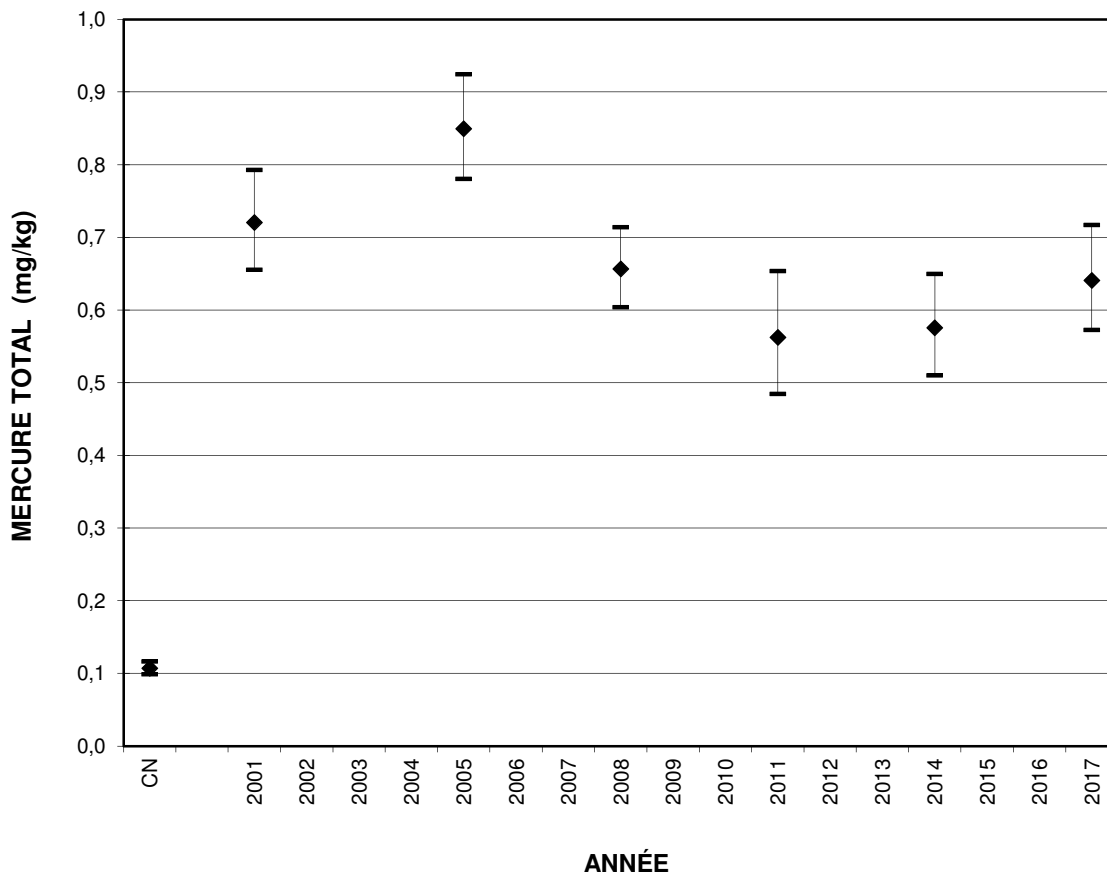


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	d	ab	a	b	c	c	b
Teneur estimée	0,09	0,61	0,71	0,55	0,40	0,36	0,51
Limite inf.	0,085	0,557	0,658	0,507	0,366	0,337	0,456
Limite sup.	0,095	0,658	0,774	0,600	0,432	0,395	0,568
N	70	28	31	30	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.2.b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez le grand corégone du réservoir SM3.

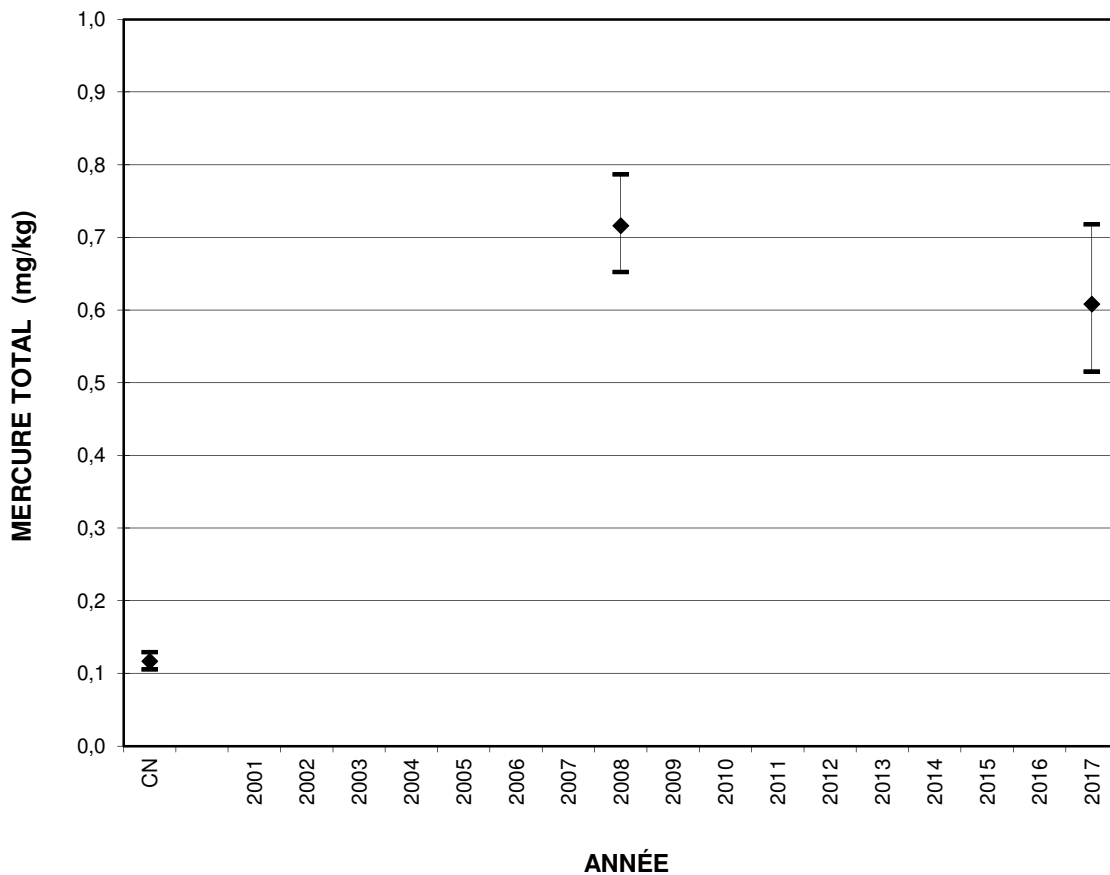


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	d	ab	a	bc	c	c	bc
Teneur estimée	0,11	0,72	0,85	0,66	0,56	0,58	0,64
Limite inf.	0,099	0,655	0,781	0,604	0,484	0,510	0,573
Limite sup.	0,116	0,793	0,924	0,714	0,653	0,650	0,717
N	70	28	31	30	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.2.c (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (450 mm) chez le grand corégone du réservoir SM3.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Cond. naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	b			a			a
Teneur estimée	0,12	s.o.	s.o.	0,72	s.o.	s.o.	0,61
Limite inf.	0,105	s.o.	s.o.	0,652	s.o.	s.o.	0,515
Limite sup.	0,129	s.o.	s.o.	0,786	s.o.	s.o.	0,718
N	70	28	31	30	30	32	30

171-09574-00

Annexe 3.3.1.2.d (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (500 mm) chez le grand corégone du réservoir SM3.

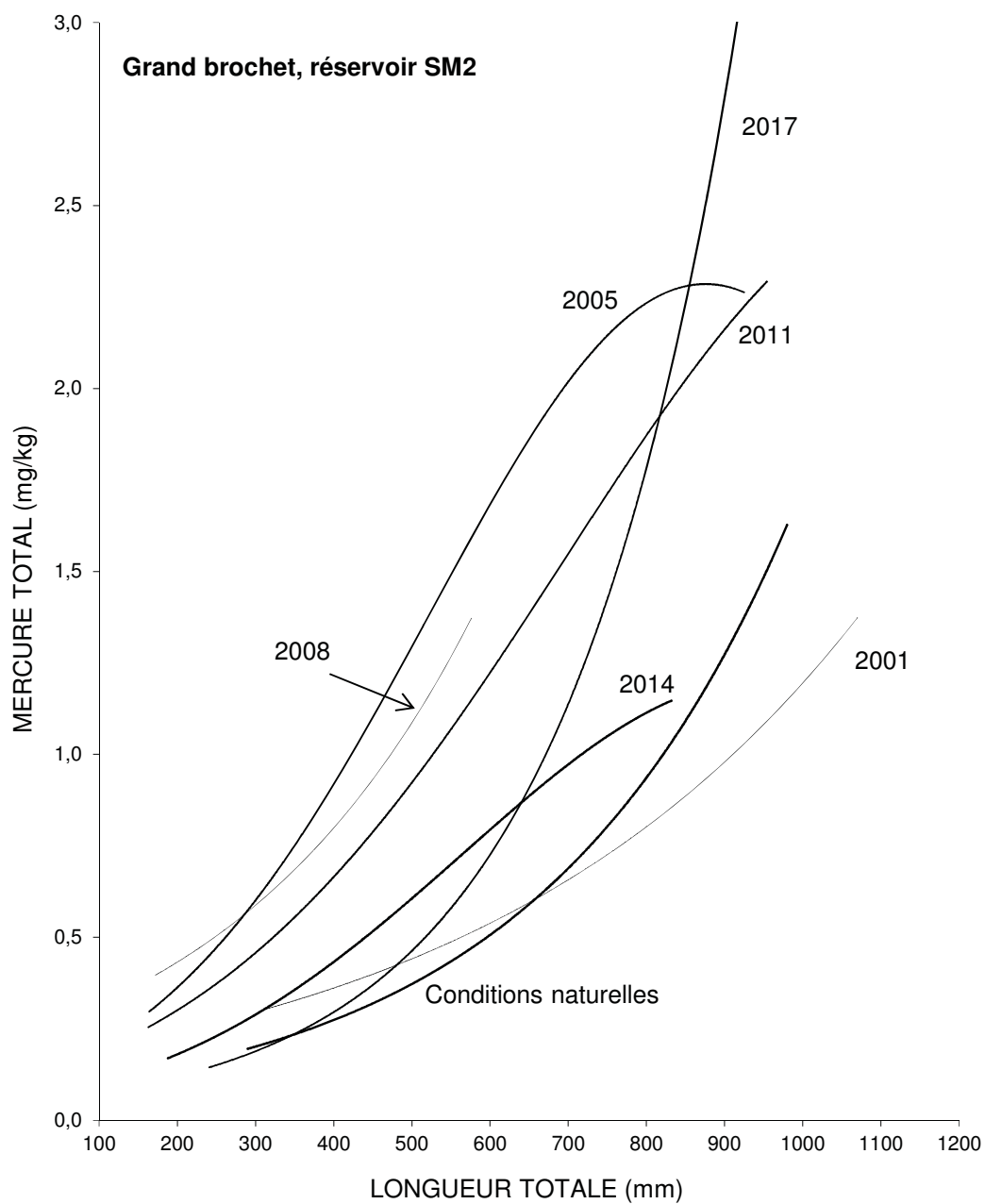
ANNEXE 3.3.2. Évolution temporelle des teneurs en mercure du grand brochet dans les réservoirs du complexe Sainte-Marguerite

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)							Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (700 mm)	CO ^{2,4} (550 mm)	CO ^{2,4} (1 000 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand brochet											
Réservoir SM 2											
Avant mise en eau ⁶	35	0,69 (d)	0,43 (e)	s.o.	0,38	0,15	1,12	52	472	290	980
2001 (3 ans)	34	0,66 (d)	0,49 (de)	1,19 (b)	0,49	0,21	1,83	55	506	310	1 070
2005 (7 ans)	31	2,02 (a)	1,49 (a)	s.o.	1,44	0,28	2,34	38	533	164	925
2008 (10 ans)	26	s.o.	1,27 (ab)	s.o.	0,85	0,45	1,65	35	403	172	576
2011 (13 ans)	31	1,55 (b)	1,07 (b)	s.o.	1,11	0,20	3,26	59	535	162	955
2014 (16 ans)	34	0,97 (c)	0,70 (c)	s.o.	0,68	0,13	1,98	67	501	188	832
2017 (19 ans)	31	1,14 (c)	0,58 (cd)	4,37 (a)	0,63	0,14	5,20	142	497	241	1009
Réservoir SM 3											
Avant mise en eau ⁷	59	0,30 (e)	0,19 (e)	0,95 (b)	0,36	0,07	1,13	76	646	220	1 000
2001 (3 ans)	31	0,71 (d)	0,61 (c)	s.o.	0,65	0,47	0,91	13	597	335	703
2005 (7 ans)	29	1,52 (bc)	0,96 (bc)	s.o.	1,42	0,28	2,39	30	653	166	827
2008 (10 ans)	30	1,90 (a)	1,20 (a)	s.o.	1,97	0,57	3,80	46	666	310	879
2011 (13 ans)	30	1,83 (ab)	0,96 (abc)	s.o.	2,61	0,34	6,64	54	722	223	996
2014 (16 ans)	27	1,31 (c)	0,73 (d)	s.o.	1,42	0,22	6,53	96	604	253	950
2017 (19 ans)	32	1,40 (c)	0,88 (cd)	4,37 (a)	1,50	0,28	5,90	81	630	166	1002

171-9574-00

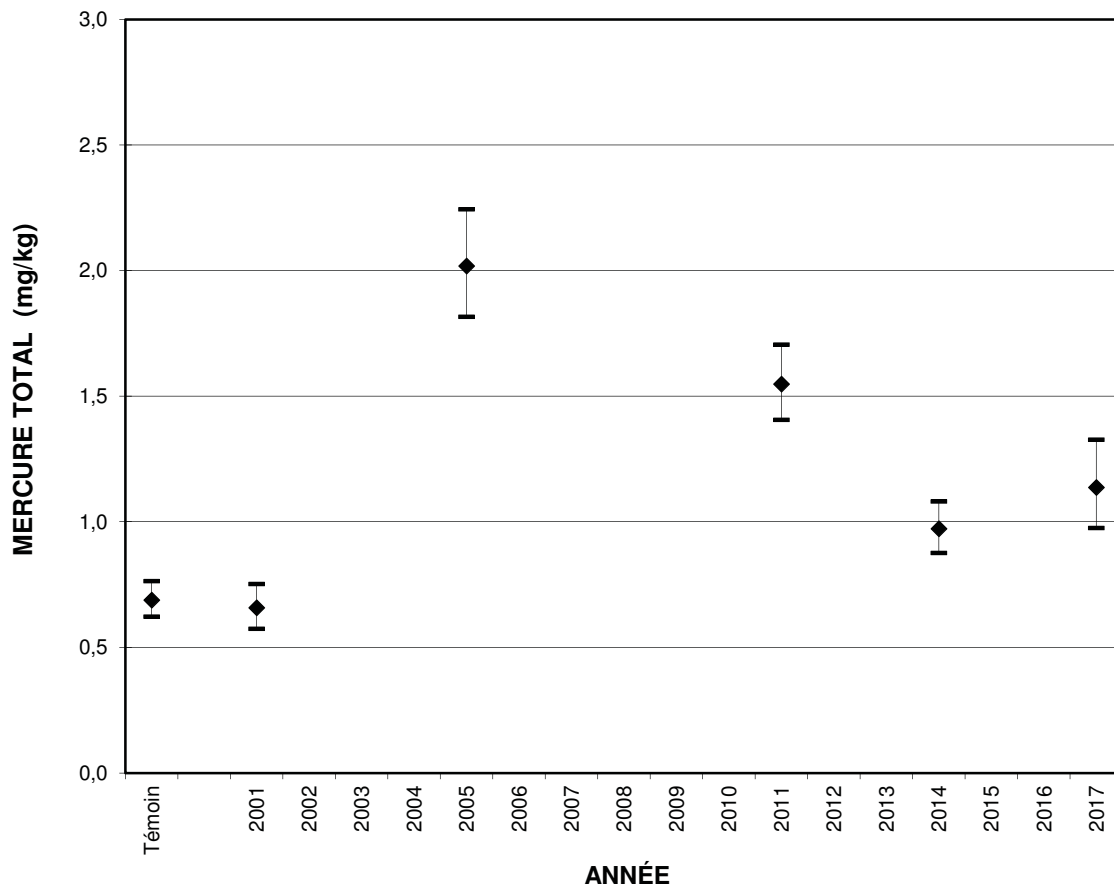
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
 - 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
 - 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
 - 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.
 - 5 Réservoir SM 2 en 1992 (38 ans) et 1997 (43 ans). Il est considéré être devenu équivalent au milieu naturel. Les âges entre parenthèses sont depuis la dernière modification, soit la mise en eau du réservoir SM 3.
 - 6 Lac Gaillarbois en 1997 (n = 29) et en 2001 (n = 30).
- s. o. : sans objet.



Année	Conditions naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
N	35	34	31	26	31	34	31
Position	e	d	a	ab	b	c	d
Forme	b	c	d	b	d	d	a

171-09574-00

Annexe 3.3.2.1. Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand brochet du réservoir SM2.

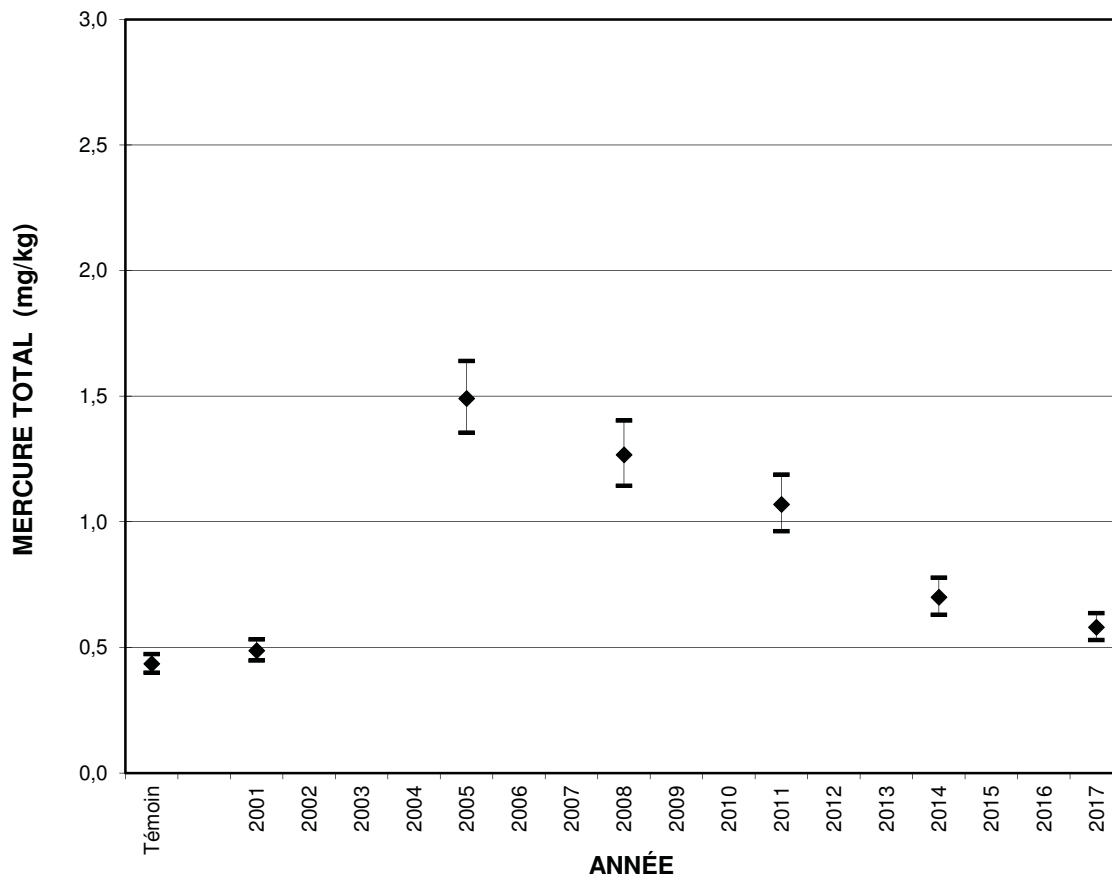


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Témoin	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	d	d	a		b	c	c
Teneur estimée	0,69	0,66	2,02	s.o.	1,55	0,97	1,14
Limite inf.	0,621	0,574	1,815	s.o.	1,406	0,875	0,975
Limite sup.	0,763	0,752	2,244	s.o.	1,705	1,081	1,326
N	35	34	31	26	31	34	31

171-09574-00

Annexe 3.3.2.1a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (700 mm) chez le grand brochet du réservoir SM2.

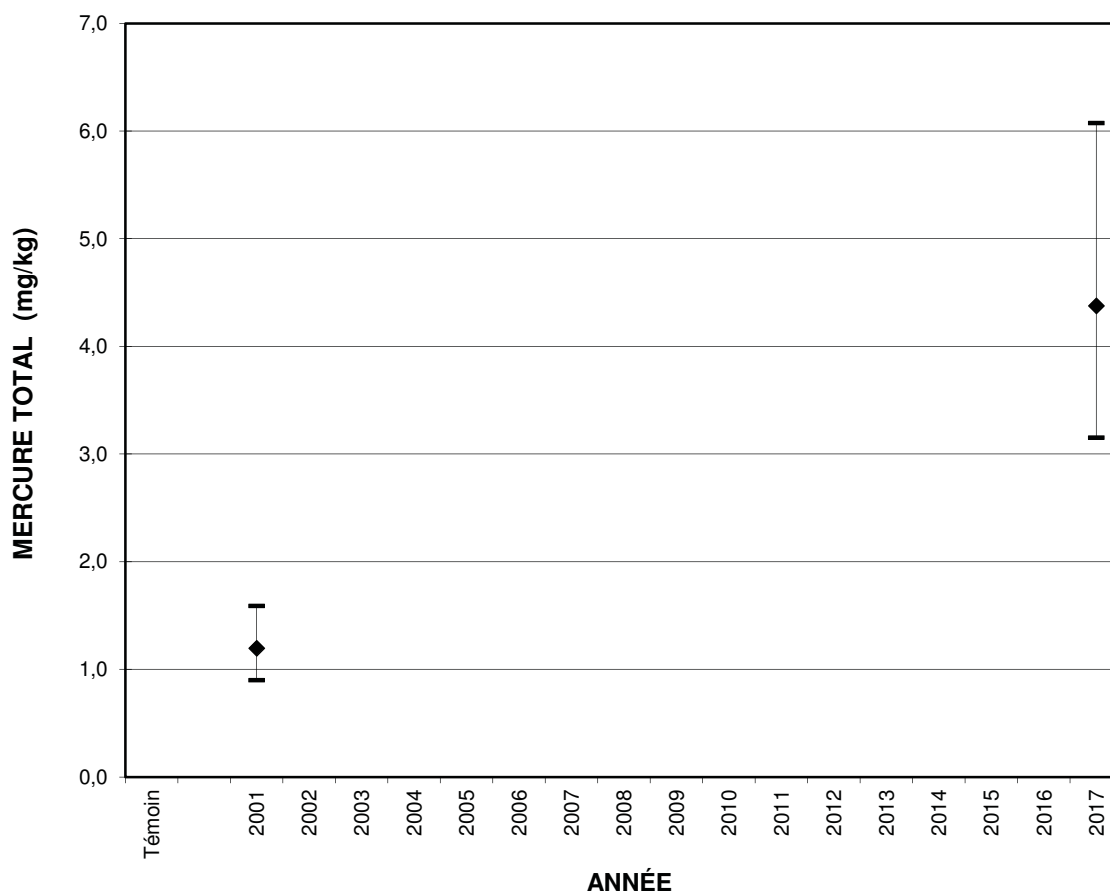


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Témoin	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	e	de	a	ab	b	c	cd
Teneur estimée	0,43	0,49	1,49	1,27	1,07	0,70	0,58
Limite inf.	0,399	0,447	1,355	1,143	0,962	0,630	0,528
Limite sup.	0,472	0,531	1,640	1,403	1,187	0,777	0,636
N	35	34	31	26	31	34	31

171-09574-00

Annexe 3.3.2.1b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (550 mm) chez le grand brochet du réservoir SM2.

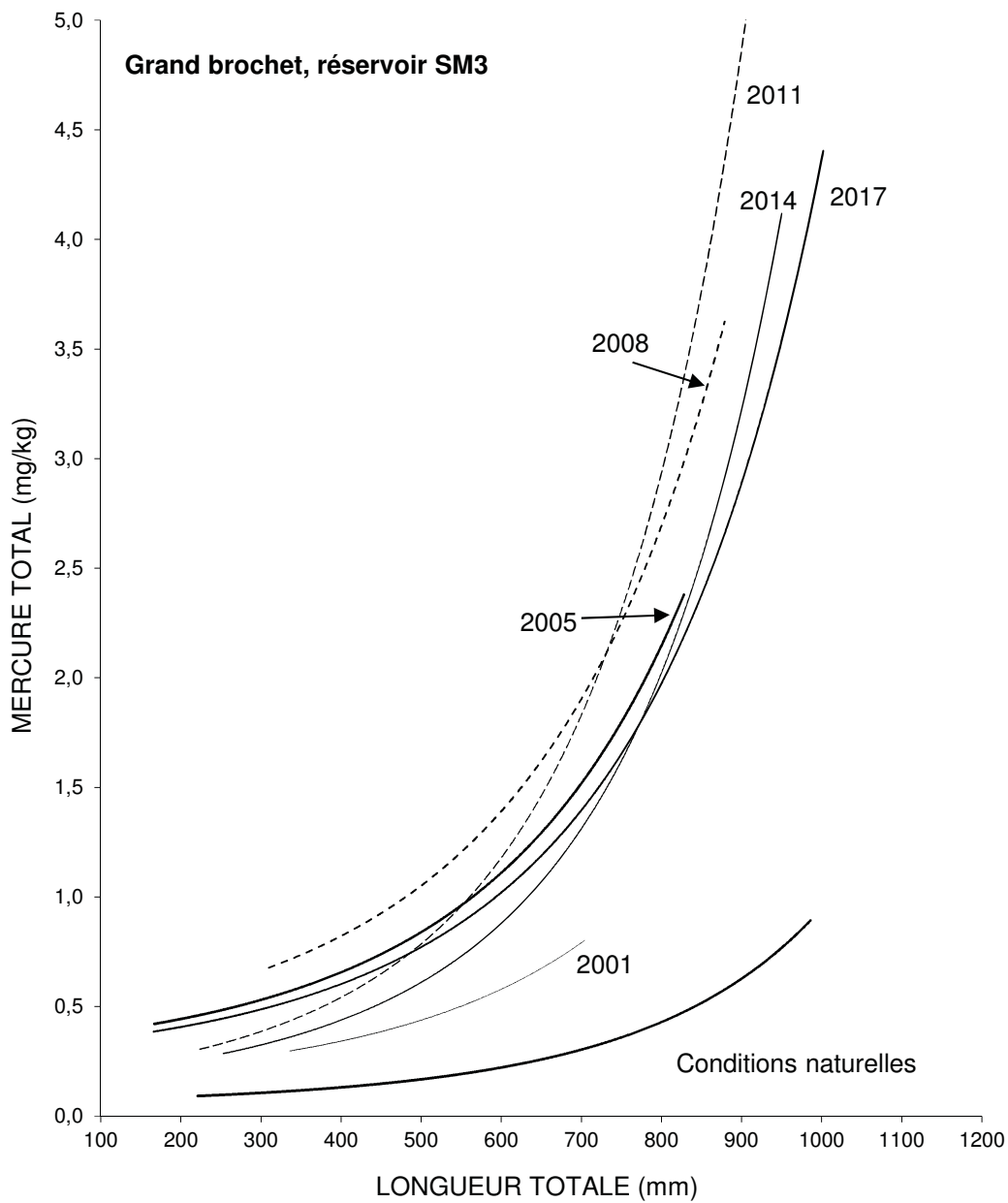


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Témoin	2001	2005	2008	2011	2014	2017
		b					a
Teneur estimée	s.o.	1,19	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	4,37
Limite inf.	s.o.	0,899	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	3,152
Limite sup.	s.o.	1,588	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	6,072
N	35	34	31	26	31	34	31

171-09574-00

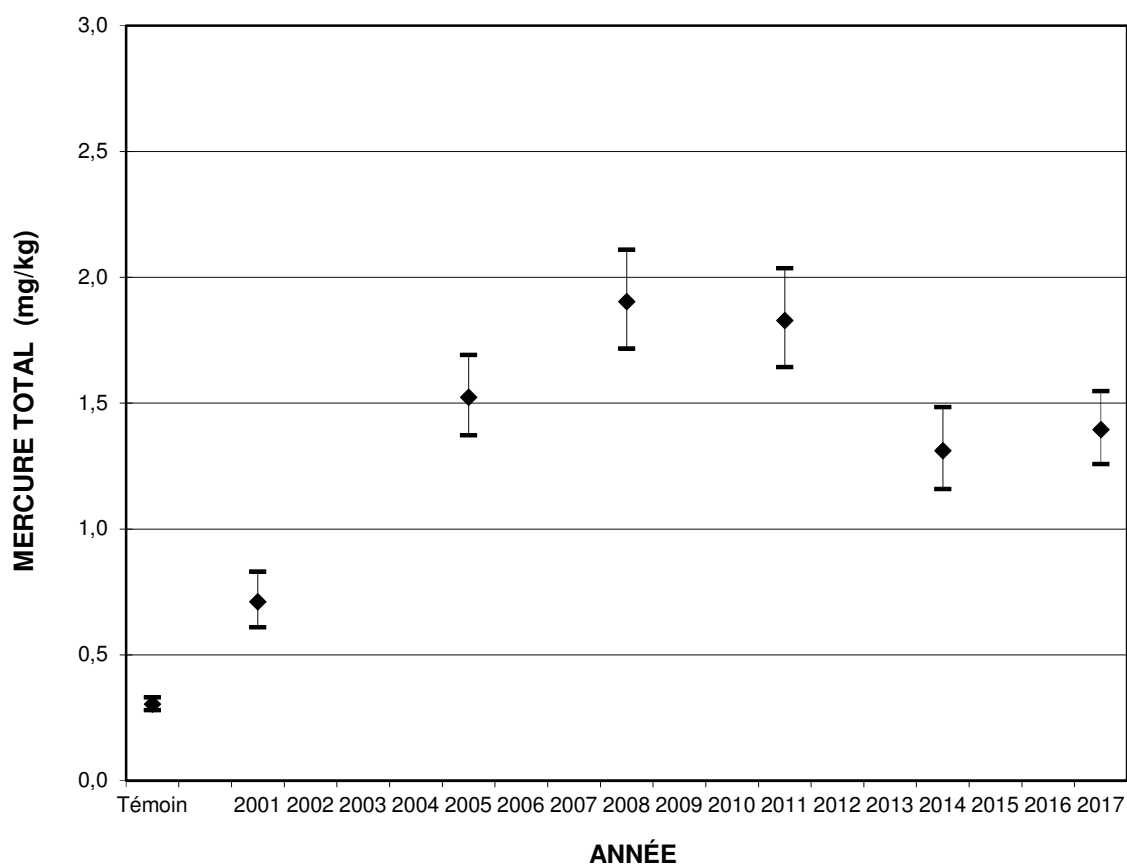
Annexe 3.3.2.1c (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (1000 mm) chez le grand brochet du réservoir SM2.



Année	Conditions naturelles	2001	2005	2008	2011	2014	2017
N	59	31	29	30	30	27	32
Position	e	d	abc	a	ab	c	bc
Forme	b	c	b	b	a	a	b

171-09574-00

Annexe 3.3.2.2. Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand brochet du réservoir SM3.

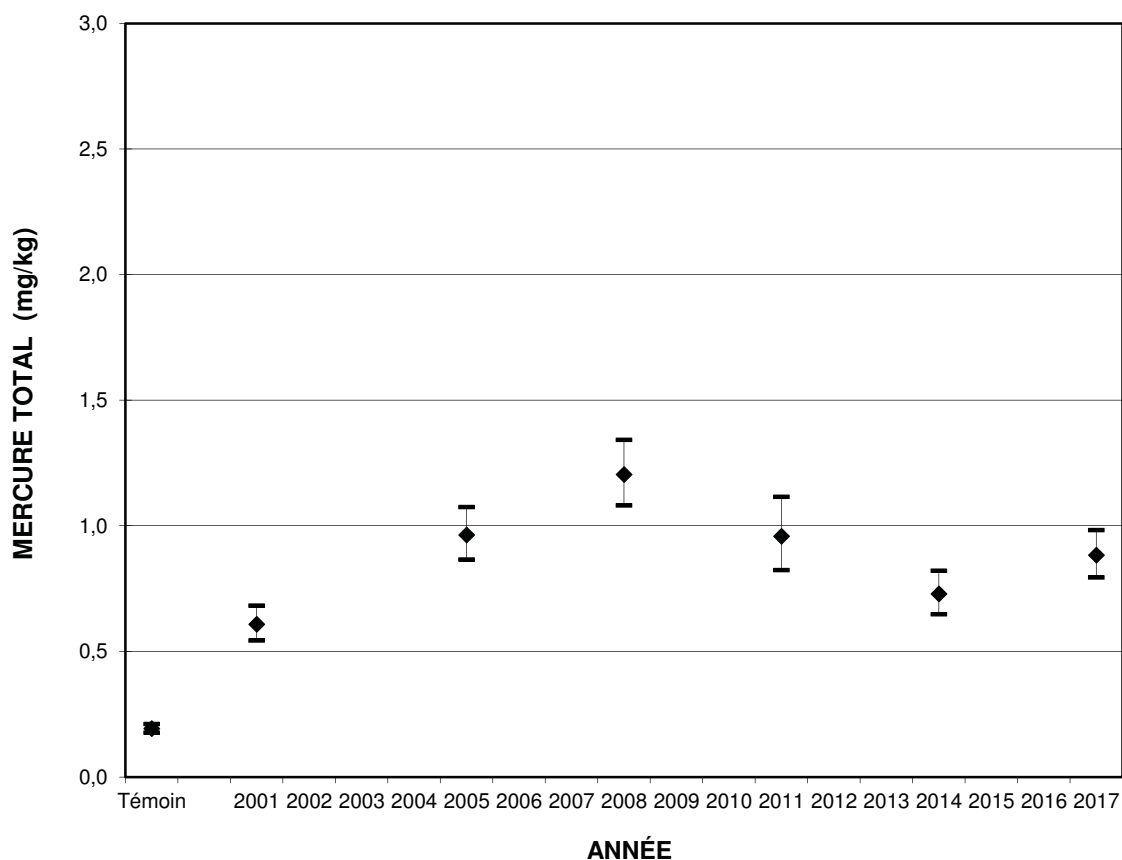


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Témoin	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	e	d	bc	a	ab	c	c
Teneur estimée	0,30	0,71	1,52	1,90	1,83	1,31	1,40
Limite inf.	0,280	0,609	1,372	1,717	1,642	1,158	1,258
Limite sup.	0,331	0,830	1,691	2,110	2,036	1,484	1,548
N	59	31	29	30	30	27	32

171-09574-00

Annexe 3.3.2.2a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (700 mm) chez le grand brochet du réservoir SM 3.

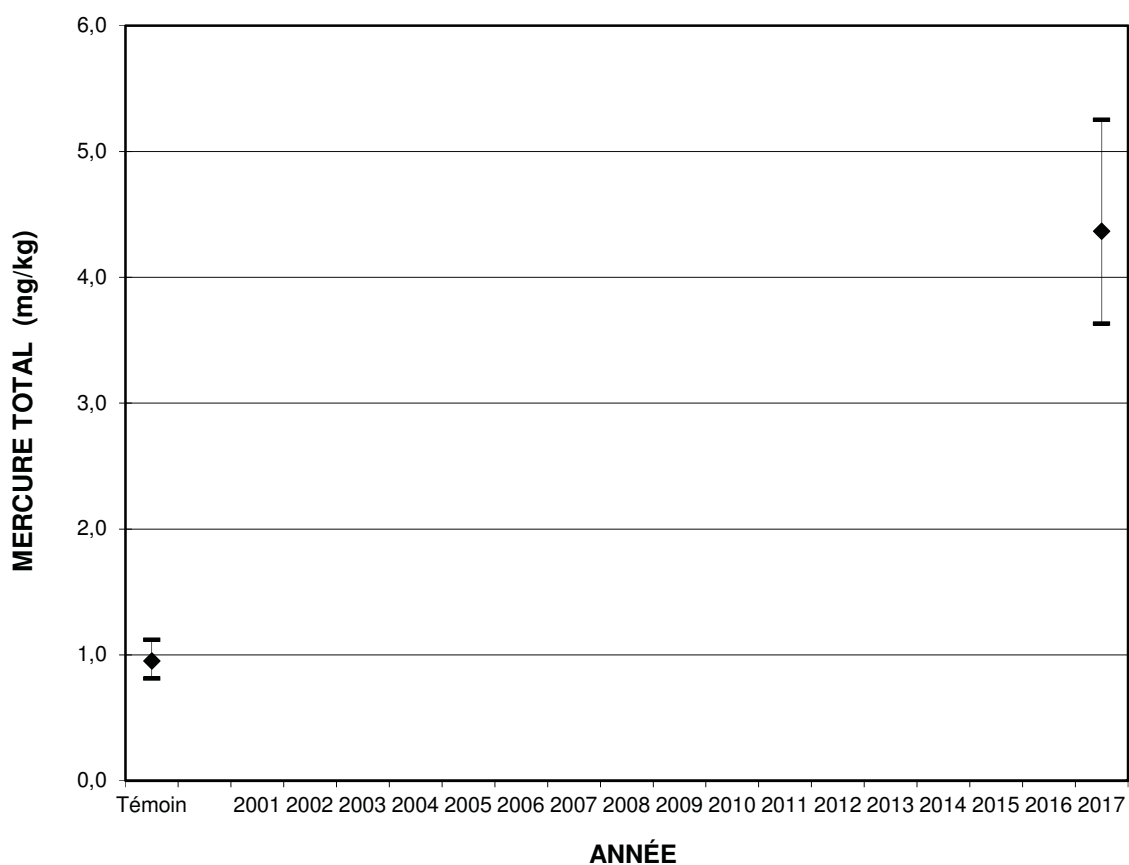


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Témoin	2001	2005	2008	2011	2014	2017
	e	c	bc	a	abc	d	cd
Teneur estimée	0,19	0,61	0,96	1,20	0,96	0,73	0,88
Limite inf.	0,176	0,543	0,865	1,081	0,823	0,648	0,793
Limite sup.	0,211	0,682	1,074	1,342	1,115	0,821	0,983
N	59	31	29	30	30	27	32

171-09574-00

Annexe 3.3.2.2b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (550 mm) chez le grand brochet du réservoir SM 3.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Témoin b	2001	2005	2008	2011	2014	2017 a
Teneur estimée	0,95	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	4,37
Limite inf.	0,810	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	3,631
Limite sup.	1,118	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	5,251
N	59	31	29	30	30	27	32

171-09574-00

Annexe 3.3.2.1c (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (1000 mm) chez le grand brochet du réservoir SM3.

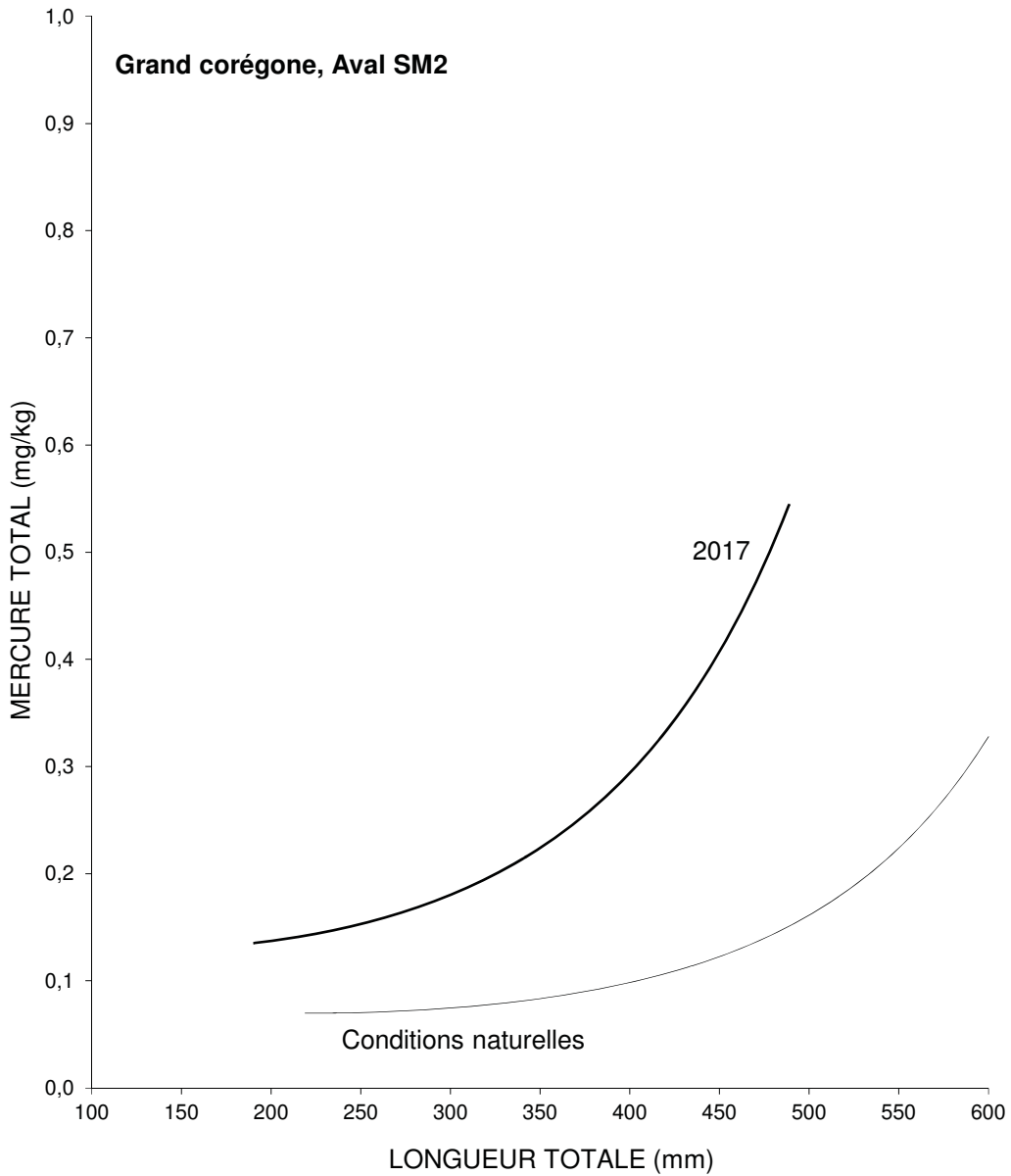
ANNEXE 3.4.1. Évolution temporelle des teneurs en mercure du grand corégone en aval des centrales du complexe Ste-Marguerite.

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nbre total ¹	Mercure total (mg/kg)								Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (400 mm)	ST ^{2,4} (350 mm)	CO ^{2,4} (450 mm)	CO ^{2,4} (500 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand corégone												
Aval SM 2												
Conditions naturelles	70	0,10 (b)	0,08 (b)	0,06 (b)	0,16 (b)	0,09	0,05	0,15	30	317	120	502
2017 (19 ans)	29	0,29 (a)	0,22 (a)	0,41 (a)	s.o.	0,31	0,13	1,00	74	347	190	489
Aval SM 3												
Conditions naturelles	70	0,10 (b)	0,08 (d)	0,06 (b)	0,16 (b)	0,09	0,05	0,15	30	317	120	502
2017 (19 ans)	30	0,57 (a)	0,41 (b)	0,85 (a)	1,34 (a)	0,70	0,14	2,60	83	376	250	533

171-9574-00

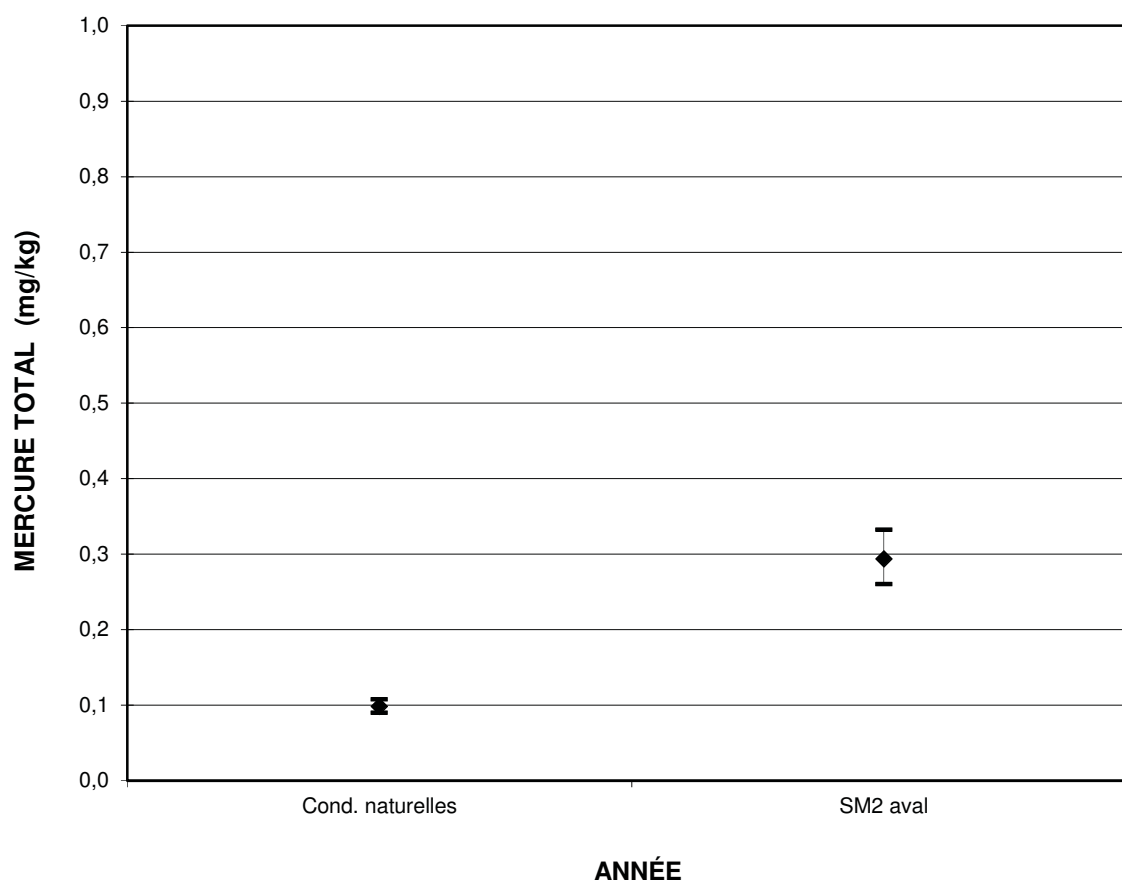
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
 - 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
 - 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
 - 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.
- s. o. : sans objet.



Année	Conditions naturelles	2017
N	70	29
Position	b	a
Forme	b	a

171-09574-00

ANNEXE 3.4.1.1 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 2.

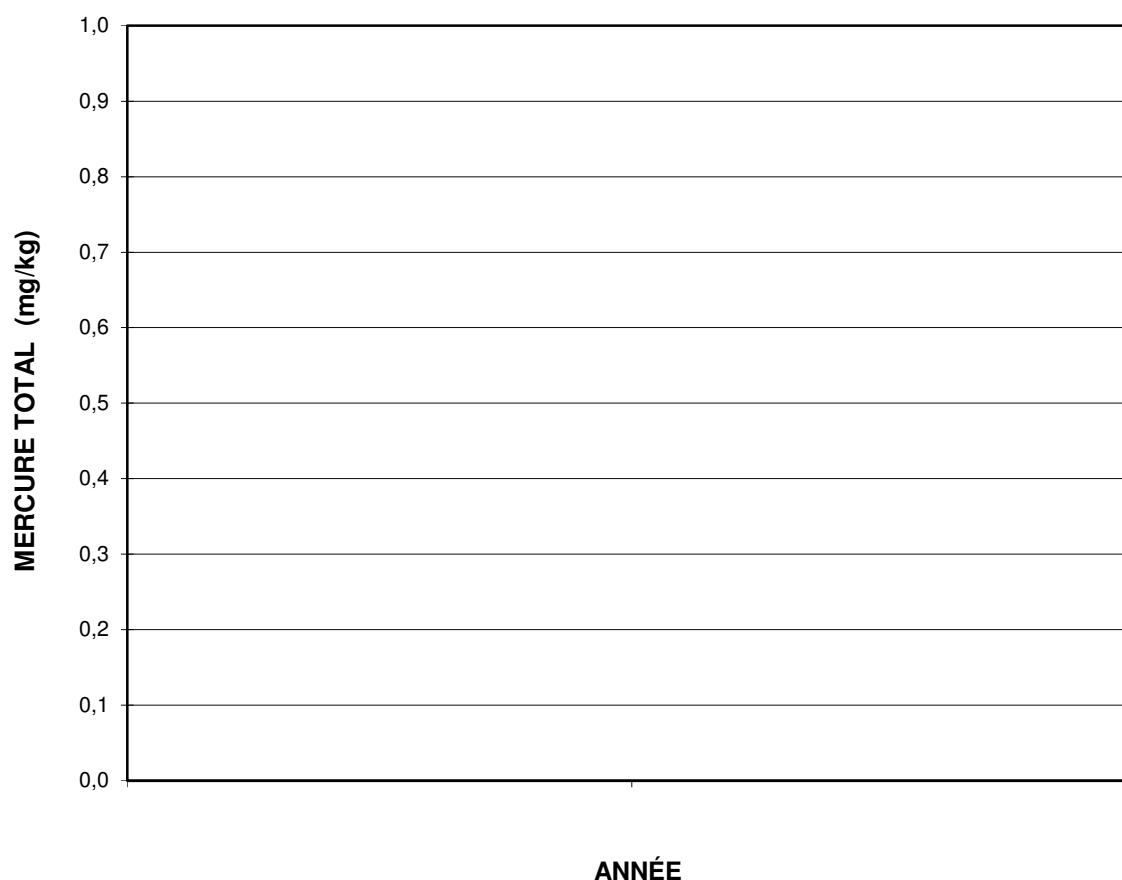


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,10	0,29
Limite inf.	0,090	0,260
Limite sup.	0,108	0,332
N	70	29

171-09574-00

Annexe 3.4.1.1a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 2.

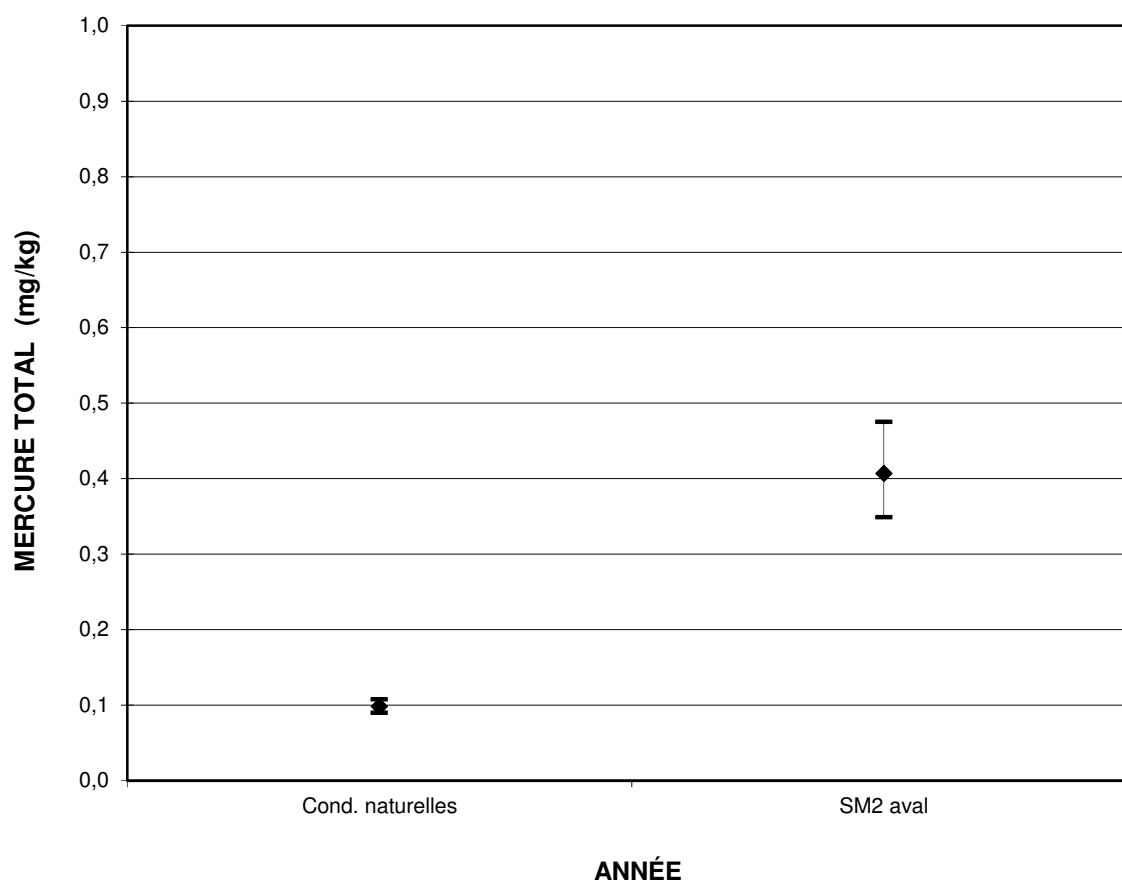


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,08	0,22
Limite inf.	0,077	0,201
Limite sup.	0,090	0,250
N	70	29

171-09574-00

Annexe 3.4.1.1b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 2.

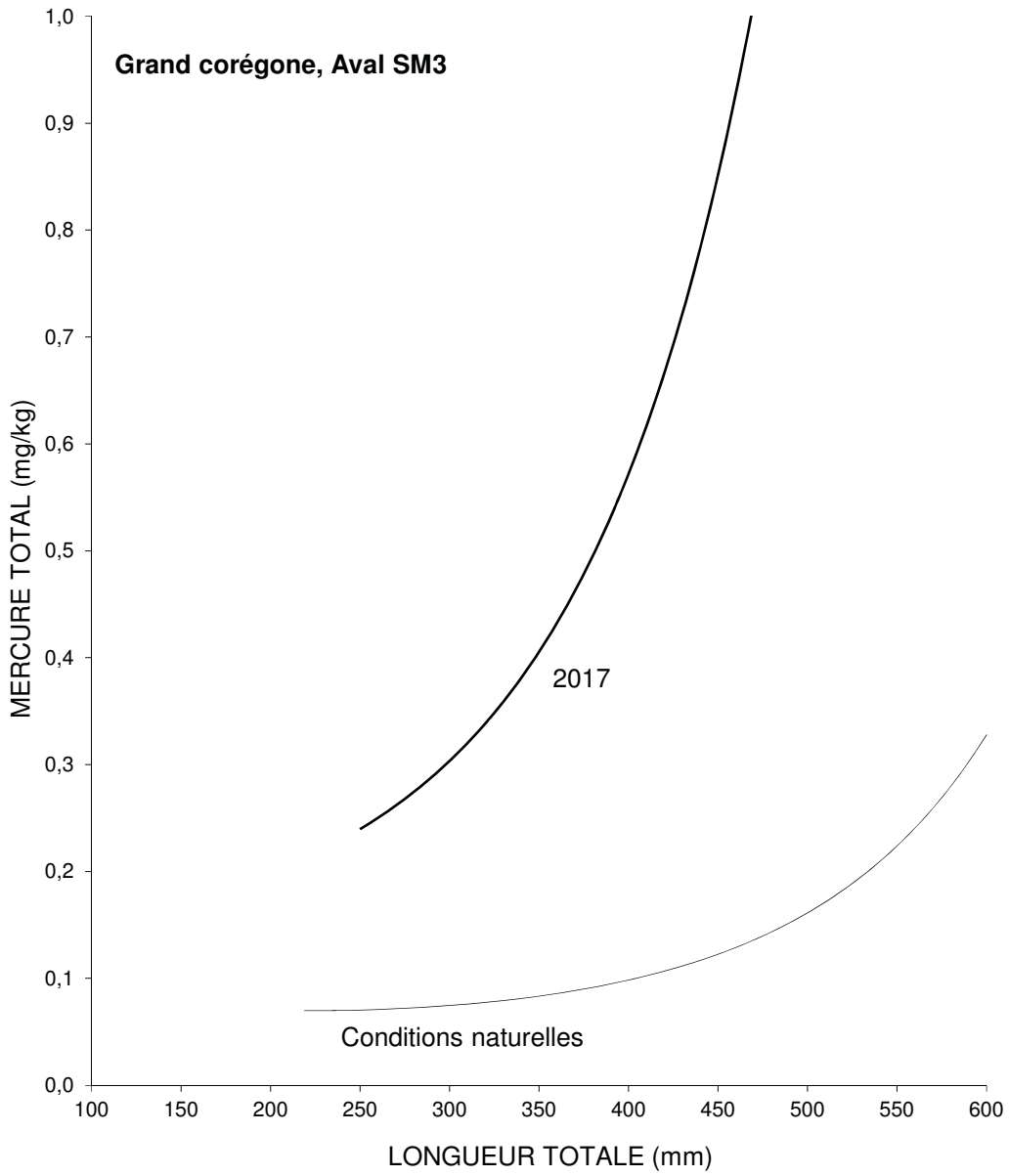


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,06	0,41
Limite inf.	0,057	0,349
Limite sup.	0,071	0,475
N	70	29

171-09574-00

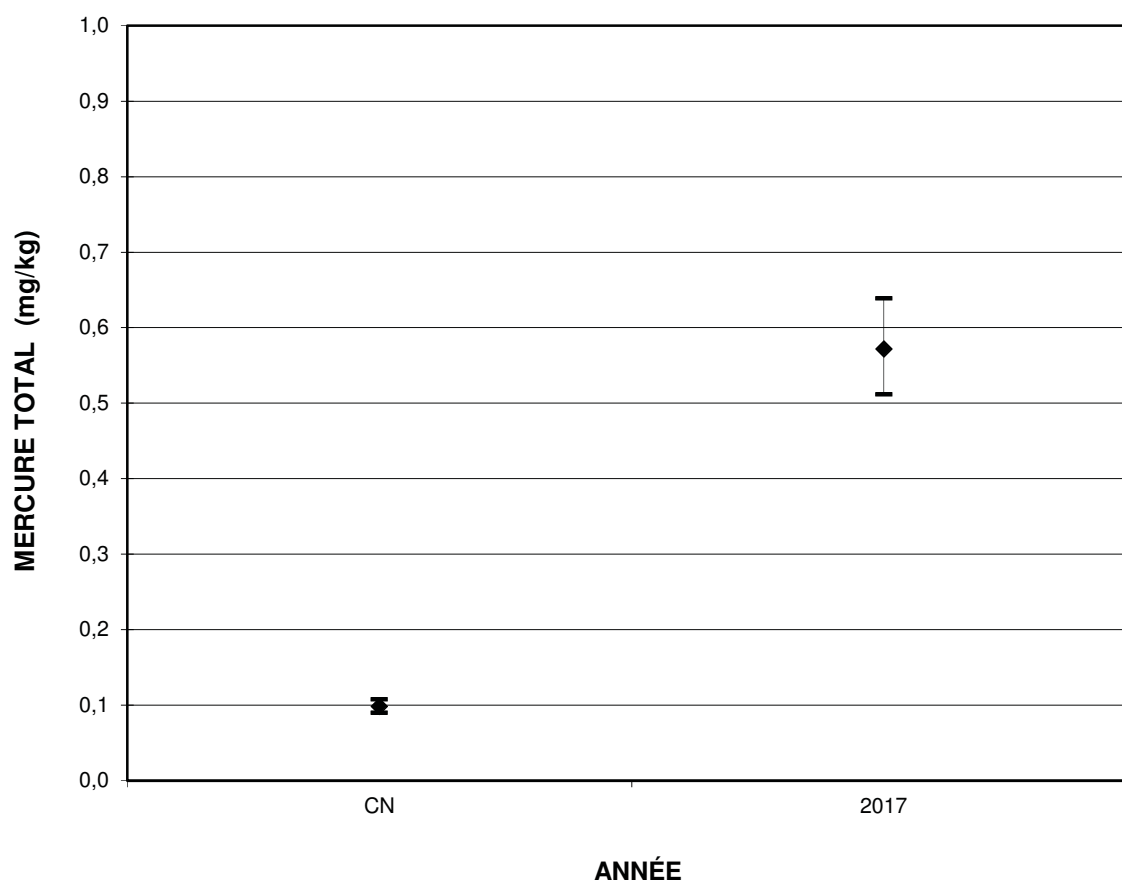
Annexe 3.4.1.1c (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (450 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 2.



Année	Conditions naturelles	2017
N	70	30
Position	b	a
Forme	b	a

171-09574-00

ANNEXE 3.4.1.2 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.

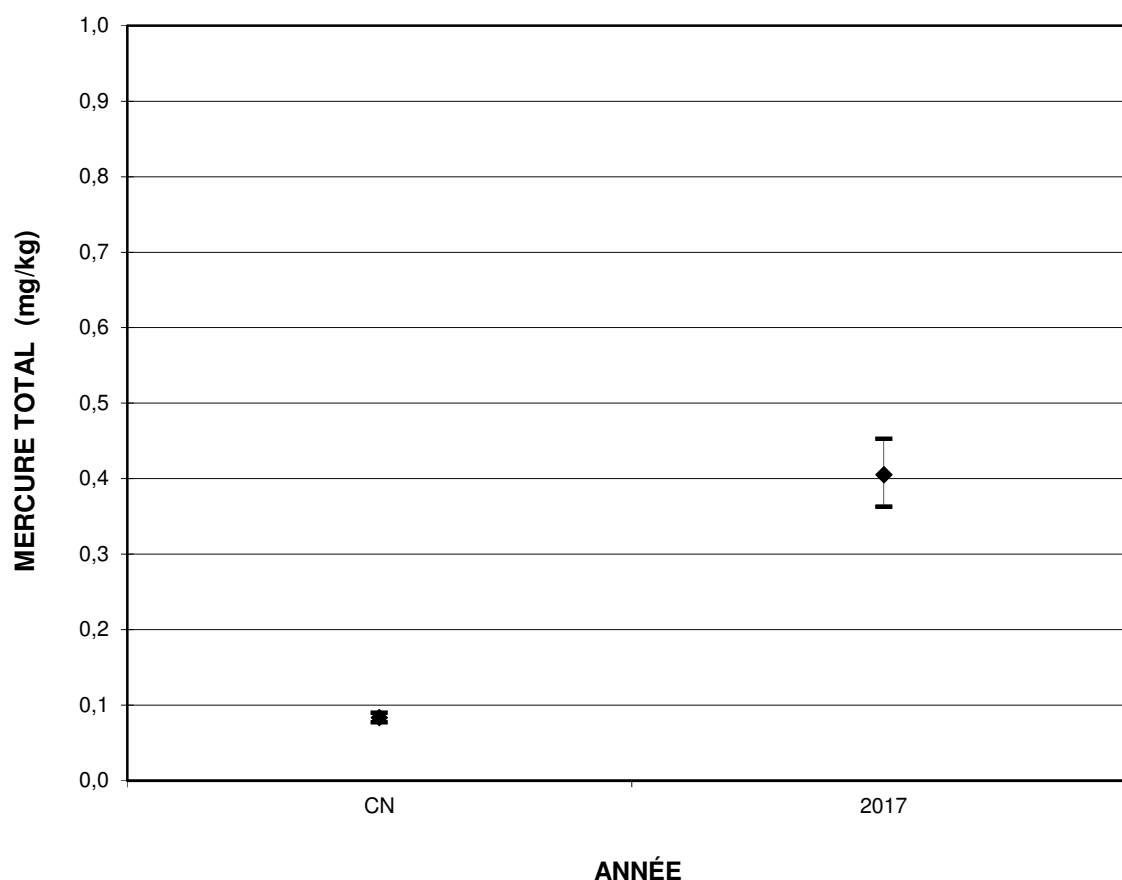


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,10	0,57
Limite inf.	0,090	0,512
Limite sup.	0,108	0,639
N	70	30

171-09574-00

Annexe 3.4.1.2a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (400 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.

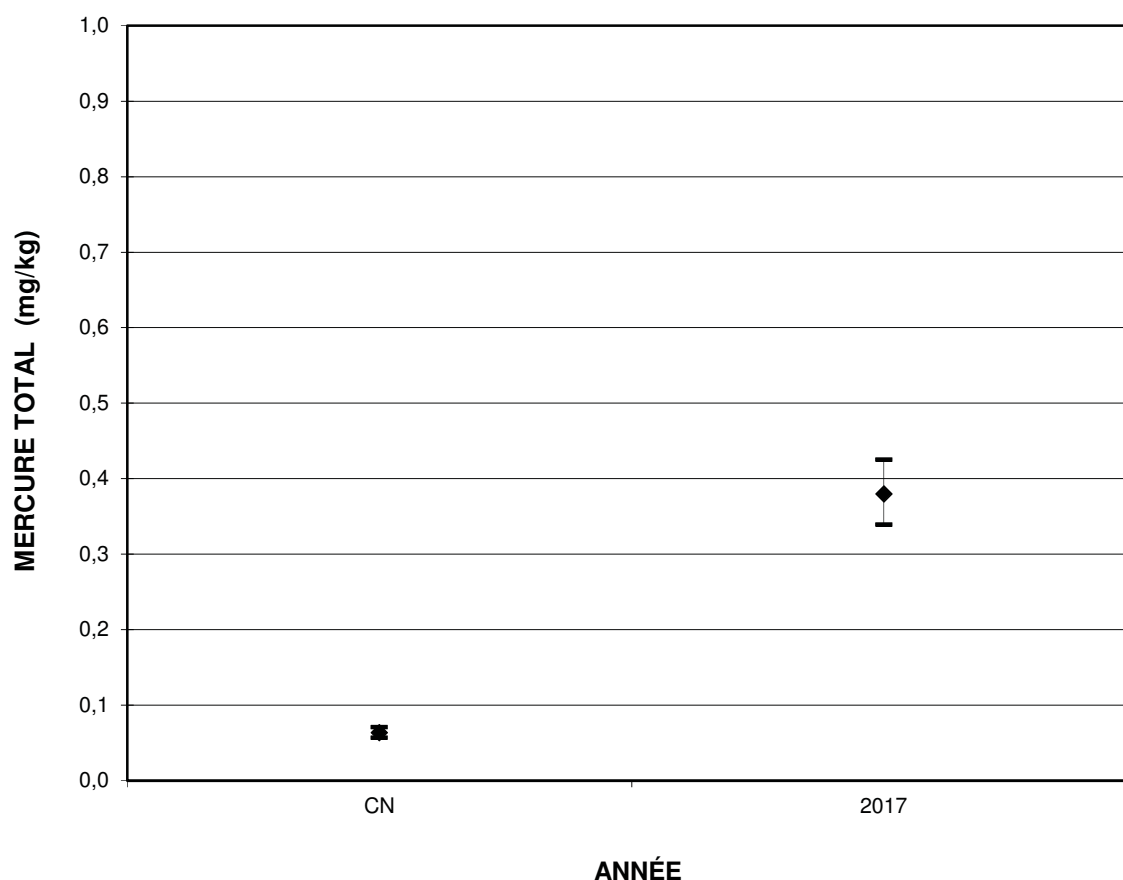


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,08	0,41
Limite inf.	0,077	0,363
Limite sup.	0,090	0,453
N	70	30

171-09574-00

Annexe 3.4.1.2b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.

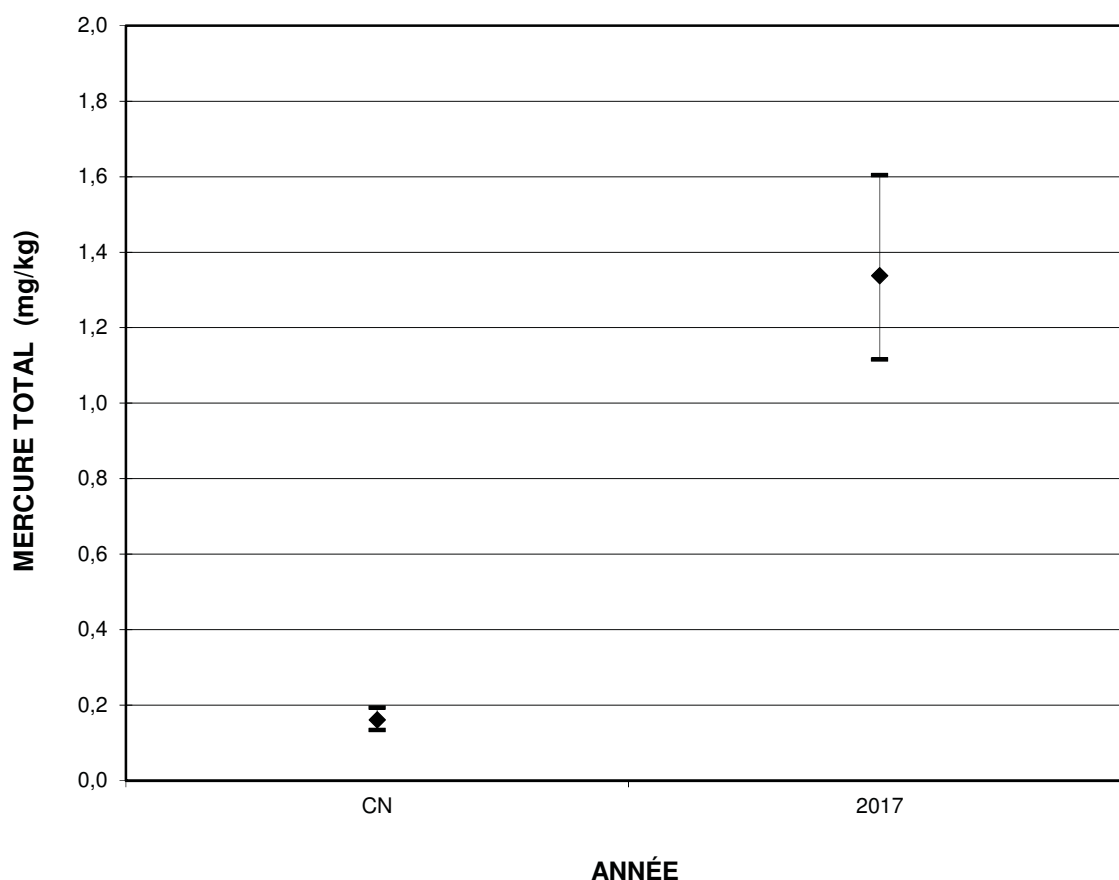


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,06	0,85
Limite inf.	0,057	0,743
Limite sup.	0,071	0,976
N	70	30

171-09574-00

Annexe 3.4.1.2c (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (450 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,16	1,34
Limite inf.	0,134	1,116
Limite sup.	0,194	1,604
N	70	30

171-09574-00

Annexe 3.4.1.2d (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (500 mm) chez le grand corégone en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.

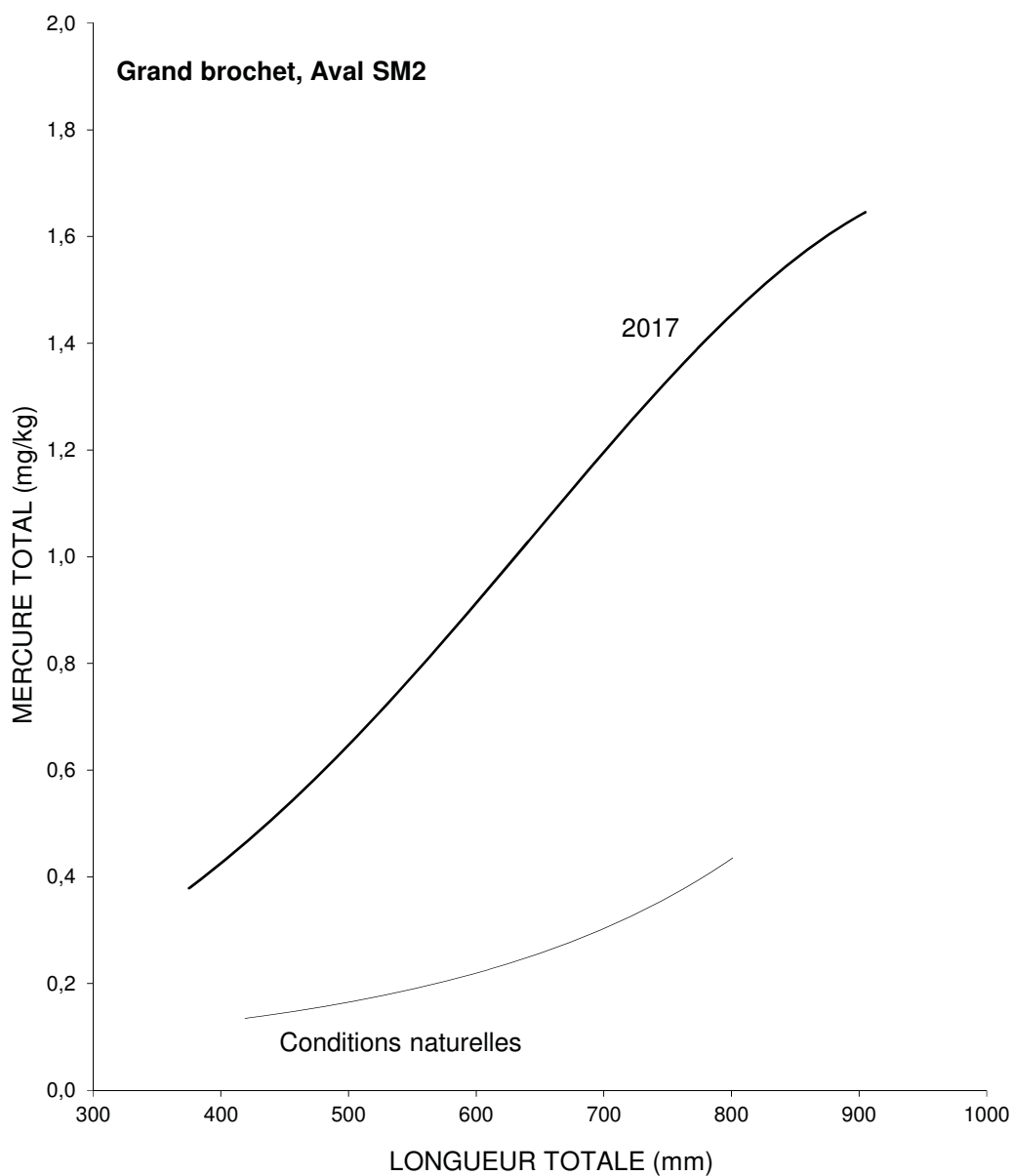
ANNEXE 3.4.2. Évolution temporelle des teneurs en mercure du grand brochet en aval des centrales du complexe Ste-Marguerite.

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)							Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (700 mm)	CO ^{2,4} (550 mm)	CO ^{2,4} (1000 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Grand brochet											
Aval SM 2											
Conditions naturelles	59	0,30 (b)	0,19 (b)	0,99 (a)	0,36	0,07	1,13	76	646	220	1000
2017 (19 ans)	30	1,20 a)	0,78 (a)	s.o.	0,94	0,31	2,10	54	591	375	904
Aval SM 3											
Conditions naturelles	59	0,30 (a)	0,19 (b)	0,99 (a)	0,36	0,07	1,13	76	646	220	1000
2017 (19 ans)	30	s.o.	0,62 (a)	s.o.	0,72	0,41	1,60	38	576	472	668

171-9574-00

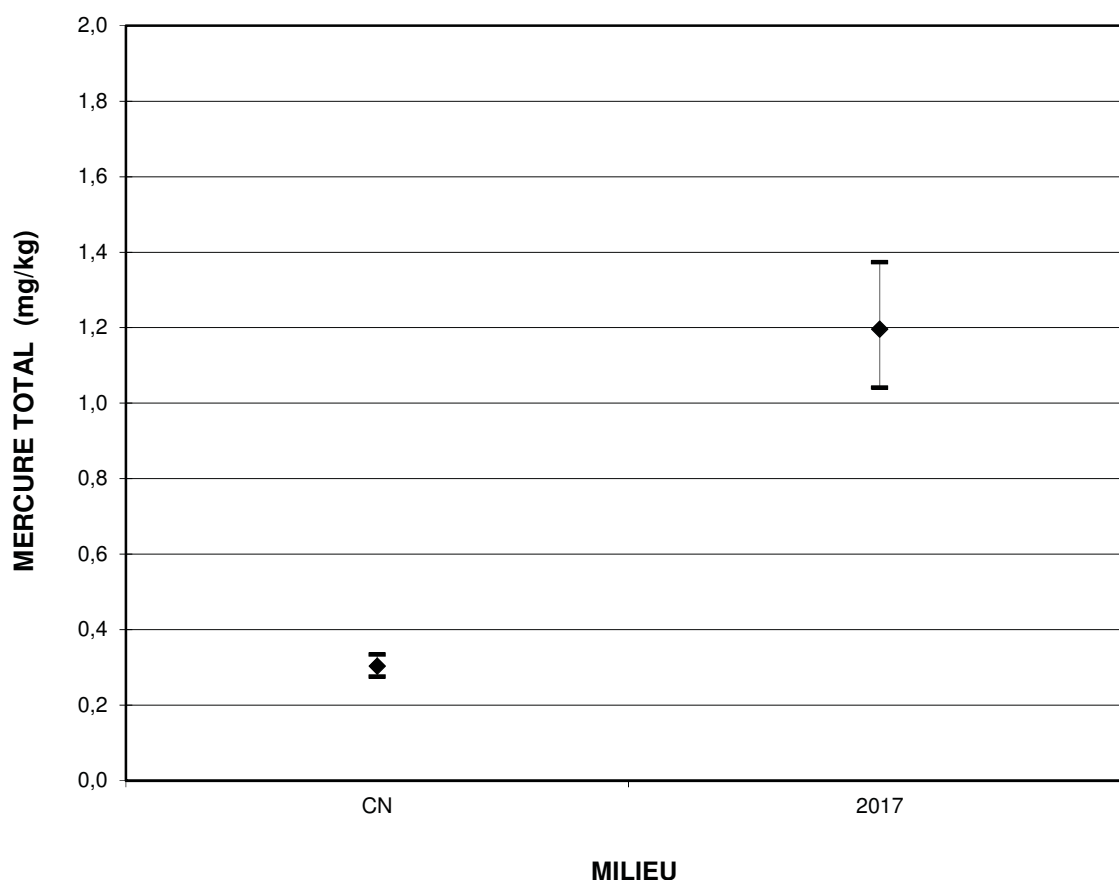
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
 - 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
 - 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
 - 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.
- s. o. : sans objet.



Année	Conditions naturelles	2017
N	59	30
Position	b	a
Forme	a	b

171-09574-00

ANNEXE 3.4.2.1 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand brochet en aval du réservoir de Ste-Marguerite 2.

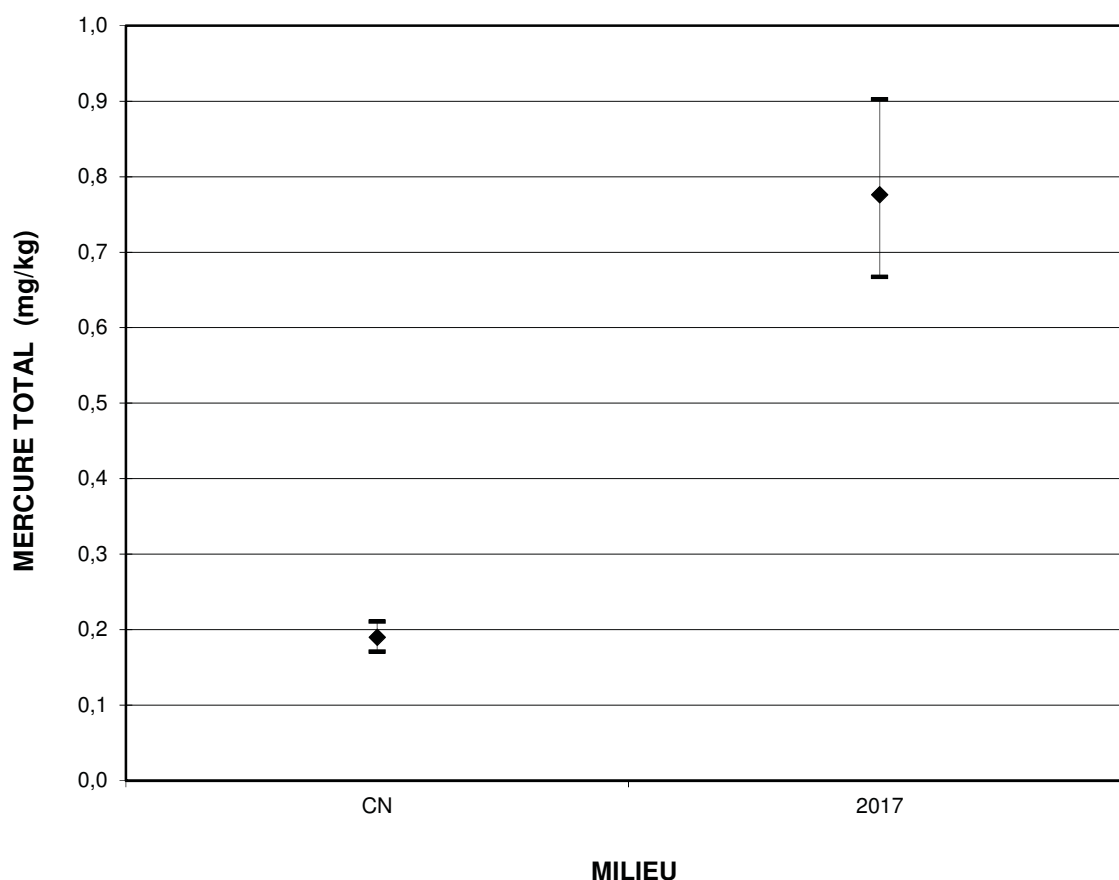


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,30	1,20
Limite inf.	0,275	1,041
Limite sup.	0,334	1,374
N	59	30

171-09574-00

Annexe 3.4.2.1a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (700 mm) chez le grand brochet en aval du réservoir Ste-Marguerite 2.

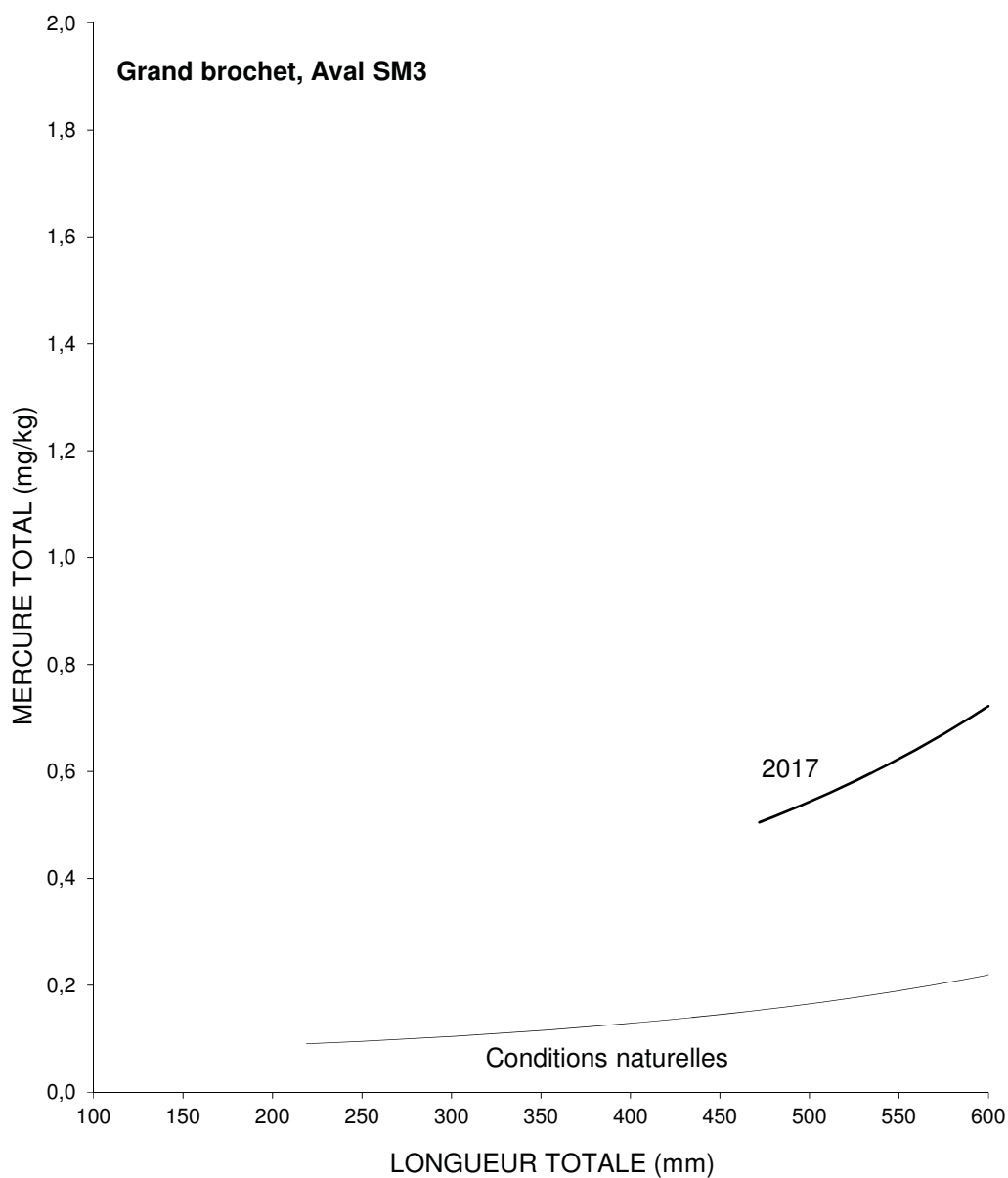


Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,19	0,78
Limite inf.	0,171	0,667
Limite sup.	0,211	0,902
N	59	30

171-09574-00

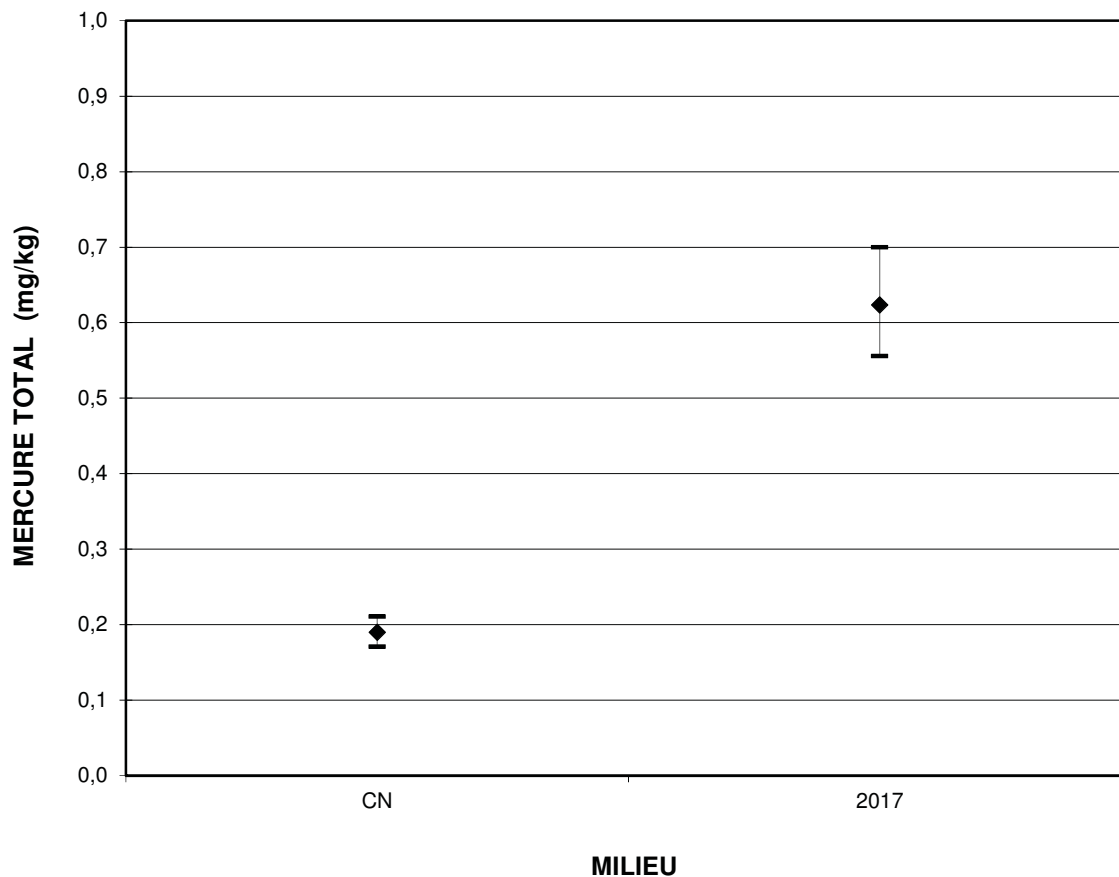
Annexe 3.4.2.1b (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (550 mm) chez le grand brochet en aval du réservoir Ste-Marguerite 2.



Année	Conditions naturelles	2017
N	59	30
Position	b	a
Forme	a	a

171-09574-00

ANNEXE 3.4.2.2 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez le grand brochet en aval du réservoir de Ste-Marguerite 3.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,19	0,62
Limite inf.	0,171	0,556
Limite sup.	0,211	0,700
N	59	30

171-09574-00

Annexe 3.4.2.2a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (550 mm) chez le grand brochet en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.

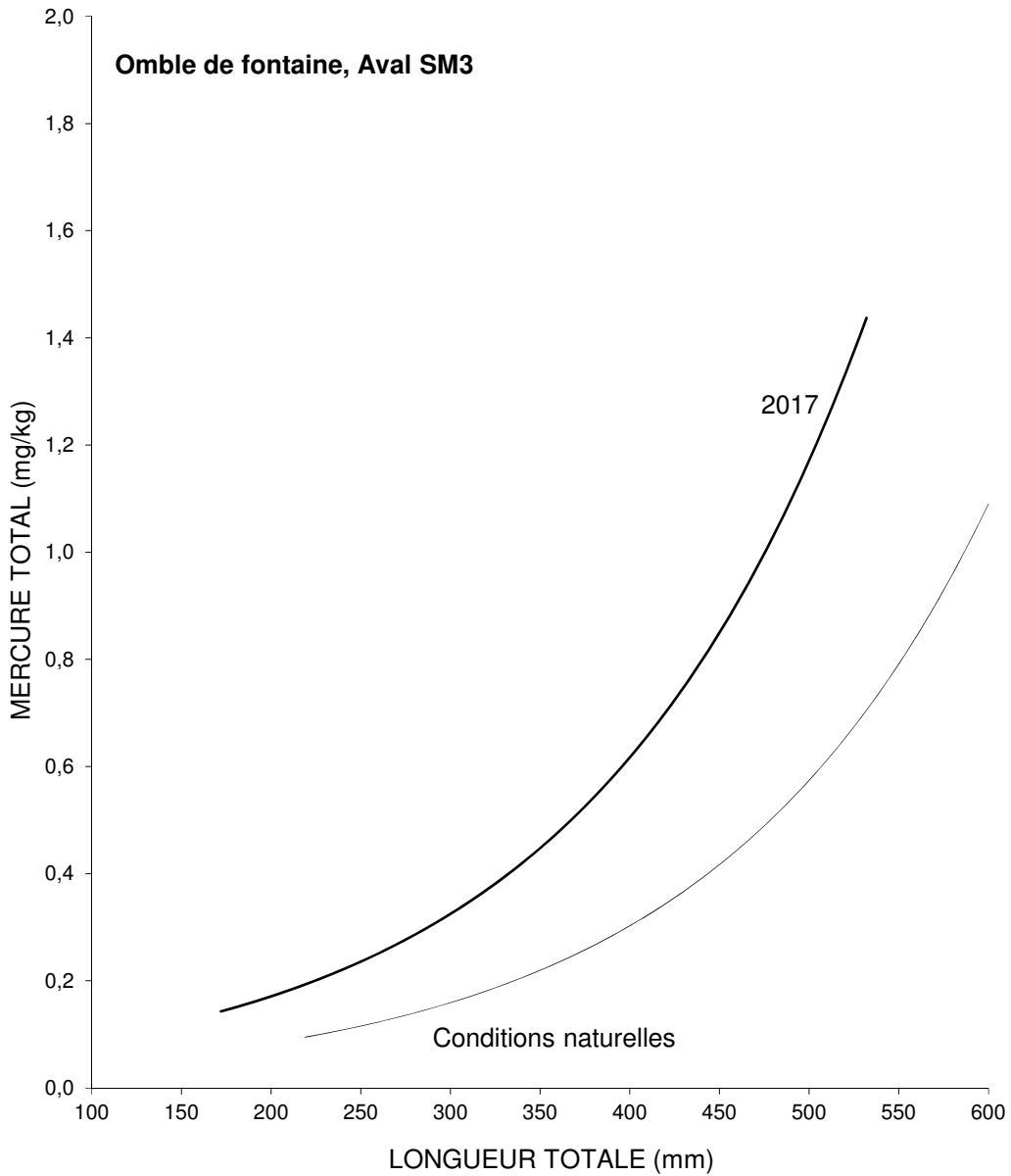
ANNEXE 3.4.3. Évolution temporelle des teneurs en mercure de l'omble de fontaine en aval des centrales du complexe Ste-Marguerite.

STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET TEST DE COMPARAISONS MULTIPLES

Milieu	Nombre total ¹	Mercure total (mg/kg)						Longueur totale (mm)		
		ST ^{2,3} (300 mm)	CO ^{2,4} (350 mm)	Moy.	Min.	Max.	Coeff. var. (%)	Moy.	Min.	Max.
Omble de fontaine										
Aval SM 3										
Conditions naturelles	179	0,16 (b)	0,22 (b)	0,13	0,04	0,45	61	248	107	430
2017	14	0,32 (a)	0,45 (a)	0,81	0,13	1,70	65	397	172	532

171-9574-00

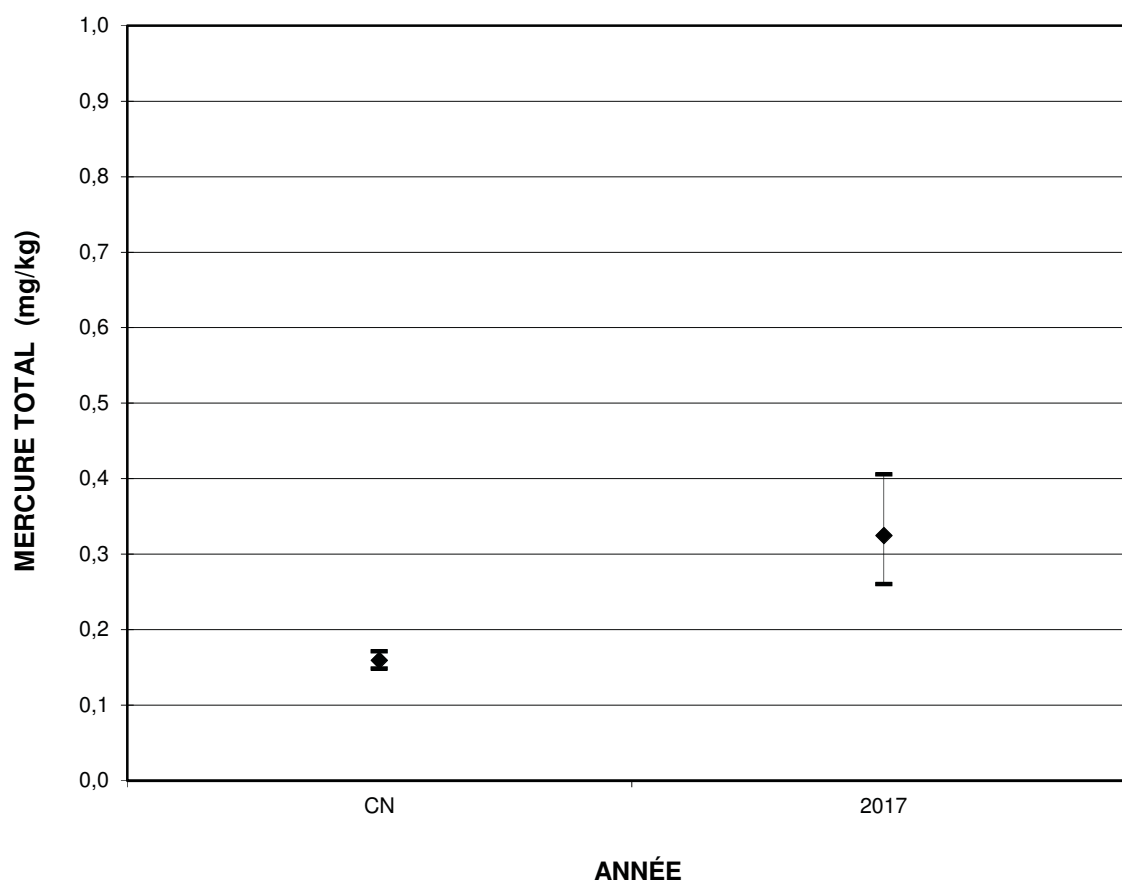
- 1 Nombre de spécimens situés dans l'intervalle de taille ciblé, dont les valeurs en mercure et les longueurs ont été soumises à l'analyse de régression multiple avec variables indicatrices pour la longueur standardisée (ST) et pour les autres longueurs de consommation (CO).
- 2 Les valeurs qui sont suivies d'une lettre différente indiquent que les intervalles de confiance (95 %), autour de la teneur estimée, ne se chevauchent pas.
- 3 Teneur en mercure à la longueur standardisée.
- 4 Teneur en mercure à la longueur de consommation.



Année	Conditions naturelles	2017
N	179	14
Position	b	a
Forme	a	a

171-09574-00

ANNEXE 3.4.3 Évolution temporelle de la relation longueur-mercure chez l'omble de fontaine en aval du réservoir de Ste-Marguerite 3.

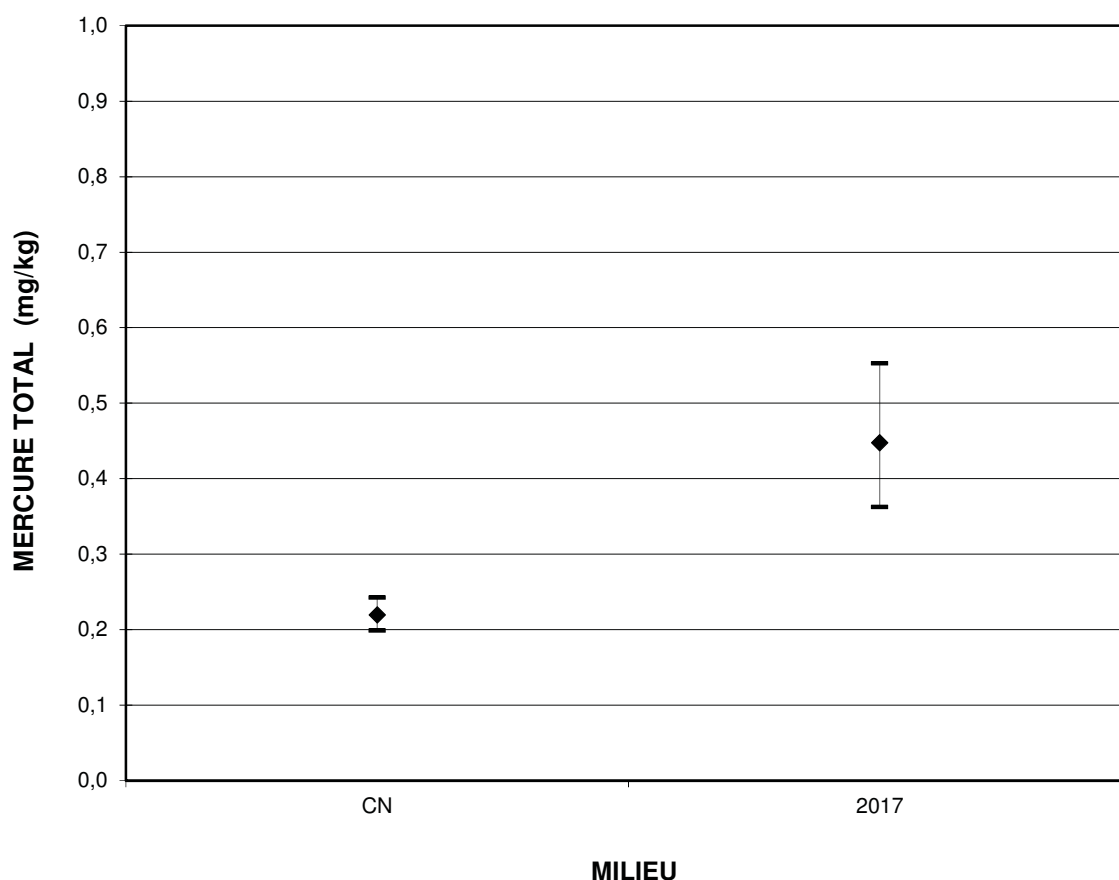


Comparaison du mercure à la longueur standardisée au seuil de probabilité de 95%

Année	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,16	0,32
Limite inf.	0,148	0,260
Limite sup.	0,171	0,405
N	179	14

171-09574-00

Annexe 3.4.3a (suite) Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur standardisée (300 mm) chez l'omble de fontaine en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.



Comparaison du mercure à la longueur de consommation au seuil de probabilité de 95%

Milieu	Conditions naturelles b	2017 a
Teneur estimée	0,22	0,45
Limite inf.	0,199	0,362
Limite sup.	0,243	0,553
N	179	14

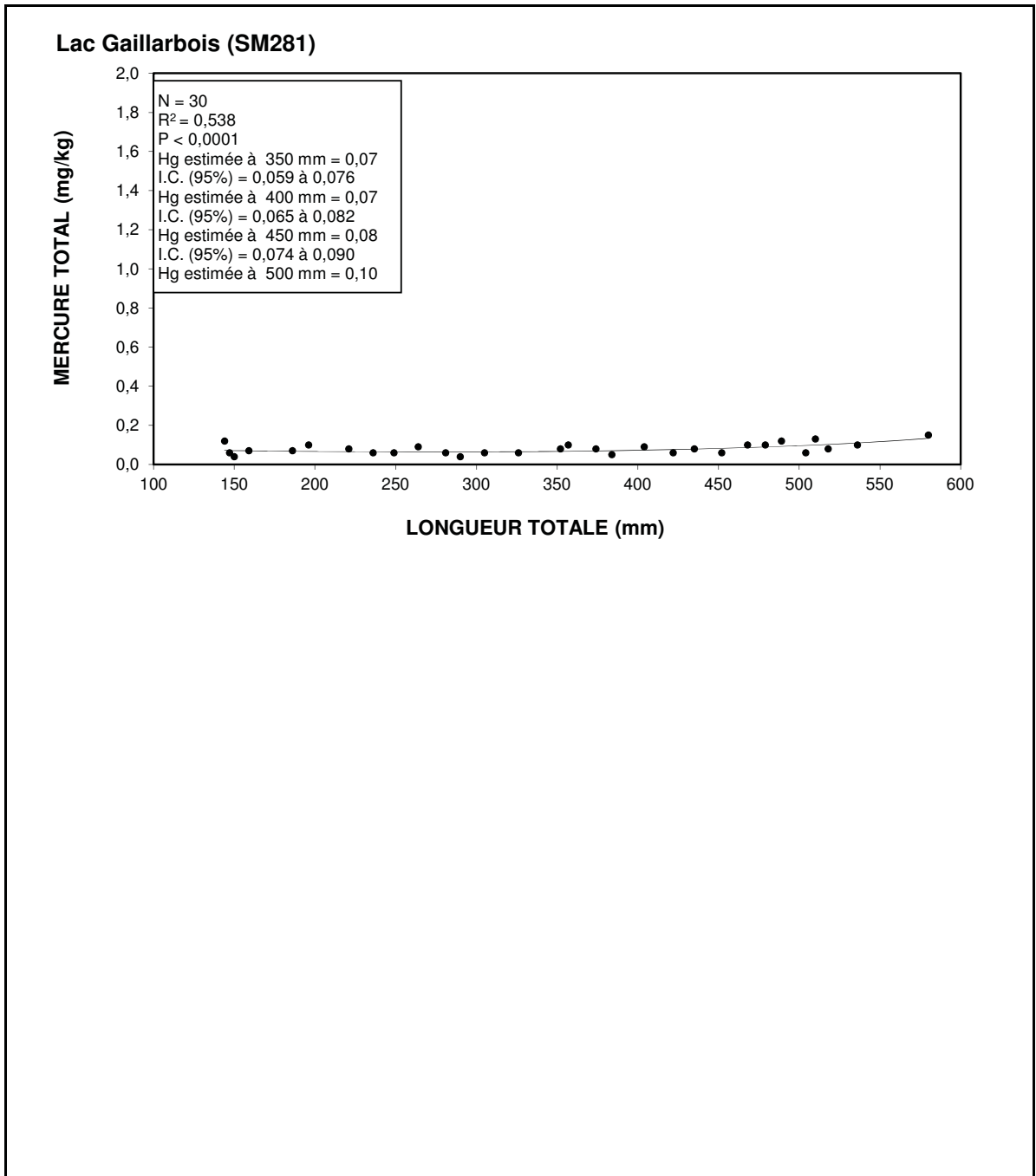
171-09574-00

Annexe 3.4.3b (suite)

Évolution temporelle de l'estimation et de l'intervalle de confiance (95%) de la teneur en mercure pour une longueur de consommation (350 mm) chez l'omble de fontaine en aval du réservoir Ste-Marguerite 3.

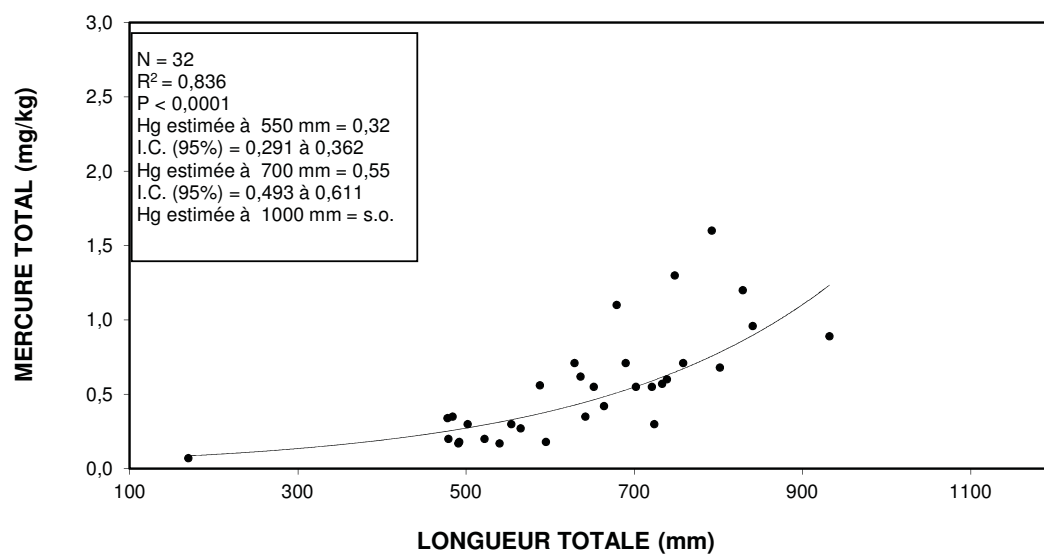
ANNEXE 4 Évolution des teneurs en mercure des poissons de la région de l'aménagement de la Sainte- Marguerite-3 – Diagrammes de dispersion

Annexe 4.1.1 **Grand corégone**

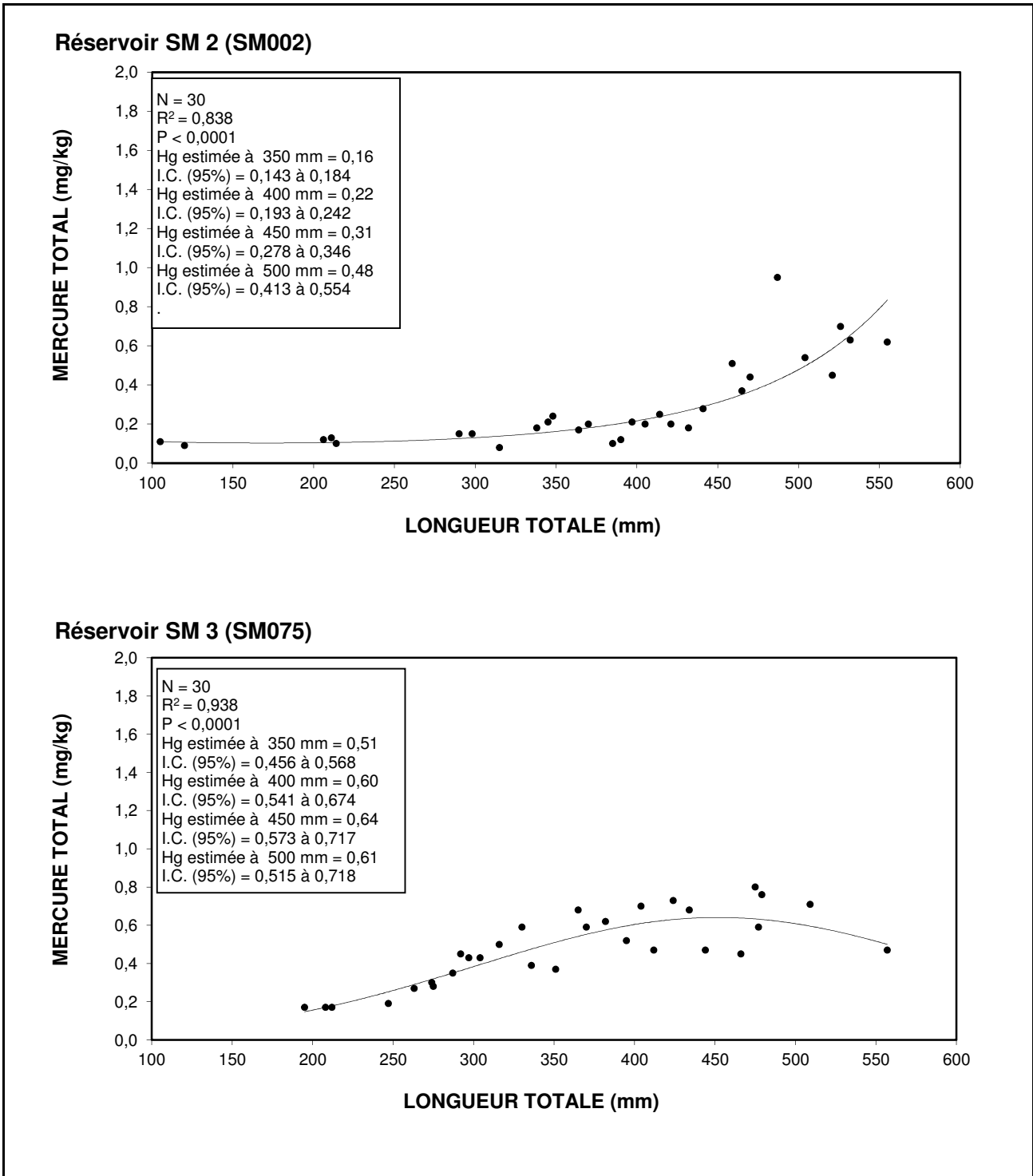


Annexe 4.1.2 Grand brochet

Lac Gaillarbois (SM281)

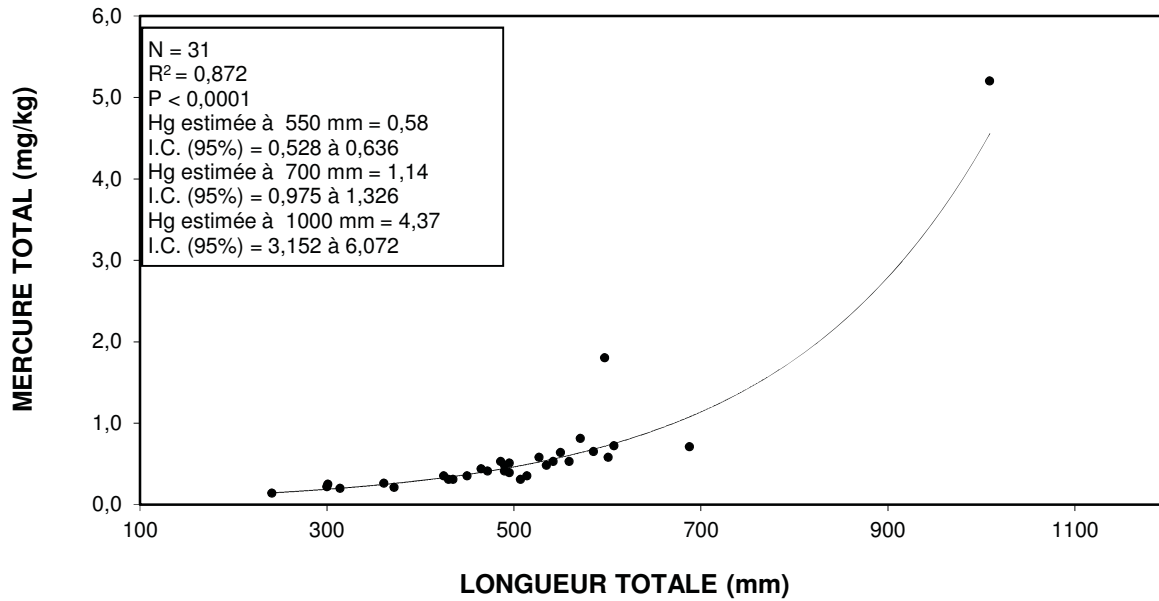


Annexe 4.2.1 **Grand corégone**

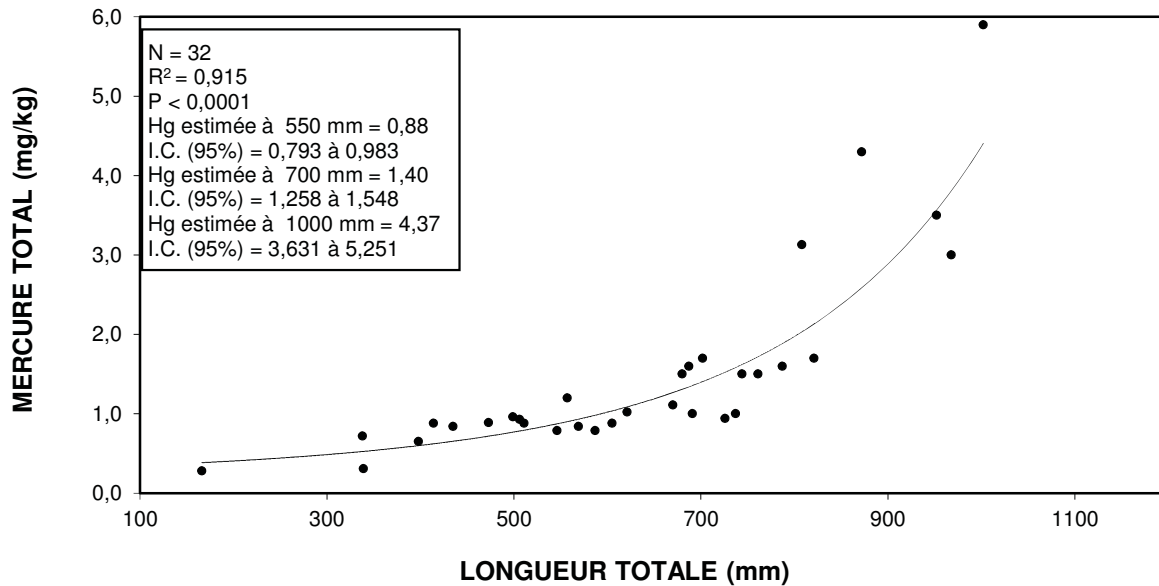


Annexe 4.2.2 **Grand brochet**

Réservoir SM 2 (SM002)

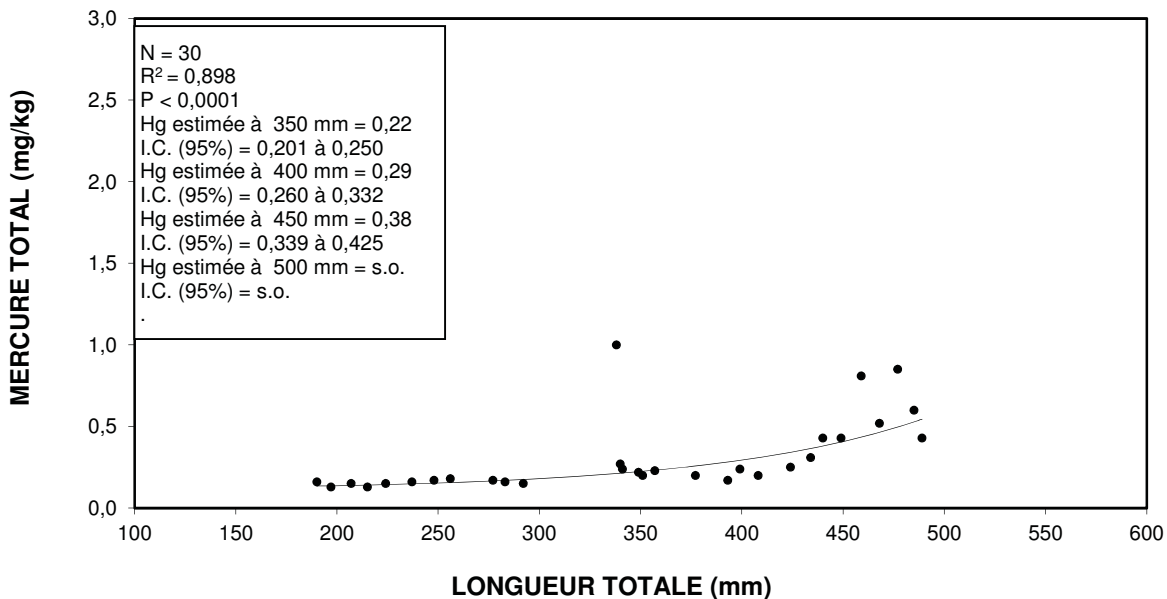


Réservoir SM 3 (SM075)

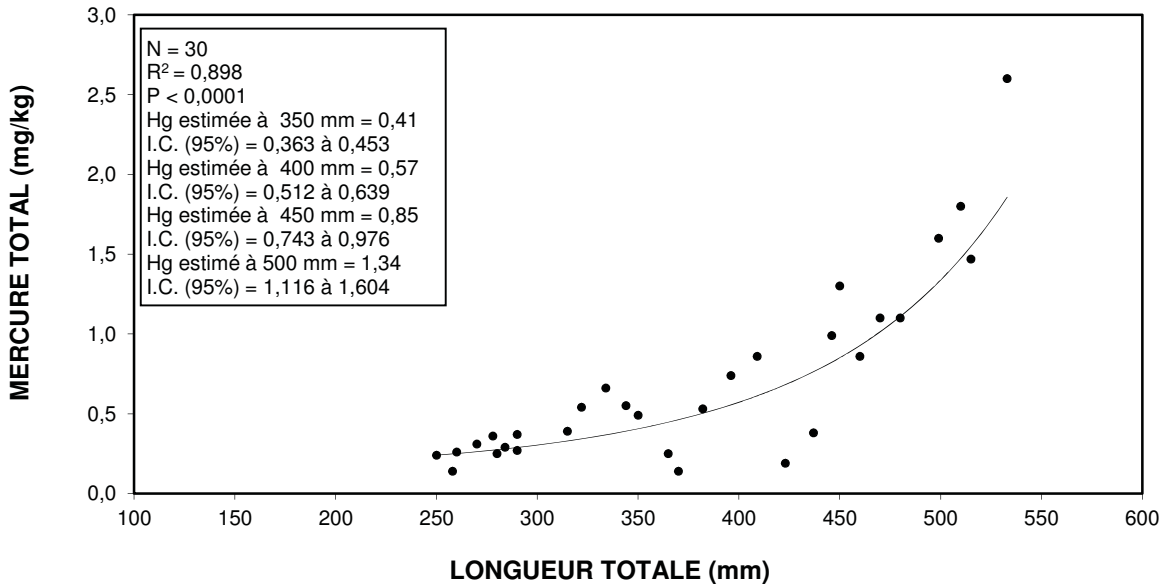


Annexe 4.3.1 **Grand corégone**

Aval réservoir SM2 (aval SM2)

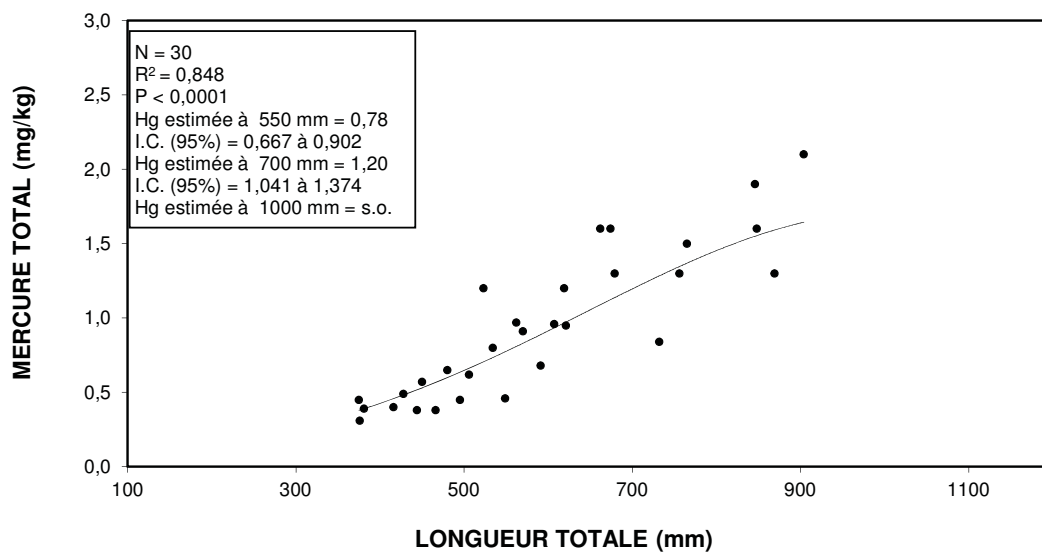


Aval réservoir SM3 (aval SM3)

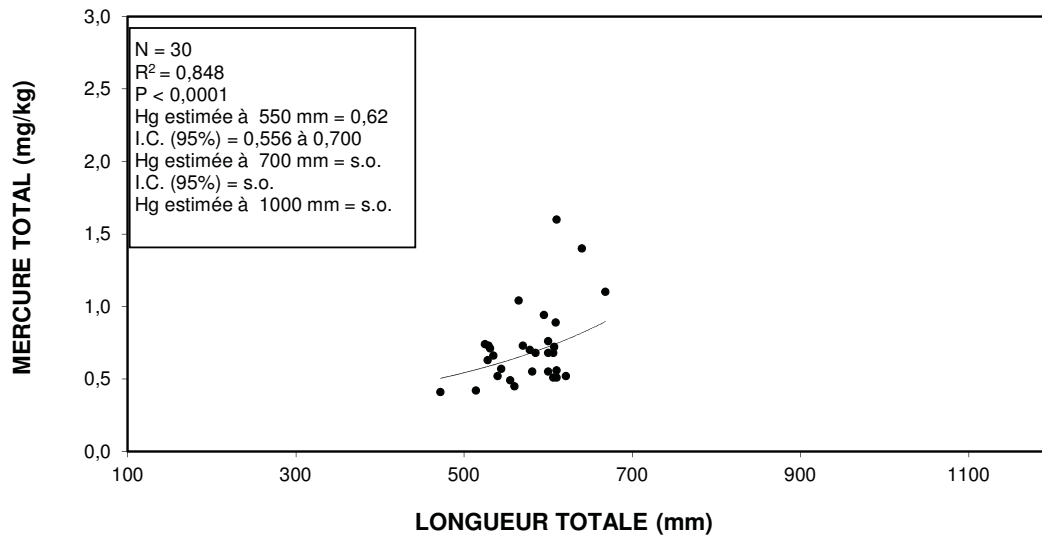


Annexe 4.3.2 **Grand brochet**

Aval réservoir SM2 (aval SM2)

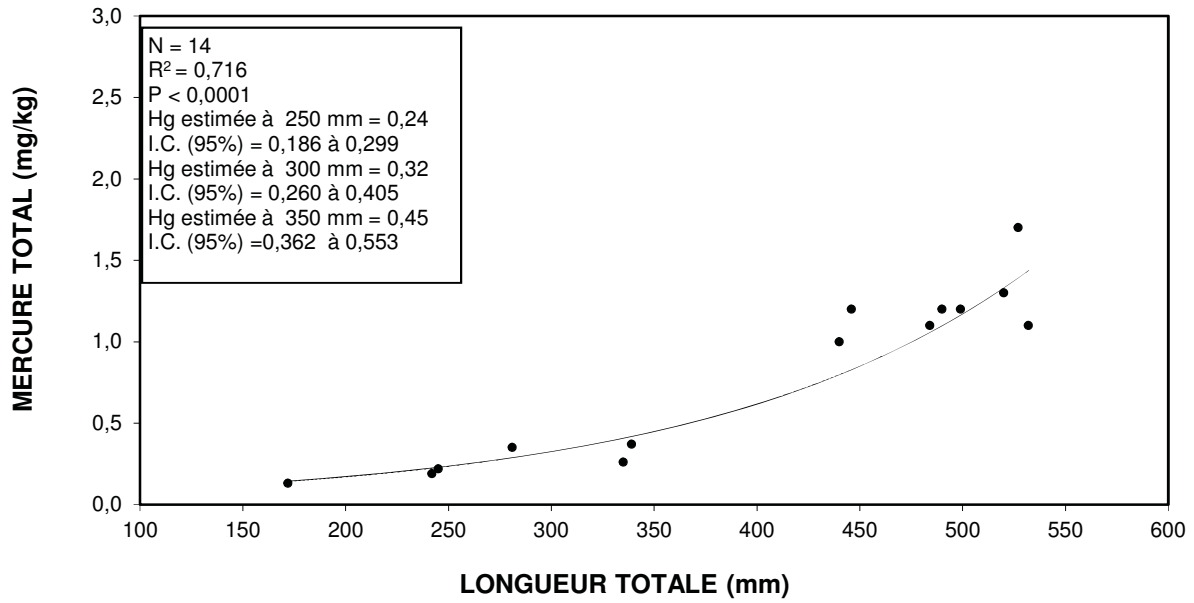


Aval réservoir SM3 (aval SM3)



Annexe 4.3.3 Omble de fontaine

Aval réservoir SM3 (aval SM3)



ANNEXE 5 Accès aux zones en aval immédiat des centrales

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation
Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3
Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons
Novembre 2018



Photo 1 Vue aérienne de l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

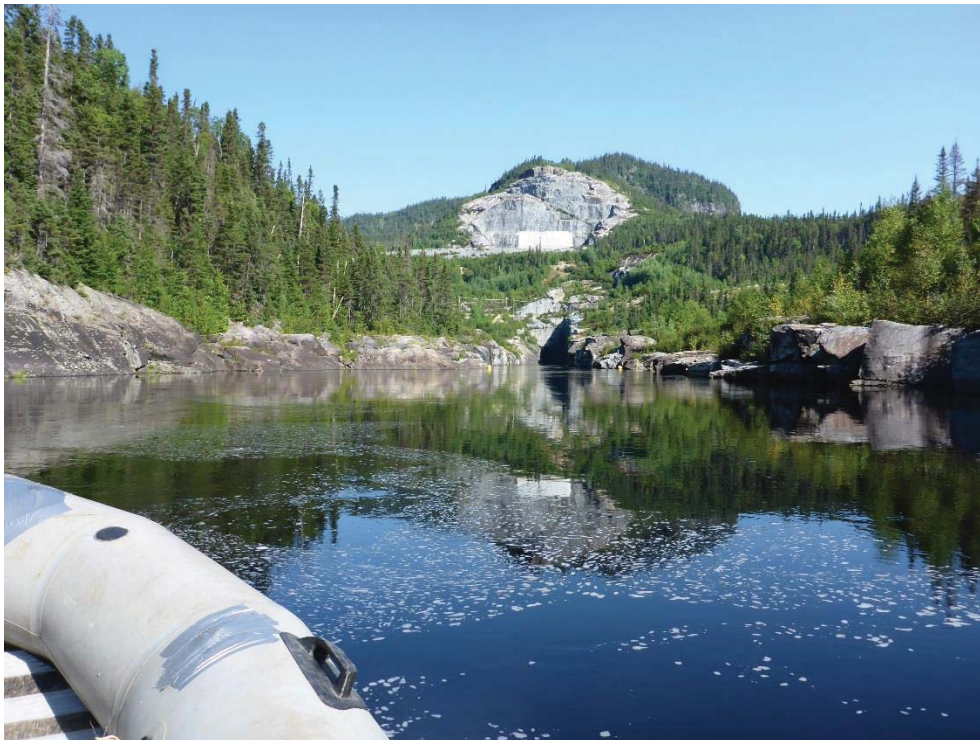


Photo 2 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite 3 et vue du canal de fuite

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation
Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3
Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons
Novembre 2018



Photo 3 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-3, zone de rapides



Photo 4 Vue aérienne de l'aval de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 jusqu'au barrage de la Sainte-Marguerite-1

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation
Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3
Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons
Novembre 2018



Photo 5 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 via la centrale de la Sainte-Marguerite-1, panneau d'avertissements



Photo 6 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 via la centrale de la Sainte-Marguerite-1, vue de la zone à l'extérieur des estacades

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation
Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3
Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons
Novembre 2018



Photo 7 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 via la centrale de la Sainte-Marguerite-1, passage entre les estacades



Photo 8 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 par la route enjambant le barrage, panneau d'avertissements

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation
Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3
Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons
Novembre 2018



Photo 9 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 par la route enjambant le barrage



Photo 10 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 par la route enjambant le barrage, vue du sentier

Suivi environnemental 2017 en phase exploitation
Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3
Suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons
Novembre 2018



Photo 11 Accès à l'aval immédiat de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 par la route enjambant le barrage, sortie du sentier

**ANNEXE 6 Description des contenus stomacaux des espèces
piscivores capturées dans région de l'aménagement
de la Sainte-Marguerite-3 en 2017**

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

No séquentiel	Millieu	Station	Espèce	LT (mm)	Masse (g)	Sexe (M, F, IND)	Maturité	Cote de réplétion	Contenu	Espèce ou taxon	Nb	LT de la proie (mm)	Masse des proies (g)	État (entier, décomposé, etc.) ou % de digestion	Remarques
1	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	595	1407,8	M	2	3 : 50%	poisson	GOCL	1	200	12,3	80	
2	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	606	1462,6	F	2	2 : 25%	poisson	GOCL	1	NA	4,6	95	
3	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	621	1750	F	2	4 : 75%	poisson	GOCL	1	NA	10,7	97	
4	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	606	1342,6	F	2	3 : 50%	poisson et chyme	GOCL	1	290	28,9	75	
5	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	540	760	F	2	2 : 25%	poisson et chyme	IND	1	82	2,9	15	
6	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	440	1195,4	F	4	3 : 50%	insectes	Tordeuse	1	85	16,1	50	100% Papillons de tordeuse
7	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	510	1284,9	F	4	3 : 50%	IND	IND	X	X	X	75	Alles
8	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	446	926,5	M	3	3 : 50%	IND	IND	X	X	X	50	
9	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	429	857,7	F	4	2 : 25%	IND	IND	X	X	X	50	
10	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	437	793	F	4	2 : 25%	insectes	IND	X	X	X	50	
13	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	344	388,3	M	1	4 : 75%	insectes	Tordeuse	X	X	X	26	Papillons de tordeuse
14	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	291	326,9	F	4	7 : vide							
15	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	322	313,7	M	1	4 : 75%	insectes	Tordeuse	X	X	7,2	50	Papillons de tordeuse
16	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	270	146,5	IND	1	2 : 25%	insectes	Tordeuse	X	X	1,8	50	Papillons de tordeuse
17	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	280	173,9	M	1	2 : 25%	insectes	Tordeuse	X	X	2,3	25	
18	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	520	2515	M	3	1 : traces	IND	IND	X	X	1	97	
19	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	532	2850	M	4	1 : traces	insectes	Tordeuse	X	X	X	X	Ins: 25% Os de poisson: 90% (Digestion)
20	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	578	1273,5	F	2	5 : 100%	poisson	COCL	1	X	49,7	60	
21	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	572	588,6	M	1	7 : vide							
22	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	529	1033,7	M	1	5 : 100%	poisson	GOCL	1	235	73,1	50	
23	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	514	845,3	M	2	4 : 75%	poisson	SAFO	1	121	20,4	60	
26	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	447	928,2	F	4	4 : 75%	insectes	Tordeuse	X	X	13,9	50-80	
27	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	432	866,3	F	4	2 : 25%	insectes	Tordeuse	X	X	X	80	
28	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	348	383,4	F	4	4 : 75%	insectes	Tordeuse	X	X	9,5	40	
29	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	396	651,7	M	3	3 : 50%	insectes	Tordeuse	X	X	10	25	
30	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	284	193,3	F	4	4 : 75%	insectes	Tordeuse	X	X	2,7	40	
31	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	527	2090	F	4	6 : chyme			X	X	X	X	
32	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	446	1101	F	4	2 : 25%	insectes	Tordeuse	X	X	9,5	50	
33	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	490	1777,2	F	4	6 : chyme			X	X	X	X	
34	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	281	278,3	F	4	2 : 25%	insectes	Tordeuse	X	X	4,5	80	
35	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	499	1751,1	M	3	1 : traces	insectes	Tordeuse	X	X	1,3	90	
36	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	470	1095,9	F	4	5 : 100%	insectes et chyme	Tordeuse	X	X	X	50	75% insectes / 25% chyme
39	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	468	1101,1	F	3	5 : 100%	insectes	Tordeuse	X	X	35,4	25	
40	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	581	1169,5	M	8	4 : 75%	poisson	SAFO	X	130	20,4	60	
41	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	952	6150	M	8	7 : vide							
42	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	761	2950	F	8	5 : 100%	poisson	COCL	1	357	335,2	10	proie = femelle stade 3
43	Réservoir SM 3	SM075	COCL	557	1950	M	1	1 : traces	insectes et chyme	Tricoptère	X	X	X	10	
44	Réservoir SM 3	SM075	COCL	509	1444,6	F	4	3 : 50%	insectes et chyme	Tricoptère et autres	X	X	X	15	
45	Réservoir SM 3	SM075	COCL	402	548,1	F	3	1 : traces	insectes et chyme	IND	X	X	X	90	
46	Réservoir SM 3	SM075	COCL	292	164,9	M	1	7 : vide							
47	Réservoir SM 3	SM075	COCL	412	573	F	3	2 : 25%	insectes et chyme	Tricoptère	X	X	X	15	
48	Réservoir SM 3	SM075	COCL	330	225	IND	1	7 : vide							
51	Réservoir SM 3	SM075	COCL	392	534,6	F	3	6 : chyme							
52	Réservoir SM 3	SM075	COCL	443	795,2	F	3	1 : traces	mollusques et chyme	IND					
53	Réservoir SM 3	SM075	COCL	371	365,2	M	1	6 : chyme							
54	Réservoir SM 3	SM075	COCL	321	250,3	F	3	7 : vide							
55	Réservoir SM 3	SM075	COCL	294	208,7	F	3	7 : vide							
56	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	1002	5750	F	8	1 : traces	poisson	IND	X	X	X	X	5 vertèbres
57	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	687	2645	M	2	5 : 100%	poisson	COCL	1	335	220,9	20	
58	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	621	2050	F	8	5 : 100%	poissons	COCL	2	285/230	248,1	35	
61	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	435	438,2	F	2	6 : chyme							
62	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	605	1397,9	F	8	6 : chyme							
63	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	702	2425	M	8	6 : chyme							

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

144	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	473	633,2	F	2	3 : 50%		LOLO	1	155	17	60		
145	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	338	198,3	F	1	7 : vide	poisson							
148	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	499	872,1	F	8	5 : 100%	poisson	COCL	1	262	142,2	25		
149	Réservoir SM 3	SM075	COCL	312	225,3	F	3	7 : vide								
150	Réservoir SM 3	SM075	COCL	442	809,8	F	3	7 : vide								
151	Réservoir SM 3	SM075	COCL	401	506	F	3	6 : chyme								
152	Réservoir SM 3	SM075	COCL	360	403,2	F	3	1 : traces	insecte et chyme	IND	X	X	X	80		
153	Réservoir SM 3	SM075	COCL	375	394	F	3	7 : vide								
154	Réservoir SM 3	SM075	COCL	365	382	M	1	2 : 25%	insecte	IND	X	X	X	80		
155	Réservoir SM 3	SM075	COCL	287	188,2	M	3	7 : vide								
156	Réservoir SM 3	SM075	COCL	287	178,3	F	3	7 : vide								
157	Réservoir SM 3	SM075	COCL	316	235,7	M	2	7 : vide								
160	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	398	340,5	M	2	7 : vide								
161	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	291	135,9	M	2	7 : vide								
162	Réservoir SM 3	SM075	COCL	382	404,5	F	3	7 : vide								
163	Réservoir SM 3	SM075	COCL	332	295,6	F	3	1 : traces	IND	IND	X	X	X	X		
164	Réservoir SM 3	SM075	COCL	297	183,9	F	3	7 : vide								
165	Réservoir SM 3	SM075	COCL	266	331,9	F	3	7 : vide								
166	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	786	3525	F	8	2 : 25%	poisson	COCL	1	270	141,3	70		
167	Réservoir SM 3	SM075	COCL	406	590,1	F	3	7 : vide								
168	Réservoir SM 3	SM075	COCL	366	417,4	F	3	6 : chyme								
169	Réservoir SM 3	SM075	COCL	365	357	M	3	6 : chyme								
172	Réservoir SM 3	SM075	COCL	304	246,4	F	3	7 : vide								
173	Réservoir SM 3	SM075	COCL	392	506,1	F	3	6 : chyme								
174	Réservoir SM 3	SM075	COCL	412	541,1	F	3	7 : vide								
175	Réservoir SM 3	SM075	COCL	351	335,3	M	1	7 : vide								
176	Réservoir SM 3	SM075	COCL	275	152,3	F	3	7 : vide								
177	Réservoir SM 3	SM075	COCL	286	177,5	M	3	7 : vide								
178	Réservoir SM 3	SM075	COCL	208	70,8	IND	1	7 : vide								
179	Réservoir SM 3	SM075	COCL	195	53,1	M	1	7 : vide								
180	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	726	2945	M	8	7 : vide								
181	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	808	3750	F	8	2 : 25%	poisson	IND	X	X	21,2	95		os + bout de chaire
184	Réservoir SM 3	SM075	COCL	479	1055,1	F	3	1 : traces	insectes	Tricoptère	X	X	0,3	10		
185	Réservoir SM 3	SM075	COCL	477	1193,2	F	3	2 : 25%	insectes	Tricoptère	X	X	33,9	10		
186	Réservoir SM 3	SM075	COCL	424	547,4	F	3	7 : vide								
187	Réservoir SM 3	SM075	COCL	390	393,8	F	3	7 : vide								
188	Réservoir SM 3	SM075	COCL	327	273,8	M	3	7 : vide								
189	Réservoir SM 3	SM075	COCL	332	323,2	F	3	7 : vide								
190	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	177	30,3	IND	1	2 : 25%	poisson	COBA	1	30	0,2	50		
191	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	169	29,5	F	1	3 : 50%	poisson	COBA	2	42/X	0,8	40/80		
192	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	175	32,4	M	1	7 : vide								
193	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	173	31	F	1	7 : vide								
194	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	170	31,1	F	1	4 : 75%	poisson	COBA	1	52	1,9	40		
195	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	166	28,2	F	1	7 : vide								
196	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	171	30,6	M	1	3 : 50%	poisson	COBA	1	42	3,4	50		
197	Réservoir SM 3	SM075	ESLU	187	35,6	F	1	7 : vide								
198	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	562	920,8	F	8	7 : vide								
201	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	466	584,9	F	2	3 : 50%	poisson	COPL	1	100	12	80		
202	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	458	530,5	M	2	7 : vide								
203	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	502	652,3	F	8	6 : chyme								
204	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	506	787,4	F	8	4 : 75%	poisson	CACA	1	X	28,2	80		
205	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	498	701,3	M	2	3 : 50%	poisson	COPL	1	117	12	5		
206	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	537	787,1	M	2	7 : vide								
207	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	549	898,2	M	2	6 : chyme								
208	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	416	396,4	F	8	7 : vide								
209	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	376	264,5	IND	1	6 : chyme								

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

210	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	351	391,4	M	2	2 : 25%	insectes	Tordeuse	X	X	2,9	X		
213	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	236	113,6	IND	1	7 : vide								
214	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	532	931,5	M	2	6 : chyme								
215	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	519	728,3	F	2	6 : chyme								
216	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	526	728,3	M	2	7 : vide								
217	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	381	295,3	F	8	6 : chyme								
218	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	436	485,9	M	2	1 : traces	insectes	IND	X	X	1	X		
219	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	429	693,5	F	3	2 : 25%	insectes	IND	X	X	2,5	X		
220	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	679	2150	F	2	6 : chyme								
221	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	549	1009,3	M	2	7 : vide								
222	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	526	851,3	M	2	7 : vide								
225	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	732	2280	F	8	6 : chyme								
226	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	619	1428,9	F	2	4 : 75%	poisson	CACA	1	160	45,4	50		
227	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	450	479,7	IND	1	7 : vide								
228	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	540	840,1	F	8	2 : 25%	poisson	COPL	1	102	13,9	20		
229	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	674	1649,2	F	2	6 : chyme								
230	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	428	423,2	F	2	7 : vide								
231	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	532	827,2	F	2	7 : vide								
232	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	494	731,2	M	2	6 : chyme								
233	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	466	618,4	M	2	7 : vide								
234	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	756	3295	F	2	7 : vide								
237	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	520	886	F	2	2 : 25%	poisson	CACA	1	X	8,8	90		
238	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	534	908,1	F	8	7 : vide								
239	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	375	284,3	IND	1	2 : 25%	poisson et chyme	IND	1	X	1,8	95		
240	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	341	362,4	F	3	3 : 50%	insectes	IND	X	X	4	80		
241	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	292	222,5	IND	1	2 : 25%	insectes	IND	X	X	2	80		
242	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	268	371,3	IND	1	2 : 25%	insectes	IND	X	X	1,7	80		
243	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	217	78,3	IND	1	2 : 25%	insectes	IND	X	X	1,1	80		
244	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	224	80	IND	1	2 : 25%	insectes	IND	X	X	0,8	80		
245	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	200	60,5	IND	1	2 : 25%	insectes	IND	X	X	0,6	80		
246	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	248	127,1	IND	1	3 : 50%	insectes	IND	X	X	1,5	80		
249	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	190	54,1	IND	1	7 : vide								
250	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	436	856,5	F	4	3 : 50%	insectes	IND	X	X	7,6	20		
251	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	570	1007,4	F	8	7 : vide								
252	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	531	824,9	F	2	7 : vide								
253	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	441	2410	F	2	7 : vide								
254	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	510	1443,6	M	3	6 : chyme								
255	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	504	1523,1	F	4	6 : chyme								
256	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	580	2025	F	4	7 : vide								
259	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	315	256,4	F	2	7 : vide								
260	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	252	128,1	M	1	6 : chyme								
261	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	240	106,3	M	1	7 : vide								
262	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	829	2995	F	8	6 : chyme								
263	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	652	1466,2	F	2	1 : traces	poisson et chyme	IND	X	X	X	95		
264	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	591	1217,8	F	2	6 : chyme								
265	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	646	1588,4	M	8	4 : 75%	insectes	Larves odonates	X	X	14,7	10		
266	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	478	543,2	F	2	6 : chyme								
267	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	476	1085,3	M	3	1 : traces	IND	X	X	X	X	X		
268	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	468	957,4	F	3	2 : 25%	insectes et chyme	IND	X	X	X	85		
273	Lac Gaillarbois	SM281	COCL	250	124,2	M	1	7 : vide								
274	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	288	1247	M	2	4 : 75%	poissons	COCL	2	55/182	50,6	60		
275	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	632	1393,6	F	2	3 : 50%	poisson	CACO	1	140	34,5	65		
276	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	522	792,7	F	2	6 : chyme								
277	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	565	1069,5	M	8	7 : vide								
278	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	491	703,9	F	2	2 : 25%	poisson	COBA	1	112	14,3	50		
279	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	666	1732,1	F	8	5 : 100%	poisson	COCL	1	X	77	80		
280	Lac Gaillarbois	SM281	ESLU	642	1621,6	M	2	7 : vide								

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

283	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	657	1707,1	F	2	4 : 75%		poisson		ESLU	1	275	61,5	60	
284	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	538	872,2	F	2	7 : vide									
285	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	932	5050	F	2	6 : chyme									
286	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	540	936,9	M	2	3 : 50%		poisson		COCL	1	140	12,5	90	
288	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	690	1835,2	M	8	4 : 75%		poisson		LOLO	1	230	72,1	40	
289	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	746	2140	F	8	7 : vide									
290	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	629	1223,2	F	2	6 : chyme									
291	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	595	1219,1	M	1	7 : vide									
292	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	236	73,7	F	1	7 : vide									
293	Lac Gaillardois	SM281	COCL	362	391,7	M	1	7 : vide									
296	Lac Gaillardois	SM281	COCL	374	441,8	F	3	3 : 50%		insectes		IND	X	X	2,8	60	
297	Lac Gaillardois	SM281	COCL	352	391,7	F	2	7 : vide									
298	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	792	1844,2	M	1	6 : chyme									
299	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	702	1903,9	F	2	7 : vide									
300	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	718	2095	F	2	7 : vide									
301	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	738	2260	F	2	2 : 25%		poisson		CACO	1	125	19,1	5	
302	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	545	974,3	F	2	7 : vide									
303	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	733	2260	M	2	7 : vide									
304	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	724	2125	M	2	1 : traces		poisson		COBA	1	52	2,3	5	
307	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	746	2450	M	1	7 : vide									
308	Lac Gaillardois	SM281	COCL	403	632,2	M	1	6 : chyme									
309	Lac Gaillardois	SM281	COCL	464	909,8	M	3	6 : chyme									
310	Lac Gaillardois	SM281	COCL	379	479,6	M	1	6 : chyme									
311	Lac Gaillardois	SM281	COCL	339	347,9	F	3	6 : chyme									
312	Lac Gaillardois	SM281	COCL	377	477	M	1	6 : chyme									
313	Lac Gaillardois	SM281	COCL	384	478,2	M	1	6 : chyme									
314	Lac Gaillardois	SM281	COCL	329	313,4	M	1	6 : chyme									
315	Lac Gaillardois	SM281	COCL	315	280,7	M	1	1 : traces		insectes et chyme		IND	X	X	X	60	
316	Lac Gaillardois	SM281	COCL	369	458,3	M	1	6 : chyme									
317	Lac Gaillardois	SM281	COCL	305	222	M	1	6 : chyme									
320	Lac Gaillardois	SM281	COCL	345	130,9	M	1	7 : vide									
321	Lac Gaillardois	SM281	COCL	236	101,7	IND	1	6 : chyme									
323	Lac Gaillardois	SM281	COCL	249	127,8	M	1	6 : chyme									
324	Lac Gaillardois	SM281	COCL	231	99,5	M	1	6 : chyme									
325	Lac Gaillardois	SM281	COCL	236	102,2	M	1	7 : vide									
326	Lac Gaillardois	SM281	COCL	253	129,9	M	1	6 : chyme									
337	Lac Gaillardois	SM281	COCL	159	29,5	IND	1	6 : chyme									
338	Lac Gaillardois	SM281	COCL	156	29,7	IND	1	7 : vide									
339	Lac Gaillardois	SM281	COCL	147	25,1	M	1	1 : traces		insectes		IND	X	X	X	70	
340	Lac Gaillardois	SM281	COCL	152	27,9	IND	1	7 : vide									
341	Lac Gaillardois	SM281	COCL	144	20,5	M	2	7 : vide									
342	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	695	2525	M	2	7 : vide									
345	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	629	1375,6	F	2	7 : vide									
346	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	684	1772,6	F	2	3 : 50%		poisson		COCL	1	156	38,2	40	
347	Lac Gaillardois	SM281	COCL	289	219,8	F	1	7 : vide									
348	Lac Gaillardois	SM281	COCL	221	79,1	IND	1	7 : vide									
349	Lac Gaillardois	SM281	COCL	264	153,1	F	2	6 : chyme									
350	Lac Gaillardois	SM281	SANA	664	3040	F	4	7 : vide									
351	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	748	1853	M	2	6 : chyme									
352	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	658	1256,2	F	2	2 : 25%		poisson		IND	X	X	X	90	
353	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	636	1388,4	F	2	6 : chyme									
354	Lac Gaillardois	SM281	COCL	536	1668,9	M	3	6 : chyme									
357	Lac Gaillardois	SM281	COCL	518	1667,8	M	3	6 : chyme									
358	Lac Gaillardois	SM281	COCL	489	1261,9	F	4	6 : chyme									
359	Lac Gaillardois	SM281	COCL	489	1146	M	1	6 : chyme									
360	Lac Gaillardois	SM281	COCL	435	857,4	M	1	6 : chyme									
361	Lac Gaillardois	SM281	COCL	404	619,2	F	3	6 : chyme									
362	Lac Gaillardois	SM281	COCL	479	1169,4	F	4	6 : chyme									
363	Lac Gaillardois	SM281	COCL	357	398,1	F	3	7 : vide									

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

364	Aval du réservoir SM 2	ESLU	466	540,5	F	2	2 : 25%	insectes	IND	X	X	2,5	10
365	Aval du réservoir SM 2	ESLU	556	906,8	M	8	7 : vide						
368	Aval du réservoir SM 2	ESLU	521	758,6	F	2	5 : 100%	poisson	CACA	1	186	59,5	50
369	Aval du réservoir SM 2	ESLU	497	678,2	F	2	7 : vide						
370	Aval du réservoir SM 2	ESLU	579	135,8	F	2	7 : vide						
371	Aval du réservoir SM 2	ESLU	591	1180,9	M	2	6 : chyme		IND	X	X	2	X
372	Aval du réservoir SM 2	ESLU	468	533,3	M	2	2 : 25%	poisson	IND	1	X	6,4	70
373	Aval du réservoir SM 2	ESLU	530	800,3	M	2	7 : vide		IND	X	X	4,2	50
374	Aval du réservoir SM 2	COCL	283	189,1	F	1	5 : 100%	insectes	IND	X	X	13,7/8,4	50
375	Aval du réservoir SM 2	ESLU	480	668	F	2	4 : 75%	poissons	COPL	2	112/112		
376	Aval du réservoir SM 2	ESLU	502	748,8	F	2	7 : vide		IND				
377	Aval du réservoir SM 2	ESLU	556	934	F	2	3 : 50%	poisson	IND	1	X	5,7	70
380	Aval du réservoir SM 2	ESLU	492	696,4	F	2	7 : vide						
381	Aval du réservoir SM 2	ESLU	522	575	F	8	7 : vide						
382	Aval du réservoir SM 2	ESLU	535	780,9	M	2	7 : vide						
383	Aval du réservoir SM 2	COCL	277	205,6	F	1	5 : 100%	insectes	IND	X	X		50
384	Lac Gaillarbois	ESLU	679	1747,1	M	2	6 : chyme						
385	Lac Gaillarbois	ESLU	642	1764,2	M	2	5 : 100%	poisson	COCL	1	240	86,1	50
386	Lac Gaillarbois	ESLU	479	643,3	M	1	7 : vide						
387	Lac Gaillarbois	ESLU	655	1773,3	M	2	5 : 100%	poissons	COCL NAIN et CACO	2	115/250	145,3	45
388	Lac Gaillarbois	ESLU	671	1693,8	M	2	7 : vide						
389	Lac Gaillarbois	COCL	266	160,6	M	2	7 : vide						
392	Lac Gaillarbois	COCL	237	96,9	M	2	7 : vide						
393	Lac Gaillarbois	COCL	227	87	M	1	7 : vide						
395	Lac Gaillarbois	SANA	662	3360	M	4	1 : traces	insectes	Larves (sp. IND)	X	X	1	30
398	Lac Gaillarbois	ESLU	661	1585,7	M	2	7 : vide						
399	Lac Gaillarbois	ESLU	669	1503,7	F	2	7 : vide						
400	Lac Gaillarbois	ESLU	588	1219,5	M	2	7 : vide						
415	Lac Gaillarbois	ESLU	758	2440	F	2	6 : chyme						
418	Lac Gaillarbois	ESLU	492	627,4	F	2	1 : traces	insectes	IND	X	X	1,1	50
419	Lac Gaillarbois	ESLU	502	749,4	F	1	2 : 25%	poisson	COCL	1	111	10,8	70
420	Lac Gaillarbois	COCL	400	602,6	F	3	6 : chyme						
421	Lac Gaillarbois	COCL	340	356,6	M	2	7 : vide						
423	Lac Gaillarbois	COCL	196	54,5	M	3	7 : vide						
424	Lac Gaillarbois	ESLU	664	1817,7	F	2	4 : 75%	poissons	COCL	2	162/145	X	25
428	Lac Gaillarbois	ESLU	721	1800,7	M	2	6 : chyme						
431	Lac Gaillarbois	ESLU	715	1908,9	M	2	7 : vide						
432	Lac Gaillarbois	COCL	335	250	F	2	7 : vide						
433	Lac Gaillarbois	COCL	234	133	IND	1	7 : vide						
434	Lac Gaillarbois	COCL	224	81,1	IND	1	7 : vide						
436	Lac Gaillarbois	ESLU	484	612,1	F	2	7 : vide						
437	Lac Gaillarbois	ESLU	682	1798,4	F	2	7 : vide						
438	Lac Gaillarbois	ESLU	170	25,7	IND	1	3 : 50%	poisson	PECA	1	43	2,3	50
439	Lac Gaillarbois	COCL	373	451,9	F	2	6 : chyme						
440	Lac Gaillarbois	COCL	228	90,5	IND	1	7 : vide						
450	Lac Gaillarbois	ESLU	739	2385	M	2	7 : vide						
453	Lac Gaillarbois	ESLU	841	3175	M	2	3 : 50%	poisson	CACO	1	122	25,1	10
454	Lac Gaillarbois	COCL	361	391,9	M	1	7 : vide						
455	Lac Gaillarbois	COCL	396	567,5	M	1	6 : chyme						
456	Lac Gaillarbois	COCL	402	641,3	F	2	6 : chyme						
457	Lac Gaillarbois	COCL	422	723,2	M	2	7 : vide						
458	Lac Gaillarbois	COCL	290	198,9	IND	1	7 : vide						
459	Lac Gaillarbois	COCL	240	112	M	1	1 : traces	insectes	IND	X	X	0,4	40
460	Lac Gaillarbois	COCL	338	311,6	F	2	7 : vide						
461	Lac Gaillarbois	COCL	234	98	M	1	7 : vide						
462	Lac Gaillarbois	COCL	404	677,1	F	2	3 : 50%	poisson	COBA	1	66	3,7	40
465	Lac Gaillarbois	COCL	340	324,1	F	2	6 : chyme						
466	Lac Gaillarbois	COCL	233	100,5	IND	1	7 : vide						
467	Lac Gaillarbois	COCL	326	300,5	F	2	7 : vide						

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

468	Lac Gaillardois	SM281	COCL	308	228,4	M	1	6 : chyme									
473	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	681	2000	M	2	7 : vide									
474	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	802	3275	F	2	5 : 100%	poissons			X		1530			75
475	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	726	2210	M	2	7 : vide									
478	Lac Gaillardois	SM281	ESLU	554	887,5	F	2	7 : vide									
479	Lac Gaillardois	SM281	COCL	499	1246,7	F	4	7 : vide									
480	Lac Gaillardois	SM281	COCL	452	927,8	M	3	6 : chyme									
481	Lac Gaillardois	SM281	COCL	433	713,3	M	2	6 : chyme									
482	Lac Gaillardois	SM281	COCL	245	133,3	IND	1	7 : vide									
483	Lac Gaillardois	SM281	COCL	320	278,1	IND	1	6 : chyme									
484	Lac Gaillardois	SM281	COCL	337	318,7	M	1	6 : chyme									
485	Lac Gaillardois	SM281	COCL	318	230,2	IND	1	6 : chyme									
486	Lac Gaillardois	SM281	COCL	254	124,3	IND	1	7 : vide									
487	Lac Gaillardois	SM281	COCL	230	96,1	F	1	7 : vide									
488	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	527	840,8	M	2	7 : vide									
491	Réservoir SM 2	SM002	COCL	214	83,4	F	1	7 : vide									
492	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	246	78,2	F	1	7 : vide									
493	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	529	950,9	M	2	7 : vide									
494	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	425	437	F	2	7 : vide									
495	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	241	78,7	F	1	7 : vide									
496	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	486	693,3	M	2	2 : 25%	poisson				1	2,1			75
497	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	527	790,3	M	2	7 : vide									
498	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	274	109,1	F	1	7 : vide									
499	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	372	301,3	M	1	5 : 100%	poissons				2	13,3			75
500	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	514	870	M	2	6 : chyme									
503	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	547	962,9	F	2	6 : chyme									
504	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	507	733	F	2	7 : vide									
505	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	597	1017,6	M	2	7 : vide									
506	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	571	944,2	M	2	7 : vide									
507	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	559	1139,1	F	2	5 : 100%	poisson				1	27,8			60
508	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	542	966,1	M	2	2 : 25%	poisson				1	10,3			95
509	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	529	811,8	F	2	2 : 25%	insectes et chyme				X	9,9			60
510	Réservoir SM 2	SM002	COCL	432	808,3	M	3	6 : chyme									
511	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	607	1165,5	F	2	7 : vide									
512	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	1009	9080	F	9	7 : vide									
515	Réservoir SM 2	SM002	COCL	441	944,6	F	4	3 : 50%	insectes				X	5,1			75
516	Réservoir SM 2	SM002	COCL	429	761,9	F	4	7 : vide									
517	Réservoir SM 2	SM002	COCL	555	1826	M	2	6 : chyme									
518	Réservoir SM 2	SM002	COCL	532	1543,2	M	3	6 : chyme									
519	Réservoir SM 2	SM002	COCL	521	1404	M	3	7 : vide									
520	Réservoir SM 2	SM002	COCL	526	1626,4	F	4	3 : 50%	insectes				X	9,2			75
521	Réservoir SM 2	SM002	COCL	504	1160,5	F	4	7 : vide									
522	Réservoir SM 2	SM002	COCL	430	886,7	M	3	7 : vide									
523	Réservoir SM 2	SM002	COCL	298	234,1	M	1	7 : vide									
524	Réservoir SM 2	SM002	COCL	441	952	M	1	7 : vide									
527	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	435	395	F	2	7 : vide									
528	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	314	176,4	F	1	7 : vide									
529	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	301	151,6	F	1	1 : traces	insectes				X	0,4			80
530	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	555	950,1	F	2	7 : vide									
531	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	472	697,1	M	1	5 : 100%	poisson				1	44,1			50
532	Réservoir SM 2	SM002	COCL	463	1061,4	F	4	6 : chyme									
533	Réservoir SM 2	SM002	COCL	444	152,3	F	4	2 : 25%	insectes				X	3,3			60
534	Réservoir SM 2	SM002	COCL	421	752	M	2	1 : traces	insectes				X	2,2			40
535	Réservoir SM 2	SM002	COCL	397	691,7	X	X	3 : 50%	insectes				X	5,4			50
536	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	551	1027,9	M	2	7 : vide									
539	Réservoir SM 2	SM002	COCL	404	663,8	M	2	6 : chyme									
540	Réservoir SM 2	SM002	COCL	405	652,5	M	3	7 : vide									
541	Réservoir SM 2	SM002	COCL	414	739,9	F	3	5 : 100%	insectes				X	5,4			50
542	Réservoir SM 2	SM002	COCL	459	905,9	M	2	4 : 75%	insectes				X	9,1			70

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

612	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	525	966,4	M	2	6 : chyme															
613	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	560	1109,5	F	3	7 : vide															
614	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	535	1057,3	M	2	6 : chyme															
615	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	570	1280,0	M	2	5 : 100%	poisson						1	245					79,9	50	
616	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	495	725,2	M	3	2 : 25%	poisson						1	X					X	85	
617	Réservoir SM 2	SM002	COCL	410	717,6	F	3	7 : vide															
620	Réservoir SM 2	SM002	COCL	385	620,0	F	1	6 : chyme															
621	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	490	638,4	F	3	6 : chyme															
622	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	495	694,6	M	2	7 : vide															
623	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	550	992,0	M	2	7 : vide															
624	Réservoir SM 2	SM002	COCL	390	697,0	M	4	6 : chyme															
625	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	565	976,9	M	2	7 : vide															
626	Réservoir SM 2	SM002	COCL	345	386,2	F	3	6 : chyme															
627	Réservoir SM 2	SM002	COCL	315	281,0	IND	1	6 : chyme															
628	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	535	913,0	F	3	3 : 50%	mammifère														
629	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	688	1756,0	F	2	6 : chyme						Condylure à nez étoilé	1	X					27,1	50	
632	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	430	469,2	M	2	2 : 25%	poisson														
633	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	300	152,2	IND	1	6 : chyme															
634	Réservoir SM 2	SM002	COCL	390	626,6	F	3	6 : chyme															
635	Réservoir SM 2	SM002	COCL	470	1132,0	F	4	7 : vide															
636	Réservoir SM 2	SM002	COCL	395	634,6	M	4	7 : vide															
637	Réservoir SM 2	SM002	COCL	465	1135,3	F	4	6 : chyme															
638	Réservoir SM 2	SM002	COCL	415	785,8	F	4	6 : chyme															
641	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	565	1114,4	F	2	7 : vide															
644	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	530	749,6	F	2	7 : vide															
645	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	490	625,7	F	2	7 : vide															
646	Réservoir SM 2	SM002	COCL	410	762,2	F	4	6 : chyme															
647	Réservoir SM 2	SM002	COCL	370	497,0	F	4	6 : chyme															
648	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	465	644,0	M	2	7 : vide															
649	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	585	1134,6	F	2	2 : 25%	chyme et insectes					Larves odonates	3	X					X	10	
650	Réservoir SM 2	SM002	ESLU	450	535,2	F	2	6 : chyme															
651	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	578	1292,5	F	2	1 : traces	poisson														
652	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	528	833,7	F	2	6 : chyme															
653	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	565	1030,7	F	2	1 : traces	poisson														
656	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	258	146,1	F	1	6 : chyme															
657	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	284	187,2	F	2	6 : chyme															
658	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	497	1372,0	M	3	6 : chyme															
659	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	384	540,3	M	3	7 : vide															
660	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	409	752,6	F	4	5 : 100%	poissons														
661	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	272	160,8	IND	1	6 : chyme															
662	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	574	1246,2	M	2	6 : chyme															
663	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	607	1479,9	F	3	7 : vide															
664	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	287	214,7	F	1	7 : vide															
665	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	365	442,8	F	2	7 : vide															
668	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	SAFO	339	450,1	M	4	6 : chyme															
669	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	541	1179,5	F	2	5 : 100%	poisson														
670	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	609	1473,8	F	2	7 : vide															
671	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	390	561,6	F	4	7 : vide															
672	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	423	792,7	F	3	7 : vide															
673	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	469	1006,5	F	4	7 : vide															
674	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	COCL	464	1133,2	F	4	1 : traces	insectes														
675	Aval du réservoir SM 3	Aval SM3	ESLU	559	1172,1	M	2	6 : chyme															
676	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	904	5000,0	F	3	6 : chyme															
677	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	846	4000,0	M	4	6 : chyme															
680	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	848	2520,0	F	3	6 : chyme															
681	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	459	911,3	M	3	6 : chyme															
682	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	430	872,2	M	4	7 : vide															
683	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	517	816,7	F	2	2 : 25%	poisson														
684	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	540	887,1	F	2	6 : chyme															

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

685	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	502	701,6	M	1	6 : chyme											
686	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	444	552,4	M	1	3 : 50%											50
687	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	413	668,6	F	4	7 : vide											
688	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	544	988,9	M	3	6 : chyme											
689	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	461	951,5	M	3	6 : chyme											
692	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	338	258,2	M	1	6 : chyme											
693	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	434	800,4	F	4	7 : vide											
694	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	533	813,0	F	1	6 : chyme											
695	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	251	119,8	M	1	6 : chyme											
696	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	228	84,2	M	1	6 : chyme											
697	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	215	82,4	IND	1	6 : chyme											
698	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	207	68,5	IND	1	7 : vide											
699	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	211	79,1	IND	1	6 : chyme											
700	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	197	58,5	IND	1	6 : chyme											
701	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	464	1049,2	M	4	6 : chyme											
704	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	234	102,5	IND	1	6 : chyme											
705	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	256	128,5	IND	1	6 : chyme											
706	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	437	77,6	M	3	6 : chyme											
707	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	449	841,4	M	3	7 : vide											
708	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	441	701,9	M	3	6 : chyme											
709	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	568	823,2	F	2	6 : chyme											
710	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	549	970,9	F	2	6 : chyme											
711	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	237	112,7	IND	1	7 : vide											
712	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	431	879,0	F	4	6 : chyme											
713	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	498	664,0	M	2	7 : vide											
716	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	478	613,9	F	2	7 : vide											
717	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	473	1133,0	M	3	7 : vide											
718	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	242	116,7	M	1	7 : vide											
719	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	239	104,7	M	1	7 : vide											
720	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	495	748,8	M	2	6 : chyme											
721	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	569	928,9	F	2	7 : vide											
722	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	449	716,9	M	1	6 : chyme											
723	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	523	751,9	M	1	7 : vide											
724	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	662	1466,4	M	2	7 : vide											
725	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	507	724,5	M	2	7 : vide											
728	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	607	1403,1	F	2	6 : chyme											
729	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	451	454,3	F	2	7 : vide											
730	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	765	2951,6	M	2	7 : vide											
731	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	430	781,6	M	3	6 : chyme											
732	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	357	787,5	F	2	7 : vide											
733	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	377	507,4	M	1	2 : 25%											
734	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	393	512,4	F	2	7 : vide											
735	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	415	806,0	M	3	2 : 25%											
736	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	349	349,6	M	2	6 : chyme											
737	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	440	334,2	M	3	1 : traces											
740	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	296	200,6	IND	X	7 : vide											
741	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	451	506,2	F	2	7 : vide											
742	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	496	670,6	F	2	7 : vide											
743	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	495	646	F	2	7 : vide											
744	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	532	808,1	M	2	6 : chyme											
745	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	567	934,2	F	2	6 : chyme											
746	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	ESLU	534	842	F	2	7 : vide											
747	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	434	829,7	F	2	7 : vide											
748	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	424	691,1	M	3	7 : vide											
749	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	468	1045,3	M	3	6 : chyme											
752	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	380	520,5	M	3	6 : chyme											
753	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	357	401,2	M	1	6 : chyme											
754	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	443	354,2	F	2	6 : chyme											
755	Aval du réservoir SM 2	Aval SM2	COCL	403	592,1	F	4	1 : traces											

Annexe 6 Description des contenus stomacaux des espèces piscivores capturées au complexe Sainte-Marguerite en 2017

756	Aval du réservoir SM 2	ESLU	621	1077,4	F	2	6 : chyme										
757	Aval du réservoir SM 2	ESLU	474	567,2	M	2	7 : vide										
758	Aval du réservoir SM 2	ESLU	547	842,6	F	2	6 : chyme										
759	Aval du réservoir SM 2	COCL	435	706,3	F	2	6 : chyme										
760	Aval du réservoir SM 2	COCL	477	1113,6	F	4	7 : vide										
761	Aval du réservoir SM 2	COCL	489	1274,8	M	3	6 : chyme										
764	Aval du réservoir SM 2	COCL	468	1074	M	3	7 : vide										
765	Aval du réservoir SM 2	COCL	411	639,3	M	3	6 : chyme										
766	Aval du réservoir SM 2	COCL	223	89,4	IND	X	6 : chyme										
767	Aval du réservoir SM 2	COCL	340	341,8	IND	X	7 : vide										
768	Aval du réservoir SM 2	COCL	445	797,5	F	3	6 : chyme										
769	Aval du réservoir SM 2	COCL	408	631,3	F	3	6 : chyme										
770	Aval du réservoir SM 2	COCL	485	1109	F	4	1 : traces			X	X	X	X				X
771	Aval du réservoir SM 2	COCL	399	638,9	M	3	7 : vide										
772	Aval du réservoir SM 2	COCL	454	957	F	4	2 : 25%			X	X	X	X				X
773	Aval du réservoir SM 2	COCL	440	726,5	F	2	6 : chyme										
776	Aval du réservoir SM 2	COCL	448	861,9	F	2	6 : chyme										
777	Aval du réservoir SM 2	COCL	436	789,6	F	4	7 : vide										
778	Aval du réservoir SM 2	ESLU	568	984	F	2	7 : vide										
779	Aval du réservoir SM 2	ESLU	532	921,3	F	2	7 : vide										
780	Aval du réservoir SM 2	ESLU	535	839,6	F	2	7 : vide										
781	Aval du réservoir SM 2	ESLU	555	812,8	F	2	7 : vide										
782	Aval du réservoir SM 2	ESLU	469	586,1	M	2	7 : vide										
783	Aval du réservoir SM 2	ESLU	555	959,4	F	2	6 : chyme										
784	Aval du réservoir SM 2	ESLU	486	654,3	M	2	7 : vide										
785	Aval du réservoir SM 2	ESLU	869	5200	F	3	3 : 50%			ESLU	1	290	60,5				65
							poisson et chyme										

