

# SURVEILLANCE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL AU VOISINAGE DE DEUX CENTRES DE TRAITEMENT PAR INCINÉRATION

**THONON-LES-BAINS**  
**PROGRAMME DE MESURES 2023**

**M. FRANÇOIS, Responsable d'études**

# Contexte de l'étude

## ■ Règlementation

Mise en application des arrêtés du 20 septembre 2002 concernant l'incinération et la co-incinération des déchets. Dans le cas particulier des centres d'incinération de Thonon-les-Bains, des prescriptions sont définies dans l'arrêté préfectoral du 03 décembre 2010 (SERTE) et dans l'arrêté du 17 août 2023 (STOC).

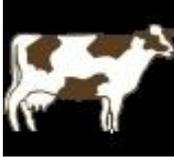
## ■ Objet

L'objectif du Plan de Surveillance Environnemental (PSE) est de rendre compte de la qualité de l'environnement autour des centres d'incinération de Thonon et de son évolution au cours du temps.

## ■ Traceurs visés

- Les dioxines/furannes (PCDD/F) ;
- Les PCB-DL ;
- 14 métaux (As, Cd, Cr, Cr VI, Co, Cu, Mn, Hg, Ni, Pb, Sb, Tl, V et Zn).

# Planning du suivi environnemental – Année 2023

Compartiment environnemental		sept-23	oct-23	nov-23	déc-23
	Sols		<b>04-oct</b> Prélèvement		
	Jauges Durée d'exposition : 54/55 jours		<b>03 et 04-oct</b> Installation	<b>27-nov</b> Retrait	
	Végétaux		<b>03-oct</b> Prélèvement légumes et thym		
	Lait		<b>03-oct</b> Prélèvement		

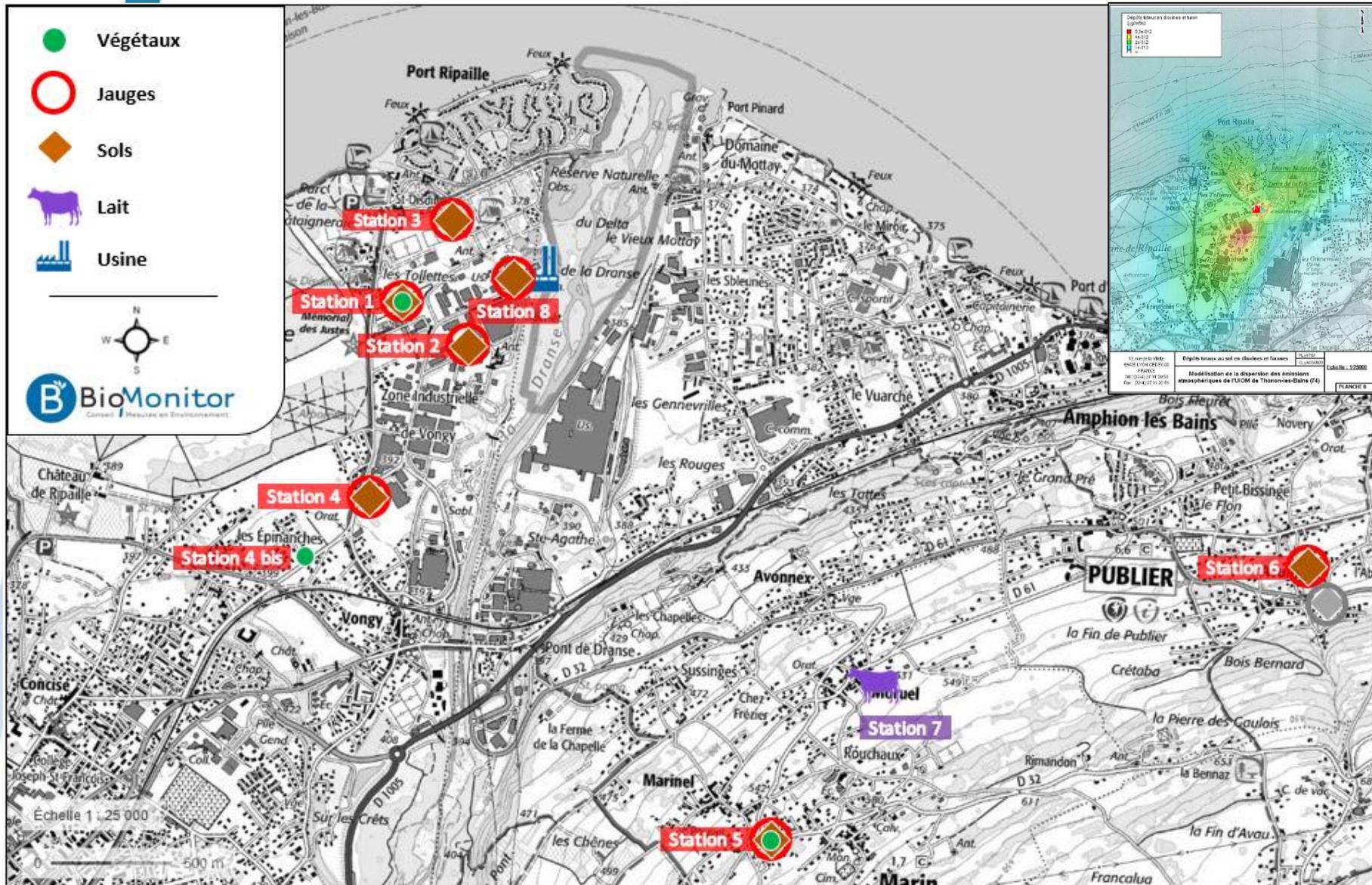
# Les différentes méthodes de surveillance mises en œuvre

- Mesures avec un système de mesures spécifiques (SMS)
  - Jauges pour la mesure des retombées atmosphériques totales (sèches et humides)
- Mesures utilisant le milieu environnant (UME)
  - Lait, légumes-feuilles, -tiges, -racines et plantes aromatiques (chaîne alimentaire)
  - Sols



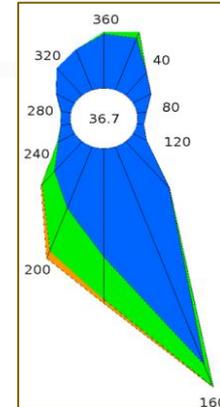
Mise en application de plusieurs méthodes d'investigation dont les résultats croisés permettent de fournir un avis sur la situation de l'environnement autour des installations surveillées

# Positionnement des stations de mesures

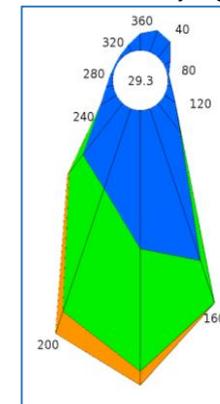


# Conditions d'exposition des stations de mesures

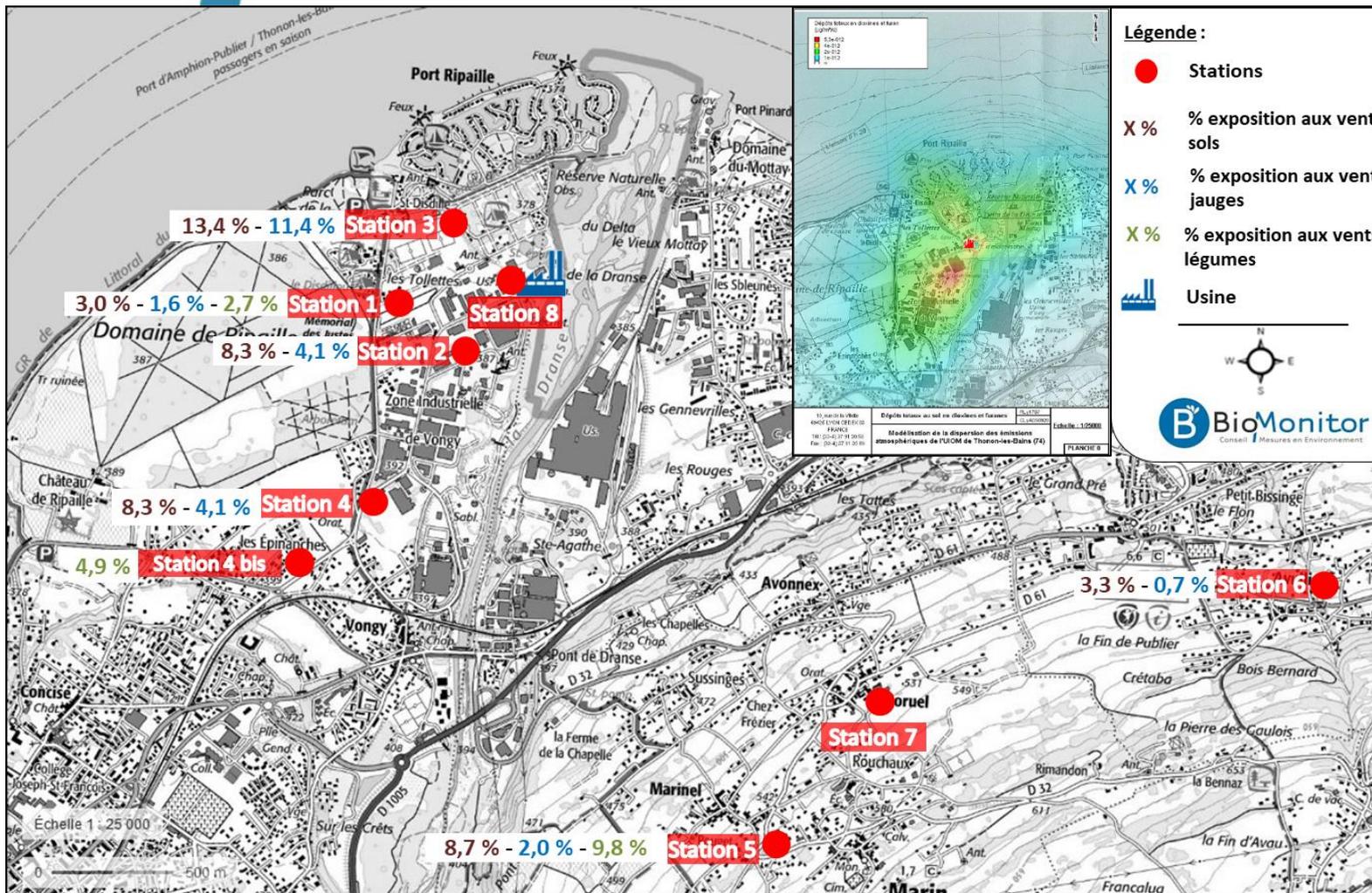
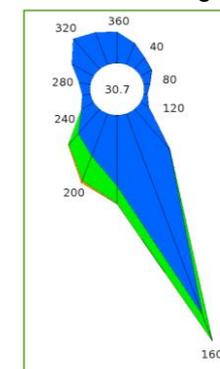
Rose des vents sols



Rose des vents jauges



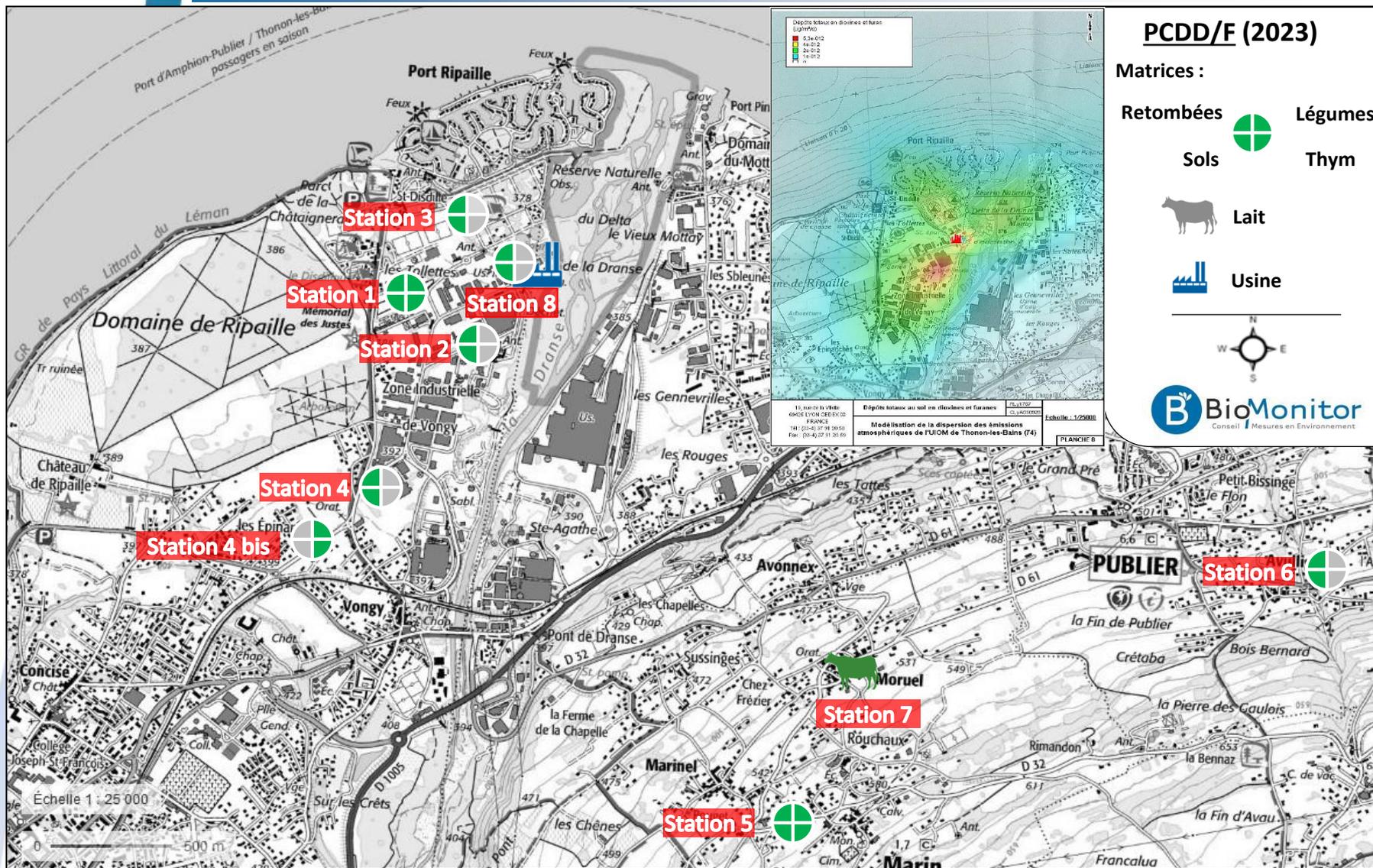
Rose des vents légumes



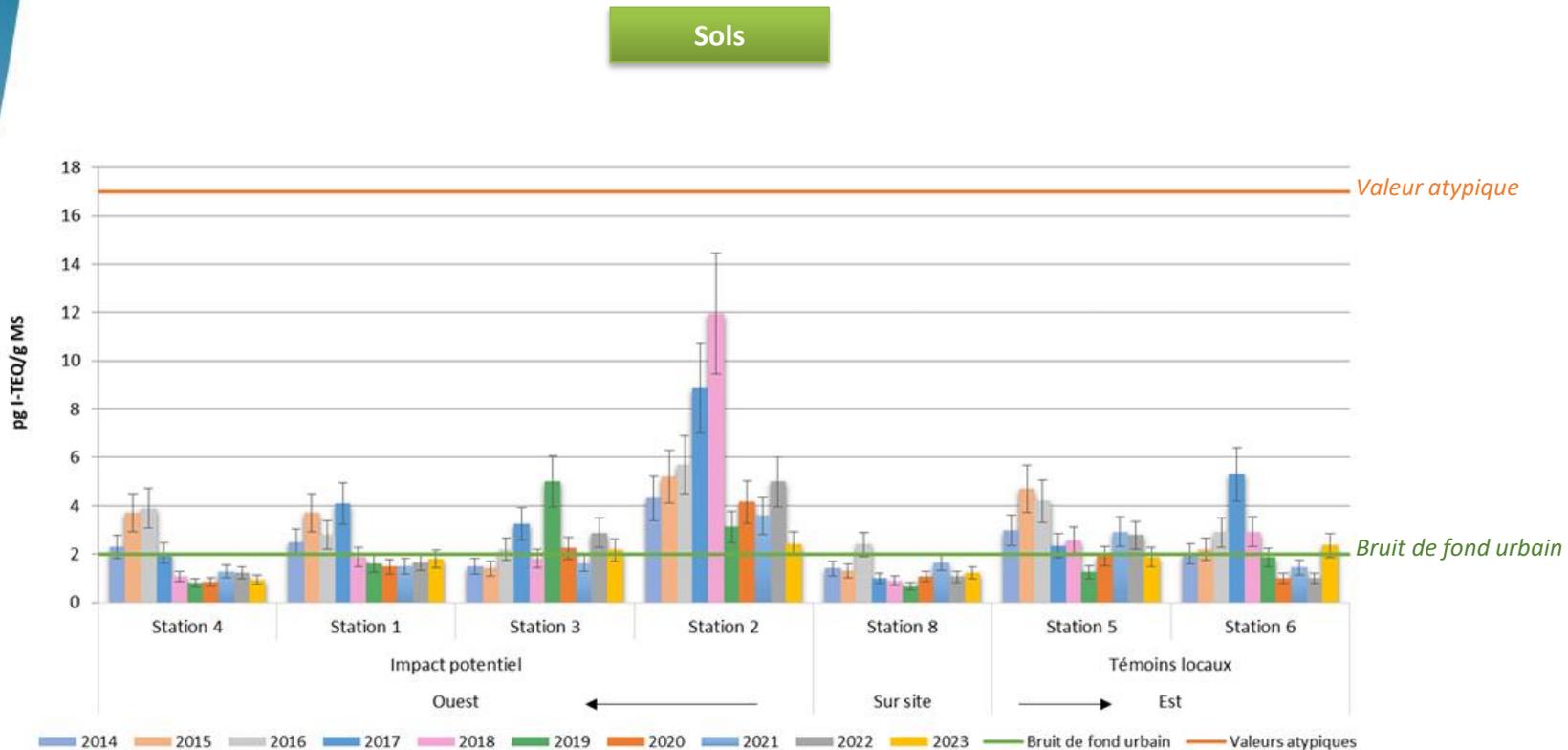
### 3 niveaux d'interprétation :

- 1) Comparaison des résultats aux **stations représentatives de l'environnement local témoin** (stations 5 et 6), stations à l'abri des vents en provenance des installations. Elle permet l'étude qualitative de l'impact de l'émetteur sur les autres zones d'étude (présence/absence).
- 2) Comparaison des résultats **aux valeurs interprétatives** (d'ordre bibliographique) et/ou **aux valeurs de gestion** disponibles (d'ordre réglementaire). Elle permet de juger de l'intensité de l'impact constaté (présence/absence, faible/forte ampleur).
- 3) Comparaison aux **valeurs historiques** qui permettent d'évaluer la tendance observée dans l'environnement.

# Les analyses de PCDD/F – Résultats 2023

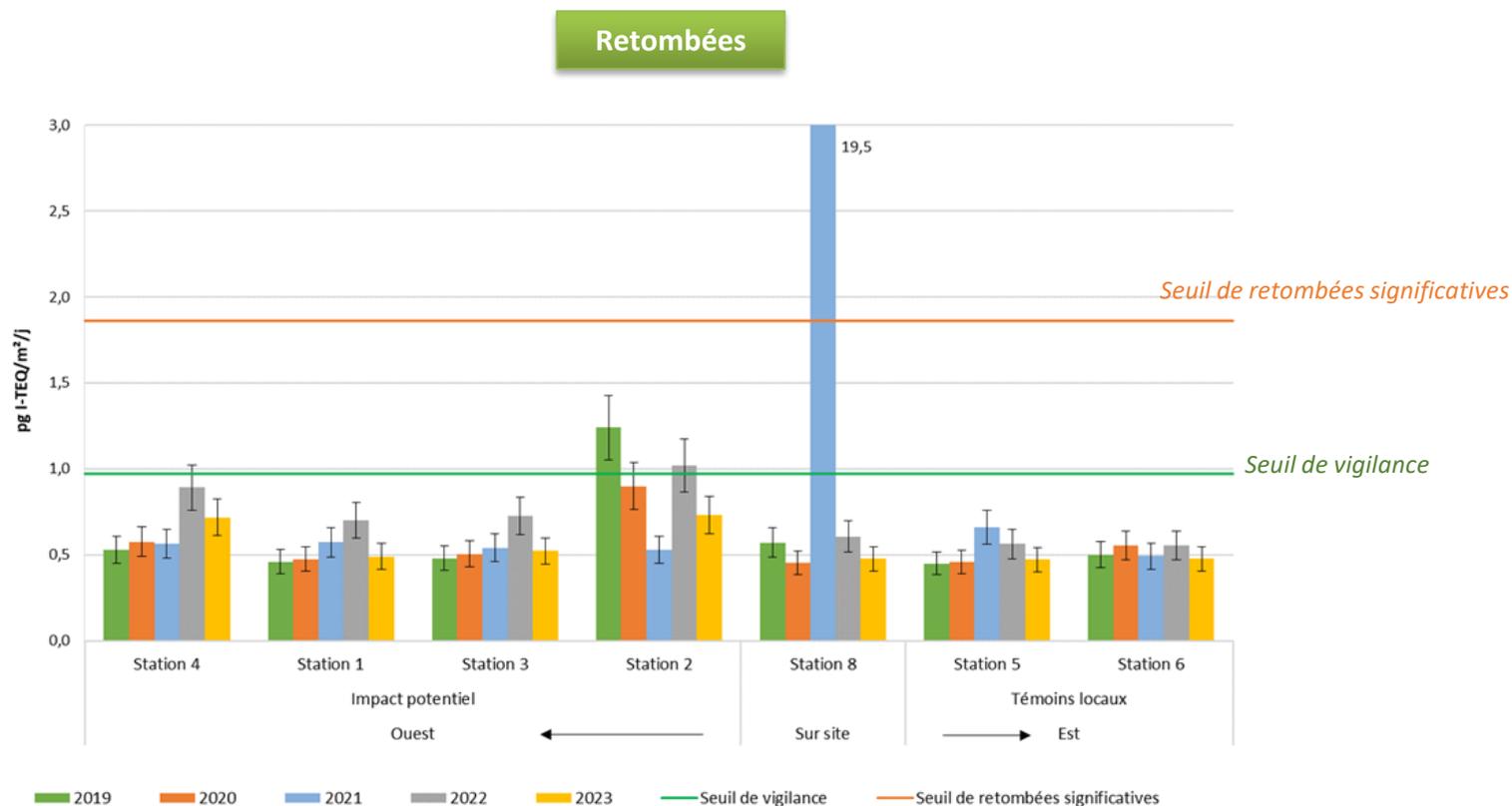


## Les analyses de PCDD/F – Evolution des résultats



- Concentrations équivalentes à celles mesurées sur les stations représentatives de l'environnement local.
- Baisse des teneurs sur la station 2 suite au déplacement de la station en 2019.
- **Ensemble des concentrations inférieures à la valeur atypique.**

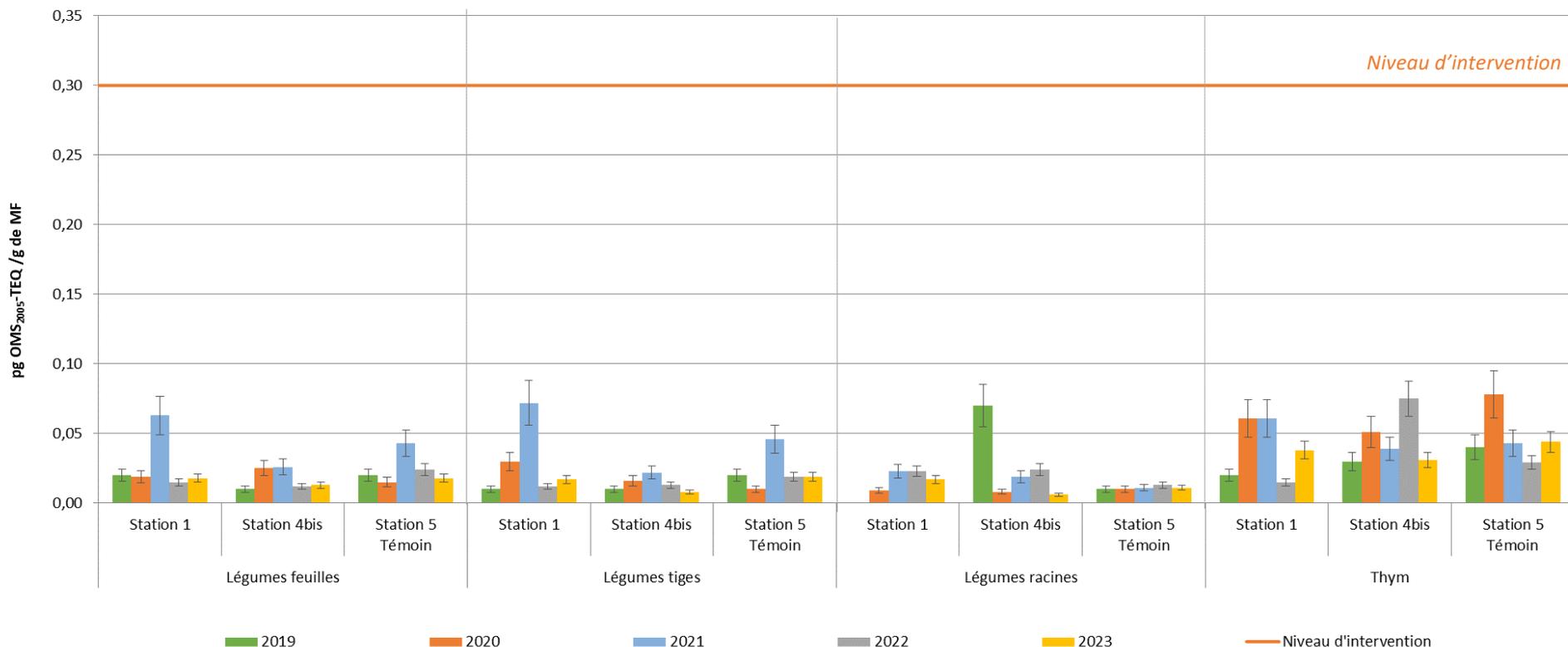
## Les analyses de PCDD/F – Evolution des résultats



- Concentrations globalement du même ordre de grandeur que les stations témoins et inférieures au seuil de vigilance depuis 2019 (sauf station 2 de la ZI) .
- Concentration plus élevée sur la station STEP/UIOM en 2021. Impact limité à cette station et non retrouvé sur les autres stations de l'aire d'étude.
- **Ensemble des concentrations inférieures aux seuils de retombées à l'exception de la station STEP/UIOM en 2021.**

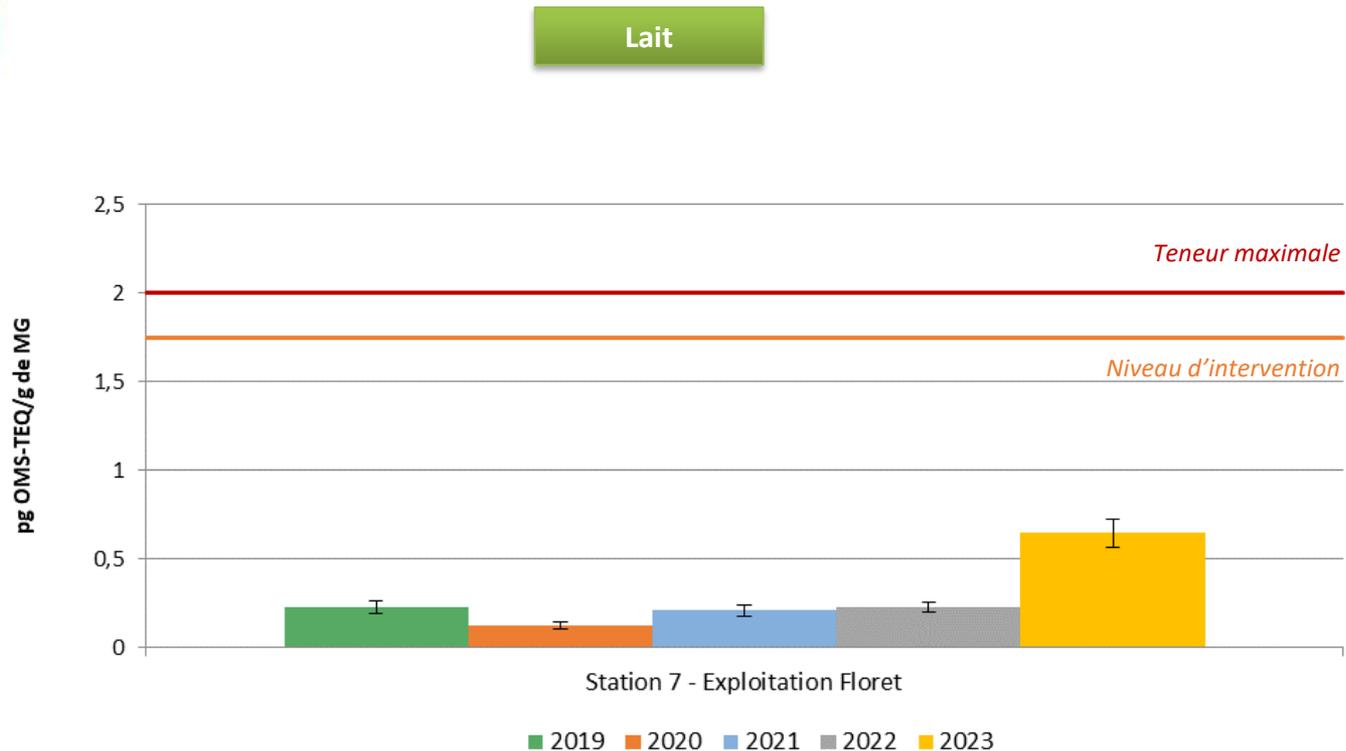
# Les analyses de PCDD/F – Evolution des résultats

## Légumes et thym



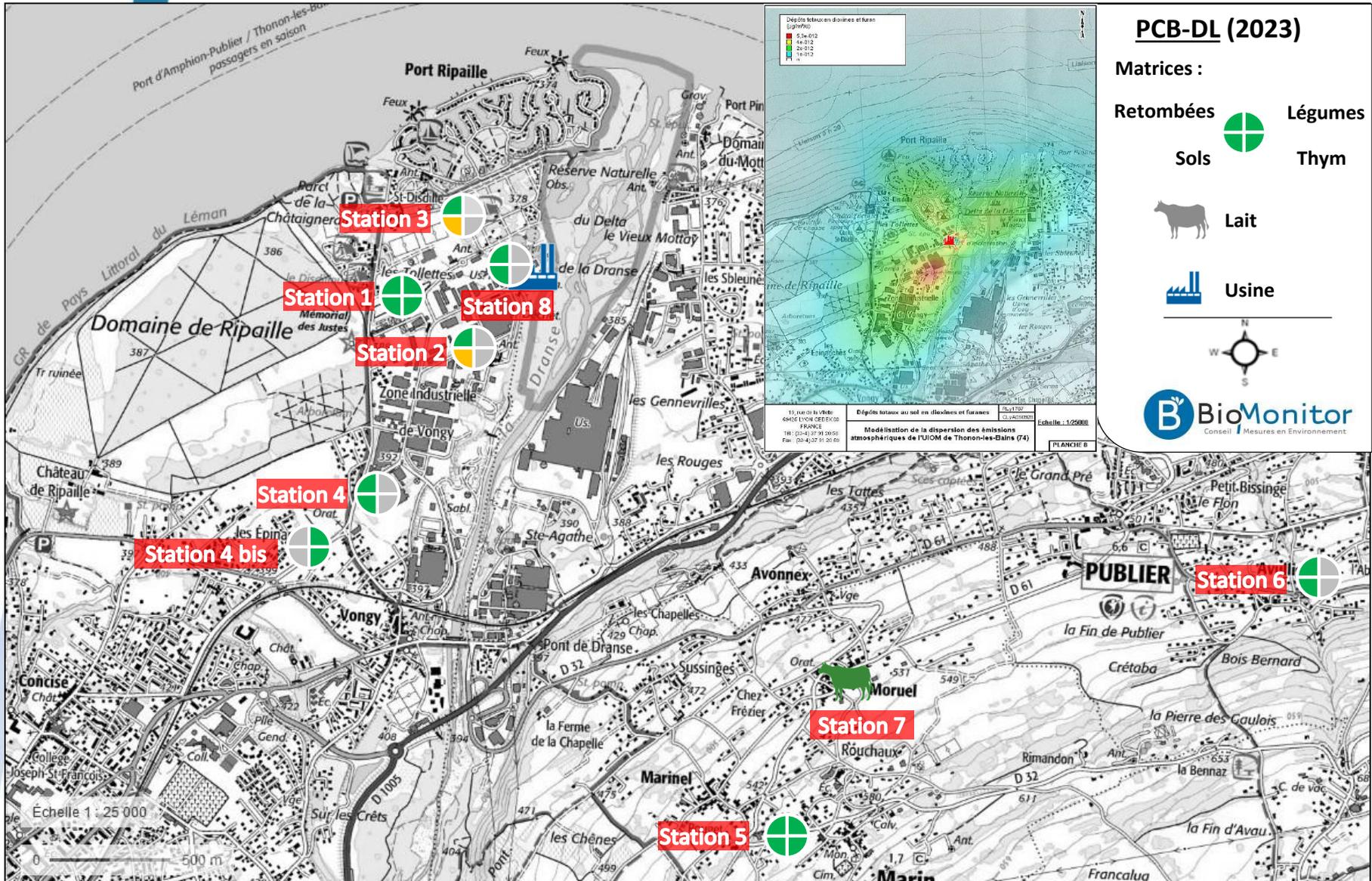
- Légumes : concentrations globalement faibles, de l'ordre de celle de la station témoin. Evolutions peu significatives depuis 2019 avec cependant des teneurs plus marquées en 2021 dans les légumes feuilles et légumes tiges des stations 1 et 5 (témoin) et en 2019 dans les légumes racines de la station 4bis.
- Thym : concentrations plus variables et plus marquées de l'ordre des concentrations mesurées sur la station témoin.
- **Ensemble des concentrations nettement inférieures au niveau d'intervention.**

## Les analyses de PCDD/F – Evolution des résultats



- Lait : teneurs stables et homogènes de 2019 à 2022. Plus marquée en 2023 liée à la somme des limites de quantification plus élevées.
- Ensemble des concentrations inférieures au niveau d'intervention et *de facto*, à la teneur maximale.

# Les analyses de PCB-DL – Résultats 2023



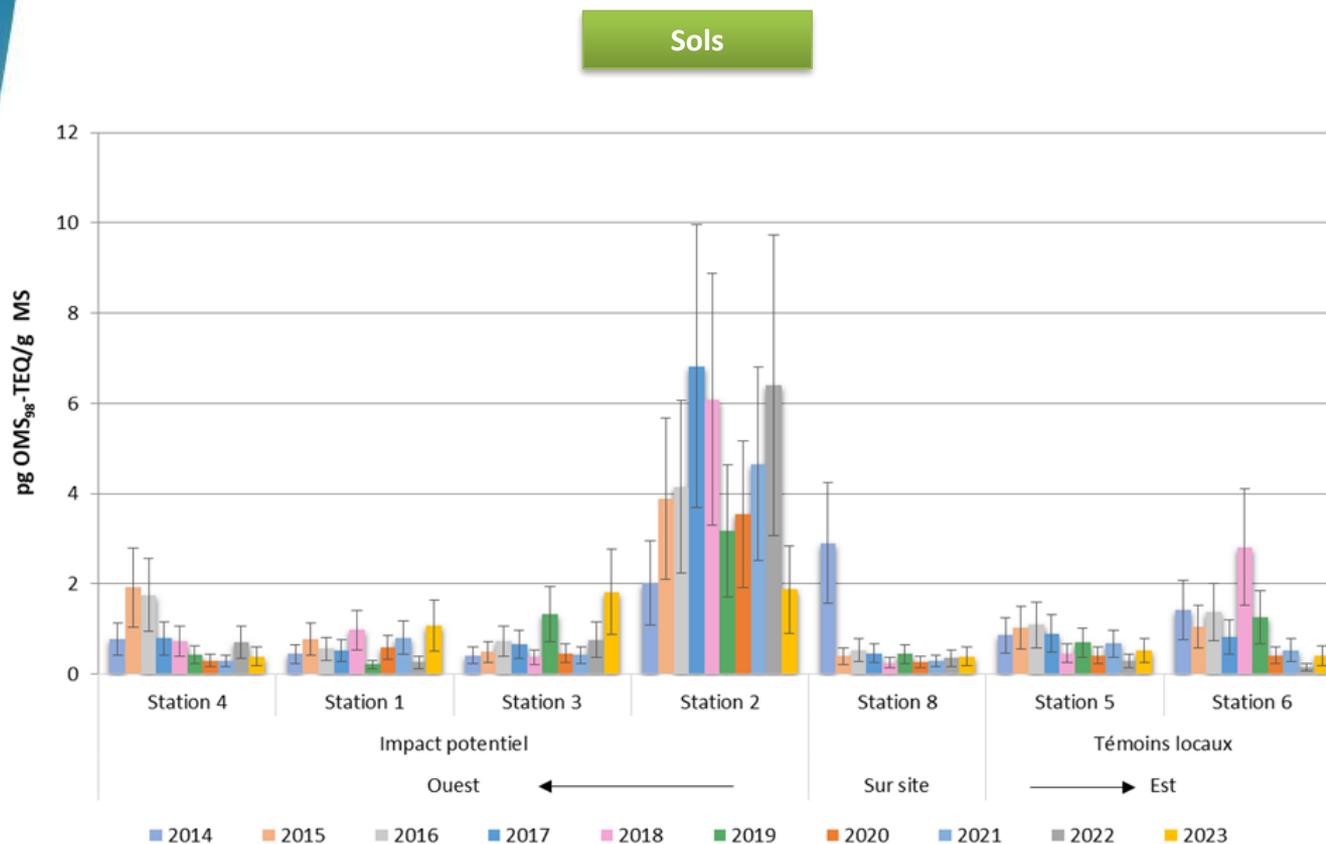
Légende : ■ Valeur de fond

■ Dépassement bruit de fond

■ Dépassement valeur de gestion / valeur forte

■ Non mesuré

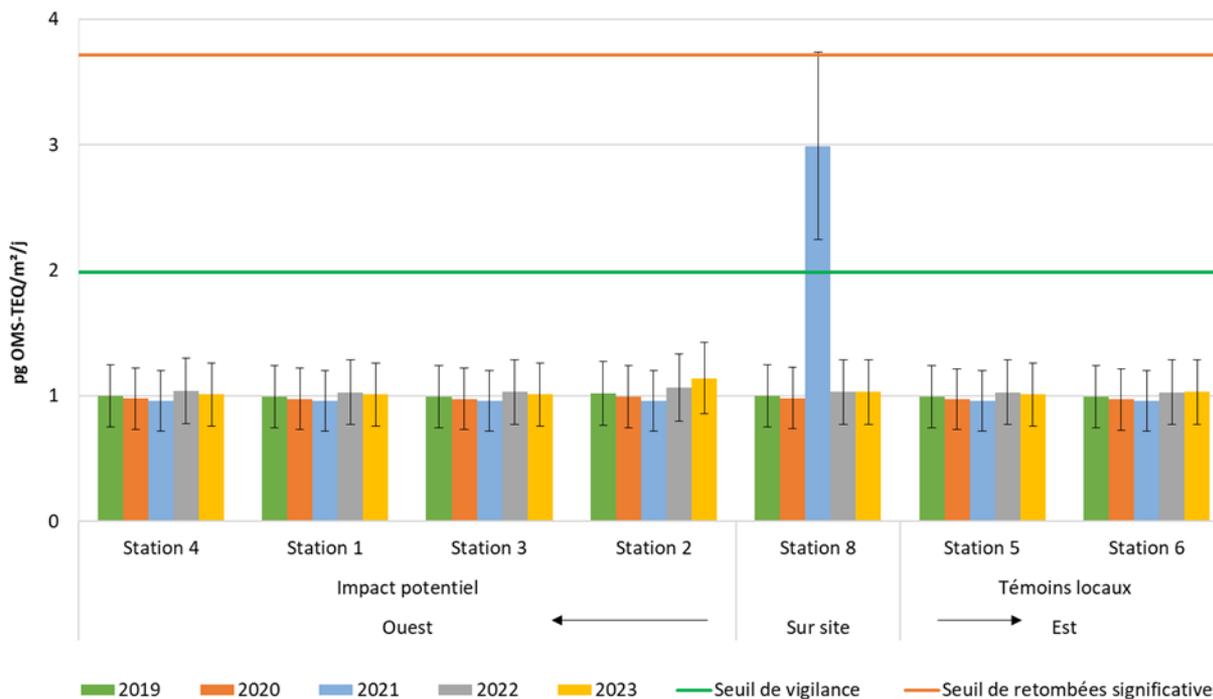
## Les analyses de PCB-DL – Evolution des résultats



- Concentrations les plus marquées au niveau de la station 2 (Bati/Brelat) en zone industrielle. En baisse en 2023.
- Stations d'impact (1, 3, 4 et 8) équivalentes aux stations témoins (5 et 6) hormis le pic ponctuel en 2014 sur la station 8.

# Les analyses de PCB-DL – Evolution des résultats

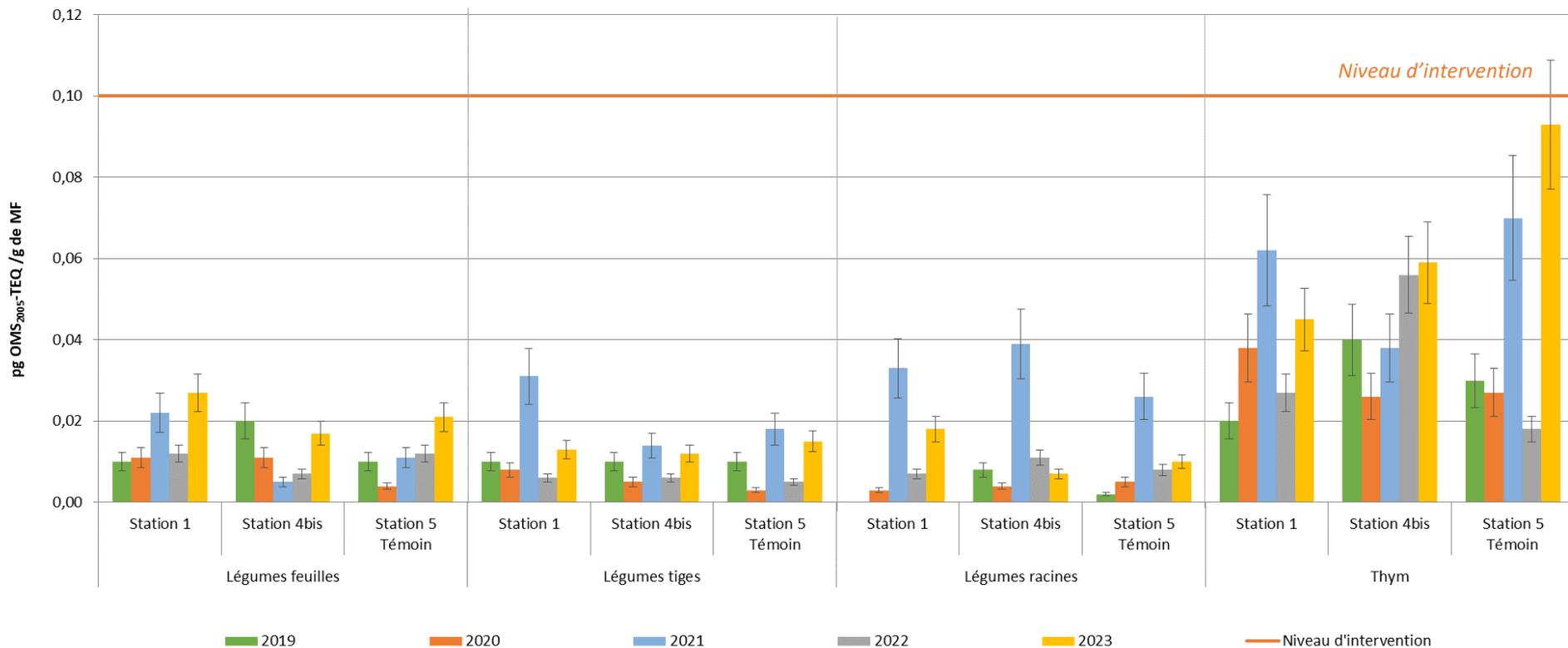
## Retombées



→ Depuis 2019, l'ensemble des stations d'impact potentiel présentent des concentrations équivalentes à celles des stations témoins à l'exception de la mesure de 2021 au niveau de la STEP/UIOM.

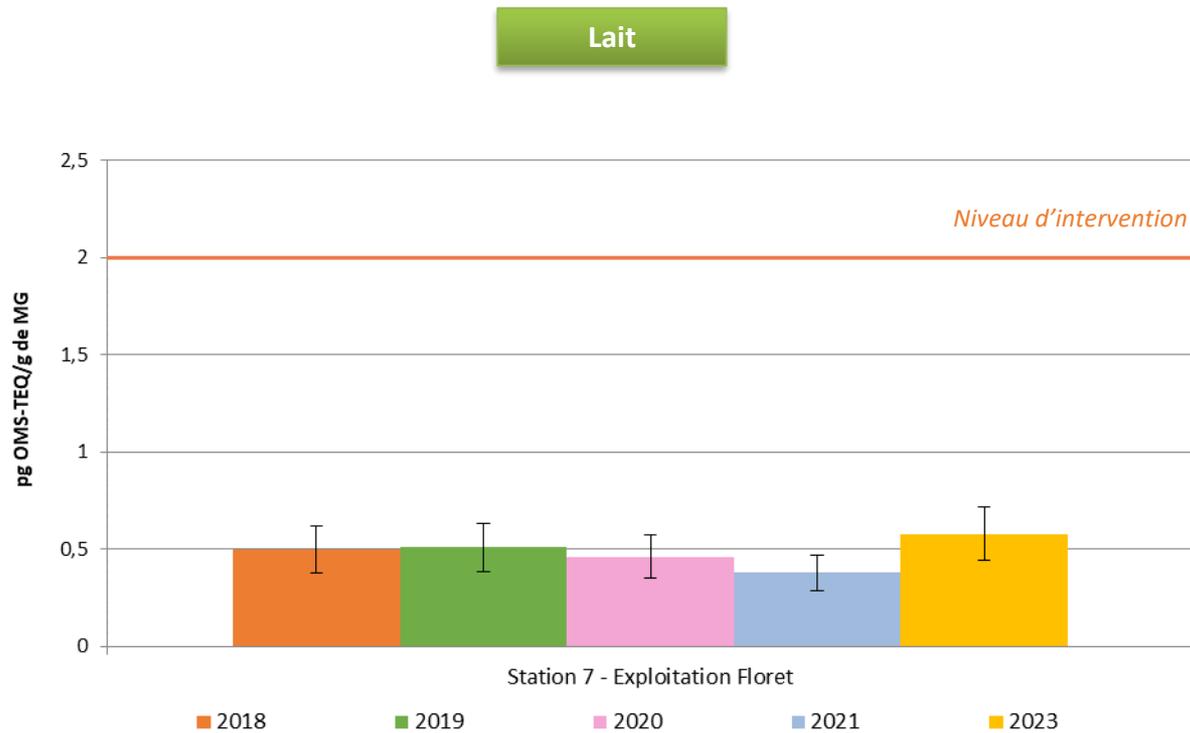
# Les analyses de PCB-DL – Evolution des résultats

## Légumes et thym



- Légumes : concentrations mesurées sur les stations potentiellement impactées du même ordre de grandeur que la station témoin. Les concentrations 2021 dans les LT et les LR sont les plus fortes mesurées depuis 2019.
- Thym : concentrations plus marquées depuis 2019. En 2023, une hausse des teneurs est constatée sur la station témoin.

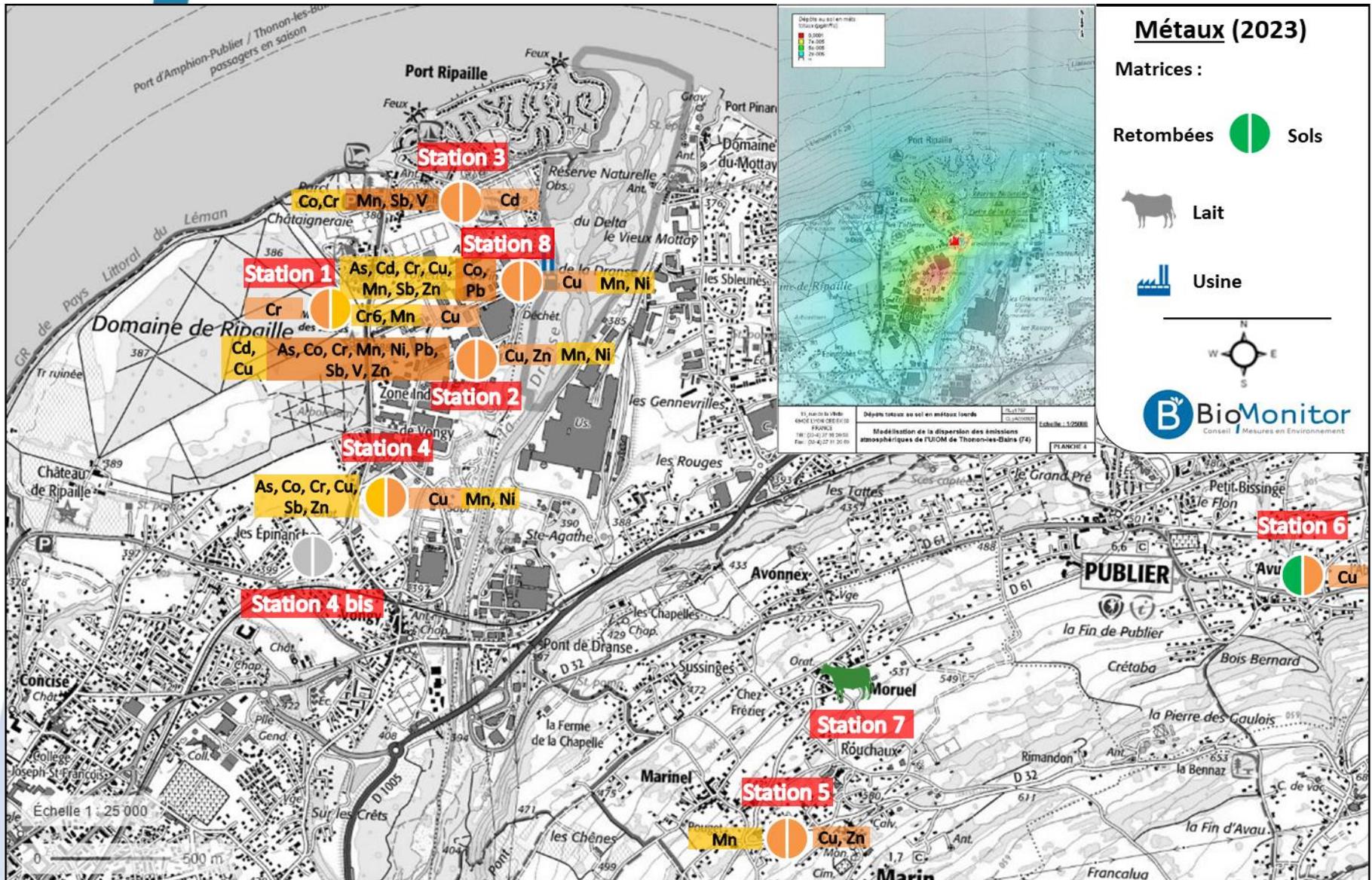
## Les analyses de PCB-DL – Evolution des résultats



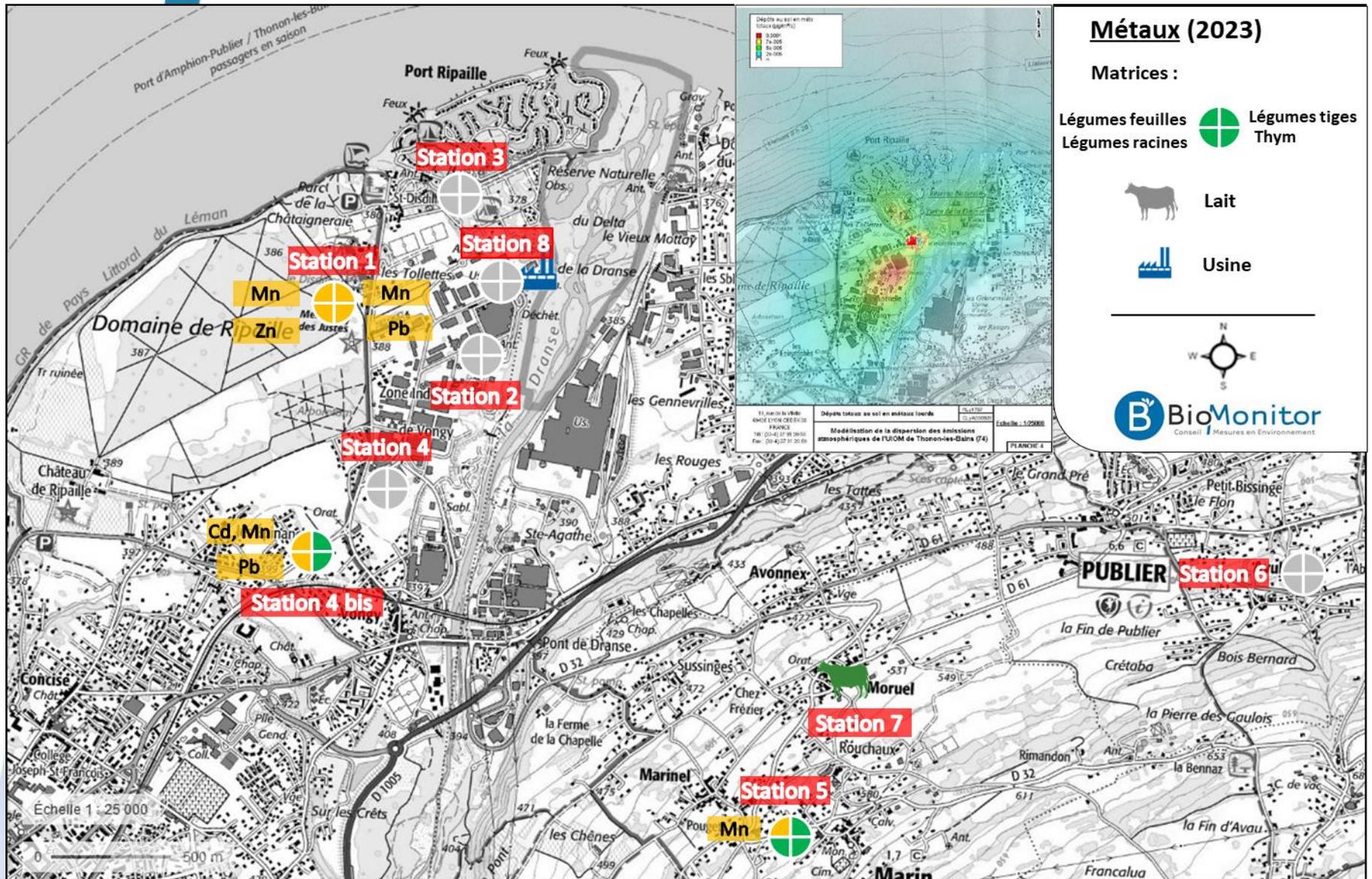
→ Lait : teneurs homogènes et stables sur les 5 dernières années.

→ Ensemble des concentrations inférieures au niveau d'intervention.

# Les analyses de métaux – Résultats 2023 (retombées et sols)



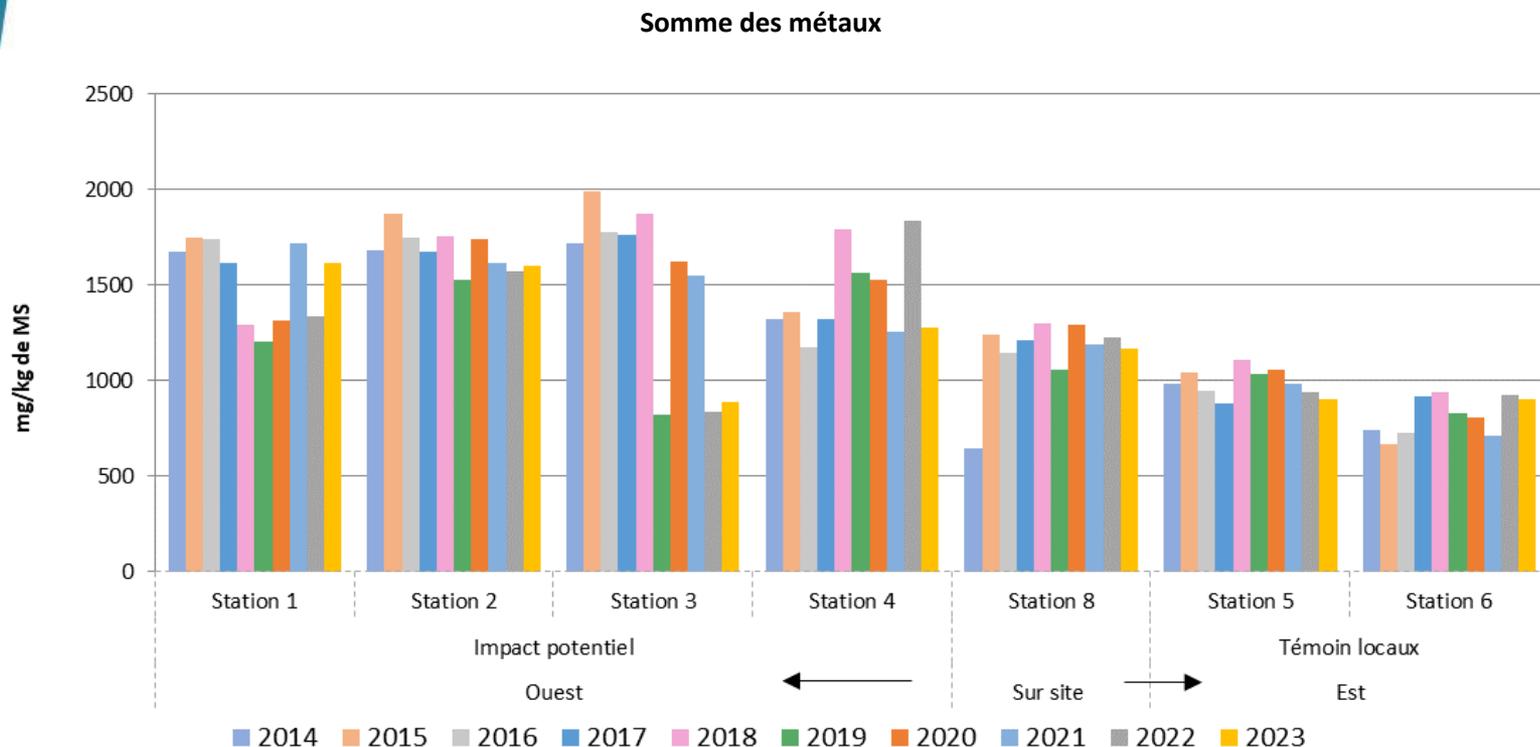
# Les analyses de métaux – Résultats 2023 (légumes et thym)



**Légende :**

- Valeur de fond
- Dépassement bruit de fond
- Dépassement valeur de gestion / valeur forte
- Non mesuré

## Analyses de métaux dans les sols – Evolution des résultats

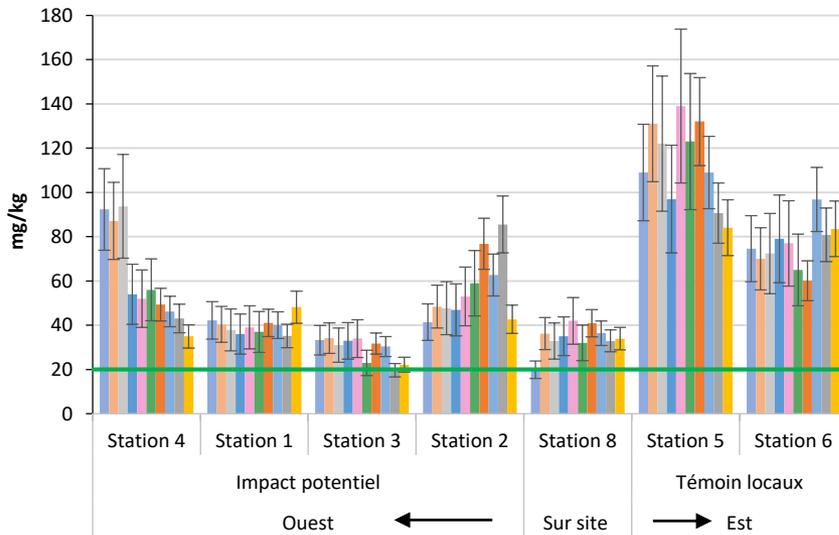


- Sommes essentiellement dépendantes de la concentration en Mn (en centaines de mg/kg).
- Relativement constantes pour chaque station, sauf en 2014 (station 8), en 2019, en 2022 et en 2023 (station 3) : concentrations en Mn plus faibles ces années-là.
- Dans l'ensemble, les concentrations les plus faibles sont observées sur les stations 5 et 6, témoins de l'étude.

## Analyses de métaux dans les sols – Evolution des résultats

- Niveaux de dépôt globalement stables et conformes à la gamme des teneurs représentatives des sols ordinaires

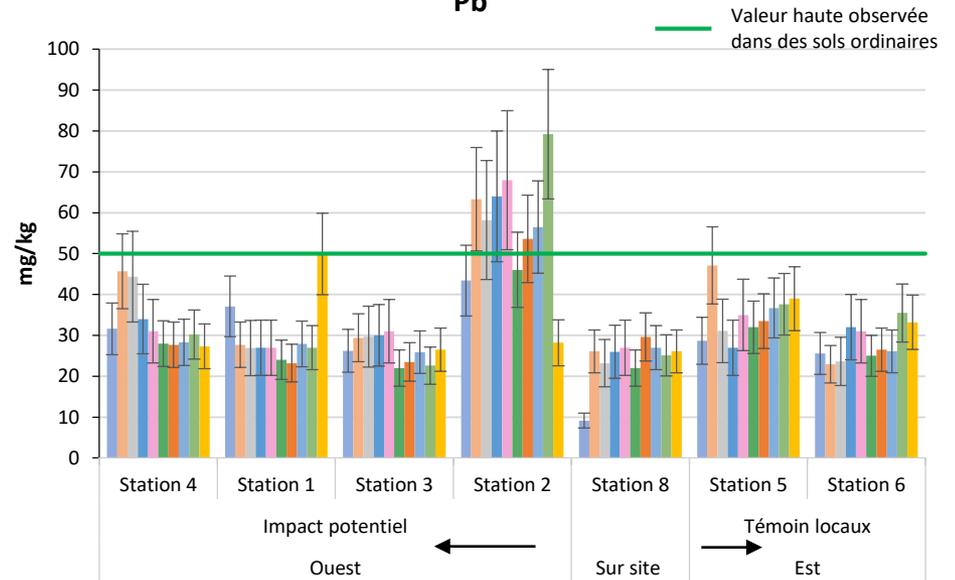
**Cu**



■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018 ■ 2019 ■ 2020 ■ 2021 ■ 2022 ■ 2023

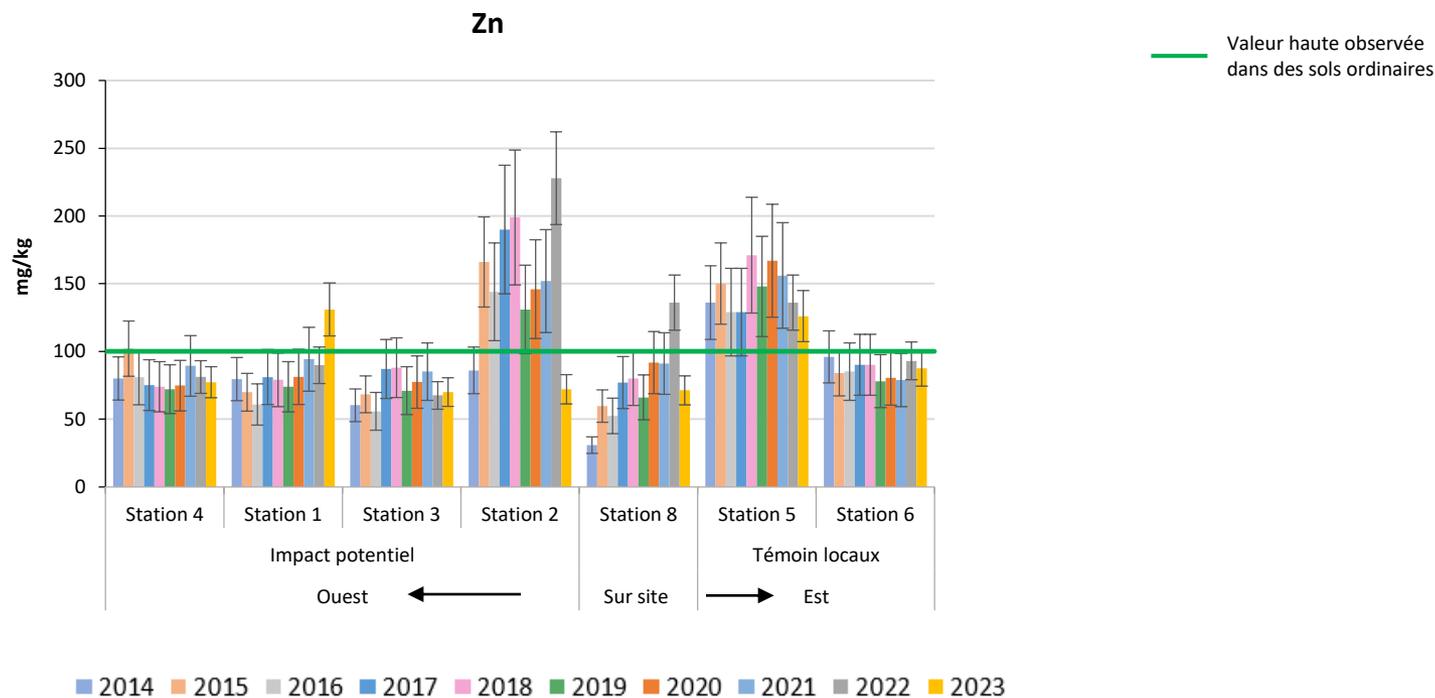
- Dépassement de la valeur haute observée dans les sols ordinaires sur l'ensemble du réseau
- Concentrations historiquement plus élevées en Cu sur les stations 2, 4, 5 et 6

**Pb**



- Dépassements récurrents en Pb sur la station 2, teneur faible mesurée en 2023

# Analyses de métaux dans les sols – Evolution des résultats

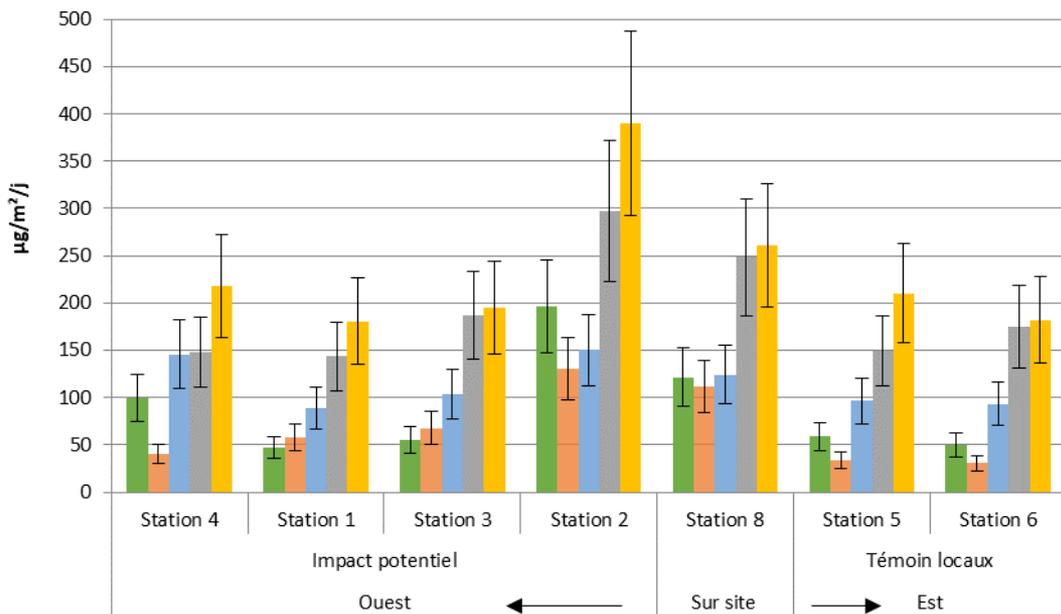


- Dépassements quasi systématiques en Zn sur les stations 2 et 5

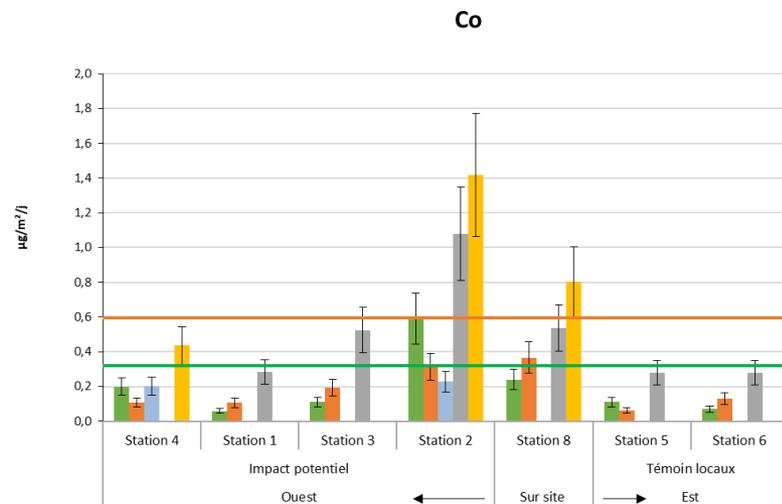
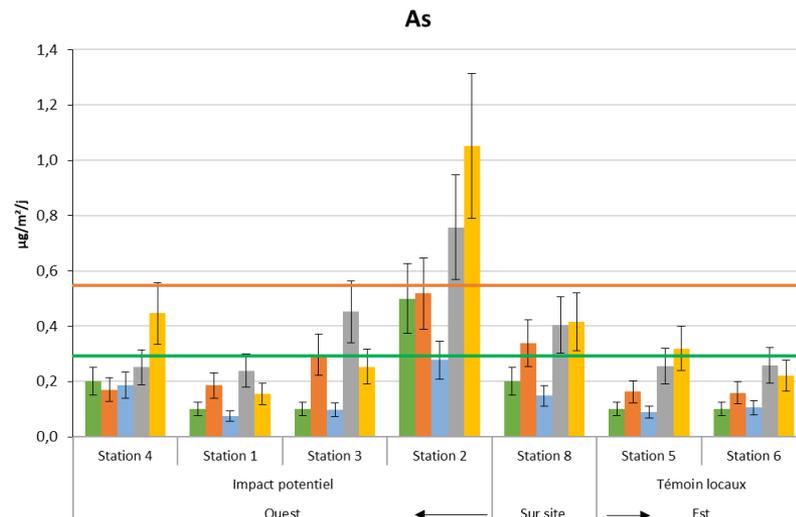
# Analyses de métaux dans les jauges – Evolution des résultats

- Niveaux de dépôt globalement homogènes et de l'ordre de grandeur des témoins locaux (sauf station 2)
- Tendance à la hausse sur l'ensemble de la zone d'étude

## Somme des métaux



- Dépôts marqués en Co et en Pb sur la station 8 et pour une majorité des éléments sur la station 2 (As, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, Sb, V et Zn)

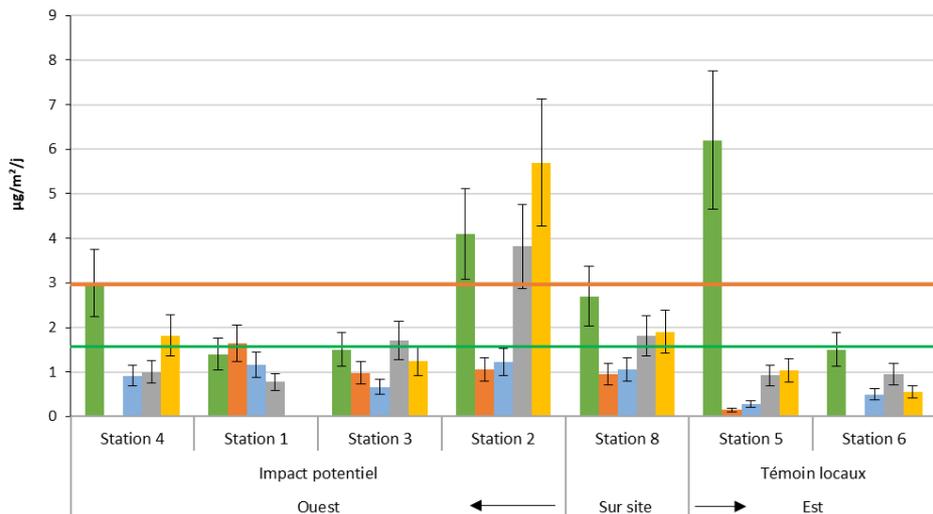


Plan de surveillance environnementale 2023

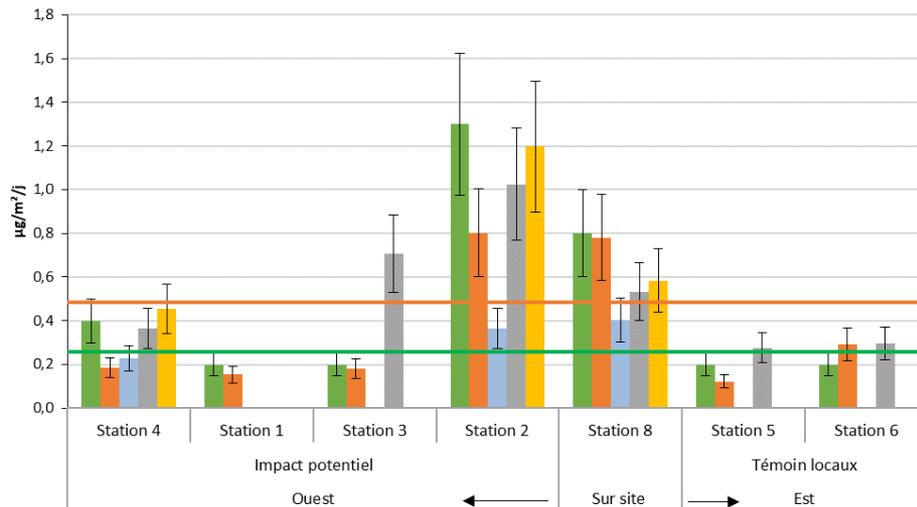
■ 2019 
 ■ 2020 
 ■ 2021 
 ■ 2022 
 ■ 2023 
 — Seuil de vigilance 
 — Seuil de retombées significatives

# Analyses de métaux dans les jauges – Evolution des résultats

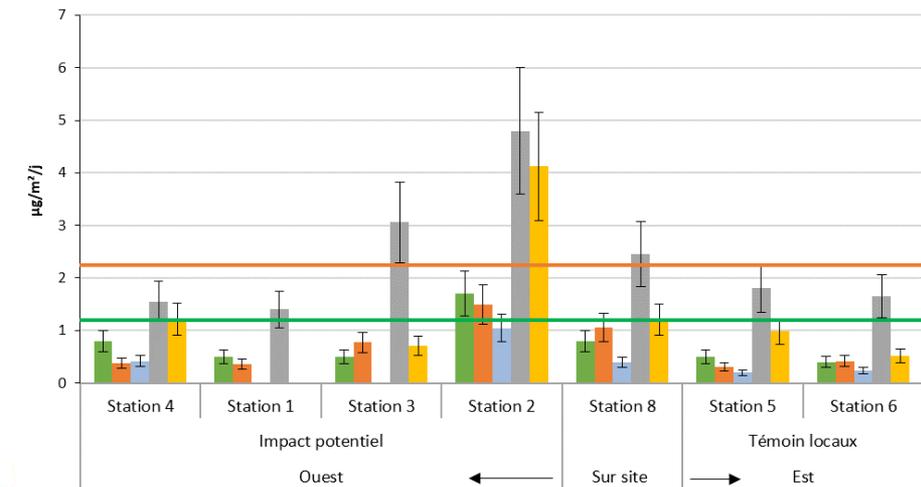
## Ni



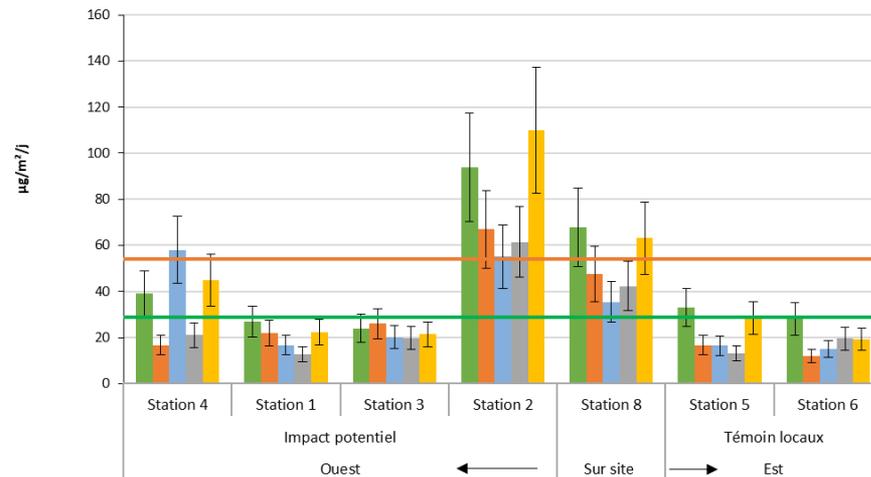
## Sb



## V



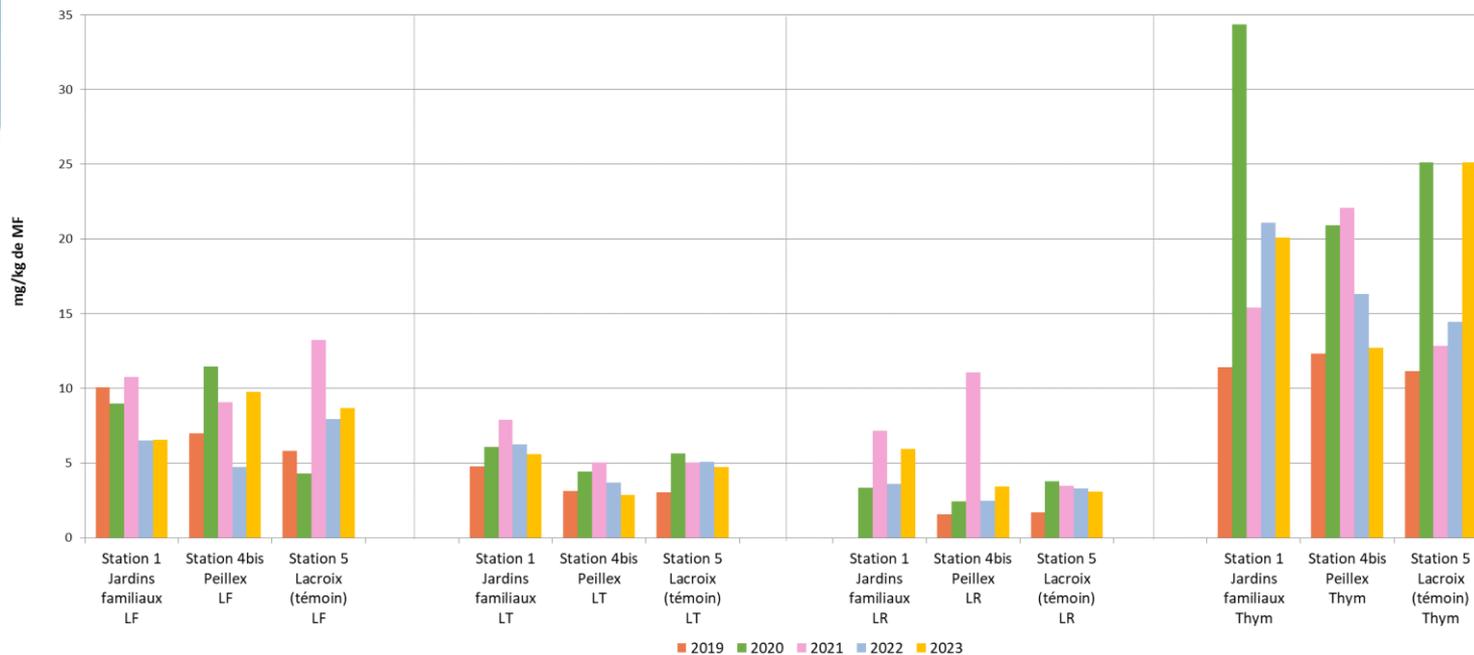
## Zn



# Analyses de métaux dans les légumes et le thym

## Evolution des résultats

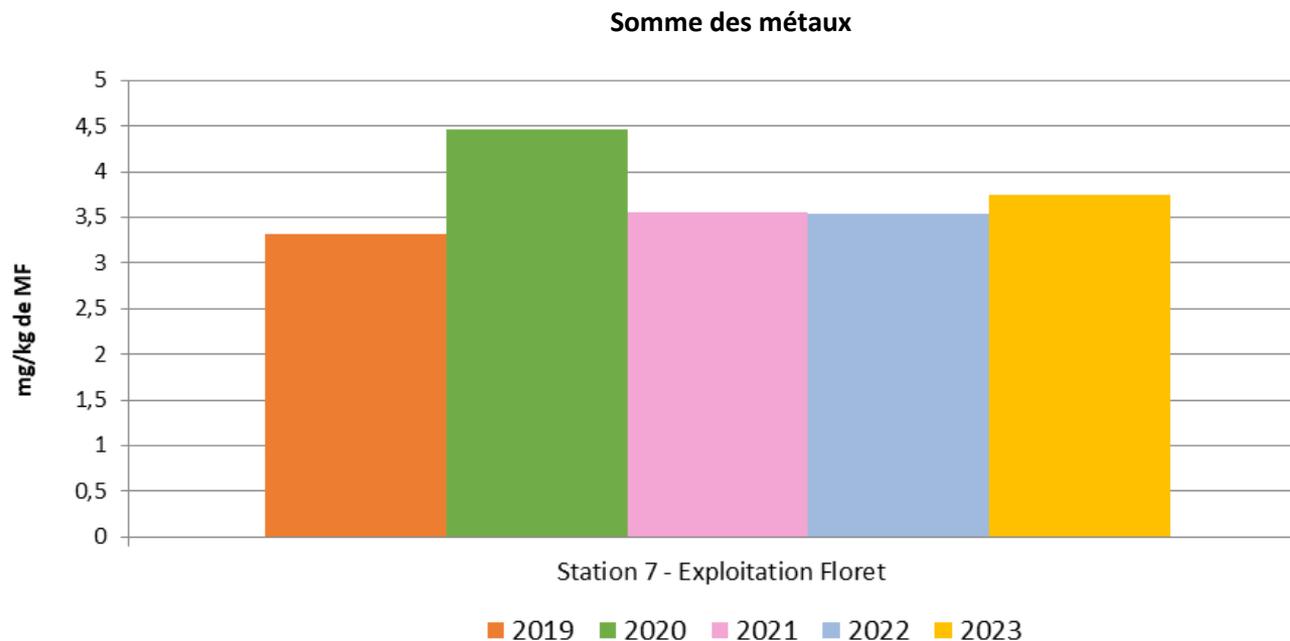
### Somme des métaux



- Légumes : sommes globalement stables et équivalentes à la station témoin sauf pour les légumes racines en 2021 (teneurs plus fortes en Mn et en Zn).
- Thym : concentrations plus élevées et variables d'une année sur l'autre. Depuis 2019, peu de différence avec la station témoin.

## Analyses de métaux dans le lait – Evolution des résultats

→ Seuls Cu, Mn et Zn quantifiés, autres éléments présentent des teneurs inférieures ou équivalentes au bruit de fond.



→ Somme globalement stable.

## BILAN

### PCDD/F :

- Teneurs conformes aux valeurs interprétatives et de gestion pour les retombées, les sols, les légumes et le lait
- Concentrations homogènes entre stations d'impact et témoins pour ces mêmes matrices
- Tendances sur 5 dernières années : stable
- Exception : teneur atypique en 2021 sur la station 8 dans les retombées atmosphériques

### PCB-DL :

- Teneurs conformes aux valeurs interprétatives et de gestion pour les retombées, les sols, les légumes et le lait
- Concentrations homogènes entre stations d'impact et témoins pour ces mêmes matrices
- Tendances sur 5 dernières années : stable, concentrations plus marquées sur station 2
- Exception : teneur atypique en 2021 sur la station 8 dans les retombées atmosphériques

### Métaux :

- Concentrations homogènes et de l'ordre du bruit de fond urbain
- Teneurs en Cu élevées dans les sols sur l'ensemble de la zone d'étude
- Teneurs globalement plus marquées au niveau de la station 2 (Bati/Brelat), dans les sols et dans les retombées atmosphériques
- Variations peu significatives dans les légumes

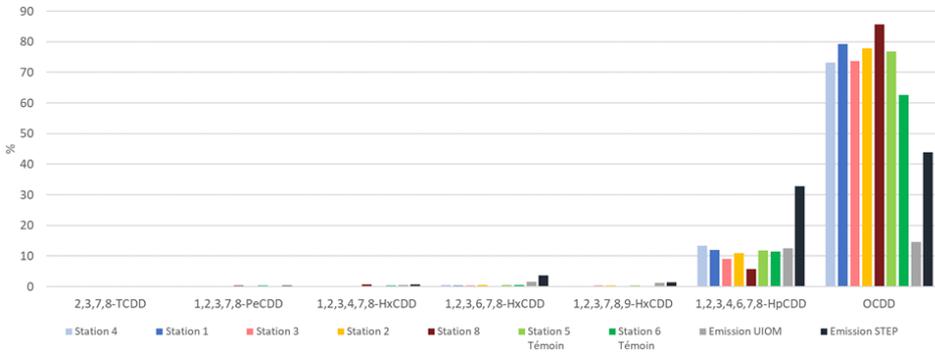
➔ **Station 2 (Bati/Brelat) avec les concentrations historiquement les plus marquées : situation d'accumulation en PCDD/F, PCB-DL et en métaux.**

➔ **Sur l'ensemble du réseau d'étude, aucun impact significatif de l'activité des incinérateurs ne peut être mis en évidence sur son environnement.**

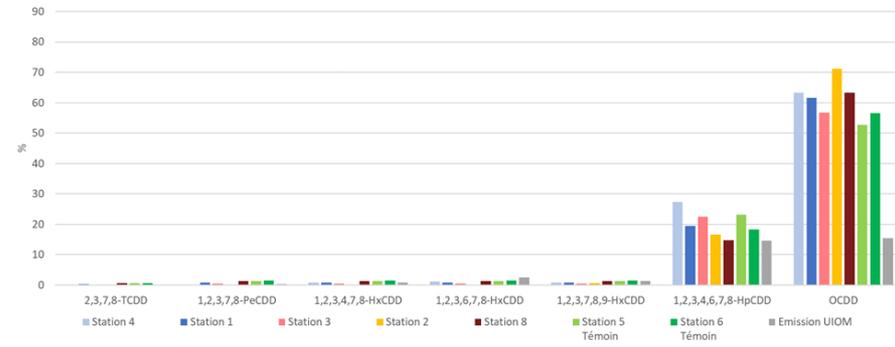
**Merci de votre  
attention**

# COMPARAISON DES PROFILS A L'ÉMISSION ET DES PROFILS DANS LES MATRICES ENVIRONNEMENTALES

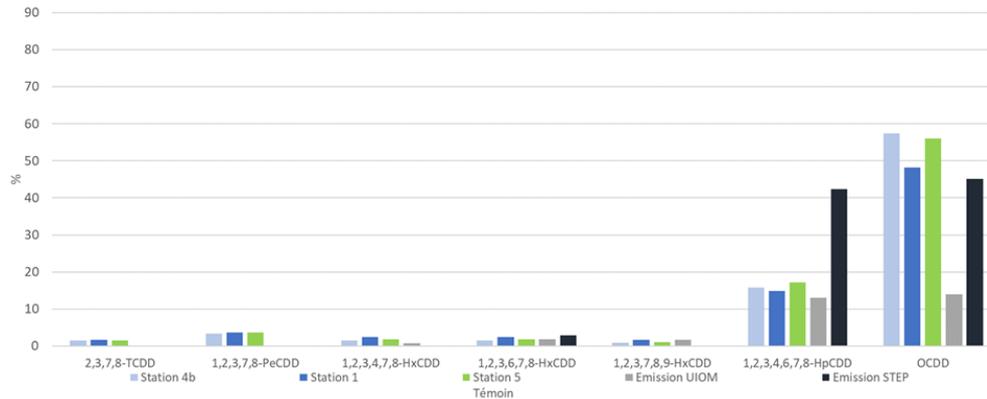
Profil PCDD à l'émission et dans les sols



Profil PCDD à l'émission et dans les collecteurs de précipitations



Profil PCDD à l'émission et dans les légumes feuilles

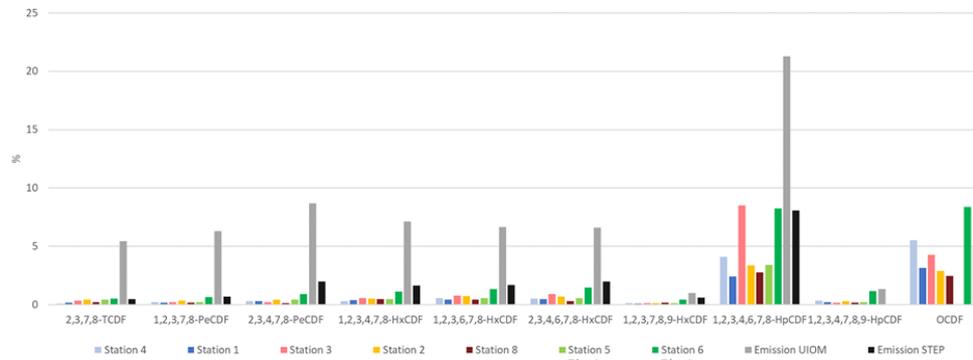


## PCDD :

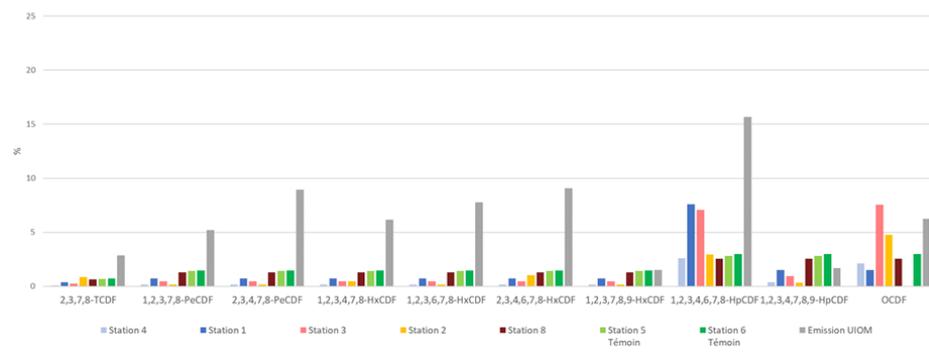
- Prépondérance des congénères les plus chlorés
- Proportions différentes entre les matrices environnementales et l'émission
- Pas de lien avéré pour la station 8 STEP/UIOM dans les sols et les collecteurs de précipitations

# COMPARAISON DES PROFILS A L'ÉMISSION ET DES PROFILS DANS LES MATRICES ENVIRONNEMENTALES

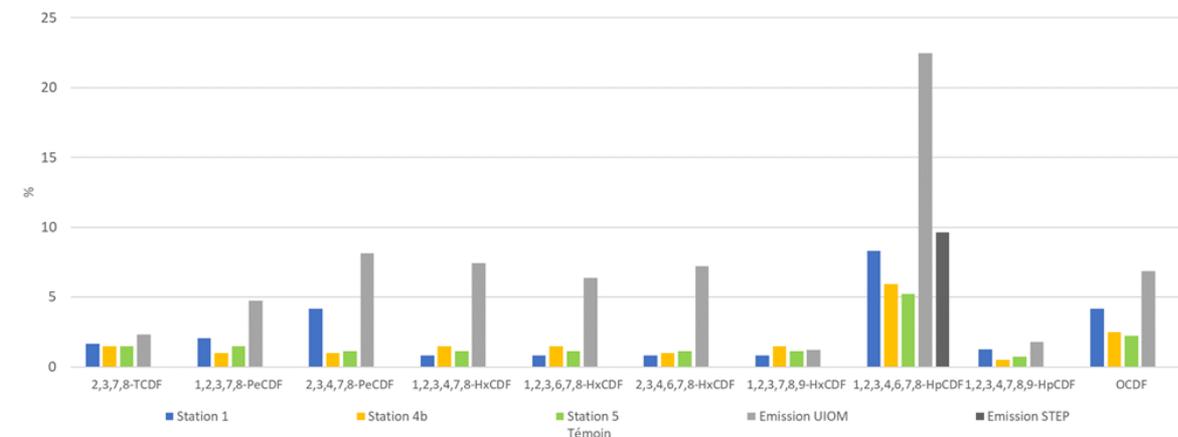
Profil PCDF à l'émission et dans les sols



Profil PCDF à l'émission et dans les collecteurs de précipitations



Profil PCDF à l'émission et dans les légumes feuilles

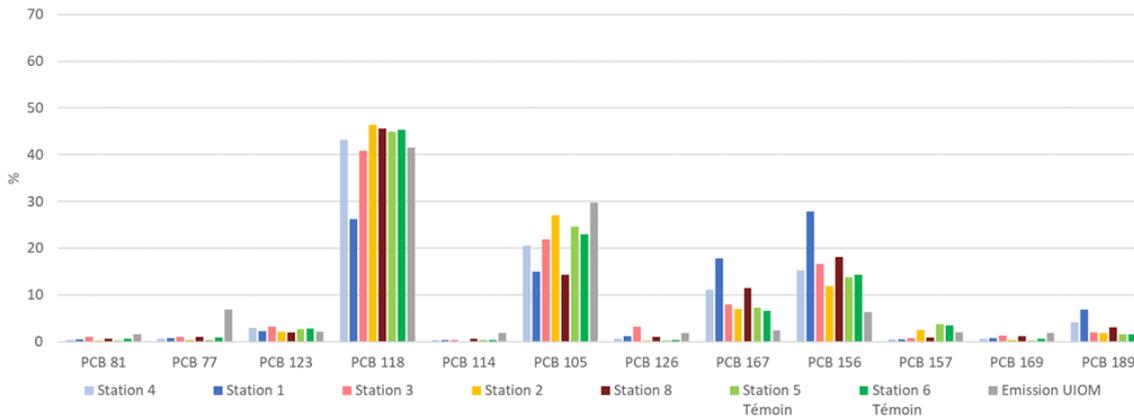


## PCDF :

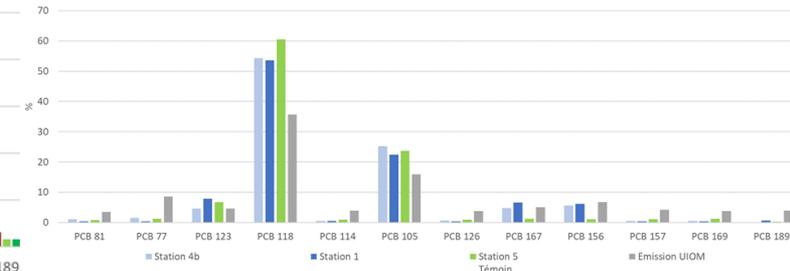
- Prépondérance des congénères les plus légers à l'émission
- Proportions différentes entre les matrices environnementales et l'émission
- Pas de lien avéré pour la station 8 STEP/UIOM dans les sols et les collecteurs de précipitations

# COMPARAISON DES PROFILS A L'ÉMISSION ET DES PROFILS DANS LES MATRICES ENVIRONNEMENTALES

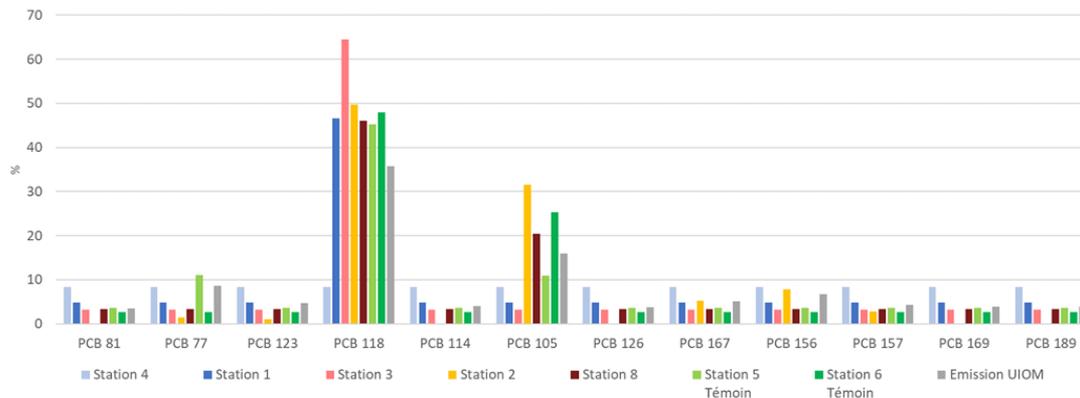
Profil PCB-DL à l'émission et dans les sols



Profil PCB-DL à l'émission et dans les légumes feuilles



Profil PCB-DL à l'émission et dans les collecteurs de précipitations

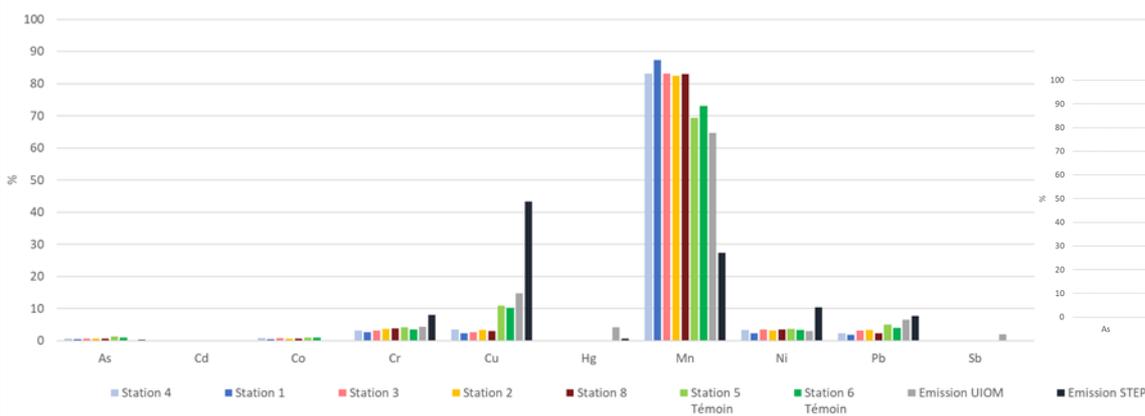


## PCB-DL :

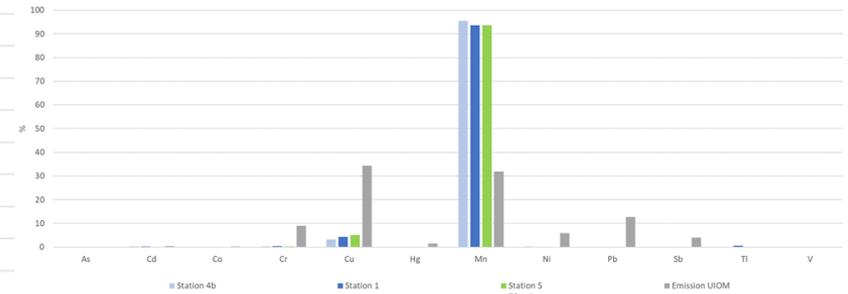
- Prépondérance du PCB 118, 105 et 156
- Proportions différentes entre les matrices environnementales et l'émission
- Pas de lien avéré pour la station 8 STEP/UIOM dans les sols et les collecteurs de précipitations

# COMPARAISON DES PROFILS A L'ÉMISSION ET DES PROFILS DANS LES MATRICES ENVIRONNEMENTALES

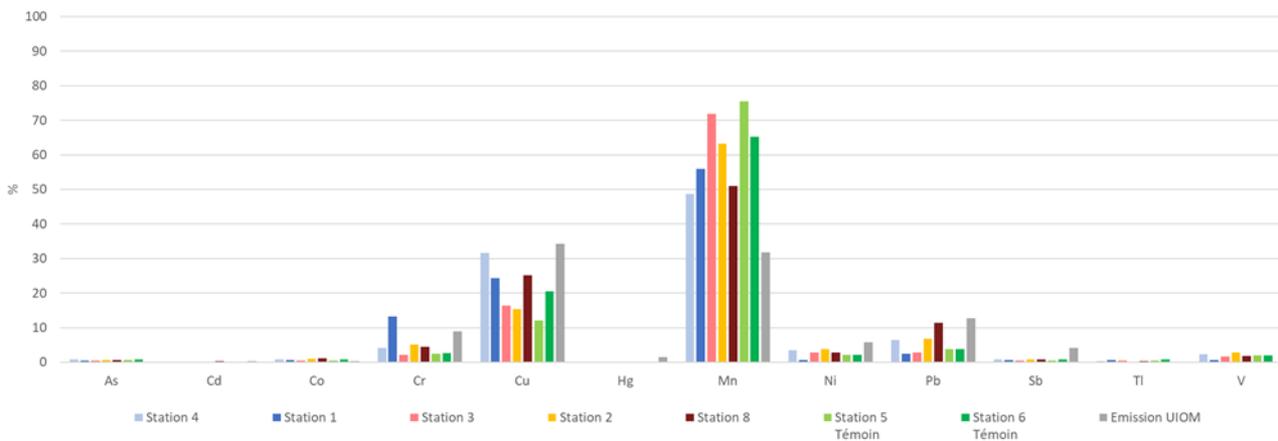
Profil des éléments métalliques à l'émission et dans les sols



Profil des éléments métalliques à l'émission et dans les légumes feuilles



Profil des éléments métalliques à l'émission et dans les collecteurs de précipitations



## Métaux :

- Prépondérance du Mn dans les sols, les jauges et les légumes
- Certaines tendances similaires à l'émission et dans les matrices environnementales
- Dans le détail, répartition et proportions différentes

→ Lecture à prendre avec précaution pour établir un éventuel lien, d'autant qu'aucun impact n'est observé.