ANALYSES DE METAUX ET DIOXINES DANS DES AIGUILLES DE PINS, SOLS, LEGUMES ET JAUGES AUTOUR DE L'UVE DE SETE AGGLOPOLE MEDITERRANEE

- Campagne 2018 -

Dr. Marine SAINT-DENIS

BIO-TOX

Toxicologie – Ecotoxicologie
Sécurité Produits et Environnement

Commission de Suivi de Site – 11 décembre 2019

OBJECTIFS DES MESURES

Sols et légumes
depuis 2012

- Améliorer la connaissance de la qualité des sols et végétaux au voisinage de l'installation,
- Améliorer la connaissance de la qualité des sols et végétaux dans les jardins potagers,
- Déterminer l'impact potentiel de l'UVE sur les sols et les végétaux

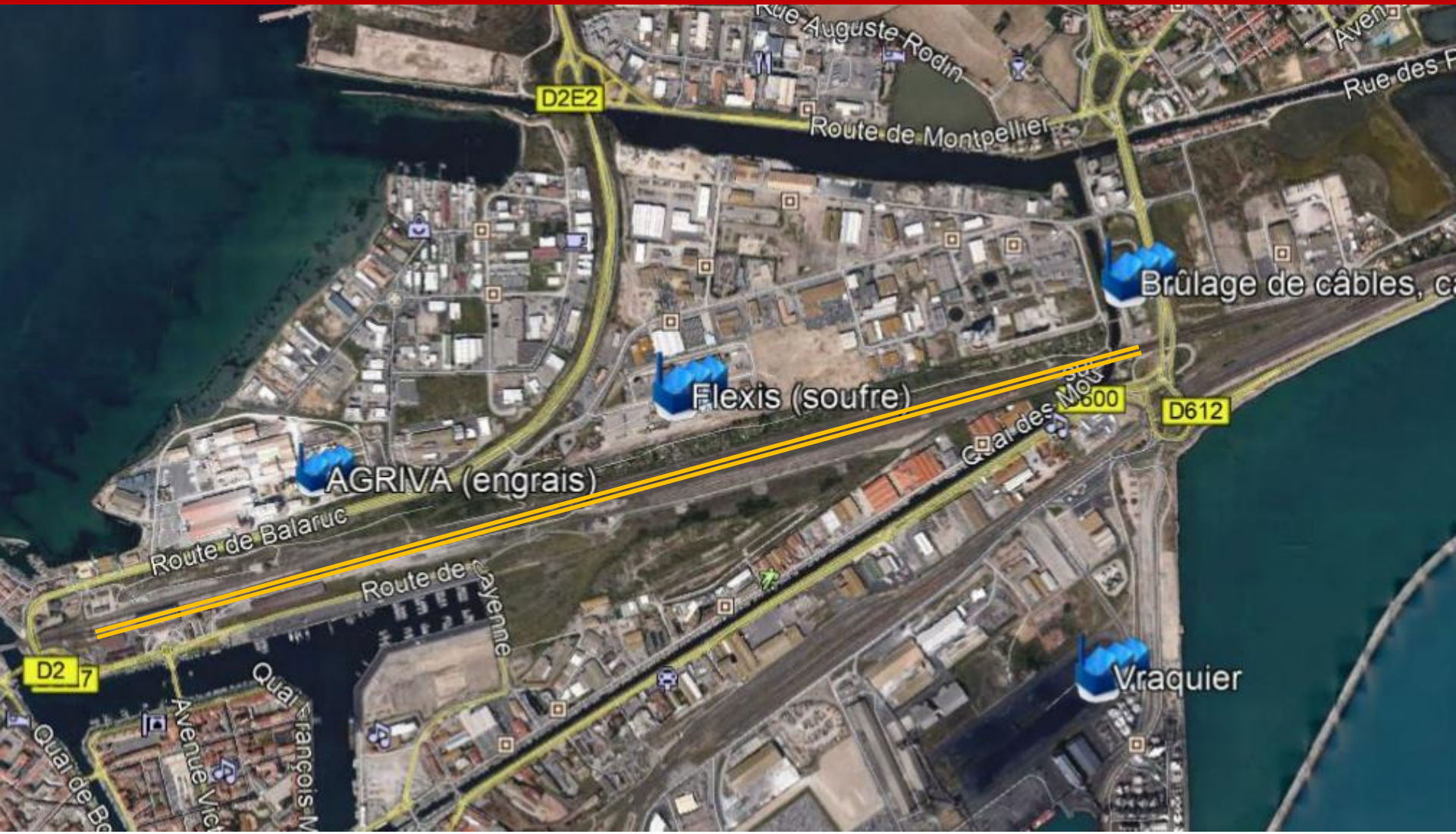
Aiguilles de pins
depuis 2016

Matrice proposée pour remplacer les mesures sols et légumes -
Biosurveillance et qualité de l'air -
En accord avec les derniers guides INERIS (2013, 2016) -

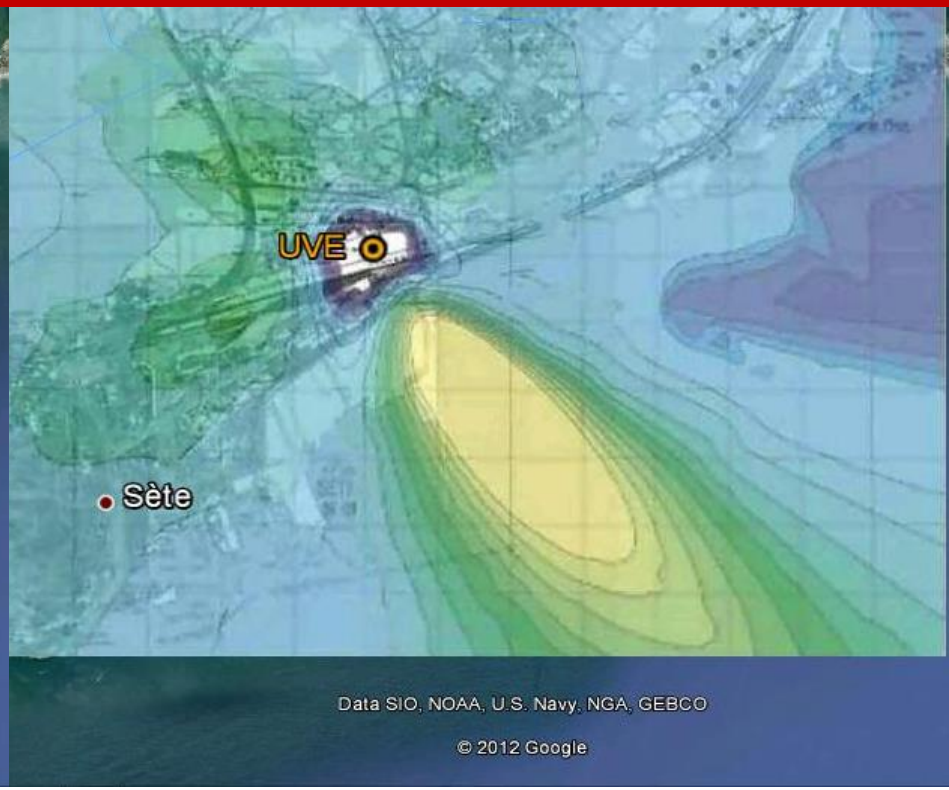
Jauges
depuis 2005

- Informations sur la qualité de l'air pendant la période d'exposition (2 mois)
- Retombées atmosphériques (particules grossières)
- En accord avec les derniers guides INERIS (2013, 2016)

LES SOURCES DE POLLUTION DE LA ZONE D'ETUDE



SURVEILLANCE 2012-2018 – SOLS ET VEGETAUX

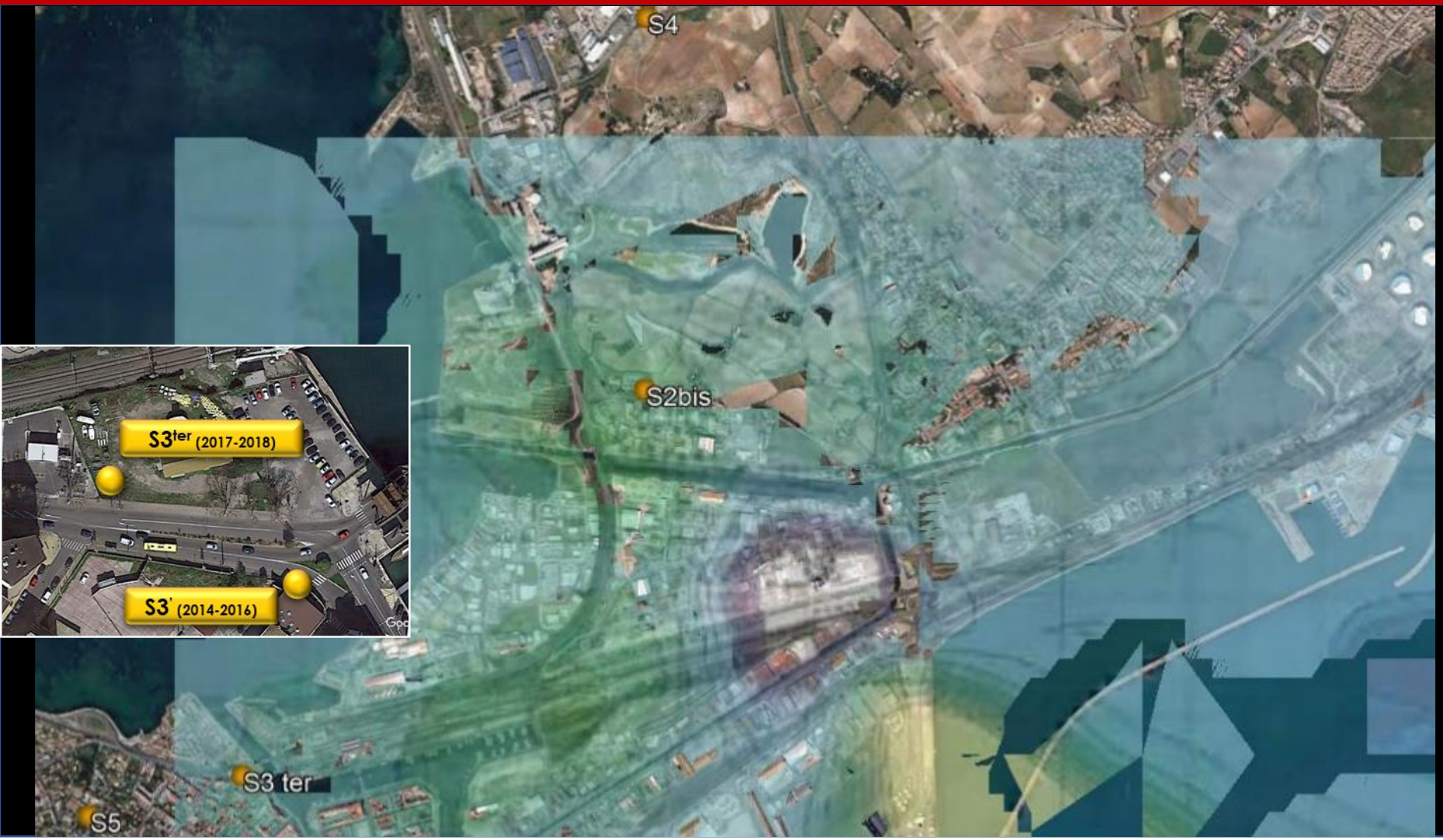


72 Jardins ouvriers, clos

Végétaux : 3 zones différentes dans jardins cheminots + 1 jardin témoin à Frontignan. 2 types de végétaux par jardin avec analyses séparées. Questionnaire aux locataires des jardins.

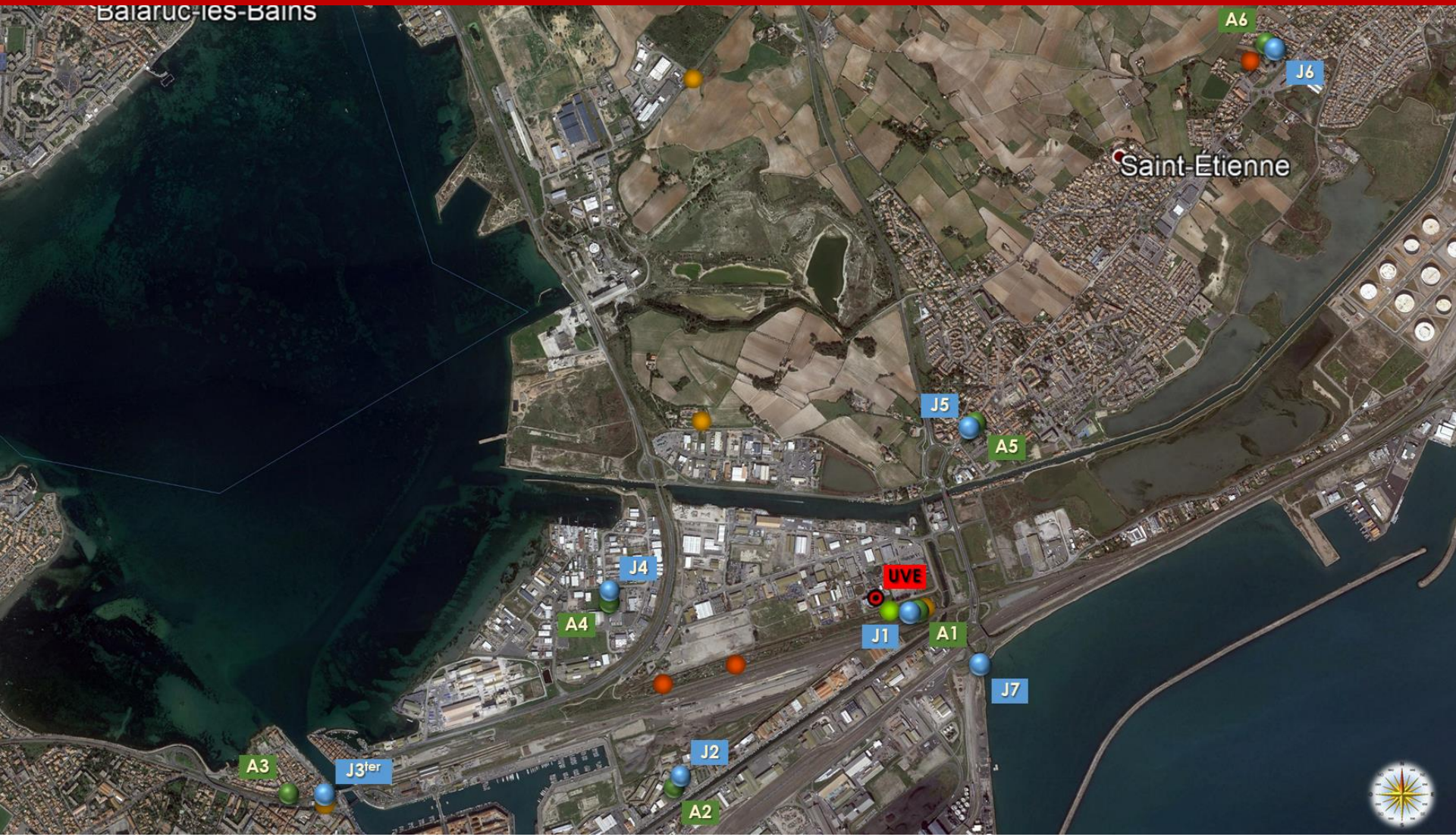
Sols : 4 sols de mélange prélevés avec les végétaux + 4 sols hors jardins dans les zones de retombées potentielles à une profondeur de 0 à 5 cm.

LOCALISATION DES POINTS SOLS « HORS JARDIN »



LOCALISATION DES PRELEVEMENTS DANS LES JARDINS EN 2018

LOCALISATION DES JAUGES ET AIGUILLES DE PINS EN 2018



LOCALISATION DE L'ENSEMBLE DES POINTS EN 2018

RESULTATS : DIOXINES ET FURANES DANS LES SOLS

pg TEQ OMS 2005/g MS avec LQ

Sol	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	Distance (m)	Direction
S2bis	3	0.8	1.7	1.3	2.2	1.8	5.1	1446	NO-O
S4	1.1	3.7	3.4	3.8	1.3	2.7	3.4	2341	N-NO
S3ter	23.2	14.7	5.8	4.5	4.8	2.8	4.5	2422	O-SO
S5	12.3	1.8	3.1	5.9	3	5.4	2.4	3048	O-SO
Zone S67	72	57	13.2	15.4	13	13.6	14.6	70	SE-S
Zone S23	14.5	30.3	19.6	25.1	24.2	19	17.8-	650.54	O-SO
Zone S7	27.3	17.4	44	32	32	33	40	956	O-SO
S Calade	3.6	2.7	2.3	3	3	22	3.4	2823	NE-N
moy	**19.6**	**16.1**	**11.6**	**11.4**	**10.4**	**12.5**	**11.4**		
min	1.1	0.8	1.7	1.3	1.3	1.8	2.4		
max	72	57	43.5	32.4	31.8	32.9	40		

Valeurs de référence pg TEQ/g MS

Allemandes :

< 5 : bruit de fond

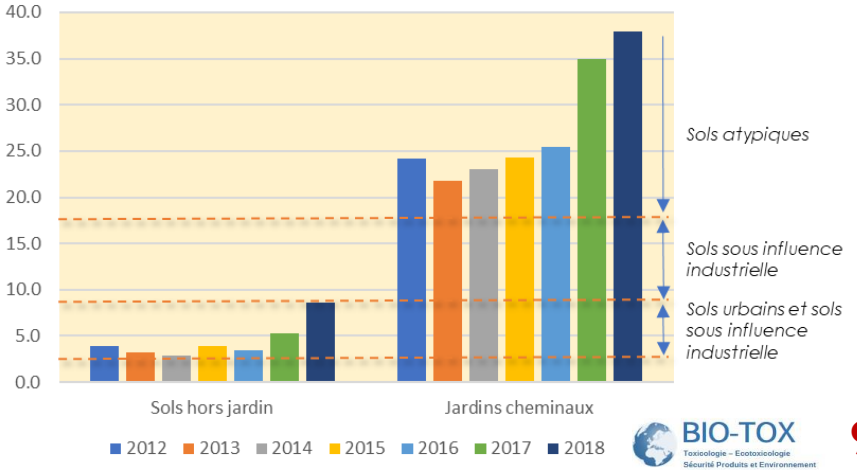
> 40 : Restriction des cultures

Médiane sols France (BRGM 2013)

< 2 sols ruraux et urbains
2 -8 sols urbains et industriels
8-17 sols industriels
> 17 valeurs atypiques

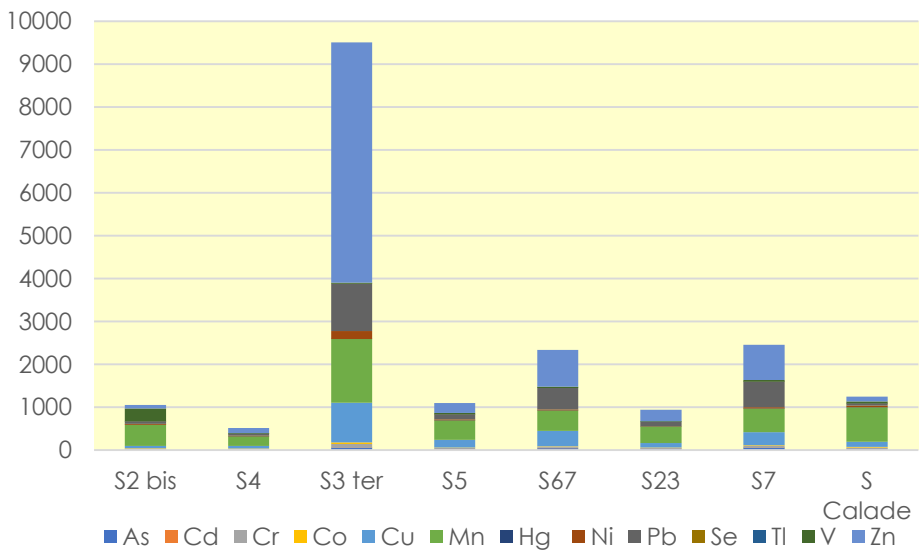
Concentrations entre 1.1 et 72 pg TEQ/g MS, S67 > 40.

Comme précédemment, 2 groupes de sols se distinguent, les sols hors jardin et ceux des jardins cheminots.
Toutefois, la teneur en S3ter (site Vossloh) est atypique en 2018.

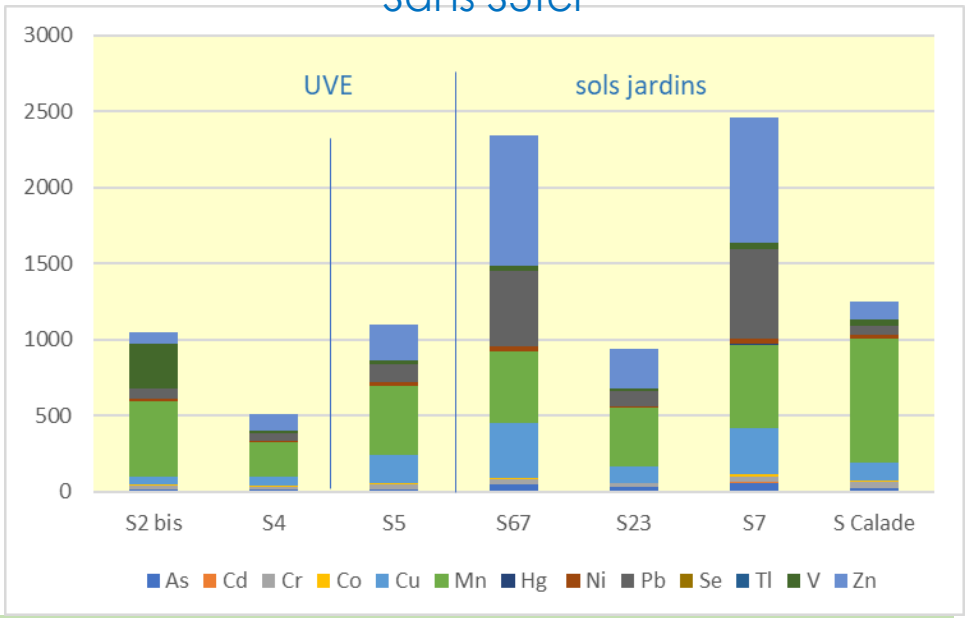


RESULTATS : METAUX DANS LES SOLS

Avec S3ter



Sans S3ter



Teneurs atypiques et très élevées en métaux en S3ter par rapport aux autres sols, notamment pour Zn, Cu, Cr, Mn, Ni et Pb => pollution historique métallique.

Concentrations sols hors jardins globalement < sols jardins (S23 teneurs faibles par rapport aux autres jardins cheminots).

Maximas mesurés en S3ter (Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb et Zn), ainsi que S67 (Cd, Hg, Se), S7 (As) et S4 (V). Le plus grand nombre de minima est observé en S2bis (4) et S4 (3)

Teneurs > bases de données pour As, Cd, Co, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, V et Zn (suivant les sols)

RESULTATS : PCDD/F DANS LES VEGETAUX

En 2018 toutes les mesures de PCDD/F dans les végétaux sont inférieures aux limites de quantifications

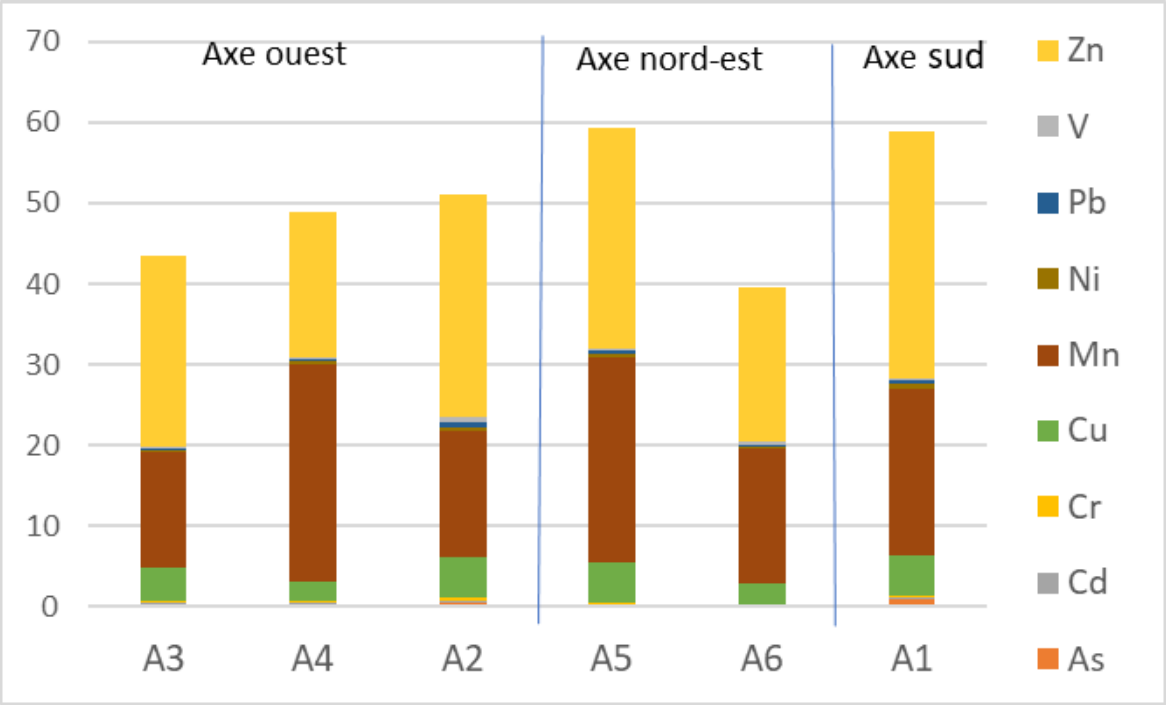
RESULTATS : METAUX DANS LES VEGETAUX

Variété	mg/g MB	As	Cd	Cu	Hg	Pb	Se	Zn
tomates	V7a	<0.01	0.02	0.43	0.04	0.01	0.26	2.20
courgettes	V7b	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	0.01	0.06	1.55
tomates	V23a	<0.01	<0.01	0.91	<0.01	0.01	0.14	2.47
tomates	V67a	<0.01	0.02	1.06	0.01	0.01	0.10	2.84
blettes	V67b	0.04	<0.01	0.34	<0.01	0.01	0.10	3.15
tomates	Vcalade a	<0.01	<0.01	0.63	<0.01	0.01	0.17	1.76
concombres	Vcalade b	<0.01	0.01	0.05	<0.01	0.01	0.10	3.44
Moyenne (avec LQ)		0.01	0.01	0.49	0.01	0.01	0.13	2.49
Minimum						0.01	0.06	1.55
Maximum		0.04	0.02	1.06	0.04	0.01	0.26	3.44
Valeurs réglementaire			0.05 (L) 0.2 (LF)			0.1 (L) -0.3 (LF)		

En mg/kg MF, en rouge : limite de quantification (LQ), L : légumes, LF : légumes feuilles, en bleu et gras : maximum, en vert et gras : minimum ; cellules rosées : concentration au-dessus des valeurs règlementaires

Métaux non détectés : Co, Cr, Ni et Tl. Rarement détectés : As, Cd et Hg
Les valeurs règlementaires sont respectées

RESULTATS : METAUX DANS LES AIGUILLES DE PINS

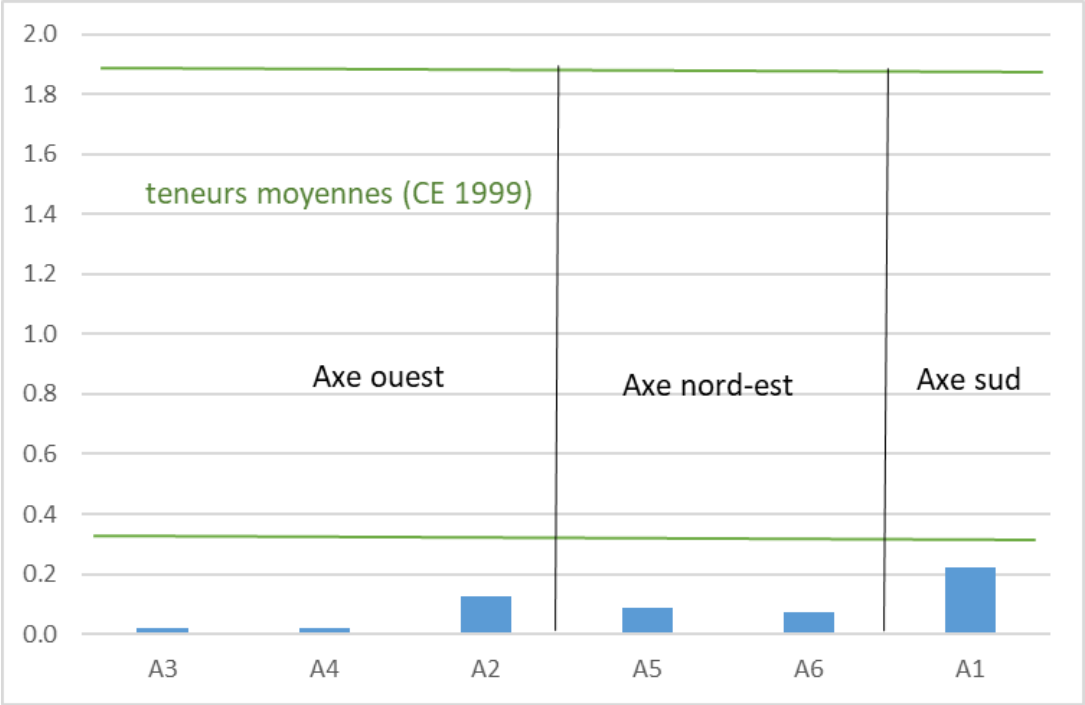


Les teneurs en métaux sont inférieures aux valeurs guides, et sont le plus souvent en accord avec les valeurs des sites témoins et toujours < valeurs des sites miniers.

Max mesurés en A1 (As, Cd, Cu, Ni et Zn), en A2 (Cd, Cr, Pb et V), et en A4 (Mn). Min en A3 (Mn, Ni et Pb), en A4 (Cu et Zn) et en A6 (As).

L'évolution des concentrations de 2016 à 2018 ne permet pas de dégager de tendance nette.

RESULTATS : PCDD/F DANS LES AIGUILLES DE PINS



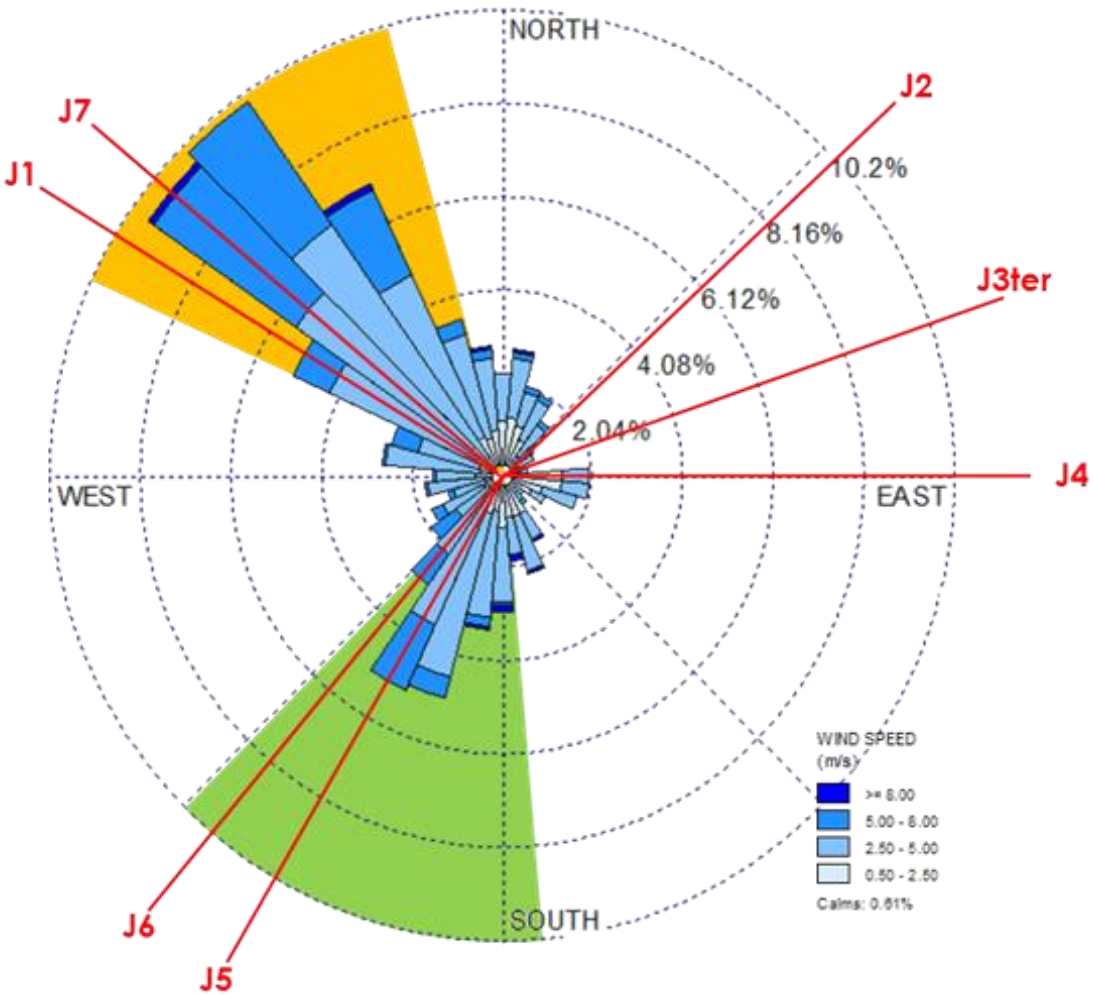
Valeurs faibles, en accord avec les teneurs moyennes de la CE

Max en A1 puis A2

Profil différent en A1 avec une plus grande proportion de dioxines peu chlorées et de 1234678 HpCDD que les autres points

La moyenne des concentrations est en baisse depuis 2016 dans les aiguilles de pins, les teneurs baissent en A4, A2 et A1

JAUGES : CONDITIONS METEOROLOGIQUES SUR LA PERIODE



Pluies quasi inexistantes, moyenne de température assez élevée et constante, majorité de vents faibles à très faibles.

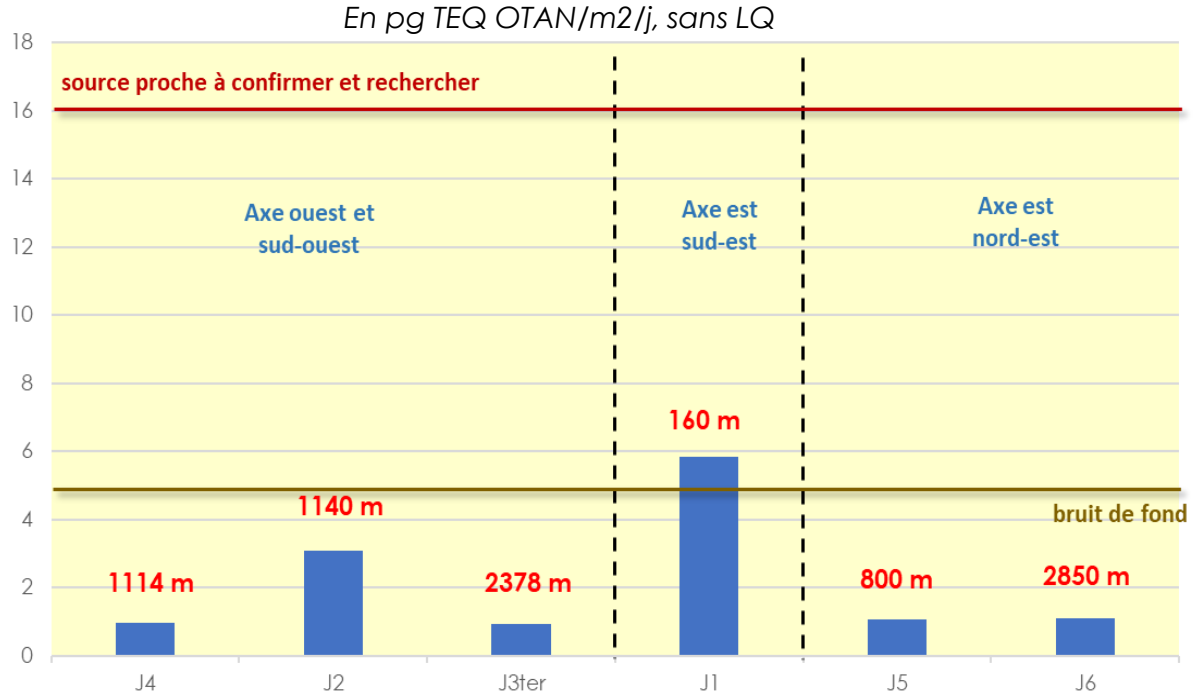
Vents :

- origine nord-ouest nettement prédominante (36%)
- secteur minoritaire sud-sud-ouest (20%).

Jauges les plus impactées par les vents provenant de l'UVE :

J5 puis J4, et J2

RESULTATS : PCDD/F DANS LES JAUGES

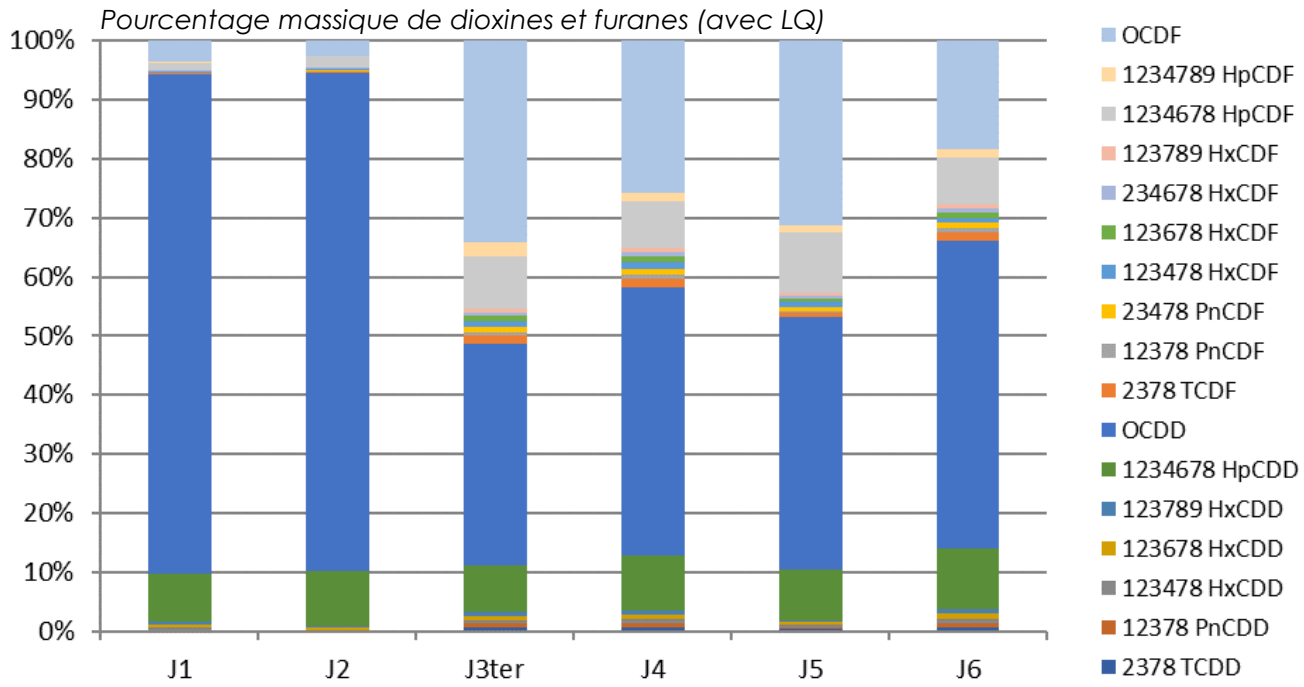


Référentiel (Bodenan, 2011) :

Type de zone	pg TEQ/m²/j
Bruit de fond urbain et industriel	< 5
Zone impactée par les activités humaines	Entre 5 et 16
Source proche à confirmer et rechercher	> 16

Moyenne de 1.7 pg TEQ_{OTAN}/m2/j, max au point 1, min J6. le bruit de fond est dépassé dans la jauge 1. Aucune valeur ne dépasse le seuil de 16 pq.
Le point 5, le plus exposé, présente un dépôt faible.

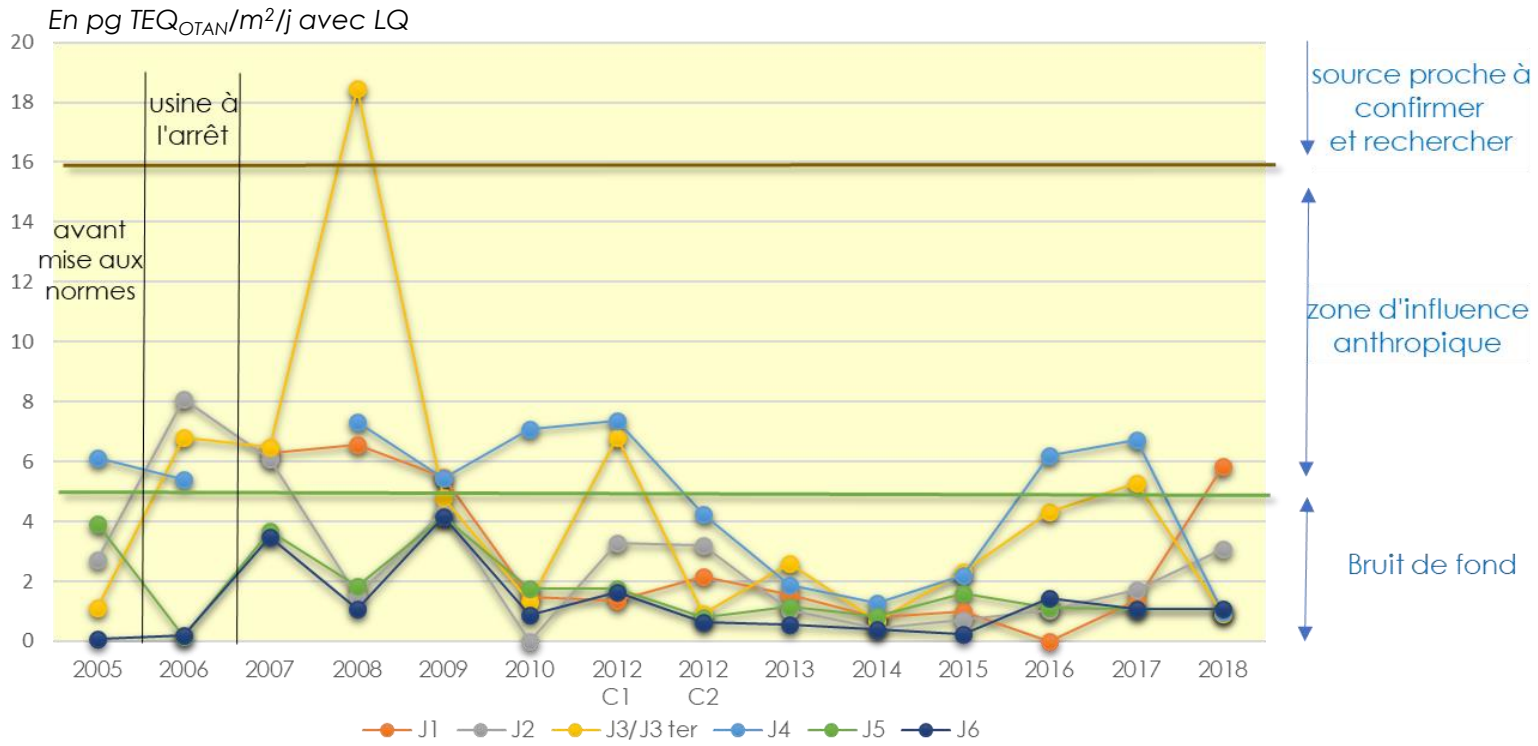
RESULTATS : PROFILES DE PCDD/F DANS LES JAUGES



Les dioxines très majoritaires en J1 et J2; majoritaires en J4, J5 et J6; égale répartition dioxines/furanes en J3ter.

Différentes sources sont mises en évidence, mais pas de lien avec les profils à l'émission

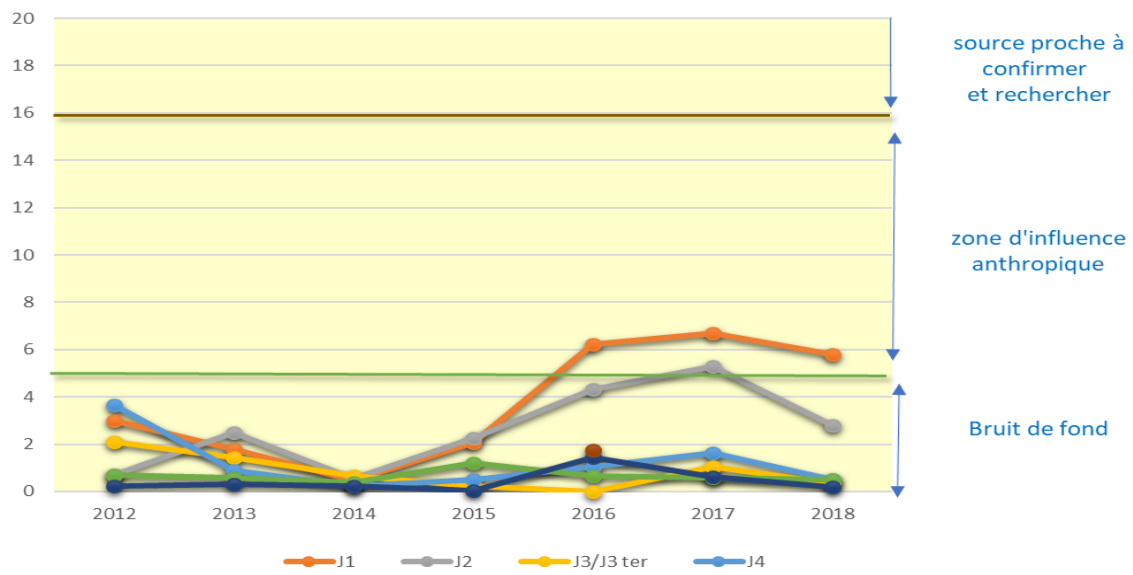
RESULTATS : PCDD/F DANS LES JAUGES DEPUIS 2005 (avec LQ)



Pas de diminution des dépôts après la mise aux normes en 2006, au contraire valeurs plus élevées dans certaines jauges alors qu'usine à l'arrêt

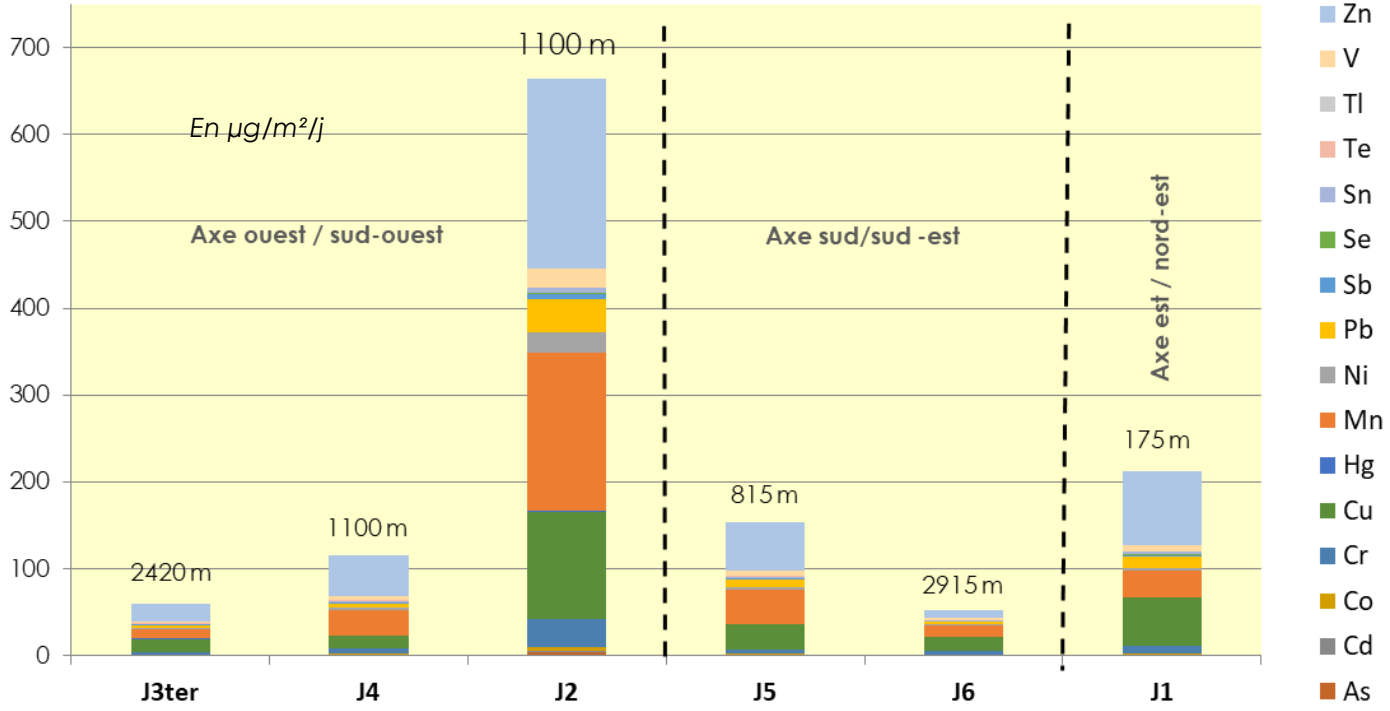
RESULTATS : PCDD/F DANS LES JAUGES DEPUIS 2012 (sans LQ)

En pg $TEQ_{OTAN}/m^2/j$ sans LQ



Teneurs souvent plus élevées dans les jauges 2 et 1 (sources ponctuelles)

RESULTATS : METAUX DANS LES JAUGES



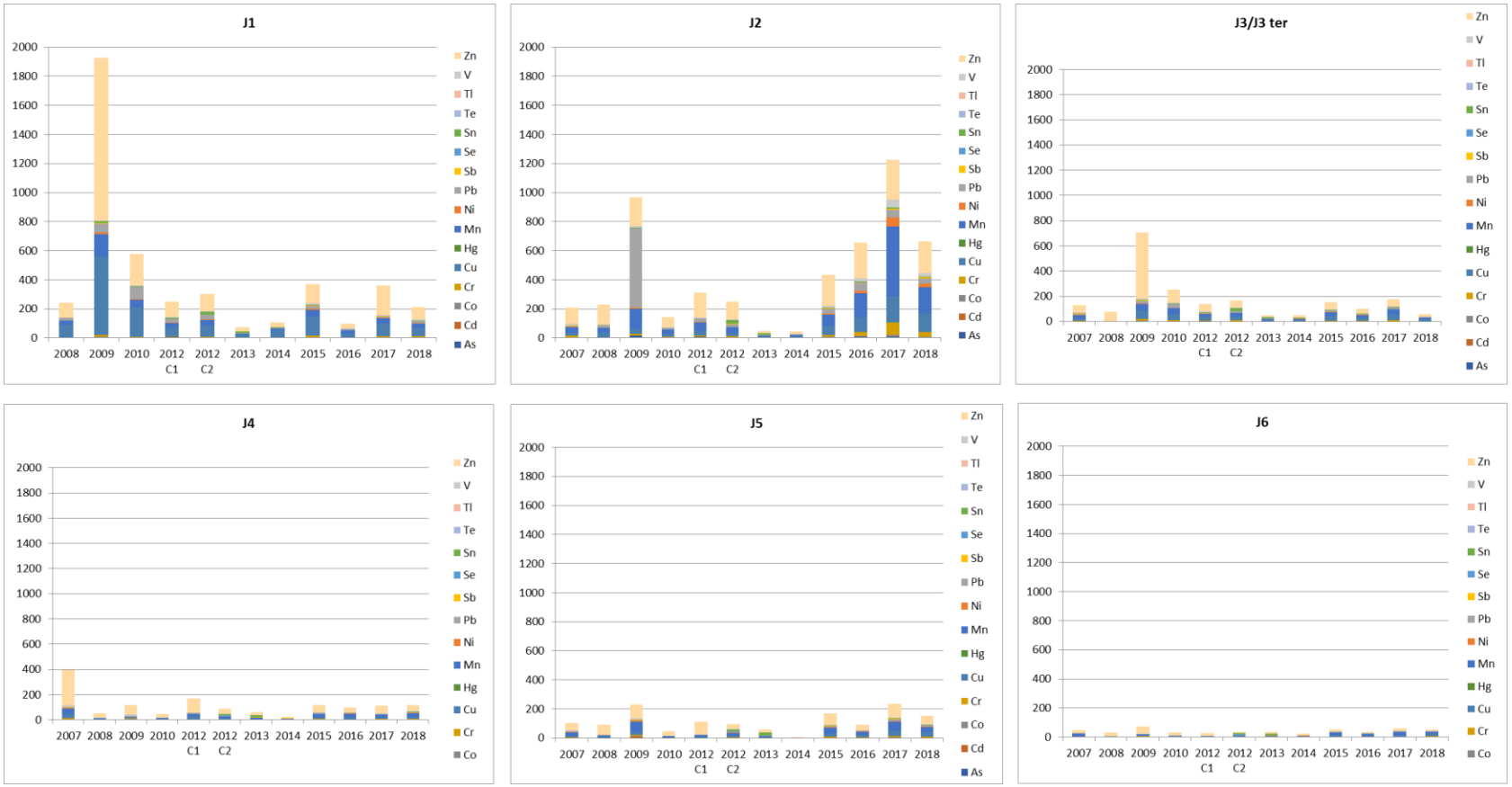
Max mesurés en J2 pour tous les métaux.

Dépôts > VLI en J2 (As, Ni), en-dessous pour les autres métaux et jauges. J2 > moy urbaines (excepté Cr, Cu, Sb et V)

La jauge J5, la plus impactée d'après les conditions météo, ne présente pas de résultats élevés.

La répartition des métaux dans les jauges est différente de ceux à l'émission.

RESULTATS : EVOLUTION DES METAUX CUMULES DANS LES JAUGES



Les concentrations des métaux en J2 et J1 sont plus élevées que pour les autres points.

Aucune tendance à la hausse ou à la baisse n'est mise en évidence, excepté en J2 (hausse entre 2014 et 2017 de nombreux métaux, puis baisse en 2018)

CONCLUSION

Sols et végétaux :

Jardins cheminots : PCDDF et métaux élevées dans sols, mais faibles et conformes dans les végétaux. Les résultats dans les sols ne sont pas liés aux émissions de l'UVE mais à une pollution historique

Sols hors jardins : métaux souvent > valeurs des bases de données à l'exception du sol S2 bis (a priori le plus exposé aux émissions de l'UVE) où pas de valeurs > référentiels. Une pollution historique métallique est mise en évidence dans le sol Vossloh (S3ter)

Qualité de l'air :

Aucune valeur élevée dans les aiguilles de pins

Dépôts de métaux dans les jauges parfois élevés et > référentiels notamment en J2. Jauge J5, en théorie la plus impactée par les émissions de l'UVE : pas de résultats plus élevés

L'impact des émissions de l'UVE n'est pas mis en évidence, des pollutions historiques sont observées (jardins cheminots, site vossloh) et des émissions ponctuelles (jauge 2) comme les années précédentes.