



---

# BIOSURVEILLANCE DANS LES RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES

---

[www.limair.asso.fr](http://www.limair.asso.fr)

## Sites

**Centrale Energie Déchets  
de Limoges Métropole**

**Localisation**

Limoges Métropole

**Date**

29 septembre - 4 décembre  
2015

**Paramètres étudiés**

Dioxines et furannes



Diffusion : Jan. 2016  
E1-2016



# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>4</b>	<b>Glossaire</b>
<b>5</b>	<b>Contexte et objectif</b>
<b>6</b>	<b>Polluants surveillés</b>
6	1. Dioxines et furannes
<b>8</b>	<b>Organisation de l'étude</b>
8	1. Sites de prélèvements
9	2. Dispositif de mesure
<b>10</b>	<b>Contexte météorologique</b>
10	1. Direction et vitesse de vent
11	2. Précipitations
<b>12</b>	<b>Résultats de l'étude</b>
12	1. Biosurveillance dans les végétaux
13	2. Biosurveillance dans le miel
<b>14</b>	<b>Conclusion</b>
<b>15</b>	<b>Index des illustrations</b>
<b>16</b>	<b>Index des tableaux</b>
<b>17</b>	<b>Annexes</b>

# GLOSSAIRE

## Unités de mesure

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	microgramme (1 millionième de gramme, $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$ ) par mètre cube
$\text{ng}/\text{m}^3$	nanogramme ( $1 \text{ ng} = 10^{-9} \text{ g}$ ) par mètre cube
$\text{pg}/\text{g}$	picogramme ( $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g}$ ) par gramme
$\text{pg}/\text{m}^2/\text{j}$	picogramme par mètre carré et par jour
$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$	microgramme par mètre carré et par jour
$\text{fg}/\text{m}^3$	femtogramme ( $1 \text{ fg} = 10^{-15} \text{ g}$ ) par mètre cube
I-TEQ	indicateur équivalent toxique

## Dioxines et furannes

2.3.7.8 TCDD	2.3.7.8 TétraChloroDibenzoDioxine
1.2.3.7.8 PeCDD	1.2.3.7.8 PentaChloroDibenzoDioxine
1.2.3.4.7.8 HxCDD	1.2.3.4.7.8 HexaChloroDibenzoDioxine
1.2.3.6.7.8 HxCDD	1.2.3.6.7.8 HexaChloroDibenzoDioxine
1.2.3.7.8.9 HxCDD	1.2.3.7.8.9 HexaChloroDibenzoDioxine
1.2.3.4.6.7.8 HpCDD	1.2.3.4.6.7.8 HeptaChloroDibenzoDioxine
OCDD	OctoChloroDibenzoDioxine
2.3.7.8 TCDF	2.3.7.8 TétraChloroDibenzoFuranne
1.2.3.7.8 PeCDF	1.2.3.7.8 PentaChloroDibenzoFuranne
2.3.4.7.8 PeCDF	2.3.4.7.8 PentaChloroDibenzoFuranne
1.2.3.4.7.8 HxCDF	1.2.3.4.7.8 HexaChloroDibenzoFuranne
1.2.3.6.7.8 HxCDF	1.2.3.6.7.8 HexaChloroDibenzoFuranne
2.3.4.6.7.8 HxCDF	2.3.4.6.7.8 HexaChloroDibenzoFuranne
1.2.3.7.8.9 HxCDF	1.2.3.7.8.9 HexaChloroDibenzoFuranne
1.2.3.4.6.7.8 HpCDF	1.2.3.4.6.7.8 HeptaChloroDibenzoFuranne
1.2.3.4.7.8.9 HpCDF	1.2.3.4.7.8.9 HeptaChloroDibenzoFuranne
OCDF :	OctoChloroDibenzoFuranne

## Abréviations

CEDLM	Centrale Energie Déchets de Limoges Métropole
OMS / WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
OTAN / NATO :	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord / North Atlantic Treaty Organization
CCE:	Commission des Communautés Européennes

## CONTEXTE ET OBJECTIF

---

Transposant en droit français la directive 2000/76/CE, l'arrêté du 20 septembre 2002 et la circulaire du 9 octobre 2002 du Ministère chargé de l'environnement ont fixé le nouveau cadre de l'incinération, tant des déchets non dangereux (dont les déchets ménagers), que des déchets des activités de soins à risques infectieux et des déchets dangereux.

L'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 fixe les conditions de surveillance des rejets et le suivi des émissions. Il est décliné au niveau local dans le cadre de l'arrêté préfectoral du 29 juin 2012 modifiant et complétant celui du 28 février 2008.

Limoges Métropole a sollicité LIMAIR pour la réalisation du plan de surveillance de la CEDLM en intégrant la mesure de dioxines dans les végétaux et, à partir de l'année 2015, dans le miel produit et récolté sur le site.

L'intérêt de telles mesures réside dans le fait que les dioxines ont la capacité de remonter la chaîne alimentaire en se fixant sur les végétaux et les matières grasses (lait, œuf, miel ...).

Ce rapport présente les résultats d'analyses :

- de choux frisés disposés au nord-nord-est de la CEDLM après exposition sur la période du 29 septembre au 4 décembre 2015 ;
- de miel récolté le 14 septembre 2015 après exploitation des ruches présentes dans l'enceinte du site.

# POLLUANTS SURVEILLÉS

## 1. Dioxines et furannes

### Origines :

Le terme «dioxine» regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques (cf.: Annexe :Dioxines et furannes).

Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et industriels faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

### Effets sur la santé :

Il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF dont la toxicité dépend fortement du degré de chloration . Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt.

Les dioxines peuvent ensuite remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait, ...). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérogène pour l'homme).

### Effets sur l'environnement :

Elles sont très peu assimilables par les végétaux mais sont faiblement biodégradables (10 ans de demi vie pour la 2,3,7,8-TCDD).

### Molécules analysées

Les deux grandes familles de molécules (PCDD et PCDF) sont subdivisées en grandes familles d'homologues suivant leur degré de chloration :

Molécules	Abréviations
Dioxines tétrachlorées	TCDD
Dioxines pentachlorées	PeCDD
Dioxines hexachlorées	HxCDD
Dioxines heptchlorées	HpCDD
Dioxines octachlorées	OCDD
Furannes tétrachlorées	TCDF
Furannes pentachlorées	PeCDF
Furannes hexachlorées	HxCDF
Furannes heptchlorées	HpCDF
Furannes octachlorées	OCDF

Les analyses réalisées portent sur le détail pour 17 congénères particuliers extraits de ces familles car présentant une toxicité élevée.

Les 17 congénères sont exprimés en concentration brutes et concentrations équivalentes toxiques (I-TEQ). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre .

**Pour les végétaux et produits alimentaires, les indices de toxicité utilisés pour la pondération des concentrations nettes sont ceux établis par l'OMS et révisés en 2005 (I-TEF OMS 2005, cf. Annexe : Calcul de toxicité).**

### Remarques concernant l'analyse

On précise que lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification donnés par le laboratoire d'analyses (c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ max.

**Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximalisées.**

On rappelle également que la quantification des dioxines et furannes dans les matrices proposées ci-après (végétaux et miel) est relativement complexe car elle s'effectue dans l'infiniment petit (quantités en picogrammes =  $10^{-12}$  grammes).

Ainsi, selon la matrice et la qualité de l'extrait analysé, la détection des molécules est obtenue avec plus ou moins de facilité (bruit de fond plus ou moins élevé) et les seuils de quantification en sont influencés (valeurs plus ou moins élevées).

### Valeurs de référence et niveau d'intervention

La toxicité des dioxines, notamment via la chaîne alimentaire a amené l'OMS, le 3 juin 1998, à recommander une DJA (Dose Journalière Admissible) pour l'homme de 1 à 4 pg ITEQ/kg de poids corporel. En juin 2001, le comité expert de l'OMS a spécifié la valeur de 70 pg par kg de poids corporel et par mois.

La Commission des Communautés Européennes a également publié une recommandation en date du 23 août 2011 (2011/516/UE cf.:Annexe : Recommandation CCE) sur la réduction de la présence de dioxines et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires, dans laquelle le « Niveau d'intervention » préconisé pour les légumes et les fruits est de **0,30 pg PCDD/F ITEQ OMS/ g de produit.**

Au-delà de cette valeur, il est recommandé de prendre des mesures d'identification de la source, puis de réduction des émissions.

# ORGANISATION DE L'ÉTUDE

## 1. Sites de prélèvements

Le site d'implantation des choux exposés se situe au nord-nord-est de la CEDLM, sur la commune de Rilhac-Rancon. Parallèlement, un second site témoin acceptant des choux laissés sous serre a été sélectionné au sud-ouest de la CEDLM, afin de fournir une estimation des concentrations en dioxines en retrait de l'influence de l'incinérateur.

Par ailleurs, le site de production du miel analysé est installé dans l'enceinte même de la CEDLM.

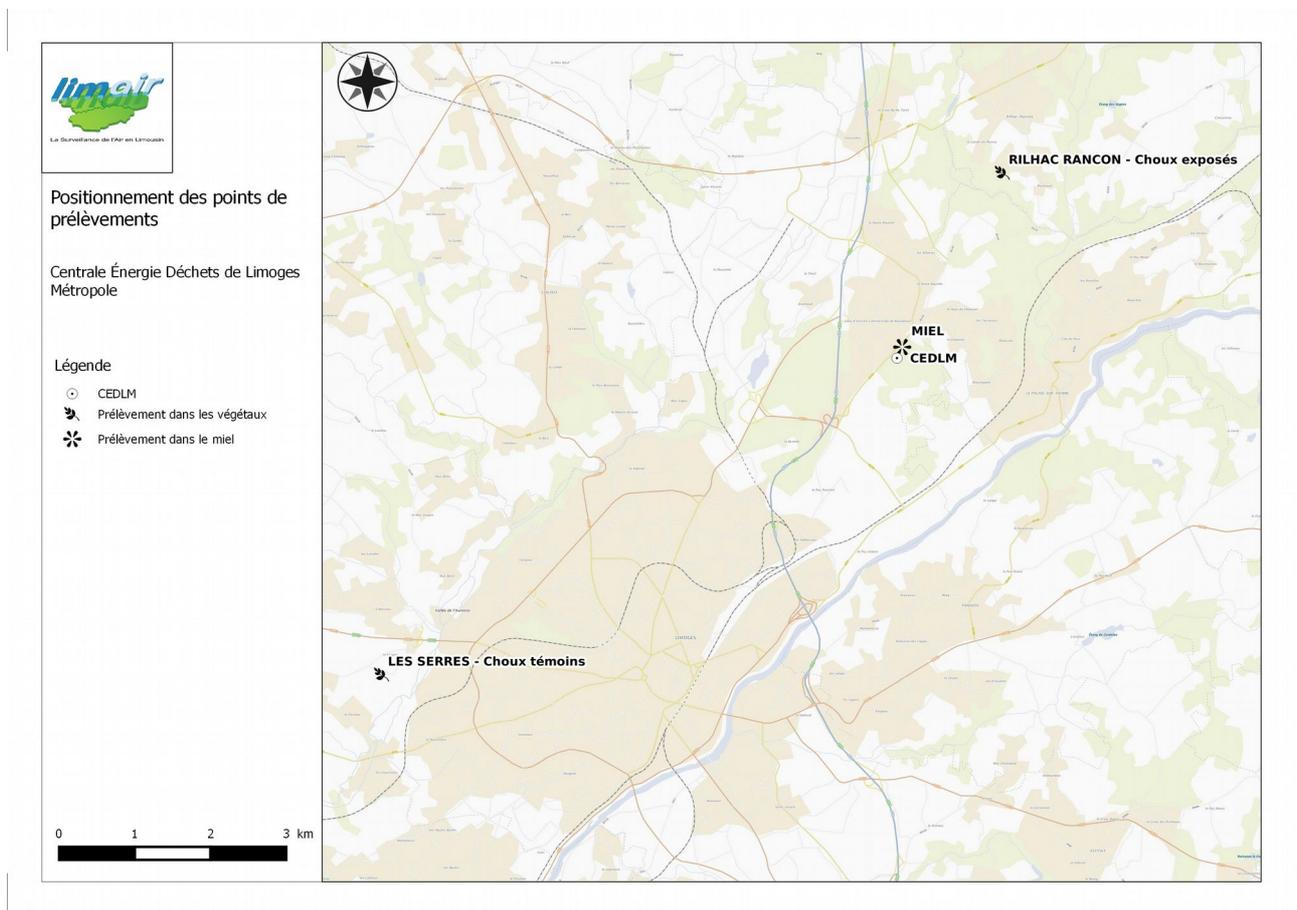


Illustration 1: Positionnement des sites de prélèvements des bio-indicateurs

## 2. Dispositif de mesure

Le détail de la campagne de mesure est reporté dans le tableau suivant :

Moyens	Polluants	Sites de mesures	Période
Végétaux – choux frisés (exposés et témoin)	Dioxines et furannes	Rilhac-Rancon	Du 29 septembre au 4 décembre 2015
Miel		Enceinte CEDLM	Récolte le 14 septembre 2015

Tableau 1: Planning de mesure et de prélèvement

# CONTEXTE MÉTÉOROLOGIQUE

Les résultats ci-dessous ont été élaborés à partir des mesures fournies par la station n° 87085006 du réseau Météo-France et située sur la commune de Limoges Bellegarde, pour la période d'exposition des choux frisés, du 29 septembre au 4 décembre 2015.

## 1. Direction et vitesse de vent

Les mesures non valides de direction de vent égales à zéro ont été supprimées des calculs (soit 2,7% des données initiales) ainsi que les vitesses de vent inférieures à 1 m/s où le vent est considéré comme calme et non suffisant pour obtenir des mesures métrologiquement fiables (7,5 % des mesures).

Attention particulière : une rose des vents montre d'où vient le vent et fait intervenir dans sa construction les directions et les vitesses de vent. Son rendu est étroitement dépendant du nombre de secteurs de direction ainsi que du nombre de classes de vitesse de vent choisi. Nous prendrons en considération 16 secteurs : 8 secteurs primaires (Nord, Est,... Nord-Est, ...) et 8 secteurs secondaires (Nord-Nord-Ouest, Est-Sud-Est, ...), soit 22.5° par secteur (360°/16), et des classes de vent par pas de 1 m/s.

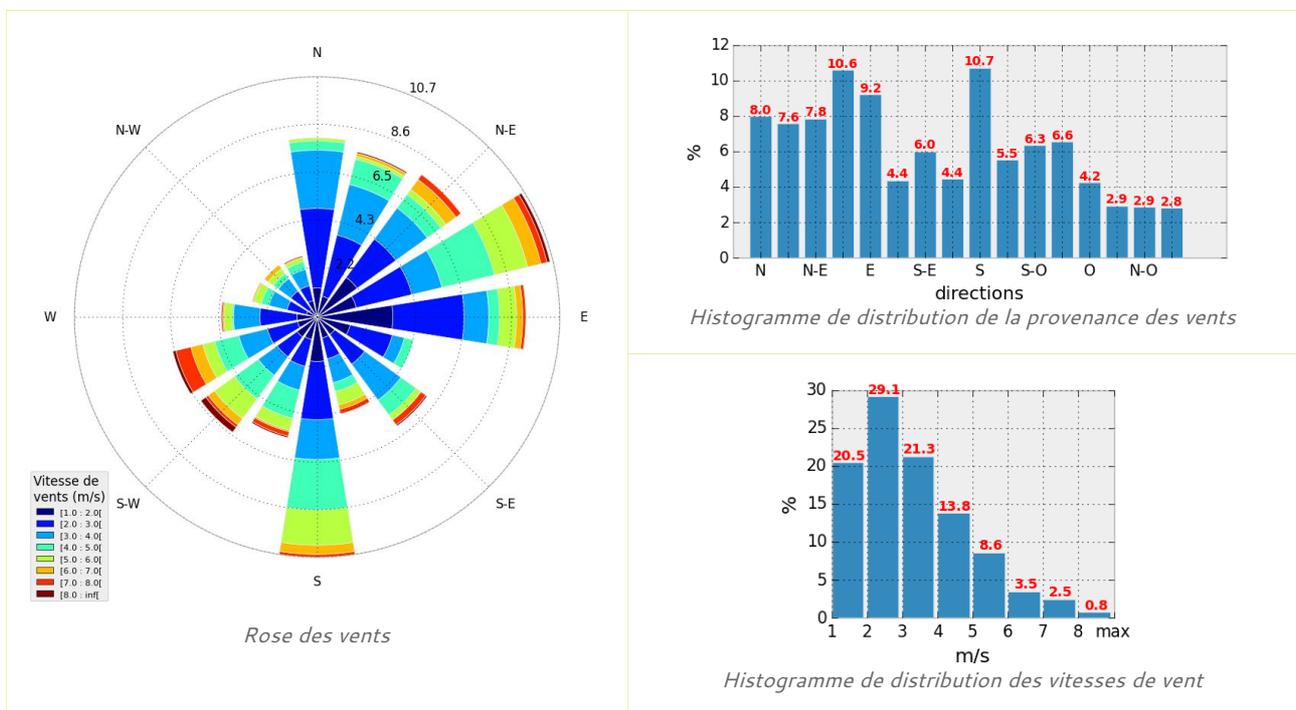


Illustration 2: Conditions météorologiques globales

Durant la période d'exposition des choux frisés, les vents ont été variables avec tout de même une prédominance des vents en provenance des secteurs sud et est-nord-est (cf. Illustration 2).

Par ailleurs les vitesses des vents ont été faibles à modérées avec un maximum de 9,5 m/s soit un peu plus de 34 km/h.

Pour les choux frisés disposés au nord-nord-est de la CEDLM, ces conditions laissent à supposer que l'exposition aux retombées de panache de l'usine est restée faible (5,5 % du temps).

## 2. Précipitations

Parallèlement, avec 149,2 mm de hauteur d'eau cumulés en 2 mois, les précipitations ont été relativement faibles (cf. Illustration 3).

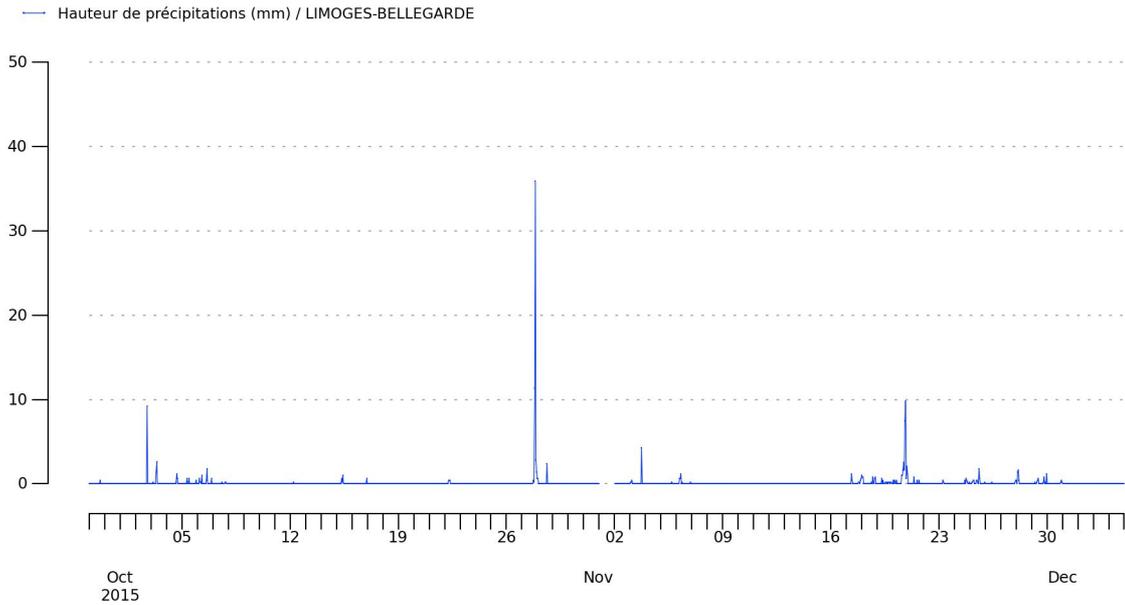


Illustration 3: Hauteurs de précipitations horaires sur la période d'exposition des végétaux

# RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

## 1. Biosurveillance dans les végétaux

Le tableau suivant présente les résultats d'analyse de la matière sèche (MS).

Congénères	I-TEF OMS 2005	Végétaux : choux frisés		Végétaux : choux témoins	
		Concentrations brutes pg/g de MS	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MS)	Concentrations brutes pg/g de MS	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MS)
2,3,7,8 TCDD	1	<0,0806	0,08	< 0,0454	0,05
1,2,3,7,8 PeCDD	1	<0,102	0,10	< 0,0703	0,07
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	<0,115	0,01	< 0,0668	0,01
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	<0,1167	0,01	< 0,0654	0,01
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	<0,1171	0,01	< 0,068	0,01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	1,2411	0,01	0,9369	0,01
OCDD	0,0003	2,4377	0,00	2,3342	0,00
2,3,7,8 TCDF	0,1	<0,0763	0,01	< 0,0391	0,00
1,2,3,7,8 PeCDF	0,03	<0,00	0,00	< 0,045	0,00
2,3,4,7,8 PeCDF	0,3	<0,0975	0,03	< 0,0507	0,02
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	<0,1587	0,02	< 0,0872	0,01
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	<0,1498	0,01	< 0,0874	0,01
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	<0,1533	0,02	< 0,0829	0,01
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	<0,1663	0,02	< 0,0898	0,01
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	0,8486	0,01	0,9297	0,01
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	<0,1164	0,00	< 0,0558	0,00
OCDF	0,0003	5,8663	0,00	37,9911	0,00
<b>Total pg I-TEQ max OMS/g de MS</b>	-	-	<b>0,34</b>	-	<b>0,22</b>
<b>Taux de matière sèche (%)</b>	-	-	<b>17,0 %</b>	-	<b>18,1 %</b>

<X : valeur inférieure à la limite de quantification X

Tableau 2: Concentrations en dioxines et furannes par matière sèche dans l'échantillon de chou

Afin de pouvoir confronter les résultats à la réglementation européenne, le total ITEQ max par gramme de matière fraîche est ensuite calculé par le laboratoire d'analyse à partir du total ITEQ max par gramme de matière sèche.

Concentrations en équivalence toxique	Végétaux : choux frisés	Végétaux : choux témoins
<b>Total pg I-TEQ max OMS/g de MF</b>	0,058	0,040

Tableau 3: Concentration totale en dioxines et furannes par matière fraîche dans l'échantillon de chou

La valeur maximale de 0,058 pg I-TEQ max OMS / g de matière fraîche obtenue est en deçà du niveau d'intervention, fixé à 0.30 pg I-TEQ / g de matière fraîche, dans la recommandation de la CCE.

En comparaison, l'analyse réalisée sur un chou laissé sous serre donne un résultat de 0,040 pg I-TEQ max OMS / g de matière fraîche sur la même période.

## 2. Biosurveillance dans le miel

La récolte du miel produit sur le site de la CEDLM s'est effectuée le 14 septembre 2015.

Après analyse, la concentration maximale totale est de 0,04 pg I-TEQ max OMS / g de matière grasse, soit bien en deçà du niveau d'intervention, fixé à 0.30 pg I-TEQ / g de produit, dans la recommandation de la CCE.

En comparaison, une analyse d'un miel commercial effectuée en 2012 et originaire d'un rucher de Saint-Yrieix-la-Perche (Haute-Vienne) a révélé une teneur maximale totale de 0,07 pg I-TEQ / g de matière grasse, soit une valeur très proche de celle obtenue dans le prélèvement à proximité de l'usine.

Congénères	I-TEF OMS 2005	Miel 2015		Miel commercial analysé en 2012	
		Concentrations brutes pg/g de MG	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MG)	Concentrations brutes pg/g de MG	Concentrations en équivalence toxique (pg I-TEQ max OMS/g de MG)
2,3,7,8 TCDD	1	<0,0106	0,01	< 0,024	0,02
1,2,3,7,8 PeCDD	1	<0,0155	0,02	< 0,025	0,03
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	<0,0126	0,00	< 0,019	0,00
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	<0,0126	0,00	< 0,018	0,00
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	<0,0128	0,00	< 0,017	0,00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	0,0223	0,00	0,0850	0,00
OCDD	0,0003	0,0492	0,00	0,1641	0,00
2,3,7,8 TCDF	0,1	<0,0069	0,00	< 0,023	0,00
1,2,3,7,8 PeCDF	0,03	<0,0075	0,00	< 0,018	0,00
2,3,4,7,8 PeCDF	0,3	<0,0085	0,00	< 0,02	0,01
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	<0,0096	0,00	< 0,022	0,00
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	<0,0094	0,00	< 0,02	0,00
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	<0,0094	0,00	< 0,017	0,00
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	<0,0102	0,00	< 0,024	0,00
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	0,0313	0,00	0,0689	0,00
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	<0,009	0,00	< 0,036	0,00
OCDF	0,0003	0,4353	0,00	< 0,04	0,00
<b>Total</b>	-	-	<b>0,04</b>	-	<b>0,07</b>

<X : valeur inférieure à la limite de quantification X

Tableau 4: Concentrations en dioxines et furannes par matière grasse dans l'échantillon de miel



## CONCLUSION

---

Les choux exposés présentent des teneurs en dioxines et furannes très légèrement supérieures à celles des choux témoins. Cependant, les concentrations restent faibles vis à vis des recommandations de la CCE (0,30 ITEQ OMS pg/g).

Le constat est identique pour ce qui est de l'analyse du miel produit par le rucher installé dans l'enceinte de l'usine et dont la première récolte a été effectuée cette année.

Ces résultats tendent à montrer, pour ces compartiments biologiques et pour la période d'étude, un impact très faible des retombées de la CEDLM sur son environnement proche.



# INDEX DES ILLUSTRATIONS

---

- 8    Illustration 1: Positionnement des sites de prélèvements des bio-indicateurs
- 10    Illustration 2: Conditions météorologiques globales
- 11    Illustration 3: Hauteurs de précipitations horaires sur la période d'exposition des végétaux



# INDEX DES TABLEAUX

---

- 9    Tableau 1: Planning de mesure et de prélèvement
- 12    Tableau 2: Concentrations en dioxines et furannes par matière sèche dans l'échantillon de choux
- 12    Tableau 3: Concentration totale en dioxines et furannes par matière fraîche dans l'échantillon de choux
- 13    Tableau 4: Concentrations en dioxines et furannes par matière grasse dans l'échantillon de miel



# ANNEXES

---

**18 Agrément LIMAIR**

**19 Dioxines et furannes**

**20 Calcul de toxicité**

**21 Recommandation CCE**



# AGRÉMENT LIMAIR

---

JORF du 31 octobre 2015

Texte n°11 sur 95

## **Arrêté du 26 octobre 2015 portant prorogation d'agrément d'associations de surveillance de la qualité de l'air agréées au titre de l'article R. 221-13 du code de l'environnement**

NOR : DEVR1525902A

Le ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,  
Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 221-3 et R. 221-13 ;  
Vu l'arrêté du 4 octobre 2012 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;  
Vu l'arrêté du 23 octobre 2012 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;  
Vu l'arrêté du 11 janvier 2013 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;  
Vu l'arrêté du 7 juillet 2013 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;  
Vu l'arrêté du 3 août 2013 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;  
Vu l'arrêté du 6 janvier 2014 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;  
Vu l'arrêté du 14 janvier 2014 portant agrément d'une association de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II) ;

Arrête :

Art. 1er. – Sont prorogés jusqu'au 31 décembre 2016 les agréments des associations de surveillance de la qualité de l'air des régions suivantes :

Alsace ;  
Aquitaine ;  
Nord – Pas-de-Calais ;  
Auvergne ;  
Midi-Pyrénées ;  
Languedoc-Roussillon ;  
Limousin ;  
Poitou-Charentes ;  
Champagne-Ardenne.

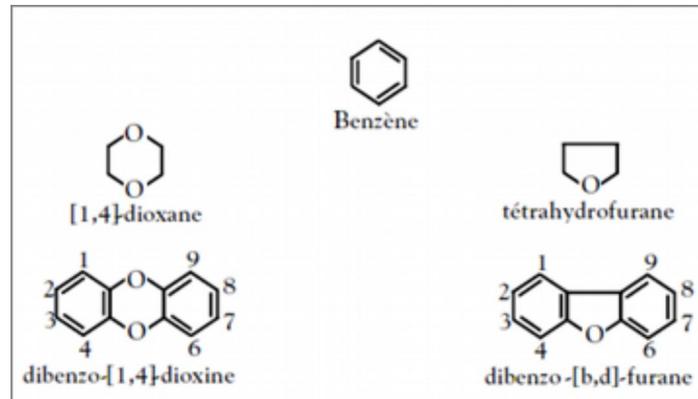
Art. 2. – Le directeur général de l'énergie et du climat est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 26 octobre 2015.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général  
de l'énergie et du climat,  
L. MICHEL

# DIOXINES ET FURANNES



Les dioxines sont issues des processus de combustion naturels (faible part) et industriels faisant intervenir des mélanges chimiques appropriés (chlore, carbone, oxygène) soumis à de fortes températures, comme dans la sidérurgie, la métallurgie et l'incinération.

Le terme «dioxine» regroupe deux grandes familles, les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), faisant partie de la classe des hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH). Leurs structures moléculaires très proches contiennent des atomes de carbone (C), de chlore (Cl), d'oxygène (O), combinés autour de cycles aromatiques. Les PCDD contiennent 2 atomes d'oxygène contre un seul pour les PCDF.

En fonction du nombre et des positions prises par les atomes de Chlore sur les cycles aromatiques, il existe 75 congénères de PCDD et 135 de PCDF. Leurs caractéristiques physicochimiques et leurs propriétés cumulatives et toxiques dépendent fortement de leurs degrés de chloration, avec une affinité plus forte pour les lipides (très liposolubles) que pour l'eau (peu hydrosolubles). Leurs toxicités augmentent ainsi avec le nombre d'atomes de chlore présent sur leurs cycles aromatiques, pour atteindre un maxima pour les composés en position 2,3,7,8 (7 congénères PCDD et 10 congénères PCDF, soit 4 atomes de chlore). La toxicité diminue ensuite fortement dès 5 atomes de chlore (l'OCDD est 1 000 fois moins toxique que la 2,3,7,8-TCDD).

Les dioxines sont répandues essentiellement par voie aérienne et retombent sous forme de dépôt. Elles sont très peu assimilables par les végétaux et sont faiblement biodégradables (10 ans de demi vie pour la 2,3,7,8-TCDD). Les dioxines peuvent ensuite remonter dans la chaîne alimentaire en s'accumulant dans les graisses animales (œufs, lait, ...). En se fixant au récepteur intracellulaire Ah (arylhydrocarbon), les dioxines peuvent provoquer à doses variables des diminutions de la capacité de reproduction, un déséquilibre dans la répartition des sexes, des chloracnées, des cancers (le CIRC de l'OMS a classé la 2,3,7,8-TCDD comme substance cancérigène pour l'homme). Les valeurs limites d'exposition professionnelle des composés recherchés et /ou analysés durant cette étude sont données dans le tableau suivant à titre d'information, les mesures réalisées lors de cette campagne n'entrant pas dans le cadre d'une exposition professionnelle.

# CALCUL DE TOXICITÉ

Afin de comparer la toxicité des divers congénères, un indicateur synthétique est utilisé, le I-TEQ (International Toxic Equivalent Quantity), définissant la charge toxique globale liée aux dioxines. Chaque congénère se voit attribuer un coefficient de toxicité, le TEF (Toxic Equivalent Factor) définissant son activité par rapport à la dioxine la plus toxique (2,3,7,8-TCDD, ou dioxine de Seveso), la toxicité d'un mélange étant la somme des TEF de tous les composants du mélange.

$$TEF = \frac{\text{(potentialité toxique du composé individuel)}}{\text{(potentialité toxique de la 2,3,7,8-TCDD)}}$$

$$I-TEQ = \sum (TEF \times [PCDD \text{ ou } PCDF])$$

Il existe deux systèmes d'équivalence toxique :

- TEQ OTAN: c'est le plus vieux système d'Equivalence Toxique International, mis au point par l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), initialement établi en 1989 et réactualisé depuis. C'est le système utilisé pour les mesures dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques.
- I-TEQ OMS (ou, en anglais, WHO-TEQ) : l'Organisation Mondiale de la Santé a suggéré que soient modifiées les valeurs des Facteurs d'Equivalences Toxiques. La proposition a débouché sur un nouveau système, utilisé entre autres pour les mesures dans les aliments. C'est le système utilisé pour la mesure dans les lichens, les légumes et le lait de vache.

Les 17 congénères étudiés avec leur TEF correspondants :

Congénères		I-TEF OTAN	I-TEF <sub>OMS</sub> 1998	I-TEF <sub>OMS</sub> 2005*
DIOXINES	2,3,7,8 Tétrachlorodibenzodioxine (TCDD)	1	1	1
	1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzodioxine (PeCDD)	0,5	1	1
	1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzodioxine (HpCDD)	0,01	0,01	0,01
	Octachlorodibenzodioxine (OCDD)	0,001	0,0001	0,0003
FURANNES	2,3,7,8 Tétrachlorodibenzofuranne (TCDF)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,7,8 Pentachlorodibenzofuranne (PeCDF)	0,05	0,05	0,03
	2,3,4,7,8 Pentachlorodibenzofuranne (PeCDF)	0,5	0,5	0,3
	1,2,3,4,7,8 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,6,7,8 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1	0,1	0,1
	2,3,4,6,7,8 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,7,8,9 Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1	0,1	0,1
	1,2,3,4,6,7,8 Heptachlorodibenzofuranne (HpCDF)	0,01	0,01	0,01
	1,2,3,4,7,8,9 Heptachlorodibenzofuranne (HpCDF)	0,01	0,01	0,01
Octachlorodibenzofuranne (OCDF)	0,001	0,0001	0,0003	

\* : L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a organisé, du 28 au 30 juin 2005, un atelier d'experts sur la réévaluation des facteurs d'équivalence toxique (TEF) qu'elle avait définis en 1998.

# RECOMMANDATION CCE

24.8.2011

FR

Journal officiel de l'Union européenne

L 218/23

## RECOMMANDATIONS

### RECOMMANDATION DE LA COMMISSION

du 23 août 2011

sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2011/516/UE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, et notamment son article 292,

considérant ce qui suit:

- (1) Plusieurs mesures ont été adoptées dans le cadre d'une stratégie globale visant à réduire la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans l'environnement, les aliments pour animaux et les denrées alimentaires.
- (2) Des teneurs maximales pour les dioxines, la somme des dioxines et les PCB de type dioxine ont été fixées, pour les aliments pour animaux, par la directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux <sup>(1)</sup> et, pour les denrées alimentaires, par le règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires <sup>(2)</sup>.
- (3) La recommandation 2006/88/CE de la Commission du 6 février 2006 sur la réduction de la présence de dioxines, de furannes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires <sup>(3)</sup> fixe des niveaux d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les denrées alimentaires, afin d'encourager une démarche volontariste visant à réduire la présence de ces substances dans l'alimentation humaine. Ces niveaux d'intervention constituent un instrument permettant aux autorités compétentes et aux exploitants de déterminer les cas dans lesquels il est nécessaire de mettre en évidence une source de contamination et de prendre des mesures pour la réduire ou l'éliminer. Les dioxines et les PCB de type dioxine provenant de sources différentes, il y a lieu de fixer des niveaux d'intervention distincts pour les dioxines, d'une part, et pour les PCB de type dioxine, d'autre part.
- (4) Des seuils d'intervention pour les dioxines et les PCB de type dioxine dans les aliments pour animaux ont été établis par la directive 2002/32/CE.

- (5) L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a organisé, du 28 au 30 juin 2005, un atelier d'experts sur la réévaluation des facteurs d'équivalence toxique (TEF) qu'elle avait définis en 1998. Plusieurs TEF ont été modifiés, notamment pour les PCB, les congénères octachlorinés et les furannes pentachlorinés. Les données sur l'effet des nouveaux TEF ainsi que des informations récentes sur la présence des substances dans les aliments sont compilées dans le rapport scientifique de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) intitulé «Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed» <sup>(4)</sup> (Résultats de la surveillance des concentrations de dioxines dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux). Il convient, par conséquent, de revoir les niveaux d'intervention en tenant compte des nouveaux TEF.
- (6) L'expérience a montré qu'il n'était pas nécessaire d'effectuer d'enquêtes lorsque les niveaux d'intervention sont dépassés dans certaines denrées alimentaires. En pareil cas, le dépassement du niveau d'intervention n'est pas lié à une source de contamination spécifique pouvant être réduite ou éliminée, mais à la pollution environnementale en général. Il convient, par conséquent, de ne pas fixer de niveaux d'intervention pour ces denrées alimentaires.
- (7) Dans ces conditions, la recommandation 2006/88/CE devrait être remplacée par la présente recommandation,

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE RECOMMANDATION:

1. Les États membres effectuent, de manière aléatoire et en fonction de leur production, de leur utilisation et de leur consommation d'aliments pour animaux et de denrées alimentaires, des contrôles portant sur la présence, dans ces produits, de dioxines, de PCB de type dioxine et de PCB autres que ceux de type dioxine.
2. En cas de non-respect des dispositions de la directive 2002/32/CE et du règlement (CE) n° 1881/2006, et en cas de détection de concentrations de dioxines et/ou de PCB de type dioxine supérieures aux niveaux d'intervention prévus dans l'annexe de la présente recommandation, pour les denrées alimentaires, et dans l'annexe II de la directive 2002/32/CE, pour les aliments pour animaux, les États membres, en coopération avec les exploitants:

<sup>(1)</sup> JO L 140 du 30.5.2002, p. 10.

<sup>(2)</sup> JO L 364 du 20.12.2006, p. 5.

<sup>(3)</sup> JO L 42 du 14.2.2006, p. 26.

<sup>(4)</sup> EFSA Journal (2010); 8(3):1385 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1385.pdf>).

L 218/24

FR

Journal officiel de l'Union européenne

24.8.2011

- a) entreprennent des enquêtes pour localiser la source de contamination;
  - b) prennent des mesures pour réduire ou éliminer la source de contamination.
3. Les États membres informent la Commission et les autres États membres de leurs observations, des résultats de leurs enquêtes et des mesures prises pour réduire ou éliminer la source de contamination.
- La recommandation 2006/88/CE est abrogée avec effet au 1<sup>er</sup> janvier 2012.

Fait à Bruxelles, le 23 août 2011.

*Par la Commission*  
John DALLI  
*Membre de la Commission*

24.8.2011

FR

Journal officiel de l'Union européenne

L 218/25

## ANNEXE

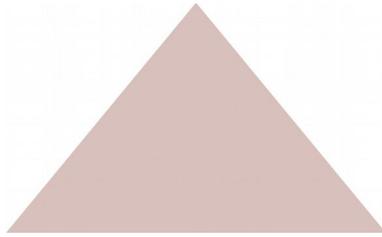
Dioxines [somme des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et des polychlorodibenzofuranes (PCDF), exprimées en équivalents toxiques (TEQ) de l'OMS, après application des facteurs d'équivalence toxique définis par celle-ci (TEF-OMS)] et polychlorobiphényles (PCB) de type dioxine exprimés en équivalents toxiques de l'OMS, après application des TEF-OMS. Les TEF-OMS pour l'évaluation des risques chez l'homme se fondent sur les conclusions de la réunion d'experts du Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) de l'OMS, réunion qui s'est tenue à Genève en juin 2005 [Martin van den Berg et al., The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds. *Toxicological Sciences* 93(2), 223–241 (2006)]

Denrées alimentaires	Niveau d'intervention pour dioxines + furannes (TEQ-OMS) <sup>(1)</sup>	Niveau d'intervention pour PCB de type dioxine (TEQ-OMS) <sup>(1)</sup>
Viandes et produits à base de viandes (à l'exclusion des abats comestibles) <sup>(2)</sup> provenant des animaux suivants:		
— bovins et ovins	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
— volailles	1,25 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	0,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
— porcins	0,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	0,5 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Graisses mixtes	1,00 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	0,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Chair musculaire de poissons d'élevage et de produits de la pêche issus de l'aquaculture	1,5 pg/g de poids à l'état frais	2,5 pg/g de poids à l'état frais
Lait cru <sup>(2)</sup> et produits laitiers <sup>(2)</sup> , y compris matière grasse laitière	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	2,0 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Œufs de poule et ovoproduits <sup>(2)</sup>	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>	1,75 pg/g de graisses <sup>(3)</sup>
Fruits, légumes et céréales	0,3 pg/g de produit	0,1 pg/g de produit

<sup>(1)</sup> Concentrations supérieures: les concentrations supérieures sont calculées sur la base de l'hypothèse selon laquelle toutes les valeurs des différents congénères au-dessous du seuil de quantification sont égales au seuil de quantification.

<sup>(2)</sup> Denrées alimentaires de cette catégorie telles que définies dans le règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale (JO L 139 du 30.4.2004, p. 55).

<sup>(3)</sup> Les niveaux d'intervention ne s'appliquent pas aux denrées alimentaires contenant moins de 2 % de graisses.



La Surveillance de l'Air en Limousin

35, rue Soyouz  
Parc ESTER Technopole  
87068 LIMOGES CEDEX  
Tél. : 05.55.33.19.69  
Fax : 05.55.33.37.11

---

**Rédaction**

Fanette Moutrille - Chargée  
d'études

**Vérification - Approbation**

Rémi Feuillade - Directeur

---

[www.limair.asso.fr](http://www.limair.asso.fr)