

Maisons-Alfort, le 26 mars 2010

## Avis

### de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à une demande d'appui scientifique et technique sur la contamination en dioxines et PCB des denrées animales et d'origine animale françaises

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL

#### 1. RAPPEL DE LA SAISINE

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 22 octobre 2009 par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI) d'une demande d'appui scientifique et technique relatif à l'évaluation de la contamination en dioxines et polychlorobiphényles (PCB) des denrées animales et d'origine animale françaises.

#### 2. CONTEXTE

Dans le cadre du règlement CE n°1881/2006 (JOEU, 2006), une description de la contamination des denrées en dioxines, furanes et PCB avait été dressée. Cette analyse, basée sur les facteurs d'équivalence toxique (TEF) définis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1998, concerne les niveaux de contamination de différentes matrices alimentaires visées par ce règlement pour les congénères de la famille des dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD), des congénères de la famille des polychlorodibenzofuranes (PCDF), des PCB de type dioxine (PCB-DL) et des PCB de type non dioxine (PCB-NDL).

En 2005, l'OMS a procédé à une révision des TEF pondérant la part des différents congénères pris en compte dans le calcul des sommes de dioxines, furanes et PCB de type dioxine exprimées en quantités d'équivalent toxique (TEQ) (cf. annexe 1). La commission européenne a donc engagé une procédure de révision des valeurs réglementaires actuellement en vigueur, au vu de ces nouveaux TEF et se basant sur l'état des lieux des niveaux européens de contamination des aliments au sein des Etats-Membres.

Pour ce faire, la DGAI a saisi l'Afssa afin que celle-ci présente un bilan des niveaux de contamination français en dioxines, furanes et PCB-DL, par catégorie d'aliments prévue dans le règlement CE n°1881/2006. Ces conclusions seront ensuite utilisées lors des discussions au niveau de la commission sur les réévaluations des limites réglementaires.

### 3. METHODE D'EXPERTISE

Une expertise interne du dossier a été réalisée par l'Unité d'Appréciation Quantitative du Risque en Physico-Chimie (AQR-PC) de la Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires (Derns).

Cette analyse s'est appuyée sur l'ensemble des données de contamination disponibles au sein de la DGAI entre 2000 et 2009, à savoir les résultats des plans de surveillance et de contrôle des produits de la pêche, d'élevage et des coquillages, des plans communautaires, des plans complémentaires et des plans de contrôle orienté sur des poissons de rivière.

Par ailleurs, les résultats du plan national PCB réalisé par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) en 2008 ont également été pris en compte.

Etant donné les incohérences observées dans les résultats d'analyse du laboratoire départemental d'analyse LDA85 en 2008, comparés à l'ensemble du jeu de données, ces résultats n'ont pas été pris en compte dans cette analyse. Cela concerne 32 échantillons.

De même, sur l'ensemble des données, huit échantillons apparaissent très contaminés par rapport au reste du jeu de données. Il est probable que ces échantillons soient ciblés sur des « points noirs » environnementaux (ou « hot spots »), non représentatifs du niveau national de contamination. Ces données ont cependant été conservées. L'étude porte donc à la fois sur des données de surveillance représentatives et sur des données de contrôle, ciblées.

Les données utilisées ont été classées selon la nomenclature utilisée dans le règlement CE n°1881/2006. Ainsi, neuf groupes de denrées ont été définis<sup>1</sup> :

- Les anguilles ;
- La chair musculaire de poissons, produits de la pêche et dérivés, à l'exclusion des anguilles ;
- Les foies d'animaux terrestres ;
- Les viandes de bovins et d'ovins (comprenant les caprins également) ;
- Les viandes de volailles (comprenant les gibiers et les lapins) ;
- Les viandes de porcs ;
- Le lait et les produits laitiers ;
- Les œufs de poule et ovoproduits ;
- Les graisses de bovins et d'ovins.

De plus, quelques résultats sont également disponibles pour des denrées non listées dans le règlement (2 échantillons de langue de bovin). Ces denrées n'ont pas été prises en compte dans cette analyse.

En outre, étant donné l'hétérogénéité des plans intégrés dans cette étude suivant les années (plans de surveillance et plans de contrôle), l'analyse d'une éventuelle évolution des niveaux de contamination au cours du temps n'a pas été réalisée car jugée non pertinente.

Cette étude s'intéresse aux sommes des dioxines et furanes (PCDD/PCDF) ainsi qu'aux sommes de l'ensemble des contaminants de type dioxine (PCDD/PCDF + PCB-DL). Pour ces deux sommes, une analyse des distributions des contaminations, par type de denrées tel que défini dans le règlement CE n°1881/2006, est présentée. Les pourcentages de dépassements au regard de la réglementation actuelle sont également décrits.

<sup>1</sup> Absence de données pour les autres groupes de denrées définis dans le règlement CE n°1881/2006, à savoir les graisses de volailles, les graisses de porcs, les graisses animales mélangées, les huiles et graisses végétales et les huiles marines.

## 4. ARGUMENTAIRE

### 4.1. Données considérées

Seuls les échantillons analysés présentant des résultats pour chaque congénère à sommer ont été conservés, afin de pouvoir recréer des sommes en utilisant d'une part les facteurs d'équivalence toxique (TEF) définis par l'OMS en 1998 et d'autre part les TEF définis en 2005. L'annexe 1 présente ces différents facteurs.

Le tableau 1 présente le nombre de sommes ainsi calculables par type de contaminants de type dioxines et par groupe de denrées suivant le règlement n°1881/2006.

**Tableau 1. Nombre de données disponibles par type de dioxines et PCB-DL et groupe de denrées (exprimé sur la somme)**

| Groupe de denrées<br>(règlement n°1881/2006) | PCDD/PCDF   | PCDD/PCDF +<br>PCB-DL |
|--|-------------|-----------------------|
| anguilles                                    | 407         | 407                   |
| foies  | 67          | 65                    |
| graisses de bovins et ovins                  | 41          | 39                    |
| laits et produits laitiers                   | 80          | 80                    |
| produits de la pêche hors anguille           | 3650        | 3598                  |
| viandes de bovins et ovins                   | 74          | 72                    |
| viandes de porcs                             | 30          | 30                    |
| viandes de volailles                         | 105         | 104                   |
| œufs de poule et ovoproduits                 | 257         | 257                   |
|  | <b>4711</b> | <b>4652</b>           |

Les données prises en compte pour cette saisine concernent majoritairement des produits de la pêche (anguilles et hors anguilles) et des œufs, les autres groupes de denrées étant moins représentés. Au total, 4711 et 4652 échantillons ont été pris en compte, respectivement pour la somme PCDD/PCDF et pour la somme PCDD/PCDF+PCB-DL. La différence observée entre PCDD/PCDF et PCDD/PCDF+PCB-DL provient d'analyses d'échantillons pour lesquelles certains congénères de PCB-DL n'ont pas été analysés.

Les analyses effectuées présentent globalement un faible taux de non détections en dehors des viandes de porcs, comme le montre le tableau 2.

**Tableau 2. Nombre d'analyses effectuées et de résultats non détectés en fonction du groupe de denrées (exprimé sur la base des congénères de dioxines, furanes et PCB-DL)**

| Groupe de denrées<br>(règlement n°1881/2006) | PCDD/PCDF     |                                 | PCB-DL        |                                 |
|--|---------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------|
|  | Nb d'analyses | Nb de résultats<br>non détectés | Nb d'analyses | Nb de résultats<br>non détectés |
| anguilles                                    | 6918          | 0                               | 4908          | 0                               |
| foies  | 1097          | 66 (6.0%)                       | 757           | 16 (2.1%)                       |
| graisses de bovins et ovins                  | 693           | 27 (3.9%)                       | 480           | 0                               |
| laits et produits laitiers                   | 1346          | 117 (8.7%)                      | 958           | 14 (1.5%)                       |
| produits de la pêche hors anguille           | 61368         | 917 (1.5%)                      | 43944         | 38 (0.1%)                       |
| viandes de bovins et ovins                   | 1204          | 139 (11.5%)                     | 871           | 32 (3.7%)                       |
| viandes de porcs                             | 467           | 177 (38.0%)                     | 347           | 56 (16.1%)                      |
| viandes de volailles                         | 1644          | 285 (17.3%)                     | 1241          | 54 (4.4%)                       |
| œufs de poule et ovoproduits                 | 4298          | 342 (8.0%)                      | 3060          | 137 (4.5%)                      |

Les denrées pour lesquelles le pourcentage de résultats non détectés est le plus important sont les viandes (de porcs, de volailles puis de bovins et d'ovins). A l'inverse, toutes les analyses effectuées sur des anguilles ont relevées des teneurs en dioxines et PCB-DL quantifiables.

Le taux de valeurs non détectées étant pour chaque catégorie d'aliments inférieur à 40%, l'hypothèse de traitement des données censurées selon laquelle les résultats inférieurs aux limites de détection sont supposés égaux à la moitié de cette limite analytique (LOD/2) a été appliquée, conformément aux recommandations internationales (GEMS/Food, 1995).

## **4.2. Etude des niveaux de contamination**

### **4.2.1. Généralités**

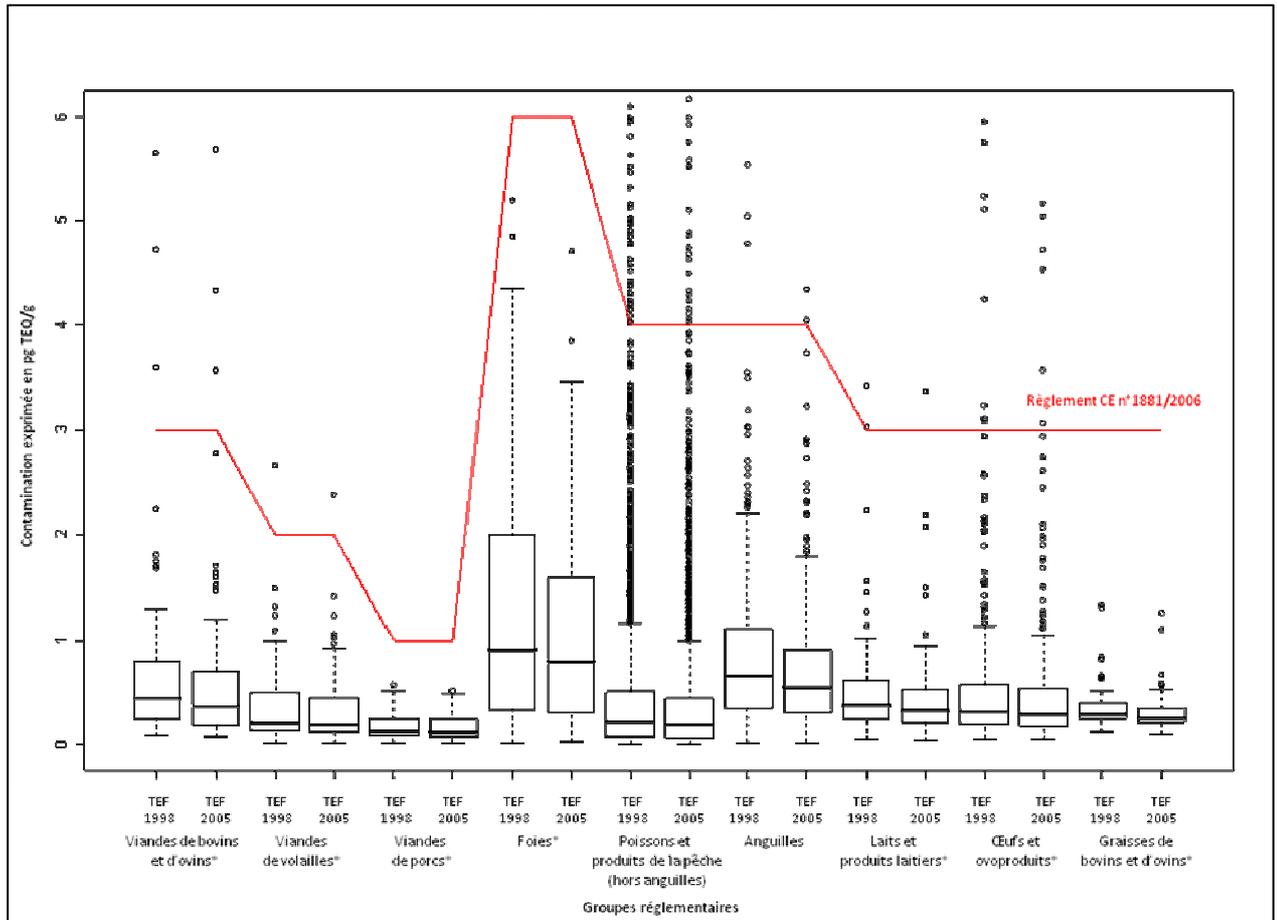
Les distributions des niveaux de contamination en dioxines et furanes (PCDD/PCDF) et en dioxines totales (PCDD/PCDF + PCB-DL) par groupe de produits réglementés sont présentées respectivement en annexes 2, 3 et 4, 5. Par ailleurs, ces mêmes distributions ont également été calculées sans tenir compte des huit échantillons évoqués au paragraphe 3 et suspectés de provenir de « points noirs » environnementaux. Ces distributions sont présentées respectivement en annexes 6, 7 et 8, 9 pour les dioxines et furanes (PCDD/PCDF) et pour les dioxines totales (PCDD/PCDF + PCB-DL).

Dans chaque distribution, on constate que l'écart-type de contamination de chaque groupe est généralement très élevé par rapport à la moyenne. Ceci est lié à la présence de quelques teneurs élevées dans le jeu de données, pouvant notamment s'expliquer par l'échantillonnage parfois ciblé dans le cadre de certains plans mis en place par la DGAI.

Ainsi, afin de limiter l'impact de ces valeurs non représentatives de la situation française, la médiane de contamination, plus robuste, sera préférée à la moyenne dans la suite de cette étude. La distribution sera représentée sous forme de boîte de dispersion (ou boîte à moustache ou box-plot).

### **4.2.2. Cas des dioxines et furanes (PCDD/PCDF)**

La comparaison des distributions de contamination des aliments en dioxines et furanes (PCDD/PCDF) par rapport aux valeurs réglementaires actuellement en vigueur est présentée figure 1.



**Légende :** - Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse

- Le graphique a été tronqué à 6 pg TEQ/g pour plus de lisibilité, certains points dépassant les 25 pg TEQ/g

**Figure 1. Paramètres de distribution de contamination en PCDD/PCDF, exprimés en TEF 1998 et 2005, pour chaque groupe de denrées réglementées (en pg/g)**

Les boîtes de dispersion de la figure 1 montrent que les niveaux de contamination des aliments en PCDD/PCDF ne dépassent généralement pas les valeurs réglementaires définies dans le règlement CE n°1881/2006 (en dehors de certaines valeurs extrêmes), que la somme soit calculée en utilisant les TEF définis en 1998 ou en 2005.

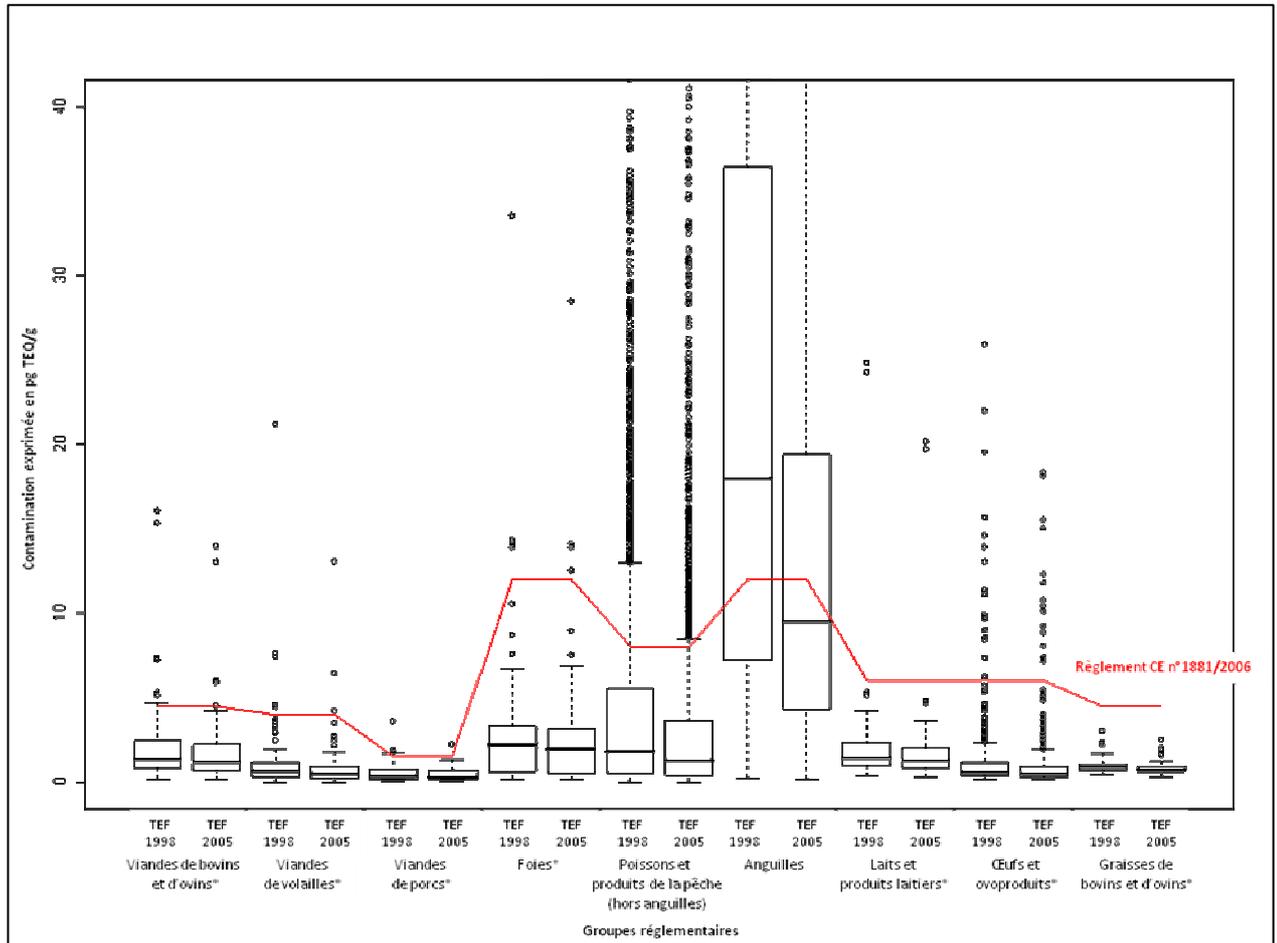
Cependant, certaines catégories de produits apparaissent globalement plus contaminées en dioxines et furanes. Il s'agit par exemple des foies et des anguilles. Ces groupes présentent également une hétérogénéité plus élevée de leur niveau de contamination.

Par ailleurs, la figure 1 ne représente pas les 95<sup>ème</sup> percentiles de contamination car les bornes supérieures des boîtes de dispersion sont définies par la formule :  $p75 + 1,5 * (p75 - p25)$ , ou p75 est le 75<sup>ème</sup> percentile et p25 le 25<sup>ème</sup> percentile. Les percentiles élevés (95<sup>ème</sup>, 97,5<sup>ème</sup> et 99<sup>ème</sup>) sont cependant présentés en annexes 2 et 3. De plus, les mêmes distributions statistiques, sans les huit valeurs extrêmes, sont également présentées en annexes 6 et 7.

Dans le cas des viandes de bovins et d'ovins, on constate que le 95<sup>ème</sup> percentile est supérieur à la limite réglementaire, fixée à 3 pg TEQ/g MG. Ce dépassement est plus particulièrement dû à des viandes d'ovins prélevées en 2007 et n'est imputable qu'à 5 échantillons.

#### 4.2.3. Cas des TEQ dioxines (PCDD/PCDF + PCB-DL)

La comparaison des distributions de contamination des aliments en dioxines, furanes et PCB de type dioxine (PCDD/PCDF + PCB-DL), aux valeurs réglementaires actuellement en vigueur est présentée en figure 2.



**Légende :** - Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse

- Le graphique a été tronqué à 40 pg TEQ/g pour plus de lisibilité, certains points dépassant les 600 pg TEQ/g

**Figure 2. Paramètres de distribution de contamination en PCDD/PCDF+PCB-DL, exprimés en TEF 1998 et 2005, pour chaque groupe de denrées réglementées (en pg/g)**

Les sommes PCDD/PCDF+PCB-DL sont nettement plus élevées que les sommes PCDD/PCDF présentées en figure 1. Ainsi, la part des PCB de type dioxine dans le niveau de contamination des denrées est majoritaire.

Les médianes des niveaux de contamination sont, pour l'ensemble des catégories de denrées exceptées les anguilles, en dessous des limites réglementaires. Pour les anguilles, on observe une différence notable entre la somme PCDD/PCDF et la somme PCDD/PCDF+PCB-DL, en particulier en prenant en compte les TEF définis en 1998. Ce net écart est également visible dans le cas des autres poissons : alors que la borne supérieure de la boîte de dispersion représentant la somme PCDD/PCDF reste inférieure à la valeur réglementaire, cette borne est au dessus pour la somme PCDD/PCDF+PCB-DL.

Par ailleurs, en dehors des produits de la pêche, on constate un dépassement des valeurs réglementaires par les 95<sup>ème</sup> percentiles de contamination des autres groupes, à l'exception des

graisses de bovins et d'ovins, des produits laitiers et des viandes de volailles. Le 95<sup>ème</sup> percentile relatif aux viandes de porcs est supérieur à la valeur réglementaire en utilisant les TEF fixés en 1998 et inférieur avec les TEF de 2005. Ces percentiles élevés (95<sup>ème</sup>, 97,5<sup>ème</sup> et 99<sup>ème</sup>) sont présentés en annexes 4 et 5. Les mêmes distributions statistiques, sans les huit valeurs extrêmes, sont également présentées en annexes 8 et 9.

### 4.3. Etude des cas de dépassement des valeurs réglementaires

#### 4.3.1. Cas des dioxines et furanes (PCDD/PCDF)

Le tableau 3 présente les pourcentages d'échantillons dépassant la réglementation suivant la prise en compte des TEF définis en 1998 ou en 2005 pour le calcul des sommes de dioxines et furanes (PCDD/PCDF).

Tableau 3. Nombre de dépassements des valeurs réglementaires observés après calcul des sommes TEQ<sub>98</sub> et TEQ<sub>05</sub> PCDD/PCDF

| Groupe réglementaire               | Nombre d'analyses | Nb de dépassements (TEF 1998) |       | Nb de dépassements (TEF 2005) |       |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
|                                    |                   | Nb                            | %     | Nb                            | %     |
| anguilles                          | 407               | 3                             | 0.7 % | 2                             | 0.5 % |
| foies                              | 67                | 2                             | 3.0 % | 2                             | 3.0 % |
| graisses de bovins et ovins        | 41                | 0                             | 0.0 % | 0                             | 0.0 % |
| laits et produits laitiers         | 80                | 2                             | 2.5 % | 1                             | 1.3 % |
| produits de la pêche hors anguille | 3650              | 53                            | 1.5 % | 29                            | 0.8 % |
| viandes de bovins et ovins         | 74                | 5                             | 6.8 % | 4                             | 5.4 % |
| viandes de porcs                   | 30                | 0                             | 0.0 % | 0                             | 0.0 % |
| viandes de volailles               | 105               | 1                             | 0.1 % | 1                             | 0.1 % |
| œufs de poule et ovoproduits       | 257               | 12                            | 4.7 % | 10                            | 3.9 % |

*Légende : en vert : les diminutions de dépassement dues au changement de TEF*

#### 4.3.1. Cas des TEQ dioxines (PCDD/PCDF + PCB-DL)

Le tableau 4 présente les pourcentages d'échantillons dépassant la réglementation suivant application des TEF définis en 1998 ou en 2005 pour le calcul des sommes de dioxines totales (PCDD/PCDF + PCB-DL).

Tableau 4. Nombre de dépassements des valeurs réglementaires observés après calcul des sommes TEQ<sub>98</sub> et TEQ<sub>05</sub> Dioxines totales (PCDD/PCDF + PCB-DL)

| Groupe réglementaire               | Nombre d'analyses | Nb de dépassements (TEF 1998) |        | Nb de dépassements (TEF 2005) |        |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|                                    |                   | Nb                            | %      | Nb                            | %      |
| anguilles                          | 407               | 249                           | 61.2 % | 171                           | 42.0 % |
| foies                              | 65                | 4                             | 6.2 %  | 4                             | 6.2 %  |
| graisses de bovins et ovins        | 39                | 0                             | 0.0 %  | 0                             | 0.0 %  |
| laits et produits laitiers         | 80                | 2                             | 2.5 %  | 2                             | 2.5 %  |
| produits de la pêche hors anguille | 3598              | 646                           | 18.0 % | 440                           | 12.2 % |
| viandes de bovins et ovins         | 72                | 8                             | 11.1 % | 5                             | 6.9 %  |
| viandes de porcs                   | 30                | 3                             | 10.0 % | 1                             | 3.3 %  |
| viandes de volailles               | 104               | 5                             | 4.8 %  | 3                             | 2.9 %  |
| œufs de poule et ovoproduits       | 257               | 19                            | 7.4 %  | 17                            | 6.6 %  |

*Légende : en vert : les diminutions de dépassement dues au changement de TEF*

#### 4.3.2.Synthèse des résultats de dépassement

Dans le cas des dioxines et des furanes (PCDD/PCDF), seule la catégorie réglementaire des viandes de bovins et d'ovins présente un taux de dépassement des limites réglementaires de plus de 5% (tableau 3).

Concernant l'ensemble des dioxines (PCDD/PCDF+PCB-DL), certaines catégories de denrées présentent un taux de dépassement des valeurs réglementaires élevé (les anguilles et dans une moindre mesure les produits de la pêche hors anguilles et les viandes de bovins et d'ovins) (tableau 4).

L'analyse montre que l'application des nouveaux TEF entraîne, pour certaines catégories, une baisse du nombre de dépassements des valeurs réglementaires, que ce soit pour la somme PCDD/PCDF ou PCDD/PCDF + PCB-DL. Cette baisse reste cependant relativement faible, en dehors des groupes des produits de la pêche (anguilles et hors anguilles) pour lesquels environ la moitié des échantillons non conformes en appliquant les TEF de 1998 dans le cas des sommes PCDD/PCDF et environ un tiers de ces échantillons dans le cas des sommes PCDD/PCDF + PCB-DL passent sous le seuil réglementaire avec les TEF fixés en 2005.

La baisse observée dans le cas des produits de la pêche s'explique principalement par les congénères présentés dans le tableau 5.

**Tableau 5. Congénères principalement impliqués dans les diminutions des taux de dépassement réglementaire observées en appliquant les TEF 2005 au lieu des TEF 1998**

| Groupe réglementaire               | Congénère | Moyenne des niveaux de contamination en TEF 1998 (en pg TEF/g PF) | Moyenne des niveaux de contamination en TEF 2005 (en pg TEF/g PF) | Diminution en pg/g PF sur la somme TEQ dioxines |
|------------------------------------|-----------|---|---|---|
| anguilles                          | PCB 118   | 9.27  | 2.78  | - 6.49  |
|                                    | PCB 156   | 6.22  | 0.37  | - 5.85  |
|                                    | PCB 105   | 2.71  | 0.81  | - 1.90  |
|                                    | PCB 157   | 1.12  | 0.07  | - 1.05  |
|                                    | PCB 114   | 0.77  | 0.05  | - 0.72  |
| produits de la pêche hors anguille | PCB 156   | 1.00  | 0.06  | - 0.94  |
|                                    | PCB 118   | 0.94  | 0.28  | - 0.66  |
|                                    | PCB 105   | 0.26  | 0.08  | - 0.18  |
|                                    | PCB 157   | 0.16  | 0.01  | - 0.15  |
|                                    | PCB 114   | 0.08  | 0.005   | - 0.075   |

Les PCB 118 et 156 explique à eux deux la majeure partie des diminutions observées entre l'utilisation des TEF de 1998 et des TEF de 2005. Ces PCB font partie des congénères majoritairement contributeurs des PCB-DL (environ 50%) (Afssa, 2009).

## 5. CONCLUSION

La prise en compte des TEF définis en 2005 par l’OMS en remplacement des TEF de 1998 entraîne une baisse des valeurs des sommes PCDD/PCDDF et PCDD/PCDF + PCB-DL. Cette baisse s’explique par une diminution de certains TEF de congénères pondérant ces sommes, en particulier les TEF des PCB 118 et 156. Par conséquent, le nombre d’échantillons présentant une teneur en dioxines dépassant les valeurs réglementaires diminue lors de l’application des nouveaux TEF lors du passage des TEF 1998 aux TEF 2005.

Par ailleurs, les données de contamination issues des plans de surveillance et de contrôle de la DGAI présentent une forte hétérogénéité due à la présence de certains échantillons très contaminés par rapport à la moyenne. Cette hétérogénéité, résultant du mode d’échantillonnage de ces plans, conduit à des percentiles de contamination (et en particulier 95<sup>ème</sup> percentile) qui peuvent être supérieurs aux valeurs réglementaires : cas des PCDD/PCDF dans les viandes de bovins et d’ovins et des PCDD/PCDF + PCB-DL dans les produits de la pêche (anguilles et hors anguilles).

L’Afssa souligne également, qu’afin d’assurer une évaluation la plus précise possible des niveaux de contamination des aliments et d’exposition de la population en dioxines et PCB, des informations sur le lieu et le mode de prélèvement (ciblé ou aléatoire) devraient être systématiquement fournies.

Tels sont les éléments d’analyse que l’Afssa est en mesure de fournir en réponse à la saisine de la DGAI concernant la demande d’appui scientifique et technique relatif à l’évaluation de la contamination en dioxines et polychlorobiphényles (PCB) des denrées animales et d’origine animale françaises

**Le Directeur général**

**Marc MORTUREUX**

## MOTS-CLES

DIOXINES, PCB, DENREES D’ORIGINE ANIMALE, FACTEURS D’EQUIVALENCE TOXIQUE (TEF), REGLEMENTATION

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Afssa (2009) Avis du 27 novembre 2009 relatif à la détermination de valeurs seuils en PCB-NDL comme outil d’appréciation du risque de la contamination en PCB des poissons d’eau douce et de mer.

GEMS/Food (1995). Reliable Evaluation of Low-Level Contamination of Food. Report of the Workshop held in Kulmbach, Federal Republic of Germany, 26-27 May 1995., 47 p.

Journal officiel de l’Union européenne (JOEU) du 20/12/2006. Règlement CE n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

## ANNEXE(S)

## Annexe 1. Présentation des TEF définis par l'OMS en 1998 et en 2005

| Type de somme      |                                   | Composé              | TEF OMS 1998   | TEF OMS 2005* |     |
|--------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|---------------|-----|
| PCDD/PCDF + PCB-DL | PCDD/PCDF                         | Dioxines             | 2.3.7.8 - TCDD | 1             | 1   |
|                    |                                   | 1.2.3.7.8 - PeCDD    | 1              | 1             |     |
|                    |                                   | 1.2.3.4.7.8 - HxCDD  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    |                                   | 1.2.3.6.7.8 - HxCDD  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    |                                   | 1.2.3.7.8.9 - HxCDD  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    |                                   | 1.2.3.4.6.7.8- HpCDD | 0.01           | 0.01          |     |
|                    |                                   | OCDD                 | 0.0001         | <b>0.0003</b> |     |
|                    |                                   | Furanes              | 2.3.7.8 - TCDF | 0.1           | 0.1 |
|                    |                                   | 1.2.3.7.8 - PeCDF    | 0.05           | <b>0.03</b>   |     |
|                    |                                   | 2.3.4.7.8 - PeCDF    | 0.5            | <b>0.3</b>    |     |
|                    |                                   | 1.2.3.4.7.8 - HxCDF  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    |                                   | 1.2.3.6.7.8 - HxCDF  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    |                                   | 1.2.3.7.8.9 - HxCDF  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    |                                   | 2.3.4.6.7.8 - HxCDF  | 0.1            | 0.1           |     |
|                    | 1.2.3.4.6.7.8 -HpCDF              | 0.01                 | 0.01           |               |     |
|                    | 1.2.3.4.7.8.9 -HpCDF              | 0.01                 | 0.01           |               |     |
|                    | OCDF                              | 0.0001               | <b>0.0003</b>  |               |     |
|                    | PCB de type dioxine (PCB-DL)      | PCB 77               | 0.0001         | 0.0001        |     |
|                    | PCB 81                            | 0.0001               | <b>0.0003</b>  |               |     |
|                    | PCB 126                           | 0.1                  | 0.1            |               |     |
|                    | PCB 169                           | 0.01                 | <b>0.03</b>    |               |     |
|                    | PCB 105                           | 0.0001               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 114                           | 0.0005               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 118                           | 0.0001               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 123                           | 0.0001               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 156                           | 0.0005               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 157                           | 0.0005               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 167                           | 0.00001              | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB 189                           | 0.0001               | <b>0.00003</b> |               |     |
|                    | PCB de type non dioxine (PCB-NDL) | PCB 28               | 1              | 1             |     |
|                    | PCB 52                            | 1                    | 1              |               |     |
|                    | PCB 101                           | 1                    | 1              |               |     |
|                    | PCB 138                           | 1                    | 1              |               |     |
| PCB 153            | 1                                 | 1                    |                |               |     |
| PCB 180            | 1                                 | 1                    |                |               |     |

\* en gras : les facteurs ayant été modifiés entre 1998 et 2005

**Annexe 2. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF TEQ<sub>98</sub> (en pg/g PF ou MG)**

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75  | P95  | P97.5 | P99   | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|------|------|-------|-------|---------|--------------------------|
| anguilles                          | 407  | 0.85    | 0.73       | 0.01867 | 0.65    | 1.11 | 2.19 | 2.64  | 3.49  | 5.53    | 4                        |
| Foies*                             | 67   | 1.66    | 2.76       | 0.02456 | 0.91    | 2.01 | 4.84 | 8.55  | 20.28 | 20.28   | 6                        |
| graisses de bovins et ovins*       | 41   | 0.39    | 0.27       | 0.12231 | 0.29    | 0.40 | 0.83 | 1.31  | 1.33  | 1.33    | 3                        |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 0.54    | 0.56       | 0.04691 | 0.38    | 0.60 | 1.51 | 2.63  | 3.42  | 3.42    | 3                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3650 | 0.51    | 1.08       | 0.00005 | 0.22    | 0.51 | 1.96 | 3.03  | 4.58  | 27.88   | 4                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 74   | 0.95    | 1.69       | 0.08545 | 0.44    | 0.80 | 4.72 | 7.64  | 10.72 | 10.72   | 3                        |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.19    | 0.15       | 0.02161 | 0.13    | 0.26 | 0.52 | 0.57  | 0.57  | 0.57    | 1                        |
| viandes de volailles*              | 105  | 0.38    | 0.38       | 0.01099 | 0.21    | 0.50 | 1.00 | 1.31  | 1.49  | 2.66    | 2                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 257  | 0.73    | 1.30       | 0.05961 | 0.32    | 0.58 | 2.94 | 5.23  | 8.11  | 9.06    | 3                        |

*Légende : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse*

**Annexe 3. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF TEQ<sub>05</sub> (en pg/g PF ou MG)**

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75  | P95  | P97.5 | P99   | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|------|------|-------|-------|---------|--------------------------|
| anguilles                          | 407  | 0.71    | 0.61       | 0.01643 | 0.55    | 0.91 | 1.83 | 2.31  | 2.91  | 4.34    | 4                        |
| Foies*                             | 67   | 1.40    | 2.14       | 0.02548 | 0.79    | 1.65 | 3.85 | 6.80  | 15.47 | 15.47   | 6                        |
| graisses de bovins et ovins*       | 41   | 0.34    | 0.23       | 0.09794 | 0.26    | 0.35 | 0.66 | 1.09  | 1.25  | 1.25    | 3                        |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 0.47    | 0.51       | 0.04473 | 0.33    | 0.52 | 1.46 | 2.13  | 3.36  | 3.36    | 3                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3650 | 0.42    | 0.85       | 0.00004 | 0.19    | 0.44 | 1.54 | 2.48  | 3.61  | 19.68   | 4                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 74   | 0.79    | 1.31       | 0.08036 | 0.37    | 0.70 | 3.57 | 5.70  | 8.51  | 8.51    | 3                        |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.17    | 0.13       | 0.02302 | 0.13    | 0.25 | 0.48 | 0.51  | 0.51  | 0.51    | 1                        |
| viandes de volailles*              | 105  | 0.34    | 0.35       | 0.01036 | 0.19    | 0.45 | 0.96 | 1.23  | 1.41  | 2.38    | 2                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 257  | 0.66    | 1.20       | 0.05425 | 0.29    | 0.54 | 2.61 | 4.72  | 7.48  | 8.82    | 3                        |

*Légende : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse*

Annexe 4. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF + PCB-DL TEQ<sub>98</sub> (en pg/g PF ou MG)

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75   | P95    | P97.5  | P99    | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|--------------------------|
| anguilles                          | 407  | 31.63   | 41.16      | 0.2082  | 17.98   | 36.62 | 117.70 | 150.00 | 182.31 | 313.71  | 12                       |
| Foies*                             | 65   | 3.39    | 5.00       | 0.1536  | 2.22    | 3.27  | 13.913 | 14.31  | 33.54  | 33.54   | 12                       |
| graisses de bovins et ovins*       | 39   | 1.02    | 0.53       | 0.4681  | 0.86    | 1.16  | 2.32   | 2.98   | 2.98   | 2.98    | 4.5                      |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 2.25    | 3.73       | 0.3807  | 1.41    | 2.28  | 4.68   | 14.80  | 24.80  | 24.80   | 6                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3598 | 6.33    | 20.06      | 0.0052  | 1.77    | 5.52  | 25.10  | 41.74  | 69.37  | 651.28  | 8                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 72   | 2.20    | 2.75       | 0.1565  | 1.31    | 2.45  | 7.24   | 15.28  | 16.04  | 16.04   | 4.5                      |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.60    | 0.75       | 0.0367  | 0.33    | 0.77  | 1.87   | 3.60   | 3.60   | 3.60    | 1.5                      |
| viandes de volailles*              | 104  | 1.20    | 2.35       | 0.0179  | 0.65    | 1.13  | 3.69   | 7.38   | 7.61   | 21.18   | 4                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 257  | 3.51    | 24.27      | 0.1014  | 0.55    | 1.17  | 9.68   | 14.60  | 25.89  | 373.02  | 6                        |

*Légende* : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse

Annexe 5. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF + PCB-DL TEQ<sub>05</sub> (en pg/g PF ou MG)

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75   | P95   | P97.5 | P99   | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|--------------------------|
| Anguilles                          | 407  | 15.64   | 18.82      | 0.1688  | 9.47    | 19.44 | 56.34 | 65.87 | 75.73 | 180.09  | 12                       |
| Foies*                             | 65   | 3.04    | 4.40       | 0.1409  | 1.95    | 3.20  | 12.51 | 14.06 | 28.47 | 28.47   | 12                       |
| graisses de bovins et ovins*       | 39   | 0.88    | 0.46       | 0.2814  | 0.74    | 0.95  | 1.96  | 2.47  | 2.47  | 2.47    | 4.5                      |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 1.91    | 3.03       | 0.3122  | 1.27    | 1.94  | 4.15  | 12.23 | 20.14 | 20.14   | 6                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3598 | 4.23    | 14.54      | 0.0051  | 1.29    | 3.64  | 15.79 | 25.91 | 42.75 | 539.80  | 8                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 72   | 1.86    | 2.33       | 0.1259  | 1.17    | 2.17  | 5.90  | 13.02 | 13.94 | 13.94   | 4.5                      |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.45    | 0.47       | 0.0257  | 0.27    | 0.67  | 1.25  | 2.18  | 2.18  | 2.18    | 1.5                      |
| viandes de volailles*              | 104  | 0.87    | 1.50       | 0.0162  | 0.46    | 0.94  | 2.58  | 4.19  | 6.41  | 13.04   | 4                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 257  | 2.79    | 17.75      | 0.0878  | 0.46    | 0.95  | 8.85  | 12.31 | 18.29 | 268.20  | 6                        |

*Légende* : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse

**Annexe 6. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF TEQ<sub>98</sub> (en pg/g PF ou MG), sans prise en compte des huit échantillons suspectés de provenir de « points noirs » environnementaux**

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75  | P95  | P97.5 | P99   | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|------|------|-------|-------|---------|--------------------------|
| anguilles                          | 405  | 0.84    | 0.73       | 0.01867 | 0.65    | 1.10 | 2.18 | 2.64  | 3.49  | 5.53    | 4                        |
| Foies*                             | 67   | 1.66    | 2.76       | 0.02456 | 0.91    | 2.01 | 4.84 | 8.55  | 20.28 | 20.28   | 6                        |
| graisses de bovins et ovins*       | 41   | 0.39    | 0.27       | 0.12231 | 0.29    | 0.40 | 0.83 | 1.31  | 1.33  | 1.33    | 3                        |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 0.54    | 0.56       | 0.04691 | 0.38    | 0.60 | 1.51 | 2.63  | 3.42  | 3.42    | 3                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3646 | 0.49    | 0.82       | 0.00005 | 0.22    | 0.51 | 1.90 | 2.93  | 4.38  | 9.76    | 4                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 74   | 0.95    | 1.69       | 0.08545 | 0.44    | 0.80 | 4.72 | 7.64  | 10.72 | 10.72   | 3                        |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.19    | 0.15       | 0.02161 | 0.13    | 0.26 | 0.52 | 0.57  | 0.57  | 0.57    | 1                        |
| viandes de volailles*              | 105  | 0.38    | 0.38       | 0.01099 | 0.21    | 0.50 | 1.00 | 1.31  | 1.49  | 2.66    | 2                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 255  | 0.69    | 1.24       | 0.05961 | 0.32    | 0.58 | 2.56 | 5.10  | 8.11  | 9.06    | 3                        |

*Légende : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse*

**Annexe 7. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF TEQ<sub>05</sub> (en pg/g PF ou MG), sans prise en compte des huit échantillons suspectés de provenir de « points noirs » environnementaux**

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75  | P95  | P97.5 | P99   | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|------|------|-------|-------|---------|--------------------------|
| anguilles                          | 405  | 0.70    | 0.61       | 0.01643 | 0.54    | 0.91 | 1.83 | 2.31  | 2.91  | 4.34    | 4                        |
| Foies*                             | 67   | 1.40    | 2.14       | 0.02548 | 0.79    | 1.65 | 3.85 | 6.80  | 15.47 | 15.47   | 6                        |
| graisses de bovins et ovins*       | 41   | 0.34    | 0.23       | 0.09794 | 0.26    | 0.35 | 0.66 | 1.09  | 1.25  | 1.25    | 3                        |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 0.47    | 0.51       | 0.04473 | 0.33    | 0.52 | 1.46 | 2.13  | 3.36  | 3.36    | 3                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3646 | 0.40    | 0.67       | 0.00004 | 0.19    | 0.43 | 1.52 | 2.38  | 3.57  | 7.60    | 4                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 74   | 0.79    | 1.31       | 0.08036 | 0.37    | 0.70 | 3.57 | 5.70  | 8.51  | 8.51    | 3                        |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.17    | 0.13       | 0.02302 | 0.13    | 0.25 | 0.48 | 0.51  | 0.51  | 0.51    | 1                        |
| viandes de volailles*              | 105  | 0.34    | 0.35       | 0.01036 | 0.19    | 0.45 | 0.96 | 1.23  | 1.41  | 2.38    | 2                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 255  | 0.63    | 1.15       | 0.05425 | 0.29    | 0.53 | 2.11 | 4.53  | 7.48  | 8.82    | 3                        |

*Légende : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse*

**Annexe 8. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF + PCB-DL TEQ<sub>98</sub> (en pg/g PF ou MG), sans prise en compte des huit échantillons suspectés de provenir de « points noirs » environnementaux**

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75   | P95    | P97.5  | P99    | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|--------------------------|
| anguilles                          | 405  | 30.27   | 36.40      | 0.2082  | 17.97   | 35.97 | 109.39 | 141.69 | 162.60 | 214.00  | 12                       |
| Foies*                             | 65   | 3.39    | 5.00       | 0.1536  | 2.22    | 3.27  | 13.913 | 14.31  | 33.54  | 33.54   | 12                       |
| graisses de bovins et ovins*       | 39   | 1.02    | 0.53       | 0.4681  | 0.86    | 1.16  | 2.32   | 2.98   | 2.98   | 2.98    | 4.5                      |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 2.25    | 3.73       | 0.3807  | 1.41    | 2.28  | 4.68   | 14.80  | 24.80  | 24.80   | 6                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3594 | 5.81    | 12.30      | 0.0052  | 1.77    | 5.51  | 24.35  | 38.72  | 66.17  | 162.20  | 8                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 72   | 2.20    | 2.75       | 0.1565  | 1.31    | 2.45  | 7.24   | 15.28  | 16.04  | 16.04   | 4.5                      |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.60    | 0.75       | 0.0367  | 0.33    | 0.77  | 1.87   | 3.60   | 3.60   | 3.60    | 1.5                      |
| viandes de volailles*              | 104  | 1.20    | 2.35       | 0.0179  | 0.65    | 1.13  | 3.69   | 7.38   | 7.61   | 21.18   | 4                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 255  | 1.66    | 3.39       | 0.1014  | 0.55    | 1.11  | 8.99   | 13.04  | 19.49  | 25.89   | 6                        |

*Légende : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse*

**Annexe 9. Distribution des valeurs de contamination exprimées en somme PCDD/PCDF + PCB-DL TEQ<sub>05</sub> (en pg/g PF ou MG), sans prise en compte des huit échantillons suspectés de provenir de « points noirs » environnementaux**

| Groupe réglementaire               | nb   | Moyenne | Ecart-type | Minimum | Médiane | P75   | P95   | P97.5 | P99   | Maximum | Règlement CE n°1881/2006 |
|------------------------------------|------|---------|------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|--------------------------|
| Anguilles                          | 405  | 14.98   | 16.20      | 0.1688  | 9.42    | 19.29 | 55.06 | 63.27 | 70.34 | 87.14   | 12                       |
| Foies*                             | 65   | 3.04    | 4.40       | 0.1409  | 1.95    | 3.20  | 12.51 | 14.06 | 28.47 | 28.47   | 12                       |
| graisses de bovins et ovins*       | 39   | 0.88    | 0.46       | 0.2814  | 0.74    | 0.95  | 1.96  | 2.47  | 2.47  | 2.47    | 4.5                      |
| laits et produits laitiers*        | 80   | 1.91    | 3.03       | 0.3122  | 1.27    | 1.94  | 4.15  | 12.23 | 20.14 | 20.14   | 6                        |
| produits de la pêche hors anguille | 3594 | 3.84    | 7.91       | 0.0051  | 1.28    | 3.63  | 15.66 | 24.90 | 40.49 | 101.30  | 8                        |
| viandes de bovins et ovins*        | 72   | 1.86    | 2.33       | 0.1259  | 1.17    | 2.17  | 5.90  | 13.02 | 13.94 | 13.94   | 4.5                      |
| viandes de porcs*                  | 30   | 0.45    | 0.47       | 0.0257  | 0.27    | 0.67  | 1.25  | 2.18  | 2.18  | 2.18    | 1.5                      |
| viandes de volailles*              | 104  | 0.87    | 1.50       | 0.0162  | 0.46    | 0.94  | 2.58  | 4.19  | 6.41  | 13.04   | 4                        |
| œufs de poule et ovoproduits*      | 255  | 1.40    | 2.79       | 0.0878  | 0.46    | 0.95  | 7.41  | 10.75 | 15.50 | 18.29   | 6                        |

*Légende : Les valeurs sont exprimées par rapport au poids frais, à l'exception des groupes d'aliments suivis d'un astérisque, dont les résultats sont exprimés par rapport à la matière grasse*