



2021

Rapport de surveillance annuelle A22-1303

SIVOM de la Région de Cluses (74)

Année 2021

Commission de Suivi de Site 2022



Le suivi de l'environnement

Méthodologie basée sur des procédés naturels

L'utilisation des lichens

dans le suivi de la qualité de l'air



Pourquoi la biosurveillance ?

Complément indispensable des méthodes physico-chimiques, l'outil vivant effectue la synthèse des modifications chimiques des polluants et réagit de façon globale.

Il est sensible, précis et réagit en amont des risques d'impacts sanitaires.



Pourquoi les lichens ?

1 – Tributaires de l'air pour leur nutrition : pas de racines, croissance continue, pas de défense contre le stress.

2 – Sélection des espèces par les pollutions :

Etudes de flore

3 – Retiennent métaux et substances organiques =>

Dosages : exposition aux molécules toxiques

4 – Le contenu interne en polluants est en équilibre avec celui de l'air



Contenu de la surveillance annuelle

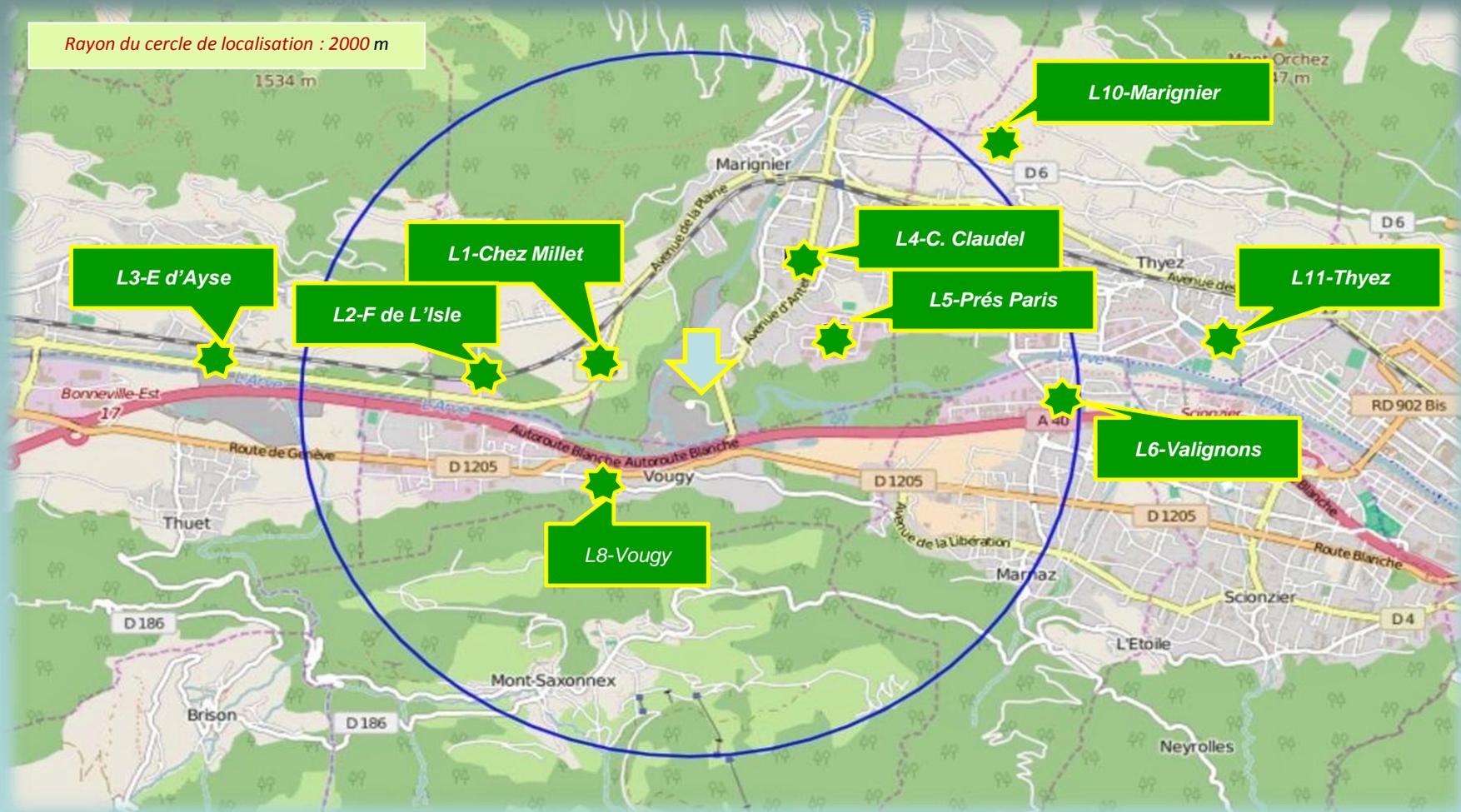
756 dosages :

*de congénères de dioxines et furanes (17 congénères par emplacement),
PCB-DL (12 PCB)
métaux (13 métaux)*

L'évolution de la réglementation européenne introduit les dosages de PCB-Dioxin Like.

Le SIVOM a demandé ces mesures dans toutes les matrices,

Rayon du cercle de localisation : 2000 m



SIVOM de la Région de Cluses (74)

LOCALISATION DES PRELEVEMENTS DE LICHENS

Application du procédé exclusif Li-Diox®



Diagnostic environnemental
Expertises de la qualité de l'air
Etudes d'impacts

17, rue des Chevrettes
44 470 CARQUEFOU
Tél. 02 40 30 14 90
Mob.06 12 08 65 85



Li-Diox®

Rayon du cercle de localisation : 2000 m



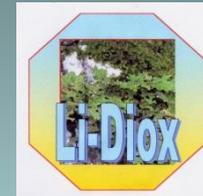
SIVOM de la région de Cluses (74)

Surveillance 2021

LOCALISATION : Jauges et végétaux

Aair Lichens
Diagnostic environnemental
Expertises de la qualité de l'air
Etudes d'impacts

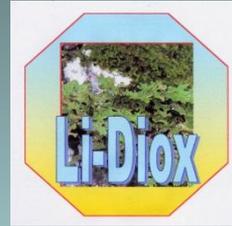
17, rue des Chevrettes
44 470 CARQUEFOU
Tél. 02 40 30 14 90
Mob.06 12 08 65 85



Le suivi des retombées de dioxines et furanes dans l'environnement par les lichens

Un procédé exclusif, fiable et sensible :
marque Li-Diox®





1 – Selon le bruit de fond => signature :

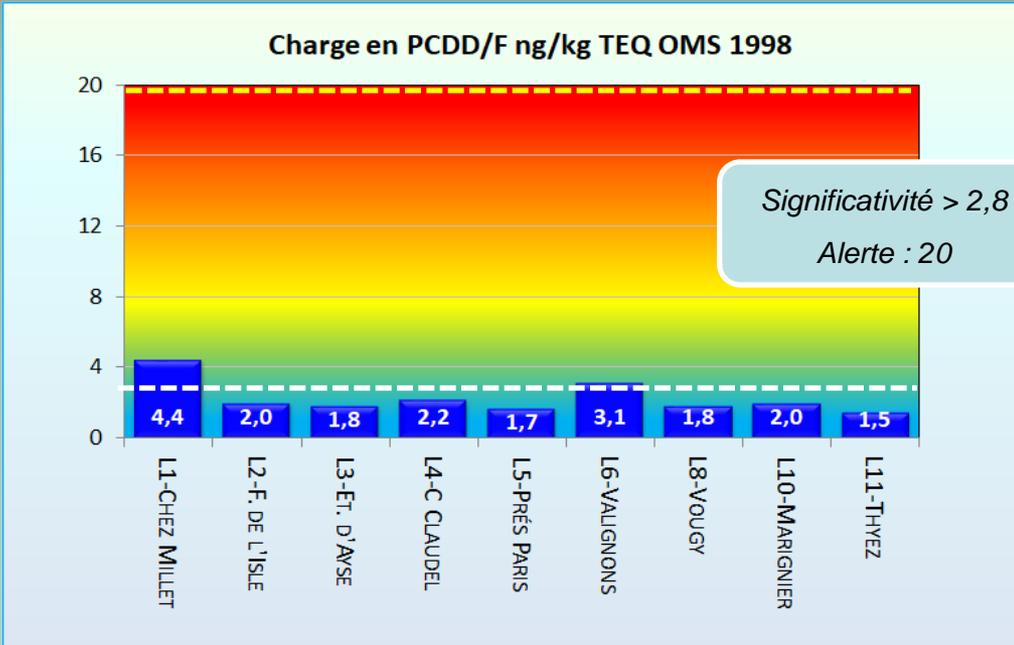
Bruit de fond : 2,0 ng/kg TEQ

Significativité > à 2,8 TEQ ng/kg OMS 1998.

***UNE SIGNATURE NE SIGNIFIE PAS QUE LES VALEURS SOIENT
SYNONYMES DE POLLUTION ALIMENTAIRE***

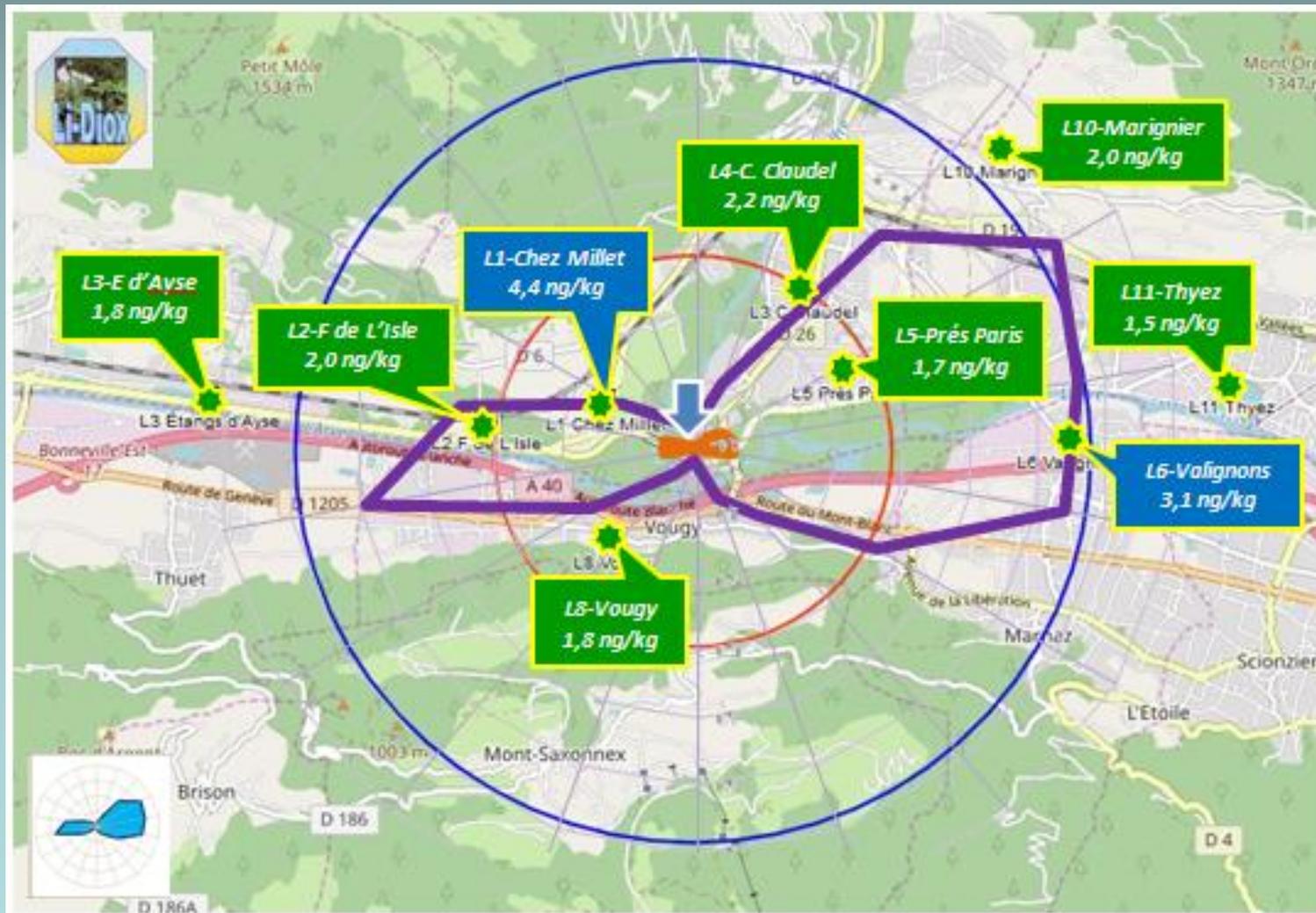
Ces interprétations sont le fruit des recherches menées par Aair Lichens

2 – Selon un seuil d'alerte : 20 ng/kg

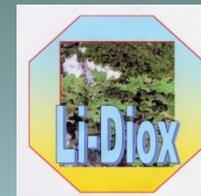


ECHANTILLON	PCDD/F OMS 1998
L1 - Chez Millet	4,4
L2 - Ferme de l'Isle	2,0
L3 - Etangs d'Ayse	1,8
L4 - C Claudel	2,2
L5 - Prés Paris	1,7
L6 - Valignons	3,1
L8 - Vougy	1,8
L10 - Marignier	2,0
L11 - Thyez	1,5

Les valeurs significantes
2 sont supérieures à 2,8 ng/kg TEQ
La plus élevée représente 22% du seuil maximal ce qui reste courant

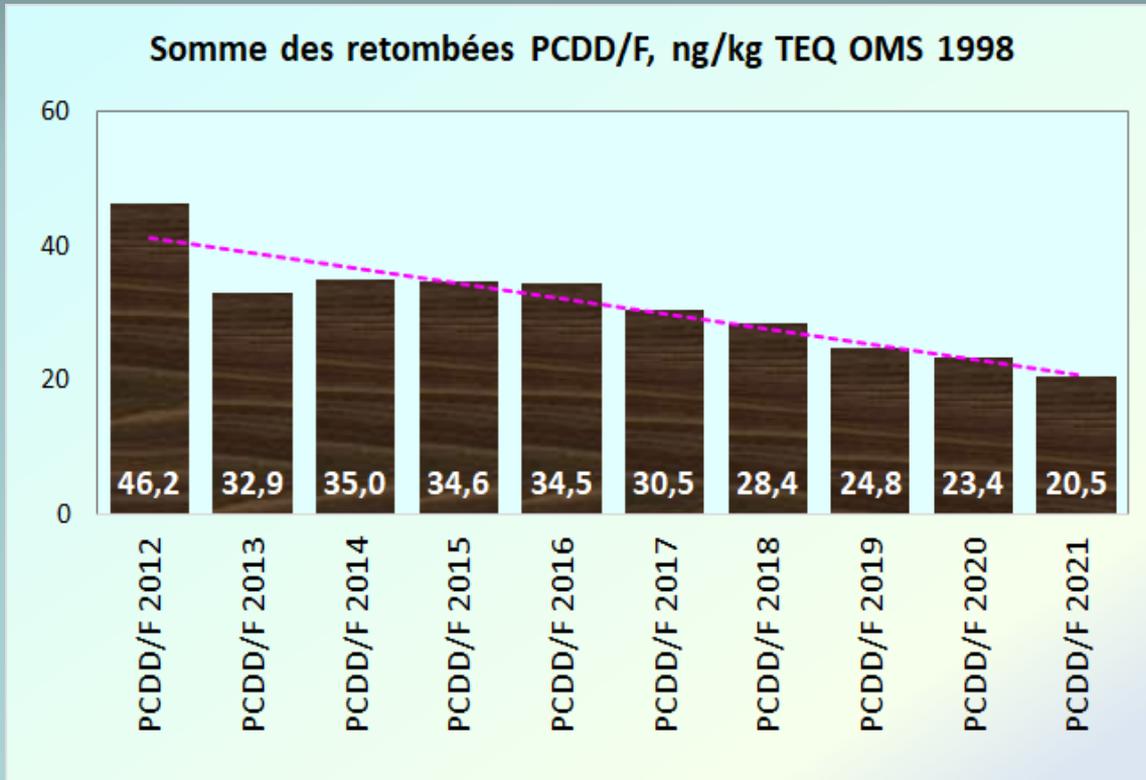
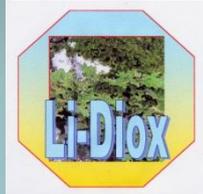


Localisation des résultats dans les lichens (ng/kg OMS 1998)
Cellules bleues : valeurs significatives



TEQ OMS 1998	PCDD/F 2017	PCDD/F 2018	PCDD/F 2019	PCDD/F 2020	PCDD/F 2021	2021/2020	Evolution
L1 - Chez Millet	7,9	6,9	4,7	5,9	4,4	0,7	Baisse -30%
L2 – Ferme de l'Isle	4,8	3,3	3,3	2,9	2,0	0,7	Baisse -30%
L3 - Etangs d'Ayse	1,5	1,7	3,2	1,7	1,8		Fond
L4 - C Claudel	2,8	3,4	2,4	2,2	2,2		Fond
L5 - Prés Paris	4,0	3,1	2,8	1,9	1,7		Fond
L6 – Valignons	3,4	3,8	3,6	3,3	3,1	0,9	Stable
L8 – Vougy	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8		Fond
L10 – Marignier	3,2	2,7	2,2	2,1	2,0		Fond
L11 - Thyez	1,5	2,1	1,0	1,6	1,5		Fond
Somme	30,5	28,4	24,8	23,4	20,5	0,9	Stable

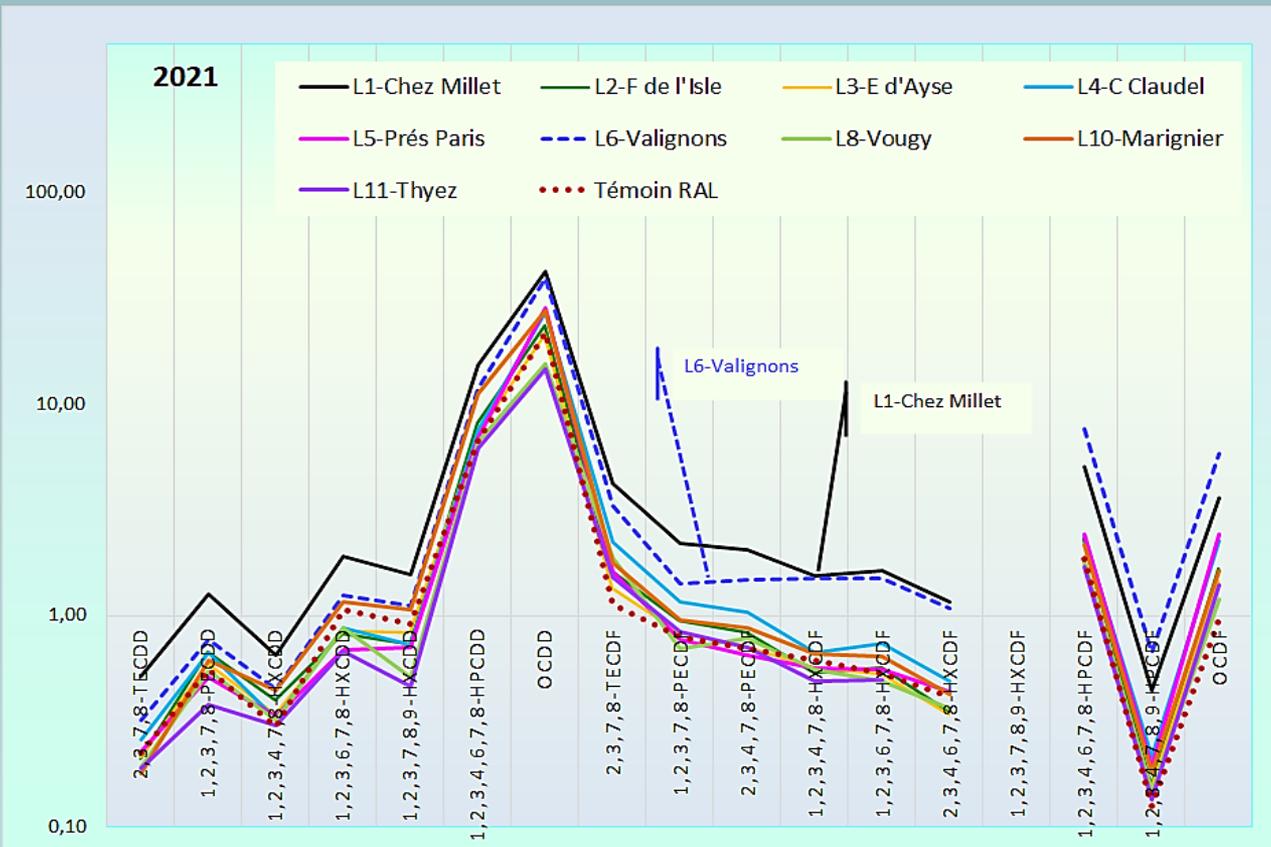
Bruit de fond 2,0 ng/kg. Valeurs de retombées mesurables > 2,8 ng/kg TEQ



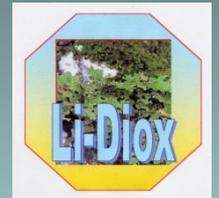
*La décroissance est continue depuis 2012 et la généralisation des teneurs de fond est apparente,
Ceci n'est pas spécifique d'une usine en particulier et correspond à la tendance environnementale générale,*



RÉPARTITION DES PCDD/F RECHERCHE DE SIGNATURE OU D'INTERFÉRENCES



- ▶ *L'analyse logarithmique présente un aspect furanique pour L1-Chez Millet depuis 2016 au moins*
- ▶ *Ceci constitue une signature propre à cet emplacement.*
- ▶ *En 2021, L6-Valignons est aussi discrètement furanique.*
- ▶ *Cependant, les deux profils ne sont pas parallèles et répondent à des influences différentes.*



PCB-Dioxin Like

Résultats PCDD/F + PCB-DL

Introduction des PCB-DL

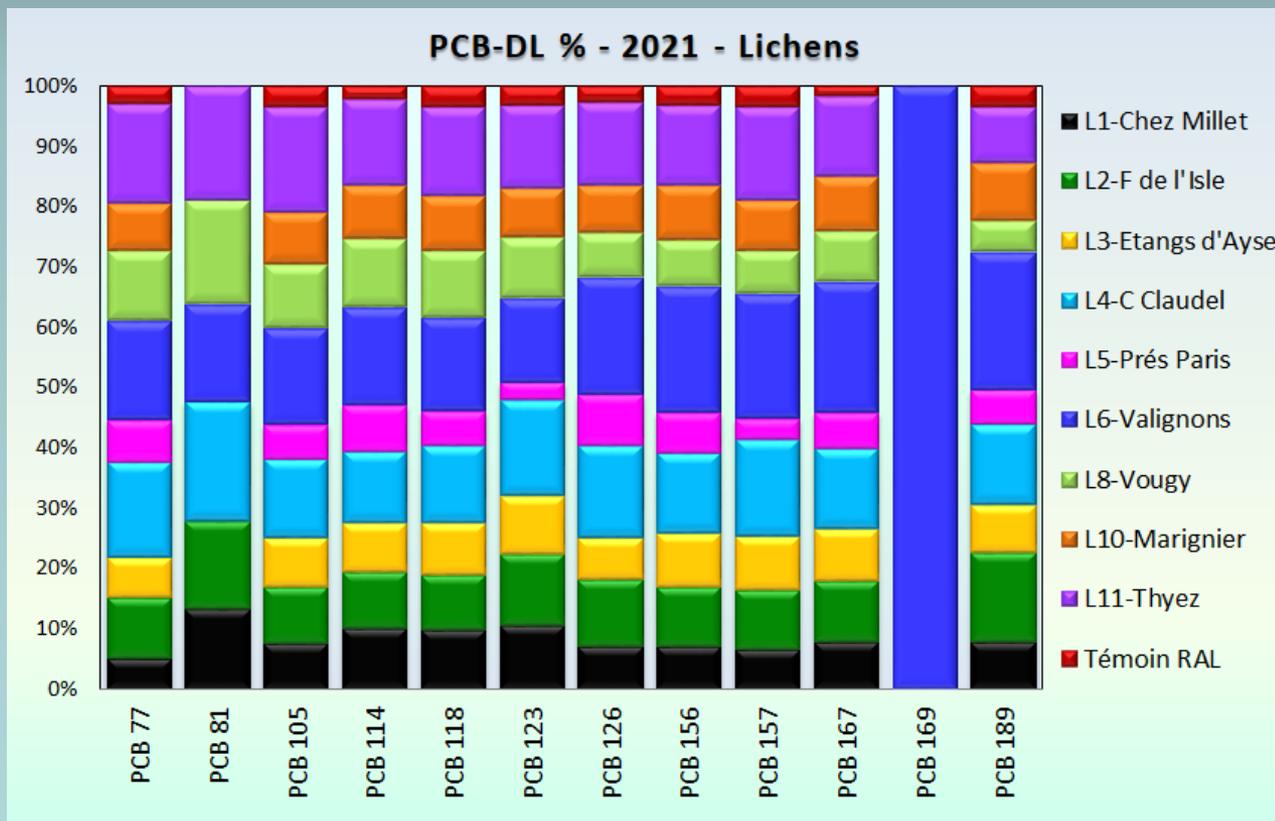


TEQ (OMS 2005)	PCDD/F ng/kg VS > 2,8	PCB-DL ng/kg VS > 1,3	PCDD/F + PCB-DL VS > 4,2
L1 - Chez Millet	4,0	0,6	4,6
L2 - Ferme de l'Isle	1,8	0,9	2,7
L3 - Etangs d'Ayse	1,6	0,6	2,3
L4 - C Claudel	2,0	1,3	3,3
L5 - Prés Paris	1,6	0,7	2,3
L6 - Valignons	2,8	1,6	4,5
L8 - Vougy	1,6	0,7	2,3
L10 - Marignier	1,9	0,7	2,5
L11 - Thyez	1,3	1,2	2,5
Significativité (VS)	> 2,8	> 1,3	> 4,2

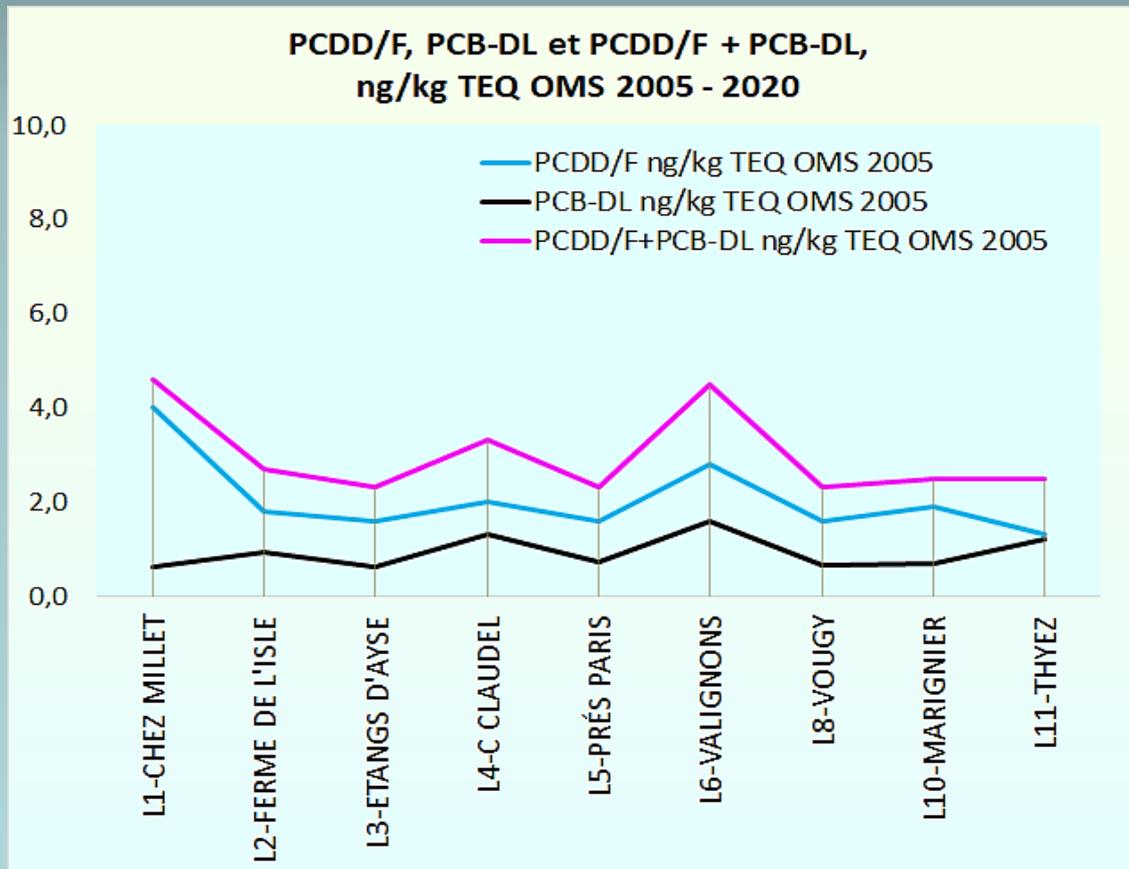
La somme PCDD/F + PCB-DL module les données, la significativité apparaît dès 4,2 ng/kg

Les PCB-DL vont souvent montrer du doigt les interférences

Aucune valeur n'est élevée et la valeur de 20 ng/kg n'est pas atteinte,

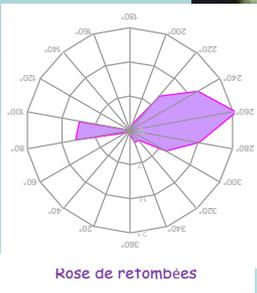
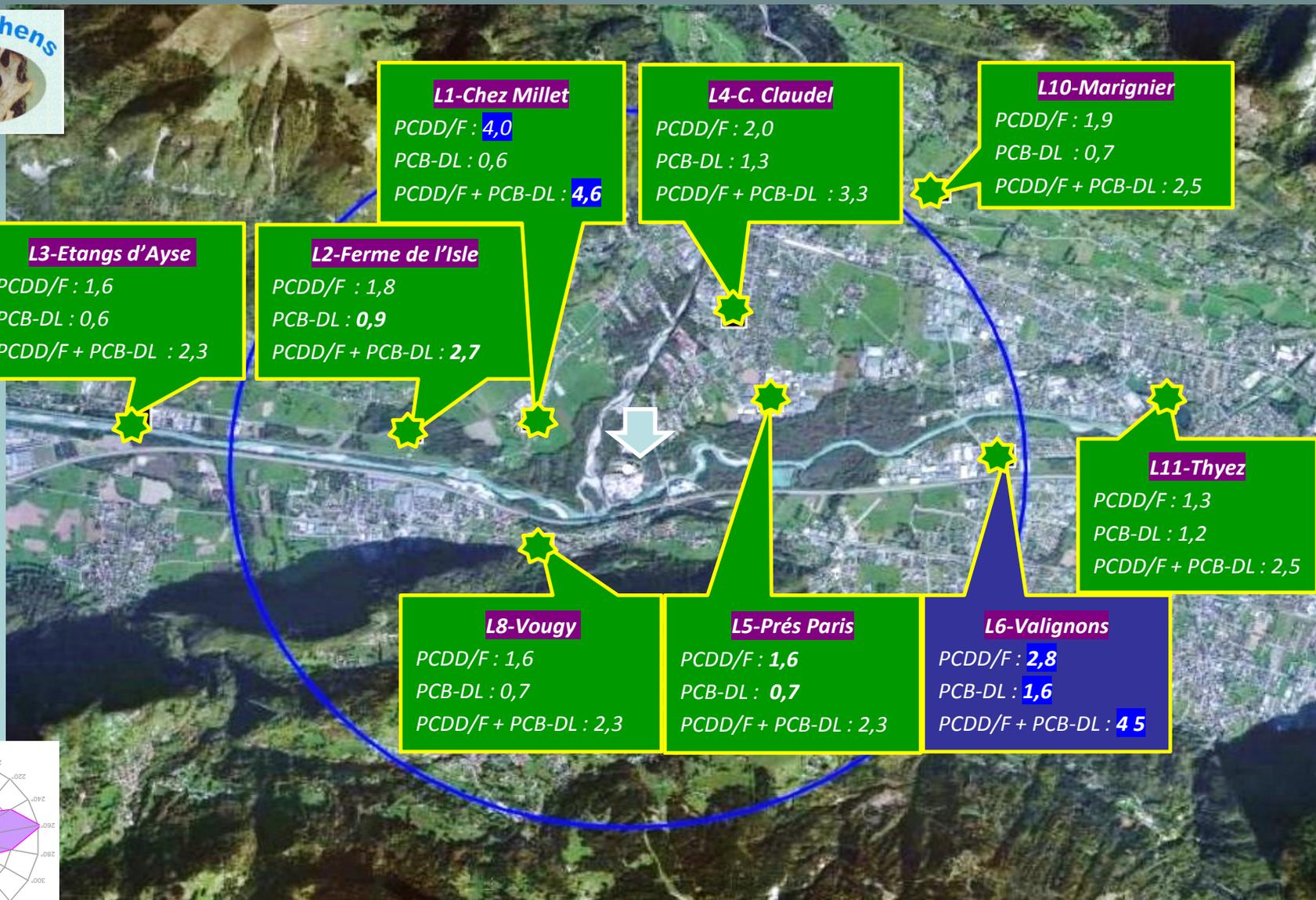


*La répartition dépend des sources locales
elle peut varier selon les emplacements*



L'influence des PCB-DL est limitée et ils ne modifient pas de façon significative la courbe
PCDD/F+PCB-DL

Les valeurs sont modérées et en relation avec des conditions locales.



PCDD/F, PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL ng/kg TEQ OMS 2005
Analyses effectuées par CARSO

**SIVOM de la Région de Cluses
*Marignier (74)***

*Dosages dans les matrices
complémentaires : Végétaux et Jauges Owen*

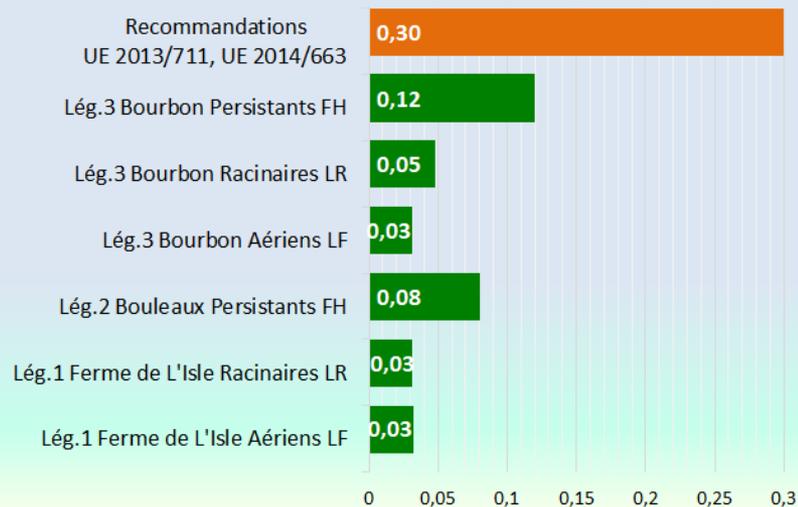
Résultats PCDDF et PCB-DL

Végétaux

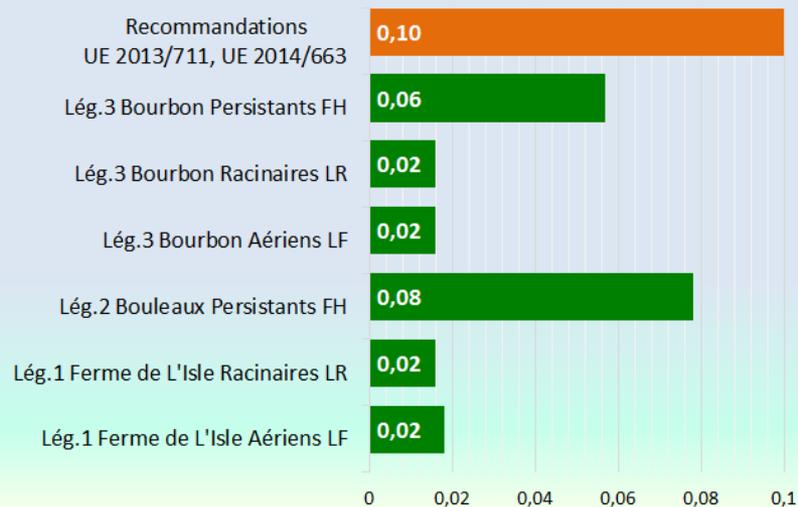
ng/kg TEQ OMS 2005 MB	PCDD/F	PCB-DL	PCDD/F + PCB-DL
Aériens			
Lég 1-Ferme de l'Isle	0,032	0,018	0,050
Lég 3-Bourbon	0,031	0,016	0,047
Persistants			
Lég 2-Bouleaux	0,080	0,078	0,160
Lég 3-Bourbon	0,120	0,057	0,180
Racinaires			
Lég 1-Ferme de l'Isle	0,031	0,016	0,047
Lég 3-Bourbon	0,048	0,016	0,064
Seuil réglementaire 2013/711/UE	0,30	0,10	0,40 (extrapolation)

Selon les recommandations émises au niveau national et européen, la limite à ne pas dépasser en **PCDD/F est de 0.30 pg/g TEQ MB** qui est le niveau d'intervention pour les fruits, légumes et céréales.

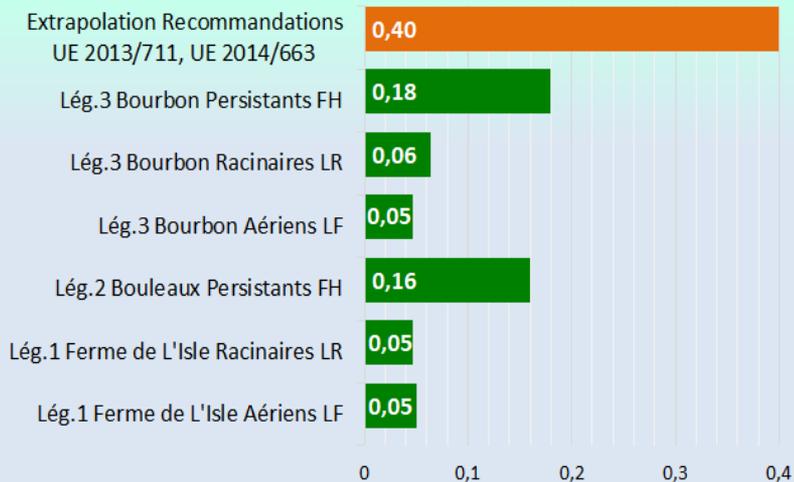
PCDD/F LEGUMES ng/kg MB TEQ OMS 2005 - 2021



PCB-DL LEGUMES ng/kg MB TEQ OMS 2005 - 2021



PCDD/F + PCB-DL LEGUMES ng/kg MB TEQ OMS 2005 - 2021



Résumé



Lég 1 - FERME DE L'ISLE

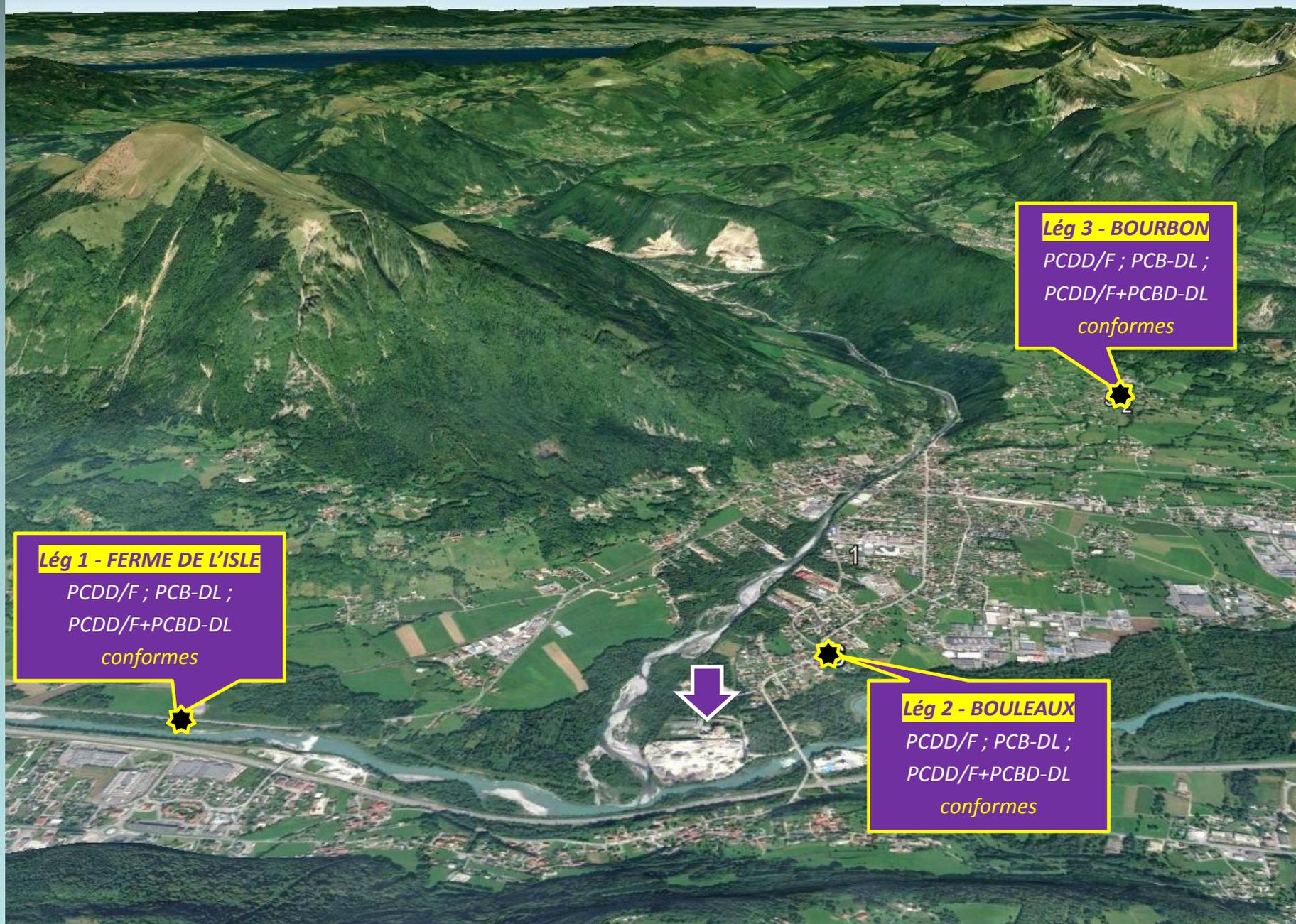
PCDD/F ; PCB-DL ;
PCDD/F+PCBD-DL
conformes

Lég 3 - BOURBON

PCDD/F ; PCB-DL ;
PCDD/F+PCBD-DL
conformes

Lég 2 - BOULEAUX

PCDD/F ; PCB-DL ;
PCDD/F+PCBD-DL
conformes





PCDD/F dans les eaux de pluie

Résultats et références PCDD/F

Jauges owen

Référence	Identification	PCDD/F pg/m ² /jour TEQ OMS 1998
Jauge 1	Ferme de l'Isle	0,73
Jauge 2	Collège Camille Claudel	0,69
Jauge 3	Bourbon	0,53

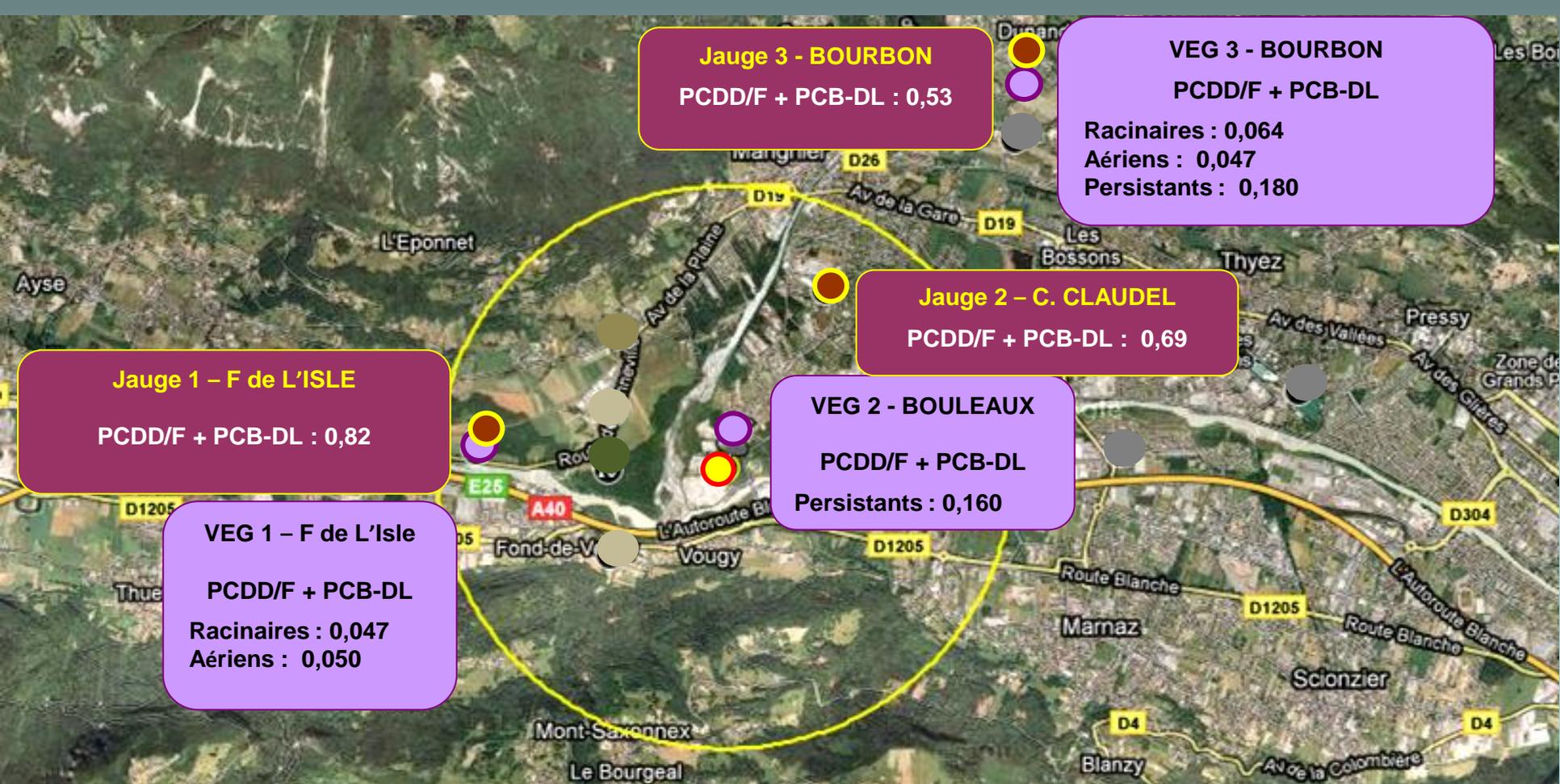
pg TEQ/m ² /jour	Retombées atmosphériques totales en PCDD/F en bruit de fond urbain et rural		
	Norme NF X43-014:11-2017 Novembre 2017		
	Bruit de fond <u>urbain</u>	Bruit de fond rural	Données prenant en compte les 17 dioxines et furanes les plus toxiques
PCDD/F pg TEQ /m ² /j	1,7 / 2,3	1,0 / 1,6	
	<u>Proximité source</u> (<100m)	<u>Environnement impacté</u> (entre 100 et 500m)	
PCDD/F pg TEQ /m ² /j	< 15,2	< 3,6	

Les jauges ont été exposées 50 jours (6 juillet/24 août), les jauges comprenaient de 5,1 à 5,2 litres. ► L'emplacement présentant la valeur de retombées la plus « visible » est la jauge 1-Ferme de l'Isle. En 2020, il s'agissait de la jauge 3 (Bourbon). En 2019 et 2018, il s'agissait de J1-Ferme de l'Isle. En 2017, la jauge 2-Camille Claudel.



Référence	Identification	PCB-DL pg/m ² /jour TEQ OMS 1998
<i>Jauge 1</i>	<i>Ferme de l'Isle</i>	<i>0,090</i>
<i>Jauge 2</i>	<i>Collège Camille Claudel</i>	<i>0,004</i>
<i>Jauge 3</i>	<i>Bourbon</i>	<i>0,004</i>
Référence	Identification	PCDD/F + PCB-DL pg/m ² /jour TEQ OMS 1998
<i>Jauge 1</i>	<i>Ferme de l'Isle</i>	<i>0,82</i>
<i>Jauge 2</i>	<i>Collège Camille Claudel</i>	<i>0,69</i>
<i>Jauge 3</i>	<i>Bourbon</i>	<i>0,53</i>

La somme des retombées de PCDD/F + PCB-DL reste très inférieure aux valeurs citées comme nécessitant une recherche de source. Les valeurs sont banales



SIVOM DE LA REGION DE CLUSES – Marignier (74)

SUIVI environnemental des PCDD/F + PCB-DL autour de l'UIOM - 2021

RESULTATS – VEGETAUX - COLLECTEURS (Jauges Owen)

Végétaux : pg/g TEQ MB (n < 0,3 + 0,1) ;

Jauges : TEQ pg/m²/jour



Aair Lichens

Diagnostic environnemental
Expertises de la qualité de l'air
Etudes d'impacts

17, rue des Chevrettes
44 470 CARQUEFOU
Tél. 02 40 30 14 90
Mob.06 12 08 65 85



*SIVOM de la région de CLuses
Marignier (74)*

Dosages de métaux



Résultats des dosages des métaux dans les LICHENS (mg/kg)

	Ni	Cr	Cu	As	Cd	Hg	Pb	Sb	V	Co	Zn	Mn
L1 - Chez Millet	3,5	6,0	28,5	0,9	0,33	0,11	4,0	1,54	3,9	0,83	94	48
L2 - Ferme de l'Isle	2,6	3,7	15,2	0,8	0,06	0,13	4,9	0,57	3,0	0,63	62	44
L3 - Etangs d'Ayse	1,8	3,2	11,2	0,5	0,29	0,10	2,1	0,57	2,1	0,48	295	30
L4 - C Claudel	2,4	3,2	16,4	0,5	0,09	0,09	4,9	0,56	2,1	0,47	63	29
L5 - Prés Paris	2,8	2,5	13,3	0,4	0,09	0,18	2,3	0,69	1,5	0,65	53	32
L6 - Valignons	5,2	5,0	25,7	0,7	0,20	0,10	4,0	2,22	2,4	0,64	126	32
L8 - Vougy	1,4	1,9	11,1	0,3	0,18	0,09	2,0	0,18	1,6	0,32	47	26
L10 - Marignier	3,3	4,4	11,2	1,1	0,07	0,07	3,6	0,33	4,6	0,85	50	104
L11 TU – Thyez	1,9	3,0	10,2	0,4	0,05	< L.q	2,2	0,37	1,7	0,32	41	24
VS BD	> 4,9	> 5,6	> 12	> 2.0	> 0.3	> 0,20	> 12	> 0.7	> 5,6	> 1.1	> 70	> 170

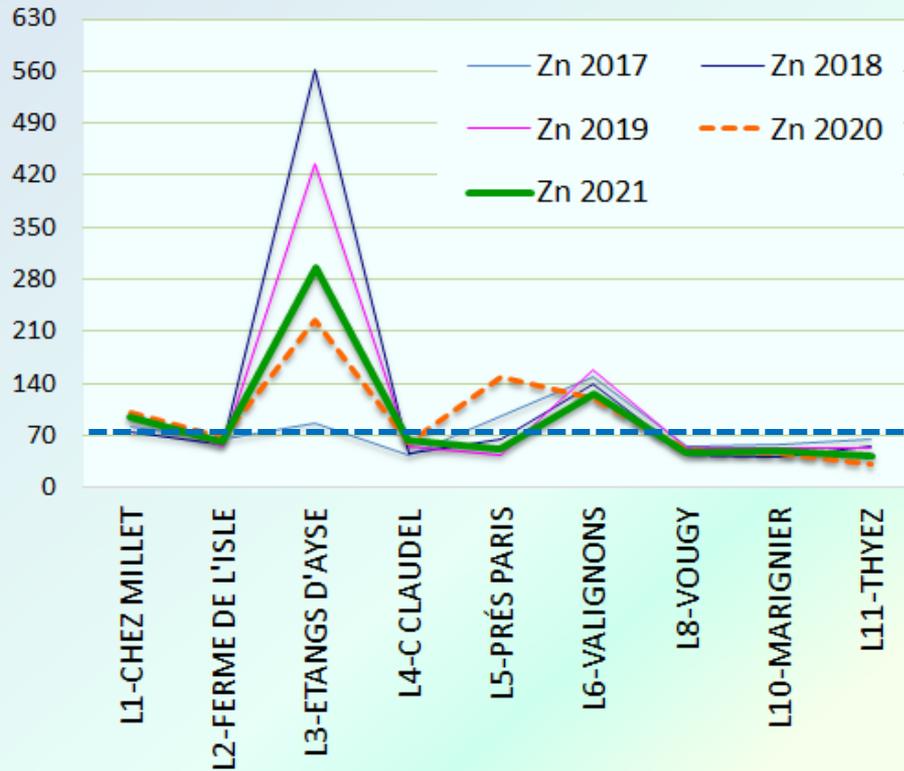
Les teneurs plus élevées en éléments métalliques sont retrouvées sous l'influence de la circulation automobile (Sb, Cu et souvent Zn)

Le taux de Zn sur L3 n'est pas lié à la circulation. Il est confirmé depuis 2018,



Zinc

Zinc dans les lichens, évolution, mg/kg



Le zinc de L3 ne correspond pas à une signature connue, Ce point confirme en 2021 ses résultats depuis 2018



Résultats des dosages des métaux dans les végétaux (mg/kg MB)

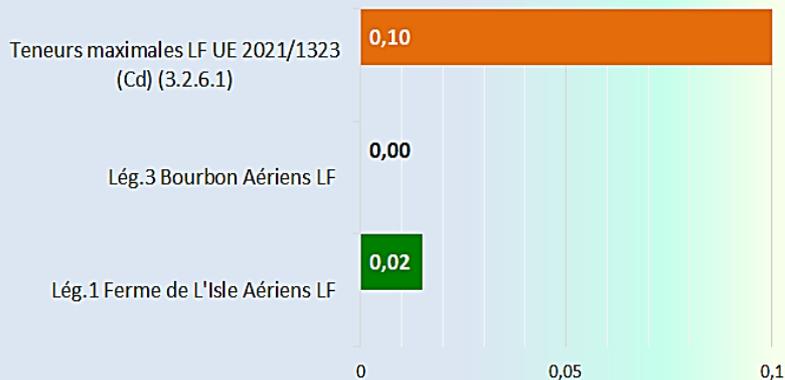
	Cd	Pb	Ni	Cr	Cu	As	Sb	V	Co	Mn	Hg	Tl	Zn	
<i>Vég 1 - Ferme de l'Isle</i>														
Aériens	0,015	0,04	0,05	< L.q	1,51	0,04	< L.q	< L.q	< L.q	5,03	< L.q	< L.q	9,40	Conforme
Racinares	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	0,76	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	1,29	< L.q	< L.q	3,37	Conforme
<i>Vég 2 - Bouleaux</i>														
Persistants	< L.q	< L.q	0,24	< L.q	3,87	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	5,83	< L.q	< L.q	10,13	Conforme
<i>Vég 3 - Bourbon</i>														
Aériens	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	0,62	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	5,18	< L.q	< L.q	2,88	Conforme
Racinares	0,015	0,02	< L.q	< L.q	1,42	< L.q	< L.q	0,04	< L.q	3,63	< L.q	< L.q	4,98	Conforme
Persistants	< L.q	< L.q	0,08	< L.q	2,92	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	5,03	< L.q	< L.q	10,56	Conforme

Les teneurs varient selon les aliments :

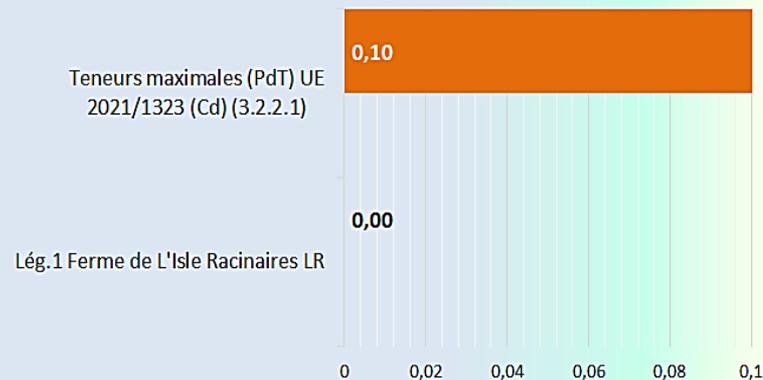
Métaux lourds dans les denrées alimentaires, Règlement CE n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) modifié par le règlement UE 420/2011 (M6).

D'après le RAPPORT D'ÉTUDE 30/01/2013 N°INERIS-DRC-12-115719-00099B Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 1er décembre 2011, mise à jour 1^{er} décembre 2013, RAPPORT D'ÉTUDE Août 2014 INERIS-DRC-14-142522-01489A.

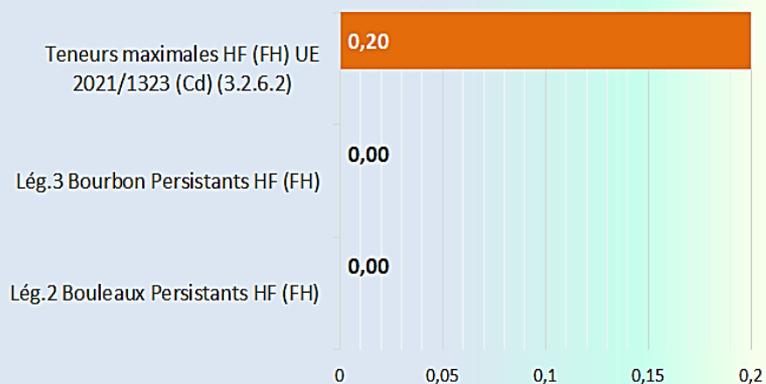
Légumes Feuilles, Cadmium, mg/kg MB, 2021
Résultats et Réglementation



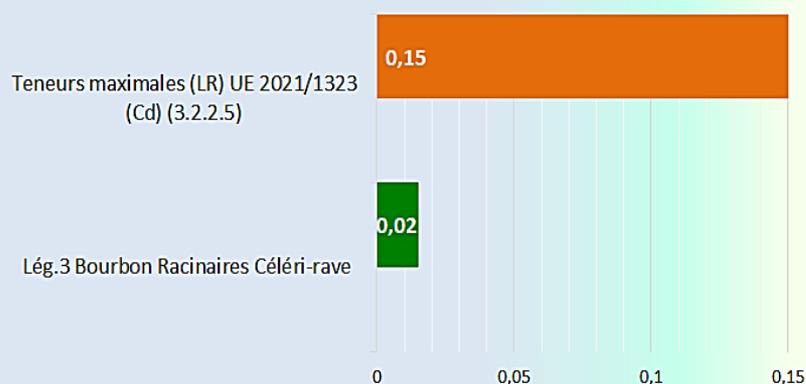
Légumes Racines, Cadmium, mg/kg MB, 2021
Résultats et Réglementation



Herbes fraîches (Fines Herbes), Cadmium, mg/kg MB, 2021
Résultats et Réglementation



Céleri-rave, Cadmium, mg/kg MB, 2021
Résultats et Réglementation





Résultats des dosages des métaux dans les jauges ($\mu\text{g}/\text{M}^2/\text{Jour}$)

2021	Métaux $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$
J1 - Ferme de l'Isle	13,29
J2 - Collège C. Claudel	8,45
J3 - Bourbon	8,28

Les retombées métalliques totales en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$ sont supérieures pour J1-Ferme de l'Isle. Néanmoins, il ne s'agit que de résultats de bruits de fond.

En 2021, la jauge 1 (Ferme de l'Isle) présente le plus d'ETM et les deux autres jauges offrent une charge métallique similaire entre elles.

En 2020, c'était la jauge 3 (Bourbon) qui était la plus précisée (il s'agissait également de teneurs de base). Auparavant, la jauge 2-Camille Claudel était davantage repérée.

Les retombées métalliques, en $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$, pour chaque métal, sont conformes aux valeurs de références allemandes ou suisses. Elles sont aussi inférieures aux bruits de fond ruraux précisés dans la norme NF X43-014:11-2017.

La Biosurveillance de la qualité de l'air

Aair Lichens : le spécialiste des méthodes lichéniques



Dr Philippe Giraudeau

Chercheur, biologie médicale et environnementale

Certifié de formation à l'expertise, l'arbitrage, la médiation et la conciliation – N° 3111 - Institut de l'expertise – Paris 2008

Dr Richard Lallemant – Conseil Scientifique associé. Chercheur enseignant Issu de l'Université de Nantes

Aair Lichens : 17 rue des Chevrettes 44470 Carquefou
02 40 30 14 90 - aair.lichens@wanadoo.fr
<http://www.aair-lichens.com>



En synthèse les résultats des campagnes de surveillance présentent une reproductibilité fidèle sans relation formelle avec l'UVE

La méthode est très fiable et la biosurveillance sera poursuivie dans des conditions identiques en 2022.

Dr Philippe Giraudeau - Chercheur

Certifié de formation à l'expertise, l'arbitrage, la médiation et la conciliation

N° 3111 - Institut de l'expertise – Paris 2008

DECISION D'AGREMENT

Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche a accordé l'agrément, prévu au II d bis de l'article 244 quater B du code général des impôts pour les organismes de recherche privés, à :

AAIR LICHENS (Siren 429598485)

Agrément au titre des années : 2012 à 2020

Agrément renouvelé de 2021 à 2025