



Maisons-Alfort, le 23 octobre 2009

Avis

de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'interprétation des résultats d'analyses en dioxines et PCB des poissons et mollusques pêchés en baie de Seine

Version pour publication¹

1. RAPPEL DE LA SAISINE :

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 30 juillet 2009 par la Direction générale de l'Alimentation d'une demande d'avis relatif à l'interprétation des résultats d'analyses en dioxines et PCB des poissons et mollusques pêchés en baie de Seine.

2. QUESTIONS POSEES :

Les questions posées à l'Afssa sont les suivantes :

- Définir, au regard des niveaux de contamination observés en dioxines/furanes (PCDD/F) et PCB « dioxin-like » (PCB-DL), la conformité ou non par rapport aux limites réglementaires actuelles, des poissons et mollusques pêchés dans la baie de Seine en différenciant si cela est possible des secteurs en fonction des résultats,
- Evaluer le cas échéant la pertinence d'investigations complémentaires sur d'autres espèces exploitées dans ce secteur en proposant une méthodologie adaptée.

3. CONTEXTE

Les résultats des plans de surveillance et de contrôle ont, depuis 2005, montré que certaines espèces de poissons présentaient des niveaux de contamination supérieurs aux valeurs réglementaires dans la région baie de Seine.

Afin de compléter les résultats de ces différents plans, un appui scientifique et technique relatif au plan d'échantillonnage à mettre en œuvre pour l'étude de la contamination par les dioxines et les PCB des poissons marins pêchés en baie de Seine avait été demandé à l'Afssa (saisine 2009-SA-0051) en avril 2009.

Sur la base de ce plan d'échantillonnage, la DGAI a recueilli des prélèvements complémentaires au printemps 2009, dont l'analyse des résultats fait l'objet de l'avis ci-après.

4. METHODE D'EXPERTISE

Après analyse des données, réalisée par l'unité Appréciation Quantitative du Risque Physico-Chimique puis soumis à la consultation du GECU « Evaluation des risques liés aux PCB dans

¹ Cette version pour publication intègre les modifications apportées par l'erratum du 8 décembre 2009 modifiant l'unité du tableau 2 de la page 4 (en pg-TEQ-OMS₉₈/g PF) et par l'erratum du 31 mai 2012 indiquées en italique.

l'alimentation humaine et animale », réuni les 14 septembre et 15 octobre 2009, l'Afssa émet l'avis ci-après.

5. DESCRIPTION DES DONNEES ET METHODOLOGIE D'ANALYSE

5.1 Description des données

5.1.1 Campagnes de prélèvements des poissons et mollusques pêchés en baie de Seine

L'ensemble des données utilisées dans cet avis regroupe des analyses issues :

- des plans de surveillance 2005 et 2006 de la DGAI réalisés dans les départements du Calvados (14) et de la Seine-Maritime (76) (n=60),
- du plan de contrôle orienté réalisé en baie de Seine en 2007 (n=61),
- de la campagne de prélèvements réalisée en baie de Seine au printemps 2009 (n=210).

L'effectif total disponible est de 331 analyses.

Sachant que pour les résultats issus des plans de surveillance 2005 et 2006 et du plan de contrôle orienté 2007, le lieu de pêche et le poids ne sont pas toujours renseignés, seules les données de la campagne de prélèvements réalisée en baie de Seine (in situ, en recueillant la zone de prélèvements ainsi que le poids de chaque poisson) seront utilisées pour instruire la question relative à l'impact des zones de pêche sur les niveaux de contamination.

5.1.2 Sites de prélèvements

Les 210 échantillons de la campagne 2009 ont été prélevés sur 3 sites de la baie de Seine : Est baie de Seine, Centre baie de Seine et Est Cotentin (annexe 1).

5.2 Méthodologie d'analyse des données

L'approche méthodologique retenue est justifiée par le fait qu'il ne s'agit pas ici de vérifier la conformité de chacun des prélèvements comme cela est réalisé dans le cadre des contrôles officiels mais d'avoir une prédictibilité de dépassement de la norme réglementaire et d'évaluer le risque de surexposition chronique des consommateurs de poissons pour les campagnes de prélèvements étudiées.

La méthodologie d'analyse des données appliquée dans le cadre de cette saisine est similaire à celle adoptée pour l'interprétation des résultats d'analyse du plan d'échantillonnage mis en place dans le cadre de la pollution en PCB des poissons du Rhône (saisine 2007-SA-0239), des lacs d'Annecy et Léman (saisine n° 2008-SA-0175), du Lac du Bourget (saisine n° 2008-SA-0191 et n° 2008-SA-0339), de la Saône (saisine n° 2008-SA-0260), du Nord (saisine n° 2008-SA-0336), de la Somme (saisine n° 2008-SA-0250), du Doubs (saisine n° 2009-SA-0080).

Il s'agit d'une analyse multivariée de type régression linéaire généralisée lognormale, permettant d'analyser simultanément plusieurs variables (zone de prélèvement et masse ou âge pour les coquille Saint-Jacques à la place de la variable poids non renseignée) et de comparer aux seuils réglementaires les valeurs moyennes de contamination en dioxines et PCB-DL et leurs intervalles de confiance à 95%.

La prise en compte de l'incertitude à 95% autour de la moyenne estimée est un critère pertinent pour juger de la conformité des espèces étudiées dans le sens où cette moyenne de contamination est le critère qui est pris en compte dans le cas des expositions chroniques des consommateurs aux contaminants physico-chimiques. L'incertitude dépend à la fois de la variabilité de la contamination et du nombre d'échantillons disponible. *Un risque de non conformité supérieur à 2,5% a été considéré comme non optimal au regard de la sécurité sanitaire de l'ensemble des consommateurs.*

6. RESULTATS

6.1 Prélèvements de la campagne 2009

Les 210 résultats des prélèvements effectués dans les 3 zones précédemment citées de la baie de Seine au printemps 2009 regroupent 9 espèces (tableau 1) :

Tableau 1 : Effectif par espèce et par zone de prélèvements :

Espèces	ZONE1 Est Baie de Seine	ZONE2 Centre Baie de Seine	ZONE3 Est Cotentin	Total
bar	0	1	0	1
calmar	0	1	13	14
coquille St Jacques	16	15	15	46
grondin	4	8	7	19
maquereau	14	14	15	43
merlan	13	0	0	13
plie	15	11	16	42
sardine	1	3	15	19
sole	1	6	6	13
Total	64	59	87	210

L'analyse statistique des données a été réalisée lorsqu'un nombre suffisant de résultats ($n \geq 5$)² par espèce et par zone était disponible (cases grisées).

Concernant les grondins, la zone de pêche n'ayant pas d'influence significative sur le niveau de contamination observé, l'ensemble des données (y compris celles de la zone 1 pour laquelle $n=4$) a été utilisé pour effectuer l'analyse.

Les représentations graphiques des contaminations en PCDD/F + PCB-DL des poissons pêchés en baie de Seine sont présentées en annexes 2, 3 et 4.

Concernant les coquilles St Jacques, la variable poids n'est pas renseignée, l'analyse a donc été réalisée en tenant compte de la variable âge, qui n'influe pas significativement sur le niveau de contamination. Par ailleurs, il apparaît que la zone de prélèvement a une influence significative sur le niveau de contamination observé, les coquilles St Jacques de la zone Est Baie de Seine apparaissant plus contaminées que celles des deux autres zones de prélèvement. Compte-tenu des moyennes de contamination observées, il apparaît que les coquilles St Jacques sont conformes au seuil réglementaire dans chacune des zones (annexe 2).

En ce qui concerne les plies, la variable zone influe sur le niveau de contamination ; un gradient de contamination croissant est observé de la zone 3 à la zone 1 (zone 3 < zone 2 < zone 1). Cette tendance d'une contamination allant croissant de l'Est Cotentin à l'Est Baie de Seine est cohérente avec les résultats rapportés par l'Ifremer pour l'estuaire de la Seine, à la fois pour les espèces benthiques relativement sédentaires que sont les poissons plats (dont la plie) que pour les espèces pélagiques (type bar), vivant plus au large³.

Les plies apparaissent conformes à la réglementation en vigueur pour un poids inférieur à 7500g⁴ selon la zone de pêche (annexe 3).

² Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2007. Avis du 3 décembre relatif à l'interprétation des résultats d'analyse du plan d'échantillonnage mis en place dans le cadre de la pollution en PCB des poissons du Rhône (ref : 2007-SA-0239).

³ Abarnou A., Duchemin J. Distribution et devenir de contaminants persistants dans les écosystèmes littoraux. Comparaison Manche Ouest-Manche Est. Rapport final étude AESN-Ifremer. Mise à jour 2008. 118 p.

⁴ 7500g étant proche du poids maximum observé pour les plies (7000g) d'après la base de données Fishbase : <http://www.fishbase.org/home.html>

Pour les autres espèces, il apparaît que les variables espèce et poids influent sur le niveau de contamination des poissons pêchés dans la baie (annexe 3).

- Les espèces suivantes : calmar, merlan, sole, apparaissent conformes à la réglementation en vigueur dans les zones où elles ont été prélevées, respectivement en zone 3, zone 1 et zones 2 et 3.

Le niveau de contamination des merlans étant inférieur à la limite réglementaire pour la zone 1, il apparaît probable que cette espèce soit également conforme pour les deux autres zones au regard du gradient de contamination observé pour la baie de Seine.

- Les grondins et les maquereaux apparaissent conformes à la réglementation pour un poids respectivement inférieur à environ 1100g et 350g (annexe 4).

En ce qui concerne les sardines, les données disponibles (échantillons issus d'un même banc ayant le même poids et la même taille) ne permettent pas de mettre en évidence un effet de la variable poids sur le niveau de contamination. Elles apparaissent non conformes à la réglementation en vigueur pour la zone 3, Est Cotentin, seule zone étudiée.

Compte-tenu du gradient décroissant de contamination observé entre les zones 1 et 3, il est hautement probable que les sardines des zones 1 et 2 soient également non conformes.

6.2 Ensemble des prélèvements de la baie de Seine

En regroupant les données des plans 2005, 2006, 2007 et 2009, un total de 316 données exploitables est disponible pour le secteur baie de Seine.

Ne disposant pas de l'ensemble des informations concernant le lieu de pêche et le poids des poissons prélevés, les intervalles de confiance autour de la moyenne ont été calculés par espèce, sans tenir compte des lieux de pêche. Il est toutefois important de noter que les analyses antérieures à 2009 proviennent de poissons pouvant être pêchés relativement loin des zones de prélèvements de la campagne 2009.

Les moyennes de contamination en PCDD/F + PCB-DL des poissons pêchés sur le secteur baie de Seine sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Moyennes de contamination en PCDD/F + PCB-DL dans les poissons pêchés dans la baie de Seine.

espèces	n	moyenne (en pg TEQ-OMS ₉₈ /g PF)	Intervalle de confiance à 95% (en pg TEQ- OMS ₉₈ /g PF)	
anguille	13	36.1	22.6	49.6
bar	4	7.8	0.0	18.2
calmar	16	1.9	1.3	2.4
coquilles St Jacques	46	0.6	0.5	0.6
grondin	28	3.3	2.0	4.6
lieu	6	0.6	0.2	0.9
maquereau	65	5.4	4.4	6.3
merlan	17	1.1	0.8	1.4
pie	57	1.9	1.6	2.2
rouget-barbet	9	4.3	1.2	7.4
roussette	4	0.2	0.0	0.4
sardine	23	7.5	5.8	9.3
sole	21	1.8	0.0	3.6
tacaud	7	0.8	0.0	1.8

Ces estimations montrent que les anguilles et sardines apparaissent comme non conformes aux seuils réglementaires (compte tenu du dépassement de la limite réglementaire par l'intervalle de confiance à 95% de leur taux moyen de contamination).

Concernant le bar, les quatre échantillons analysés (3 issus des plans de surveillance 2005-2006 et 1 de la campagne de prélèvement 2009) sont non conformes aux seuils réglementaires. Ces résultats sont en cohérence avec ceux rapportés par ailleurs dans les rapports Ifremer³ et

Seine-Aval⁵ faisant état de la contamination de bars pêchés dans la baie de Seine, estuaire inclus (n=4, rapport final étude AESN-Ilfremer 2008³ ; n=3, rapport Seine-Aval version provisoire août 2009⁵).

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Au vu des résultats disponibles concernant les espèces pêchées dans les trois zones étudiées (Est Cotentin, Centre baie de Seine et Est baie de Seine), l'Afssa considère que :

- les coquilles St Jacques et les merlans sont en moyenne conformes aux seuils réglementaires,
- les plies, maquereaux, grondins respectivement de moins de 7500g, 350g et 1100g sont conformes aux seuils réglementaires,
- les anguilles, sardines et bars sont non conformes aux seuils réglementaires.

Par ailleurs, les calmars et les soles sont en moyenne conformes aux seuils réglementaires uniquement dans les zones étudiées, respectivement Est Cotentin et Centre baie de Seine (soles) et Est Cotentin (calmar).

Ces résultats sont à rapprocher de ceux de l'étude Calipso⁶ où les poissons les plus contaminés sont l'anguille et la sardine (poissons gras) suivis en quatrième position par le bar (espèce prédatrice).

En raison du faible effectif d'analyses disponibles pour les bars, calmars et soles, il conviendrait de réaliser des analyses complémentaires pour conclure sur la conformité de ces espèces pour l'ensemble des zones en baie de Seine. L'avis concernant le plan d'échantillonnage à mettre en œuvre pour l'étude de la contamination par les dioxines et PCB des poissons et mollusques pêchés en baie de Seine (2009-SA-0051) recommandait le prélèvement de cinq échantillons par espèces et par zones ainsi que le prélèvement de rougets-barbets, seiches, crabes. La mise en œuvre de ces prélèvements supplémentaires (incluant les renseignements sur la zone de pêche et le poids de la prise) permettrait de compléter l'analyse de ces espèces et de statuer sur leur conformité réglementaire en dioxines et PCB dans la baie de Seine.

Par ailleurs, l'Afssa attire l'attention sur le fait qu'un gradient croissant de contamination est observé d'Ouest en Est et que l'estuaire de la Seine semble être une zone plus contaminée^{2,5} que les autres secteurs de la baie de Seine analysés dans le cadre de cette saisine. Des prélèvements complémentaires mériteraient d'être effectués pour l'estuaire de la Seine : de l'Est d'Houlgate à Octeville-le Havre.

8. PRINCIPALES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2009. Avis du 21 avril relatif à l'interprétation des résultats d'analyses en dioxines et PCB des poissons pêchés dans la rivière Doubs dans le cadre de la mise en œuvre du plan national d'action sur les PCB (ref : 2009-SA-0080).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2009. Avis du 6 avril relatif à l'interprétation des résultats d'analyses en dioxines et PCB des poissons pêchés dans le fleuve Rhône dans le cadre du plan national d'action sur les PCB (axe 3 sous-action 3.4 plan d'échantillonnage complémentaire dans les milieux aquatiques) (ref : 2008-SA-0341).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2009. Avis du 26 mars relatif à l'interprétation des résultats d'analyses en dioxines et PCB des poissons pêchés dans le fleuve Somme et certains de

⁵ Dargnat C., Fisson C. Synthèse des connaissances sur les PCB pour le bassin de la Seine et son estuaire, version provisoire août 2009. 93 p.

⁶ Leblanc JC (coordonnateur). Etude des Consommations ALimentaires de produits de la mer et Imprégnations aux éléments traces, PolluantS et Oméga 3 (CALIPSO). AFSSA, DGAI, INRA, août 2006.

ses affluents, et en vue de l'évaluation du risque, dans le cadre de la pollution en PCB, lié à la consommation de mollusques et crustacés récoltés en baie de Somme (ref : 2008-SA-0250).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2008. Avis du 10 novembre relatif à un protocole d'échantillonnage des poissons pêchés dans la Thur et l'Ille en vue de l'évaluation du risque lié à la pollution historique de ces rivières en mercure (ref : 2008-SA-0190).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2008. Avis du 22 septembre relatif à l'interprétation des résultats d'analyses du plan d'échantillonnage national des poissons pêchés dans la Saône (ref : 2008-SA-0260).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2008. Avis du 2 juillet relatif à l'interprétation des résultats d'analyses du plan d'échantillonnage des poissons pêchés dans le lac du Bourget mis en place dans le cadre de la pollution en PCB (ref : 2008-SA-0191).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2008. Avis du 17 juin relatif à l'interprétation des résultats d'analyses du plan d'échantillonnage des poissons pêchés dans les lacs d'Annecy et Lemans mis en place dans le cadre de la pollution en PCB des lacs alpins (ref : 2008-SA-0175).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2008. Avis du 28 mars relatif à l'interprétation des résultats d'analyses du plan d'échantillonnage mis en place dans le cadre de la pollution en PCB des poissons du Rhône (ref : 2007-SA-0239).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2008. Avis du 5 février relatif au plan d'échantillonnage national des PCB dans les poissons de rivière : proposition de méthodologie (ref : 2008-SA-0019).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2007. Avis du 3 décembre relatif à l'interprétation des résultats d'analyse du plan d'échantillonnage mis en place dans le cadre de la pollution en PCB des poissons du Rhône (ref : 2007-SA-0239).

Afssa - Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 2006. Avis du 13 mars relatif à une demande d'appui scientifique et technique relative au risque sanitaire lié à la consommation de poissons pêchés dans le département du Rhône (zone du canal de Jonage).

Abarnou A. Distribution et devenir de contaminants persistants dans les écosystèmes littoraux. Comparaison Manche Ouest-Manche Est. Rapport final étude AESN-Ifrermer. Mise à jour 2008. 118 p.

Dargnat C., Fisson C. Synthèse des connaissances sur les PCB pour le bassin de la Seine et son estuaire, version provisoire août 2009. 93 p.

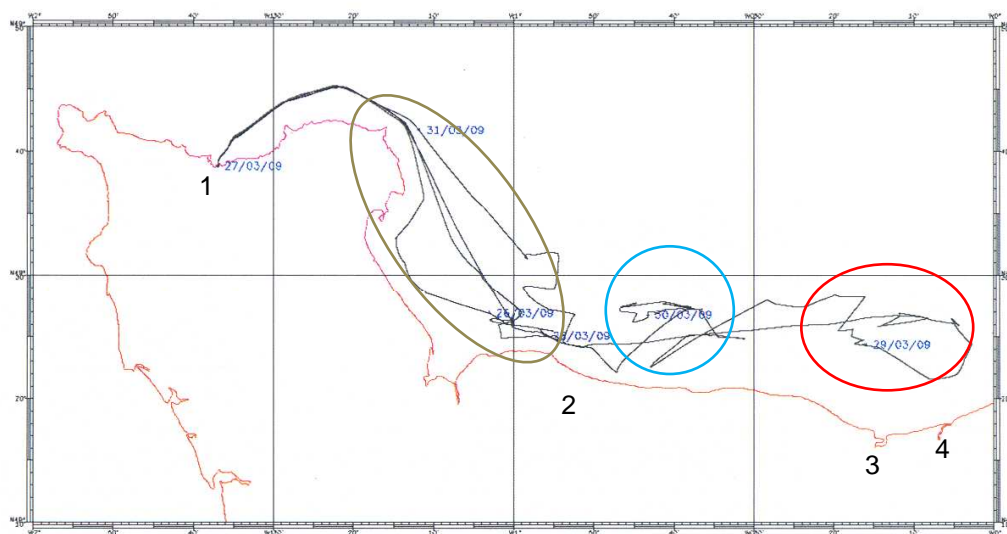
Leblanc JC (coordonnateur). Etude des Consommations Alimentaires de produits de la mer et Imprégnations aux éléments traces, Polluants et Oméga 3 (CALIPSO). AFSSA, DGAI, INRA, août 2006.

9. MOTS CLES :

PCB, dioxines, baie de Seine, conformité réglementaire

**Le Directeur Général
Marc MORTUREUX**

Annexe 1 : Carte des zones de prélèvements effectués en baie de Seine pour la campagne 2009



En noir : le tracé de navigation du bateau ayant effectué les prélèvements des échantillons.

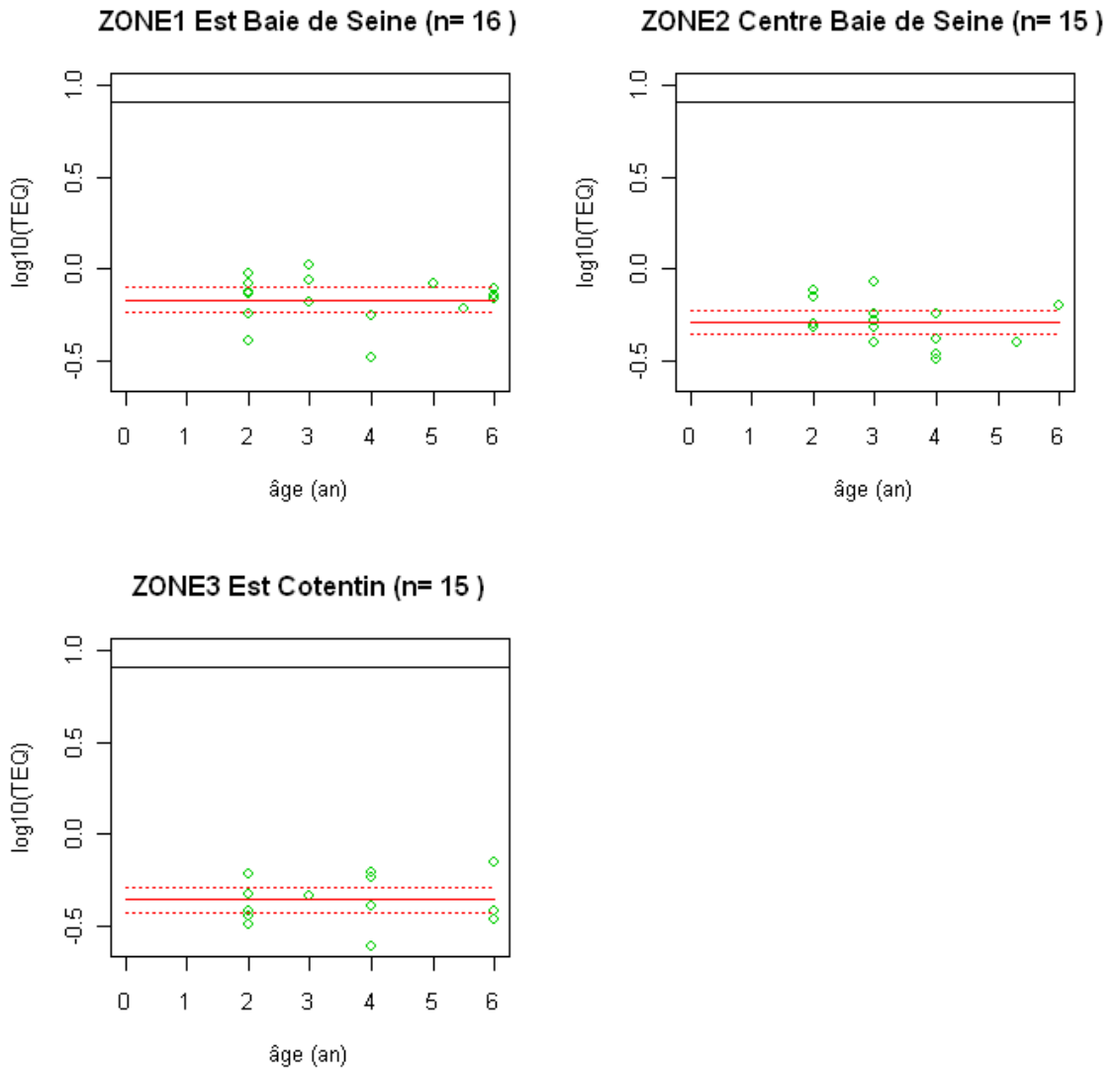
En marron : zone Est Cotentin

En bleu : zone Centre baie de Seine

En rouge : zone Est baie de Seine

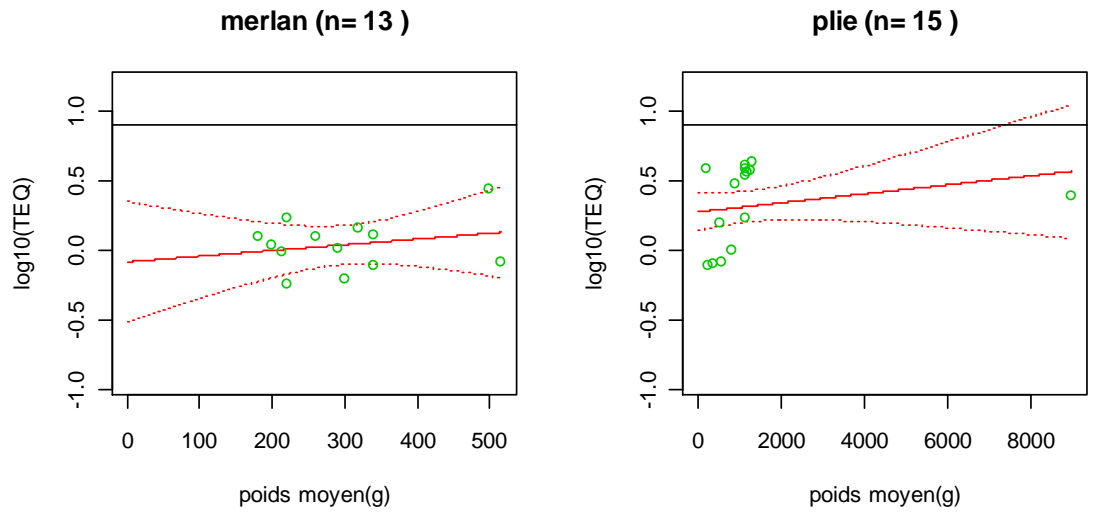
1. Cherbourg
2. Bayeux
3. Ouistreham
4. Houlgate

Annexe 2 : Représentation graphique des niveaux de contamination (en $\log(\text{dioxines}+\text{PCB-DL})$) des **coquilles St Jacques** en fonction de la zone de prélèvement :

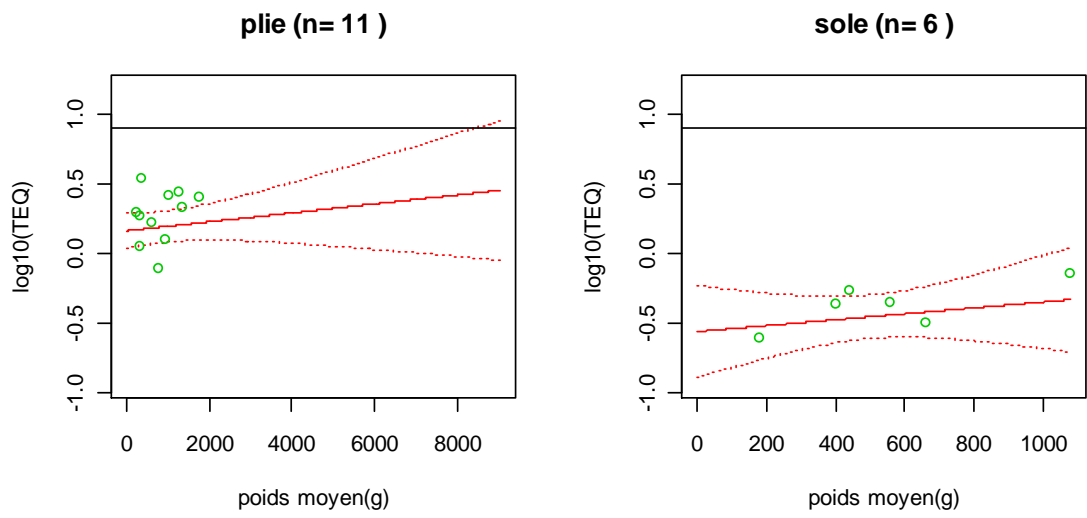


Annexe 3 : Représentation graphique des niveaux de contamination (en log(dioxines+PCB-DL)) des espèces de poissons en fonction de la zone de prélèvement :

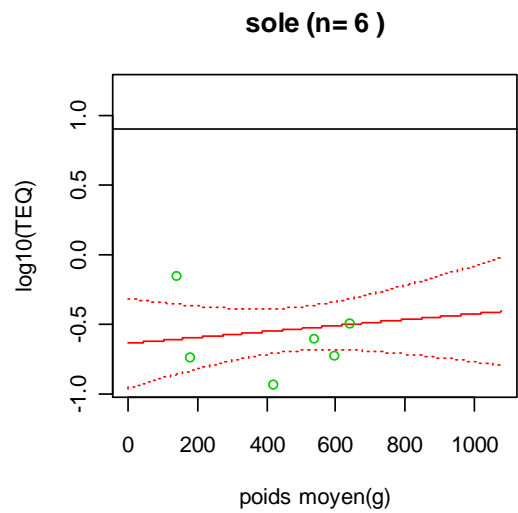
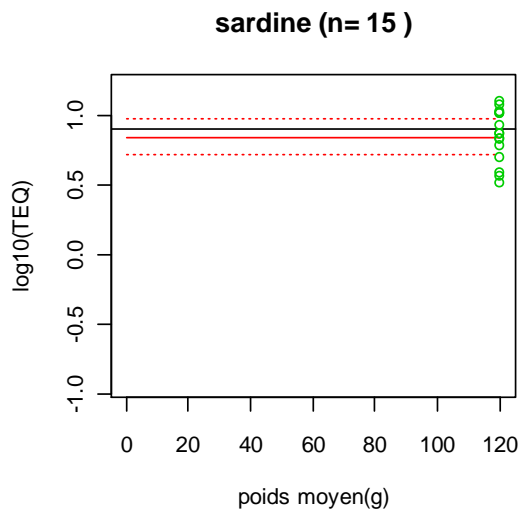
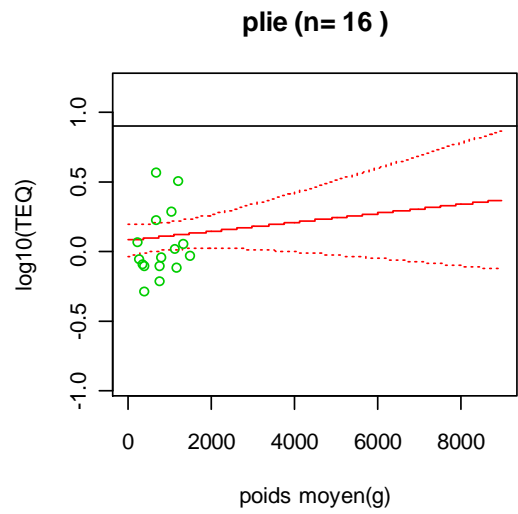
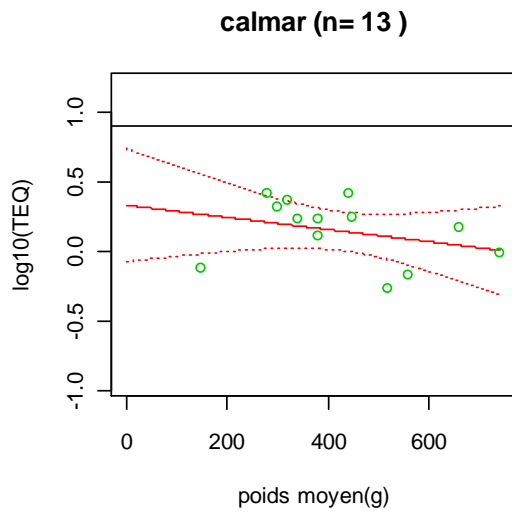
1. Zone 1 : Est Baie de Seine :



2. Zone 2 : Centre Baie de Seine :

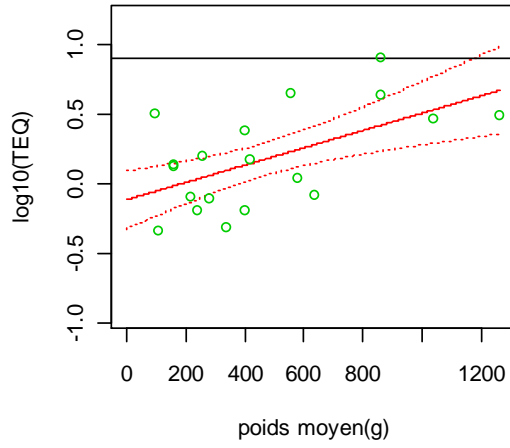


3. Zone 3 : Est Cotentin :



Annexe 4 : Représentation graphique des niveaux de contamination des grondins et maquereaux (en $\log(\text{dioxines}+\text{PCB-DL})$) :

grondin (n= 19)



maquereau (n= 43)

