

CVE FLAMOVAL- HEFAALYS Arques

Mise en œuvre du plan de surveillance environnementale



CSS – Résultats 2024

1. Rappel des exigences réglementaires

- Arrêté ministériel du 20 septembre 2002 modifié : l'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance de l'impact sur l'environnement au voisinage de l'installation. Ce programme de surveillance doit concerner au moins les dioxines et les métaux et doit être réalisé a minima annuellement.

- Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter datant du 30 septembre 2014 – Article 9.2.5 : mise en place d'un programme de surveillance qui concerne les dioxines et les métaux (Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) :
 - Fréquence au moins biannuelle (elle pourra être revue en fonction des résultats)
 - Programme déterminé et mis en œuvre sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais, conformément au protocole de surveillance référencé « Rapport CKL12/A005/PR01 version 02 du 26 janvier 2012 »
 - Surveillance réalisée par des laboratoires compétents et complétée par deux campagnes annuelles de surveillance de la qualité de l'air réalisées par une Association Agréée de la Surveillance de la Qualité de l'Air (ASSQA).

1. Rappel des exigences réglementaires

- Proposition d'actualisation du plan de surveillance environnemental réalisée en 2020, validée par la DREAL en 2021 :

<i>Protocole validé en 2021</i>		Jauges Owen	Tubes passifs	Ray-Grass	Sols
Laboratoire compétent	Métaux (12)	7 points	-	7 points	8 points
	Dioxines et furanes	7 points	-	7 points	8 points
	Composés gazeux (HF, HCl, NO ₂ et SO ₂)	-	7 points	-	-
	Durée	1 mois entre septembre et décembre	2 x 7 j	1 mois hors période hivernale	Ponctuel
	Fréquence	1 fois /an			1 fois /5 ans

+ ajout d'une surveillance renforcée en cas de dépassement pour les dioxines/furanes

2. Mise en œuvre du plan de surveillance

Suite à l'actualisation du plan de surveillance en 2021 :

Suivi des retombées à court terme (sur 7 points)

- Jauges OWEN (1 fois/an)
- Ray-Grass (1 fois/an)
- Tubes passifs (1 fois/an)



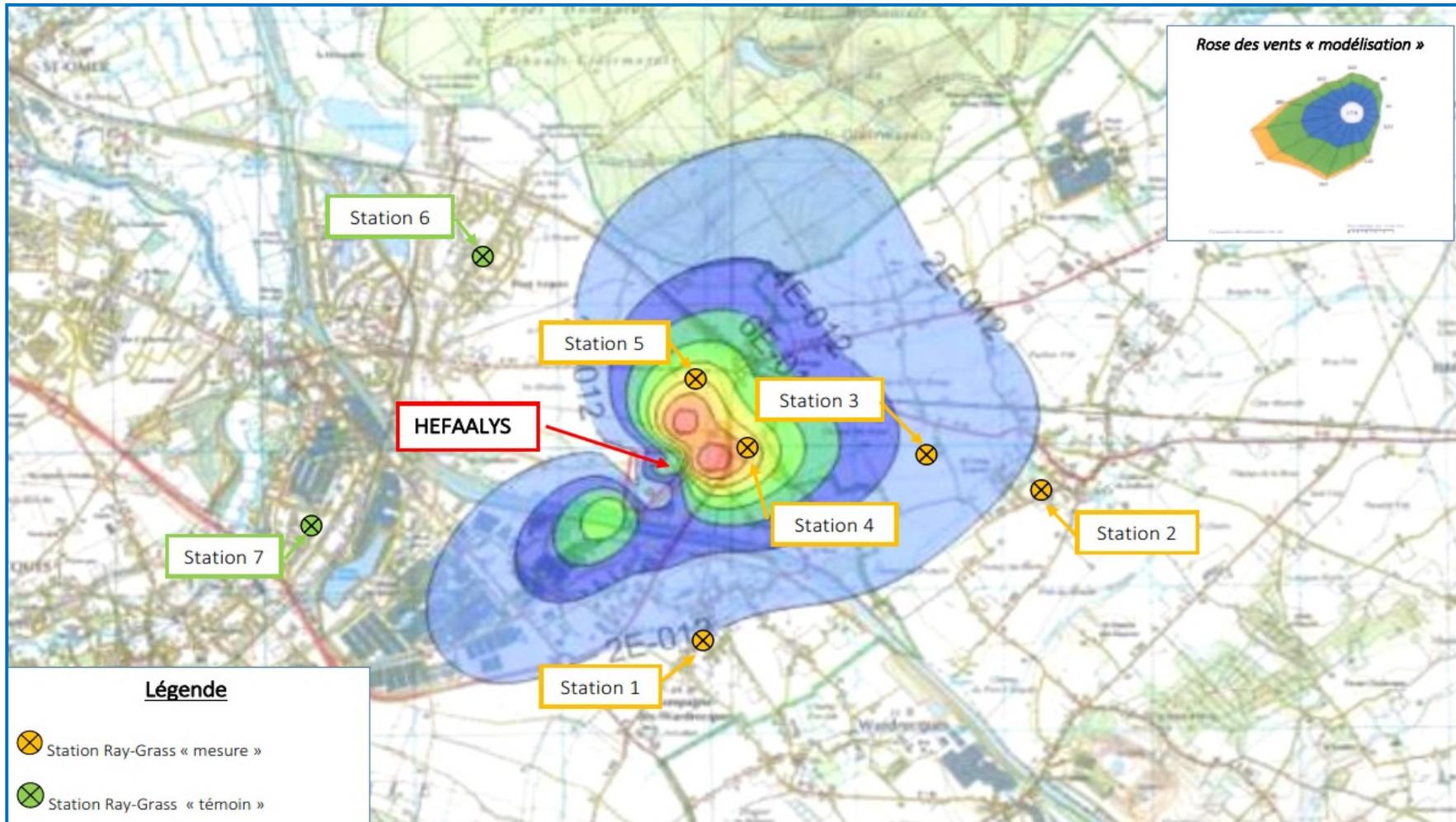
Suivi des retombées à long terme (sur 8 points)

- Prélèvements de sols (1 fois/5 ans)



3. Implantation des points de mesure

Jauges – Ray-grass – Tubes passifs



3. Implantation des points de mesure

Jauges – Ray-grass – Tubes passifs

N° point	Secteur	Lieu
1	CAMPAGNE LES WARDRECQUES	Mairie, rue Principale
2	RENESECURE	Ecole, rue de Campagne
3	RENESECURE	Riverain, rue Sainte-Anne
4	CAMPAGNE LES WARDRECQUES	Entreprise, rue Léonce Lionne
5	ARQUES	Riverain, avenue Mendès-France
6	ARQUES <i>TEMOIN</i>	Ecole, rue Jules Ferry
7	ARQUES <i>TEMOIN</i>	Ecole, rue de Sète

4. Valeurs de référence

- **RAY-GRASS** : pas de valeur réglementaire. Comparaison à titre indicatif à l'arrêté du 12 janvier 2001 modifié fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux (fourrage vert) :

Composés	Teneur en pg/g d'aliment pour animaux d'une teneur en humidité de 12% (MF)
Dioxines et furanes (OMS)	0,75
Dioxines et furanes + PCB DL (OMS)	1,25

Composé	Teneur en µg/g d'aliment pour animaux d'une teneur en humidité de 12% (MF)
Mercure	0,1
Arsenic	2
Plomb	30
Cadmium	1

- **JAUGES** : pas de valeur réglementaire. Comparaison à des valeurs issues de la littérature (BRGM 2012 et TA LUFT 2002)

Typologie	Dépôts atmosphériques totaux en PCDD/F (en pg TEQ/m ² /j)
Bruit de fond urbain et industriel	0 - 5
Environnement impacté par des activités anthropiques	5 - 16
Proximité d'une source	> 16

Composé	Moyenne de dépôt autorisée par TA LUFT 2002 - µg/m ² /j
Mercure	1
Nickel	15
Arsenic	4
Plomb	100
Cadmium	2
Thallium	2
Poussières	350

4. Valeurs de référence

- **JAUGES** : des niveaux de référence ont été proposés par l'INERIS pour certains métaux selon différentes typologies (*Niveaux des dépôts atmosphériques totaux métaux et PCDD/F mesurés autour d'ICPE en France (1991-2012), Décembre 2012, réf. INERIS DRC-12-120273-13816A*)

Concentrations moyennes en métaux attendues ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)									
Zone	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn
Bruit de fond rural	0,91	0,4	2,5	11	0,13	43	3,2	7	153
Bruit de fond urbain	1,33	0,5	4,6	21	0,12	55	4,0	20	119
Zone impactée située entre 500 m et 1000 m de l'incinérateur	0,98	0,3	2,1	31	0,38	35	5,0	5	77
Zone impactée située entre 100 m et 500 m de l'incinérateur	1,41	0,3	2,8	40	0,32	32	3,2	11	125
Zone impactée située à moins de 100 m de l'incinérateur	2,76	2,8	29,5	23	0,2	291	25,9	217	92

4. Valeurs de référence

- **TUBES** : comparaison à l'article R221-1 du Code de l'Environnement relatif à la qualité de l'air – En vigueur depuis le 31/12/12

	Objectif qualité de l'air en moyenne annuelle civile	Valeur limite en moyenne annuelle	Valeur limite en moyenne journalière
SO ₂	50 µg/m ³	-	125 µg/m ³
NO ₂	40 µg/m ³	40 µg/m ³	-
HCl	-	-	-
HF	-	-	-

Pour HCl et HF, les valeurs de référence utilisées sont issues de la réglementation allemande TA Luft en environnement industriel :

- 100 µg/m³ en moyenne annuelle pour les chlorures,
- 1 µg/m³ en moyenne annuelle pour les fluorures.

5. Résultats des mesures

Dernières campagnes :

- **Jauges OWEN :**
 - Campagne novembre/décembre 2024

- **Ray-Grass :**
 - Campagne avril/mai 2024

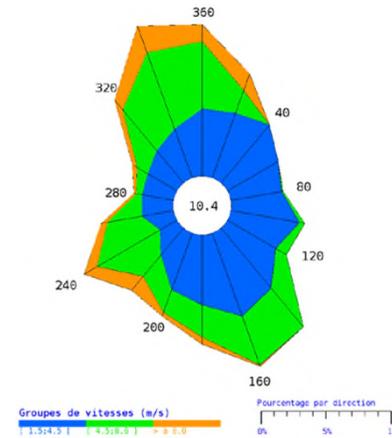
- **Tubes passifs :**
 - Campagne novembre/décembre 2024



Conditions météorologiques lors de ces dernières campagnes de mesures



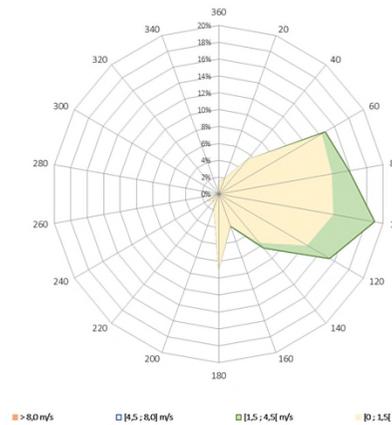
Station locale KALI'AIR : 06/11 au 02/12/2024
(Jauges)



Station Météo France Steenvoorde : 19/04 au 16/05/2024
(Ray-Grass)



Station locale KALI'AIR : 14/11 au 22/11/2024
(Tubes)

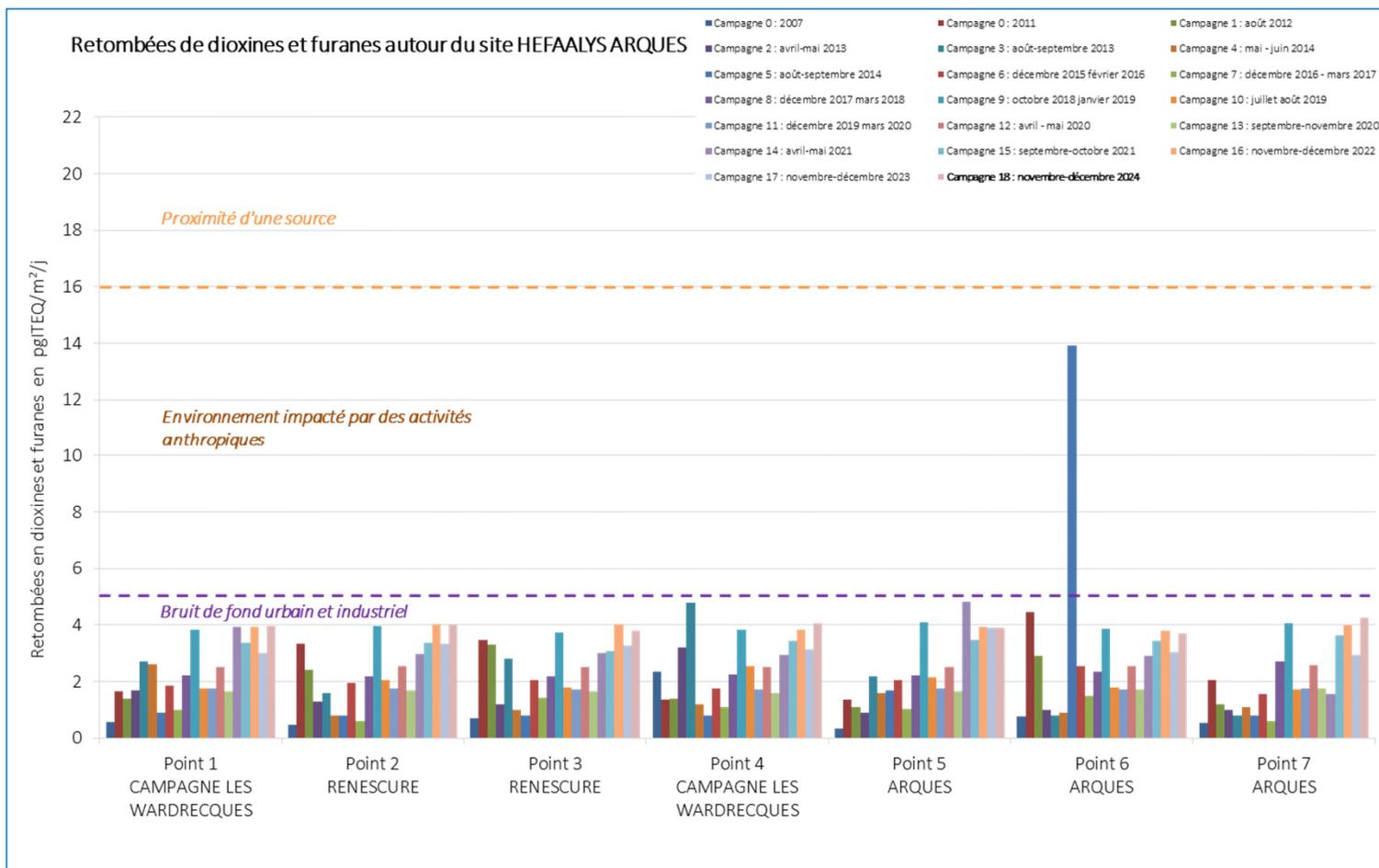


Station locale KALI'AIR : 22/11 au 02/12/2024
(Tubes)

JAUGES OWEN

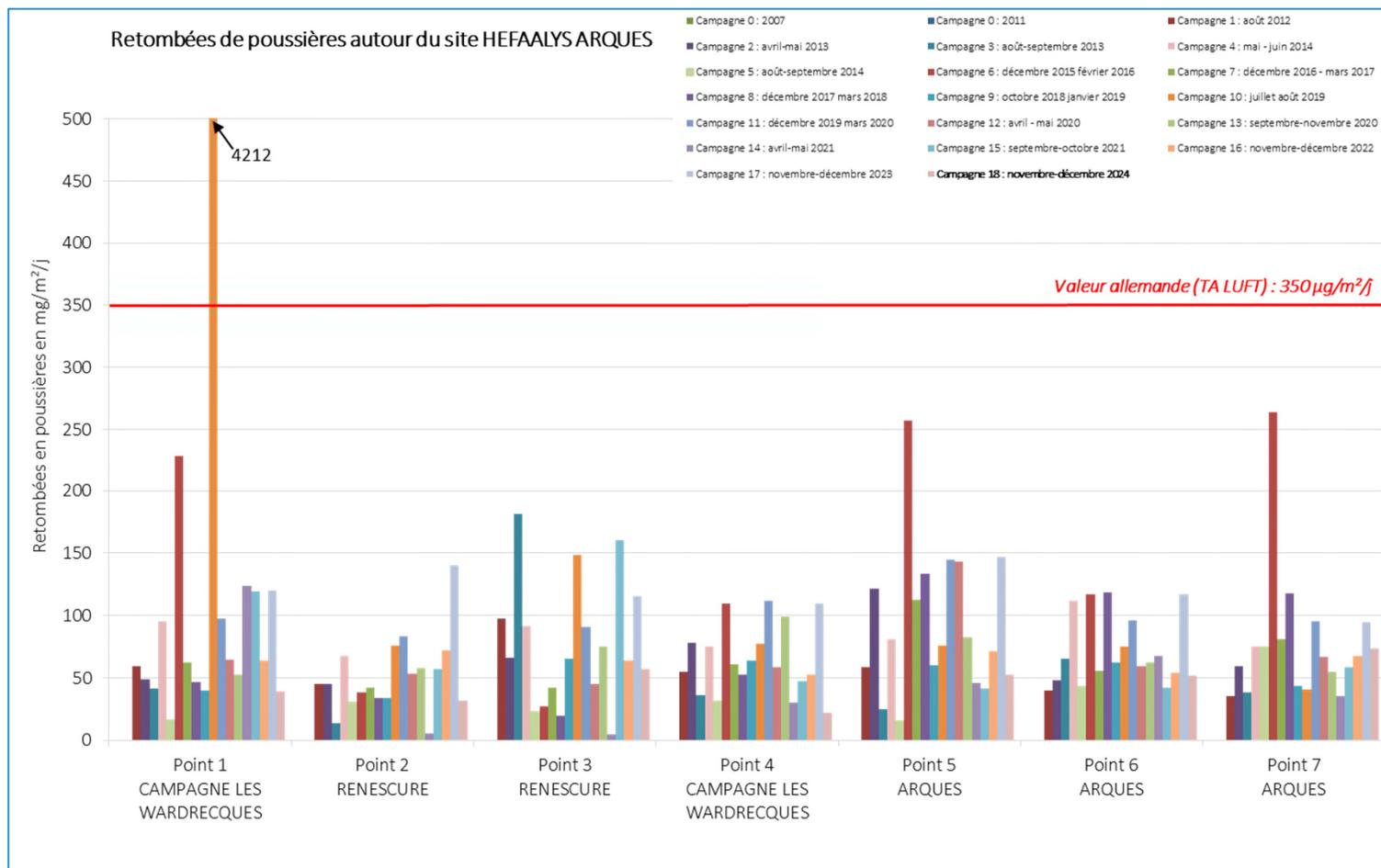
Note pour l'interprétation des résultats : Depuis 2021, lorsque le résultat d'un paramètre analysé est inférieur à sa limite de quantification (LQ) alors la valeur du paramètre considéré est égale à la moitié de sa limite de quantification ($=LQ/2$). L'ancienne règle appliquée (avant 2021) était une approche majorante, en assimilant la concentration des échantillons comme égale à la valeur limite de quantification ($=LQ$) pour les paramètres n'ayant pu être quantifiés.

Résultats des mesures sur jauges OWEN Dioxines / Furanes

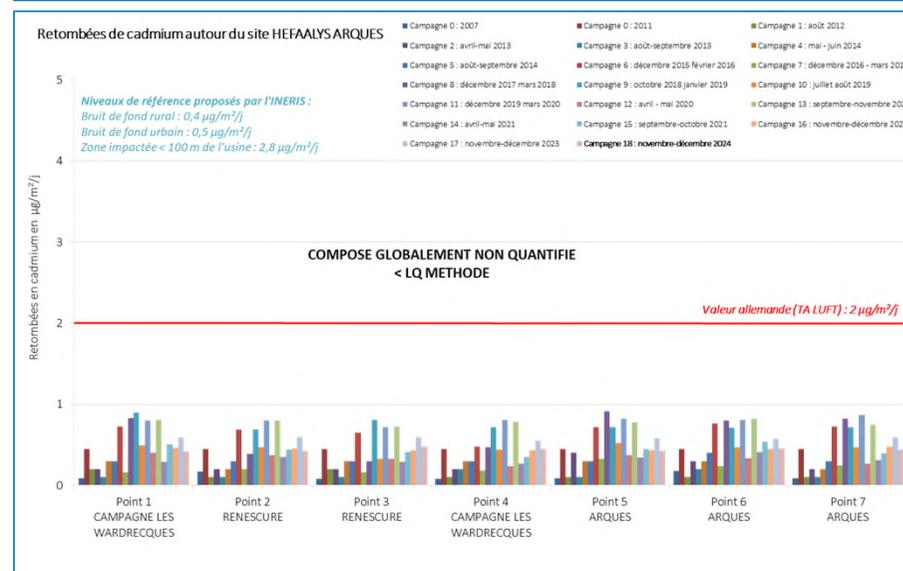
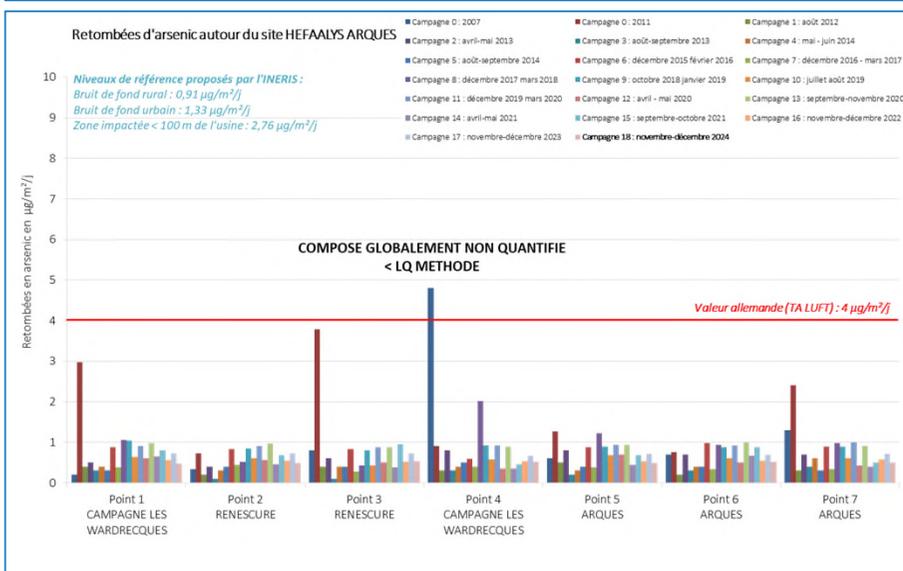
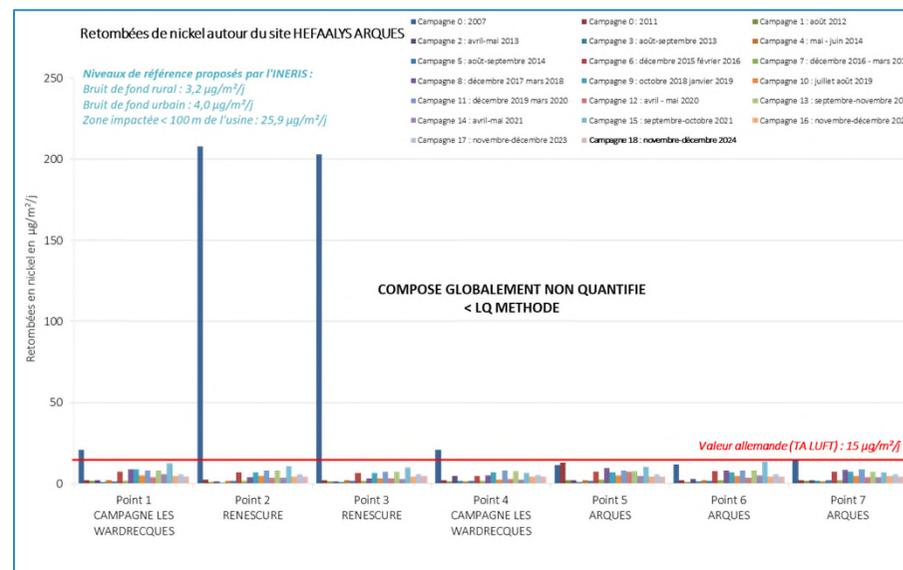
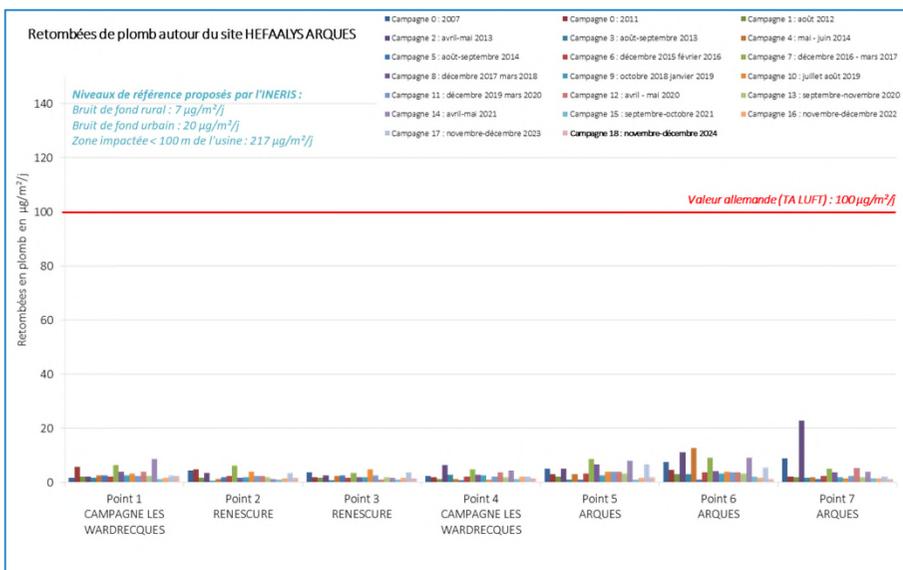


☞ **Teneurs comparables au bruit de fond urbain et industriel sur tous les points**

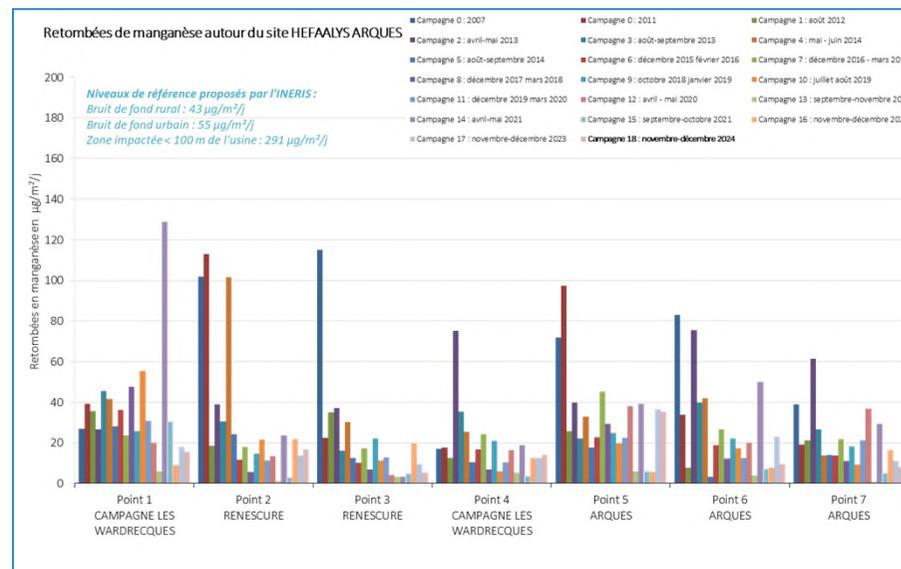
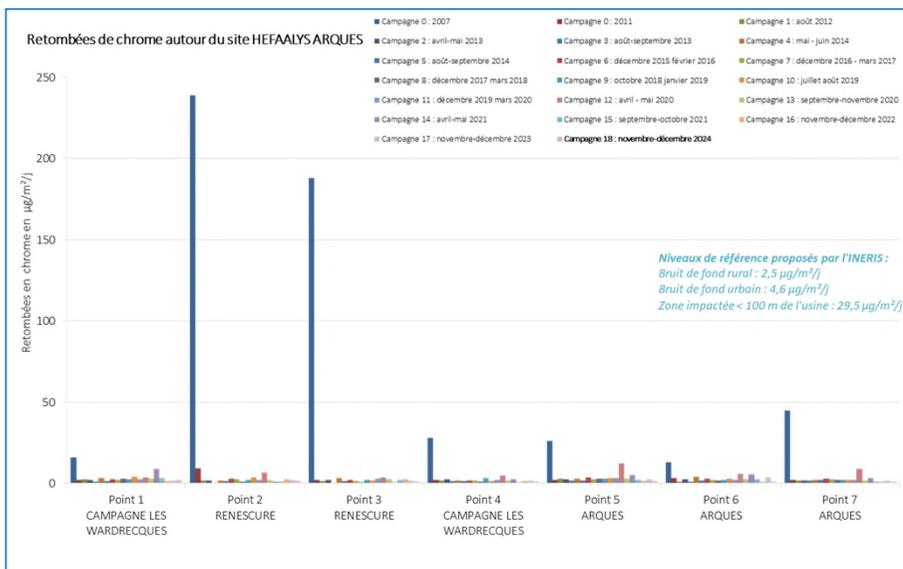
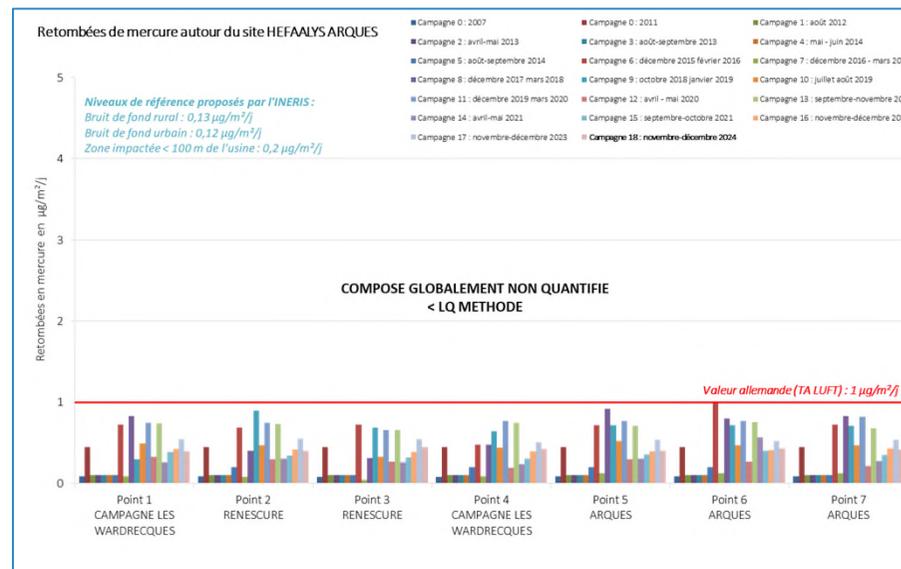
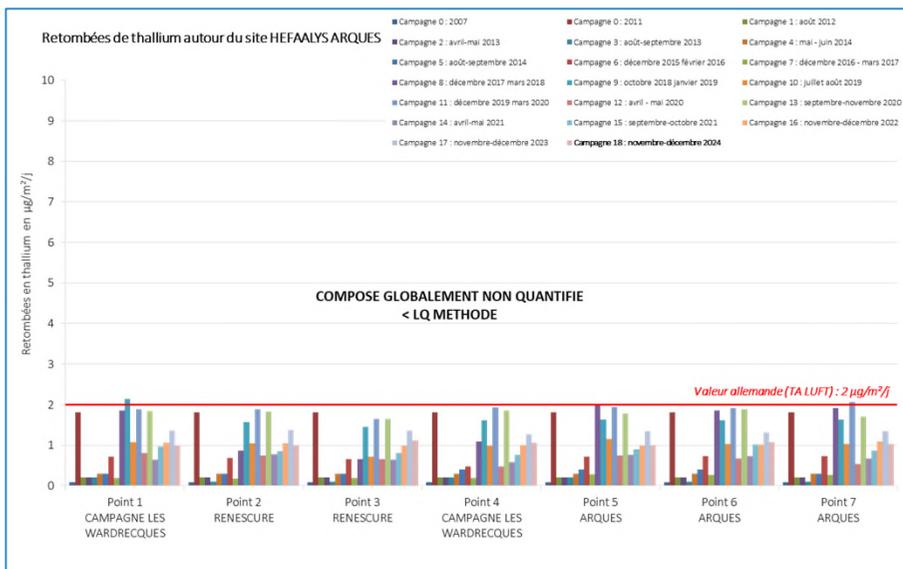
Résultats des mesures sur jauges OWEN Poussières



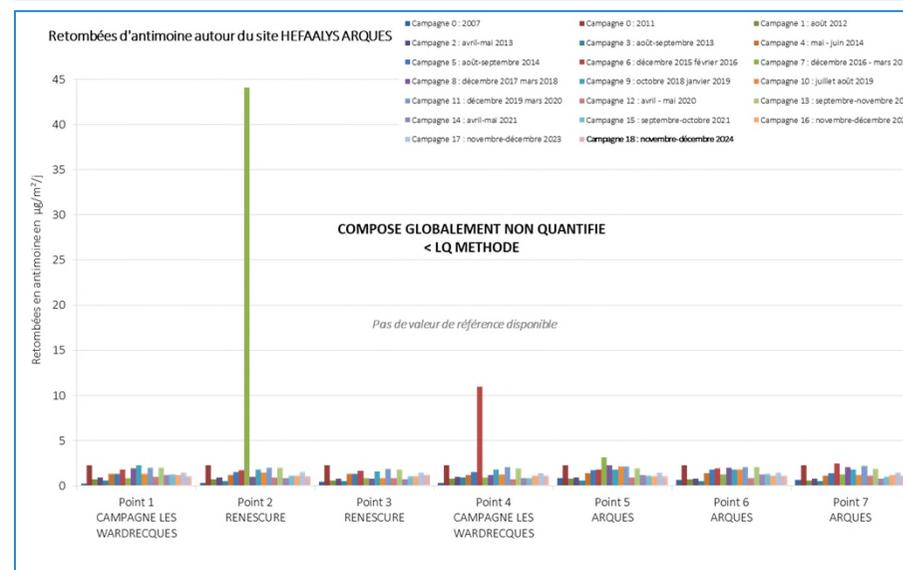
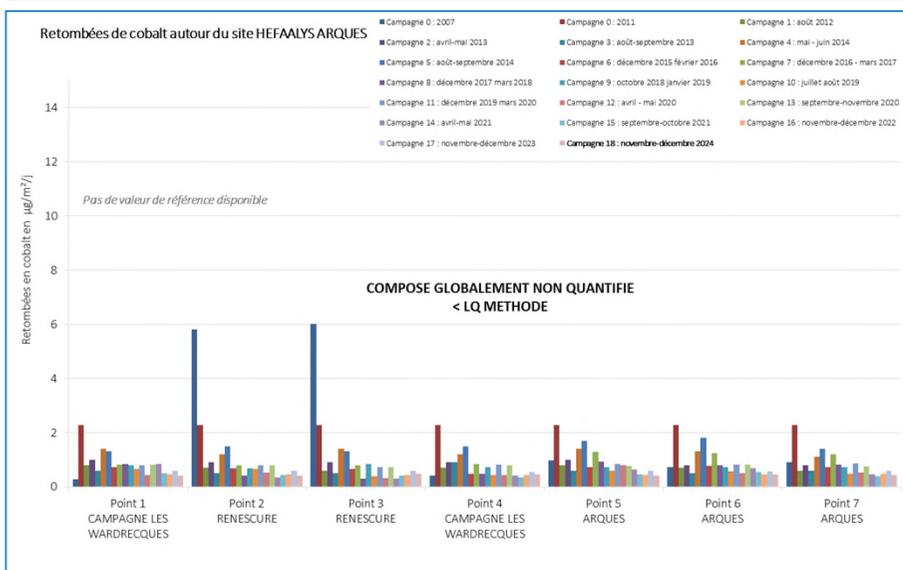
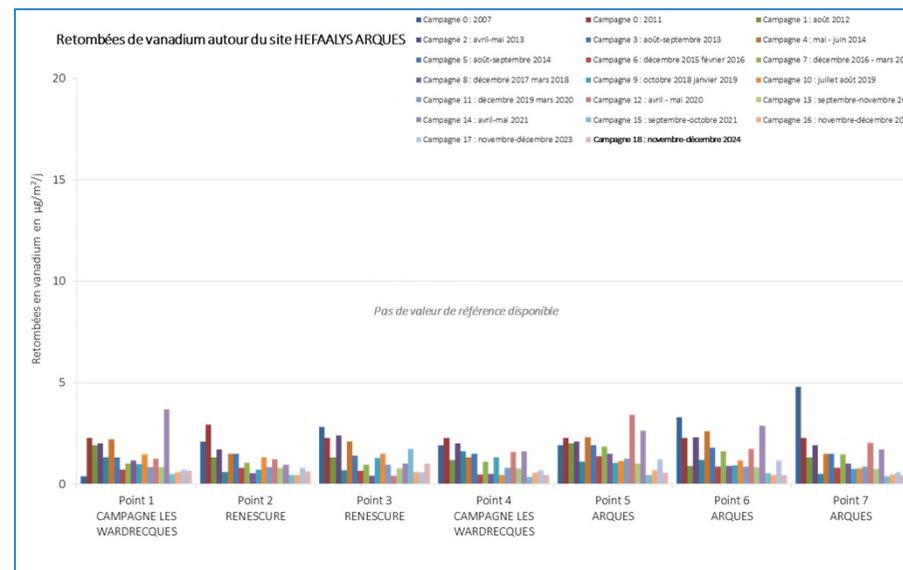
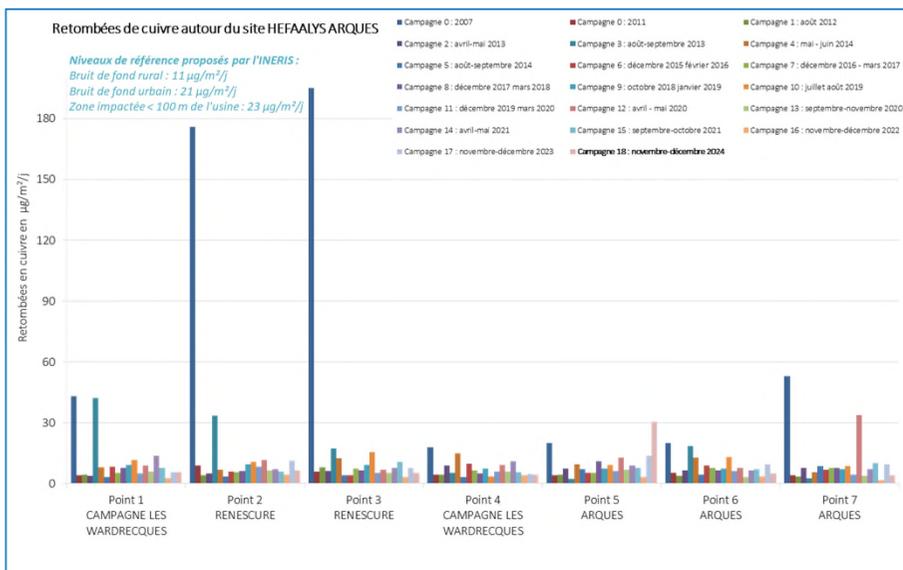
☞ **Teneurs inférieures à la valeur de référence allemande sur tous les points**



Résultats des mesures sur jauges OWEN Métaux (suite)



Résultats des mesures sur jauges OWEN Métaux (suite)



Conclusion – campagne jauges OWEN

- Les conditions météorologiques observées ne sont que partiellement cohérentes avec les données attendues dans le protocole de surveillance où les vents de secteur Sud-Ouest/Sud/Sud-Est sont nettement plus représentés. Proportion de vents faibles importante => favorise les retombées de proximité (zones 4 et 5)
- Les teneurs en PCDD/F du même ordre de grandeur sur l'ensemble des zones, y compris les points témoins.
 - L'impact du site n'est pas mis en évidence (confondu avec le bruit de fond environnemental).
 - Les teneurs en 2024 sont de l'ordre de grandeur de concentrations mesurées en bruit de fond urbain et industriel.
- Les concentrations mesurées en poussières sédimentables sont inférieures à la valeur de référence choisie (valeur allemande : 350 mg/m²/j) pour tous les points. La teneur la plus importante est observée au niveau de la zone 7 (témoin, école Arques).

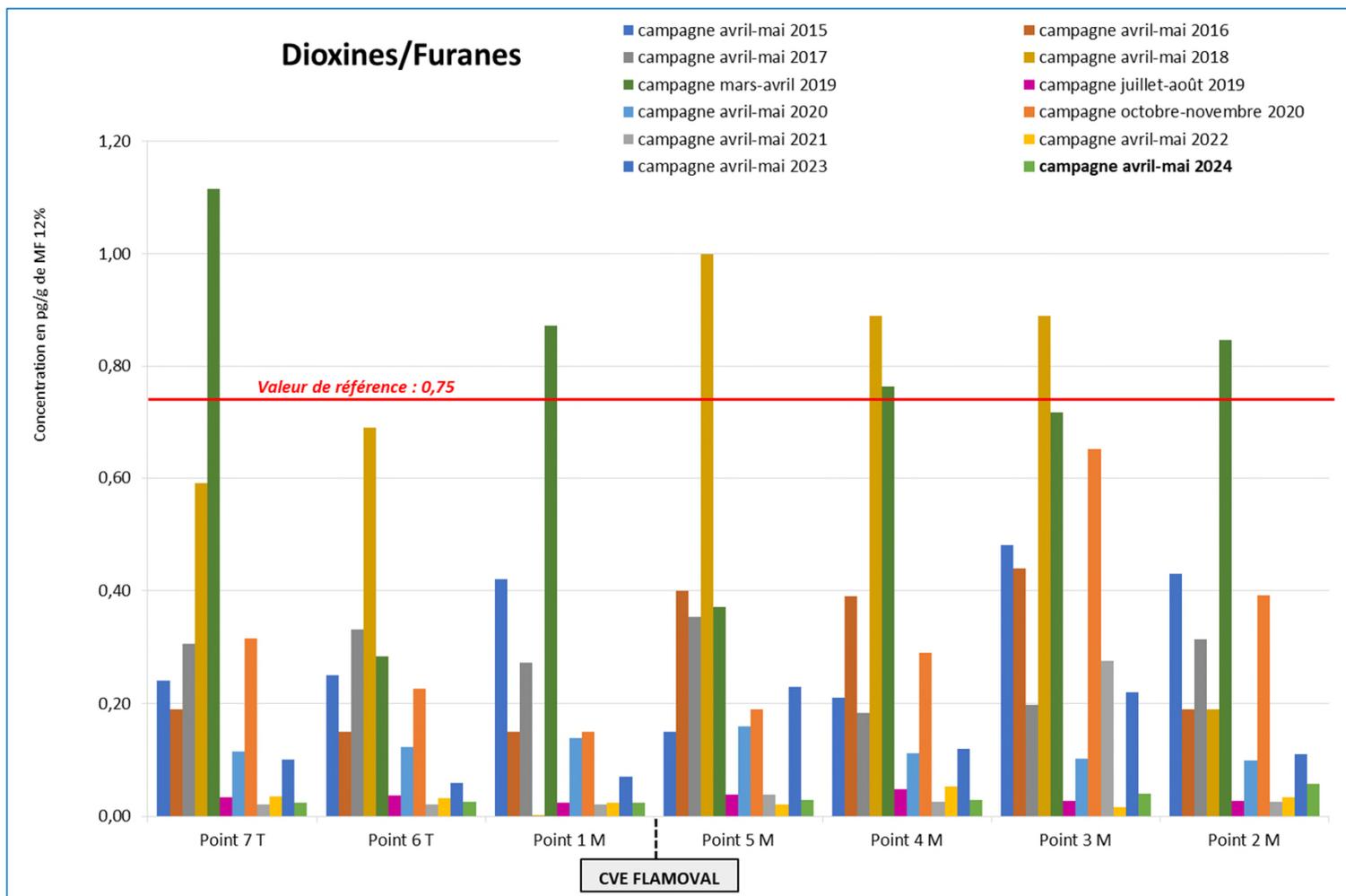
Conclusion – campagne jauges OWEN *(suite)*

- Concernant les métaux lourds (12 composés suivis) :
 - Les dépôts totaux de **manganèse, cuivre et plomb** sont majoritairement les plus importants (tous points confondus) comme habituellement.
 - Certains métaux sont régulièrement non quantifiés (< LQ).
 - Pour les paramètres disposant de valeurs de référence allemandes (As, Cd, Pb, Ni, Tl et Hg), aucun dépassement n'est observé en 2024.
 - Les dépôts observés restent dans les niveaux proposés par l'INERIS pour 9 métaux, à quelques exceptions.
 - Les teneurs les plus importantes lors de cette campagne sont observées au niveau du point 5 (riverain, avenue Mendès-France à Arques), comme en 2023, principalement liées à une teneur plus importante en manganèse et en cuivre sur cette zone.

RAY-GRASS

Note pour l'interprétation des résultats : Depuis 2022, lorsque le résultat d'un paramètre analysé est inférieur à sa limite de quantification (LQ) alors la valeur du paramètre considéré est égale à la moitié de sa limite de quantification ($=LQ/2$). L'ancienne règle appliquée (avant 2022) était une approche majorante, en assimilant la concentration des échantillons comme égale à la valeur limite de quantification ($=LQ$) pour les paramètres n'ayant pu être quantifiés.

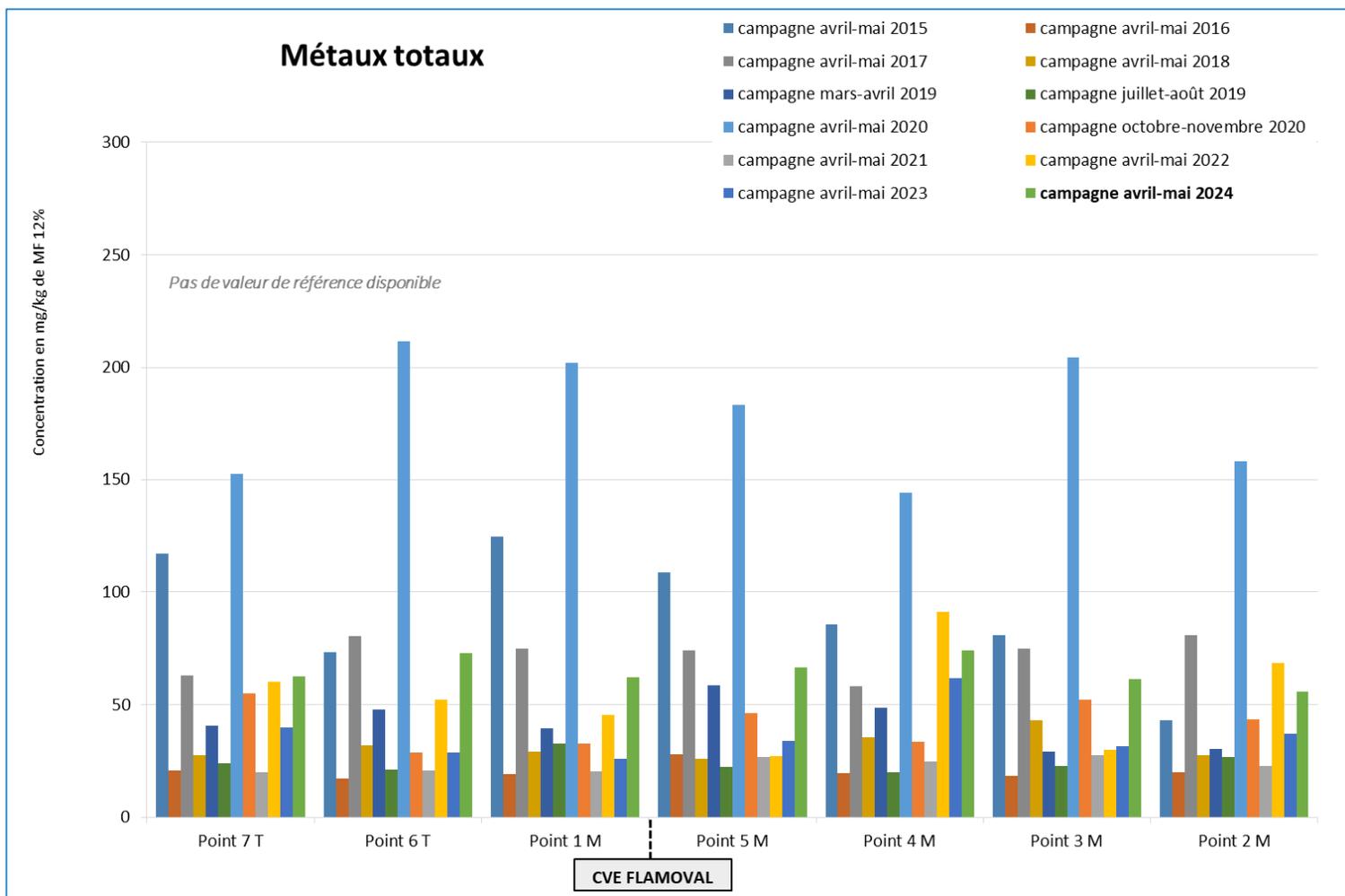
Résultats des mesures sur Ray-Grass Dioxines / Furanes



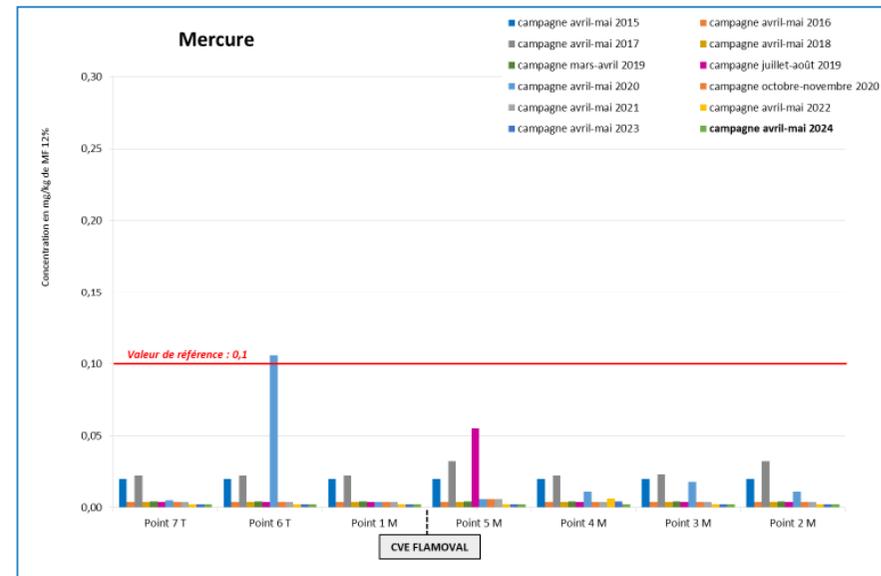
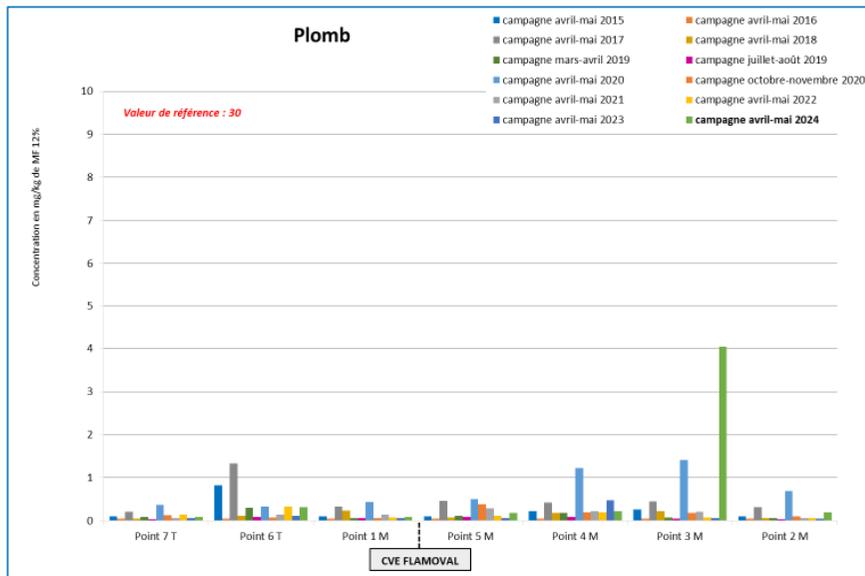
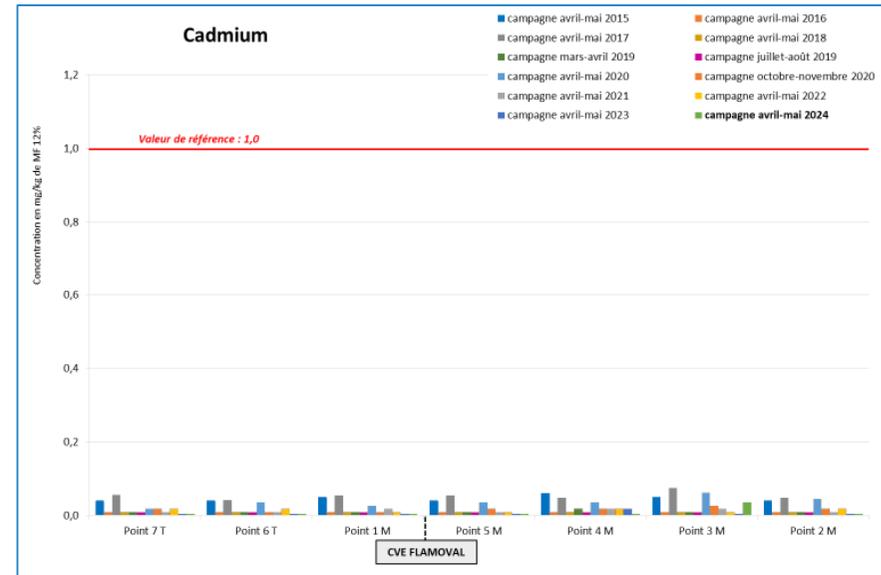
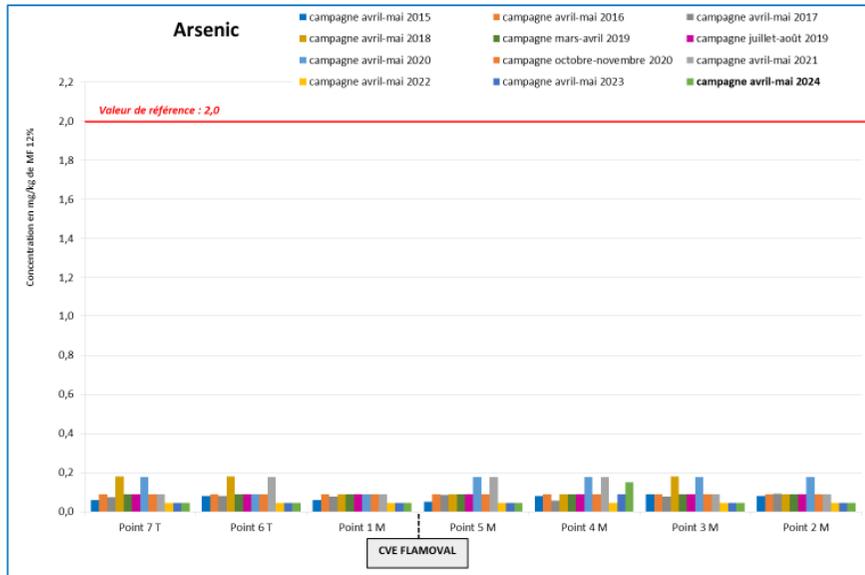
☞ **Teneurs inférieures à la valeur de référence sur tous les points**

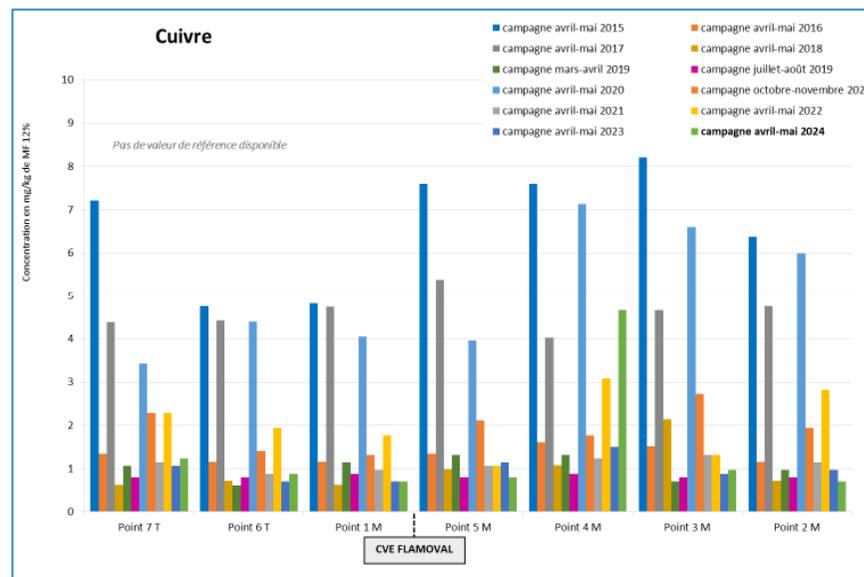
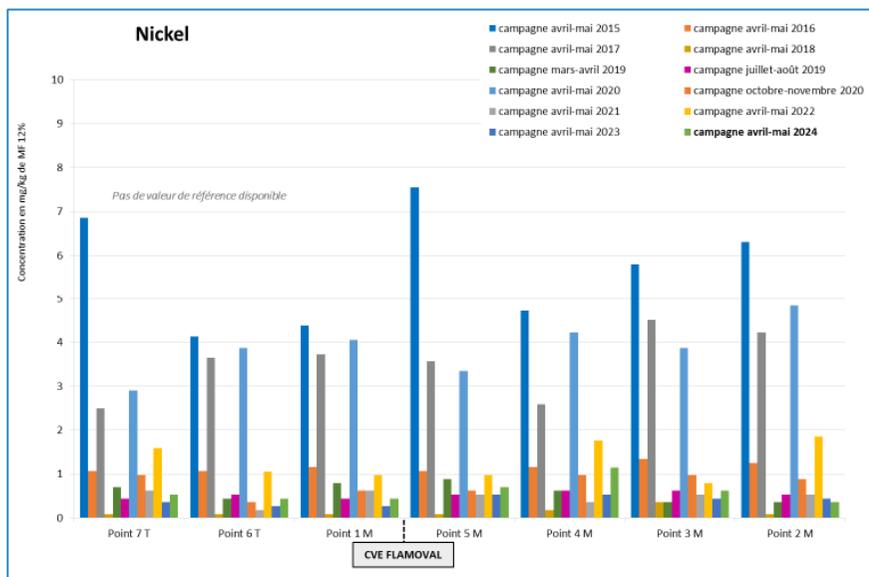
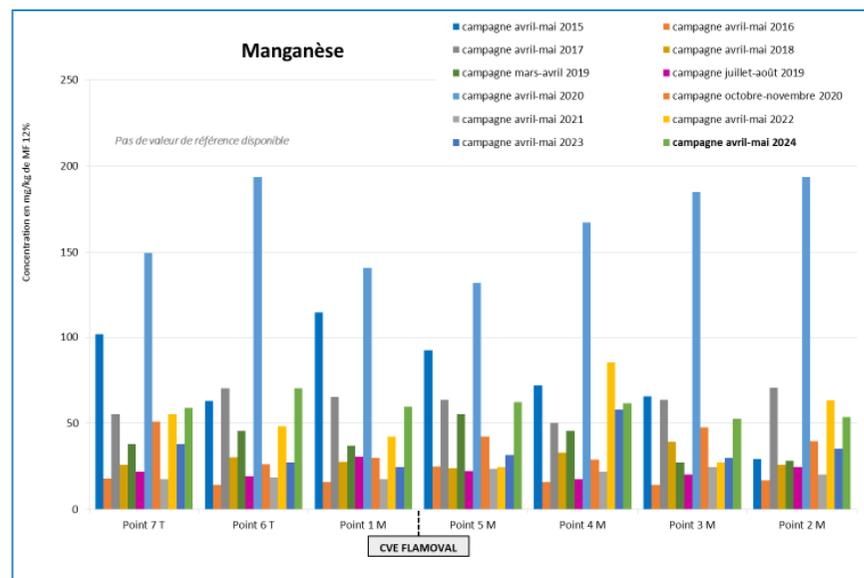
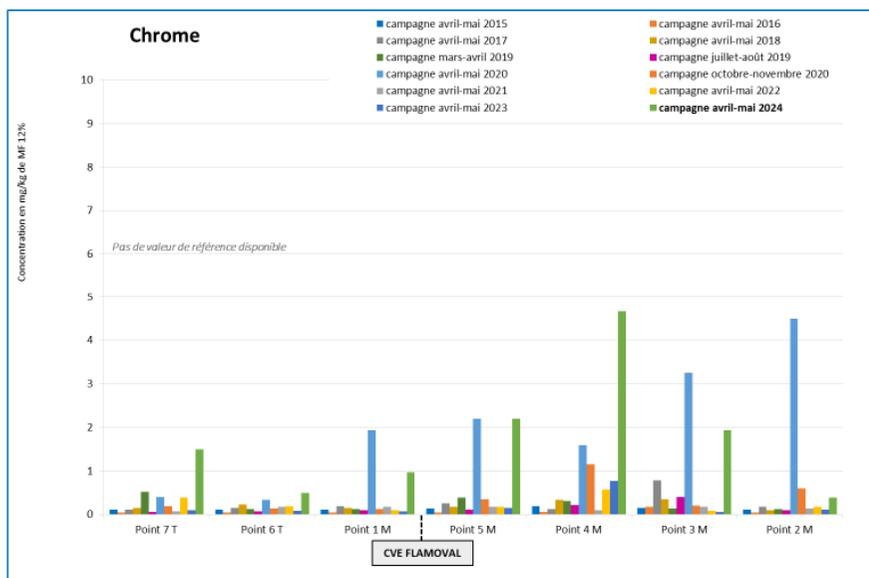
Résultats des mesures sur Ray-Grass

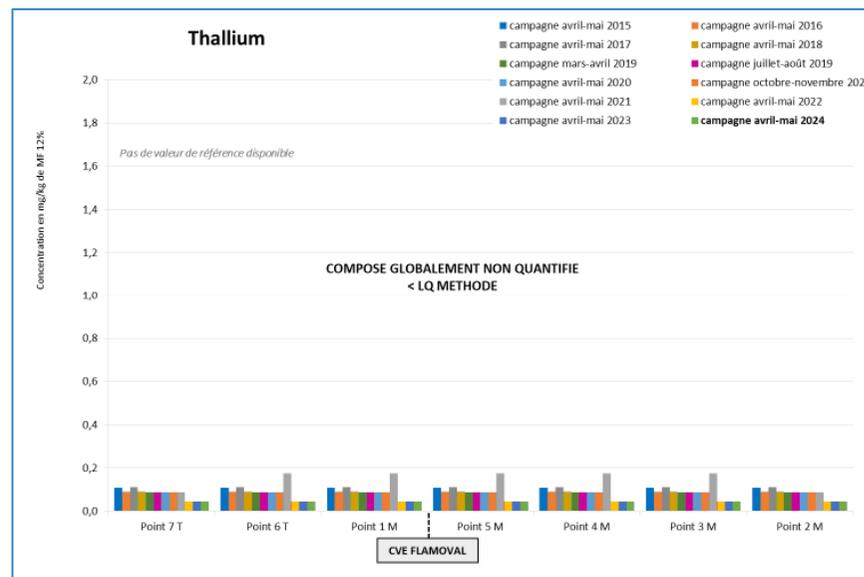
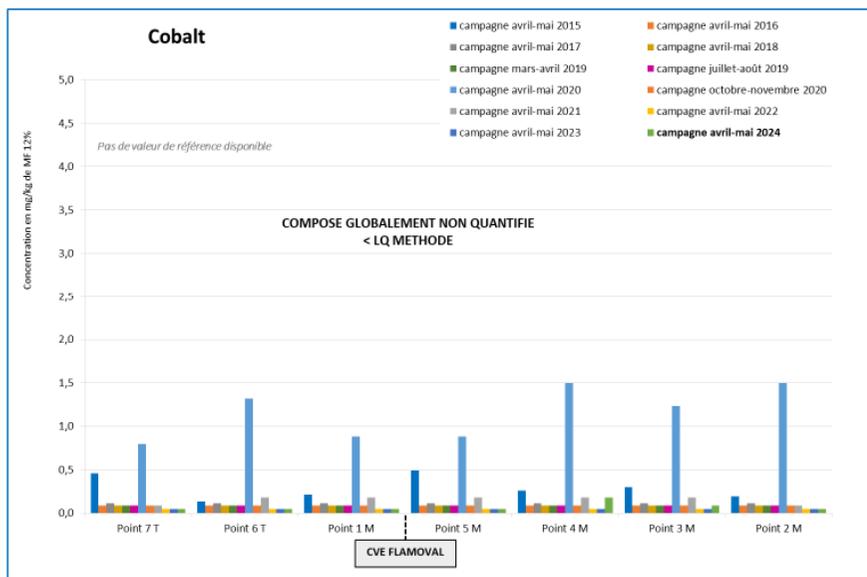
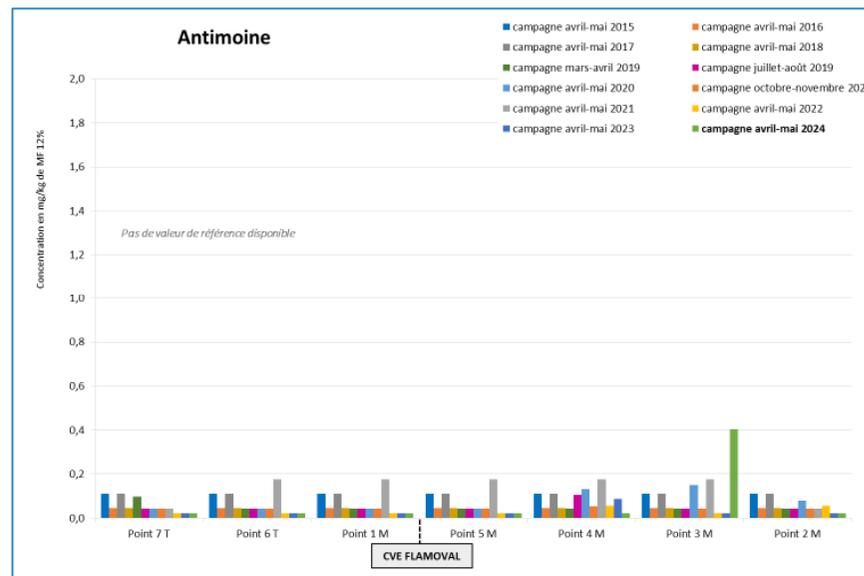
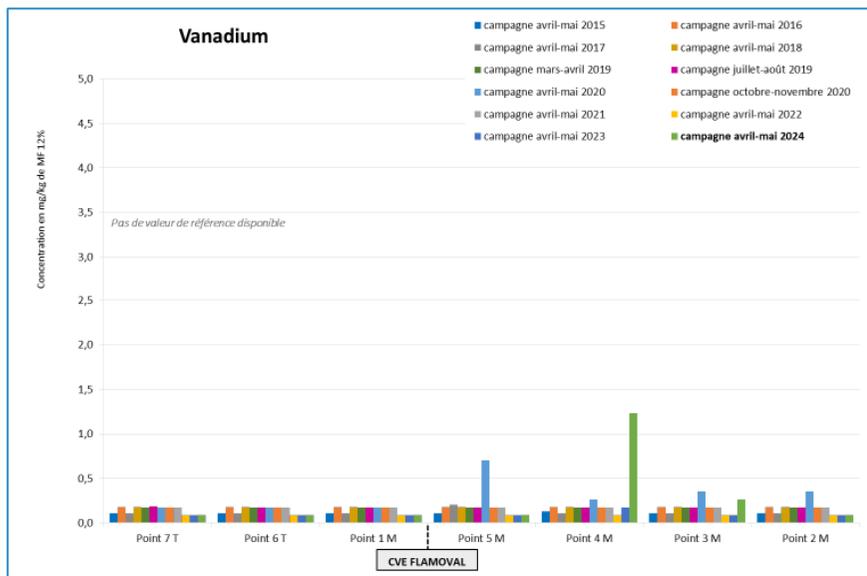
Métaux totaux



☞ **Teneurs assez homogènes**







Conclusion – campagne Ray-Grass

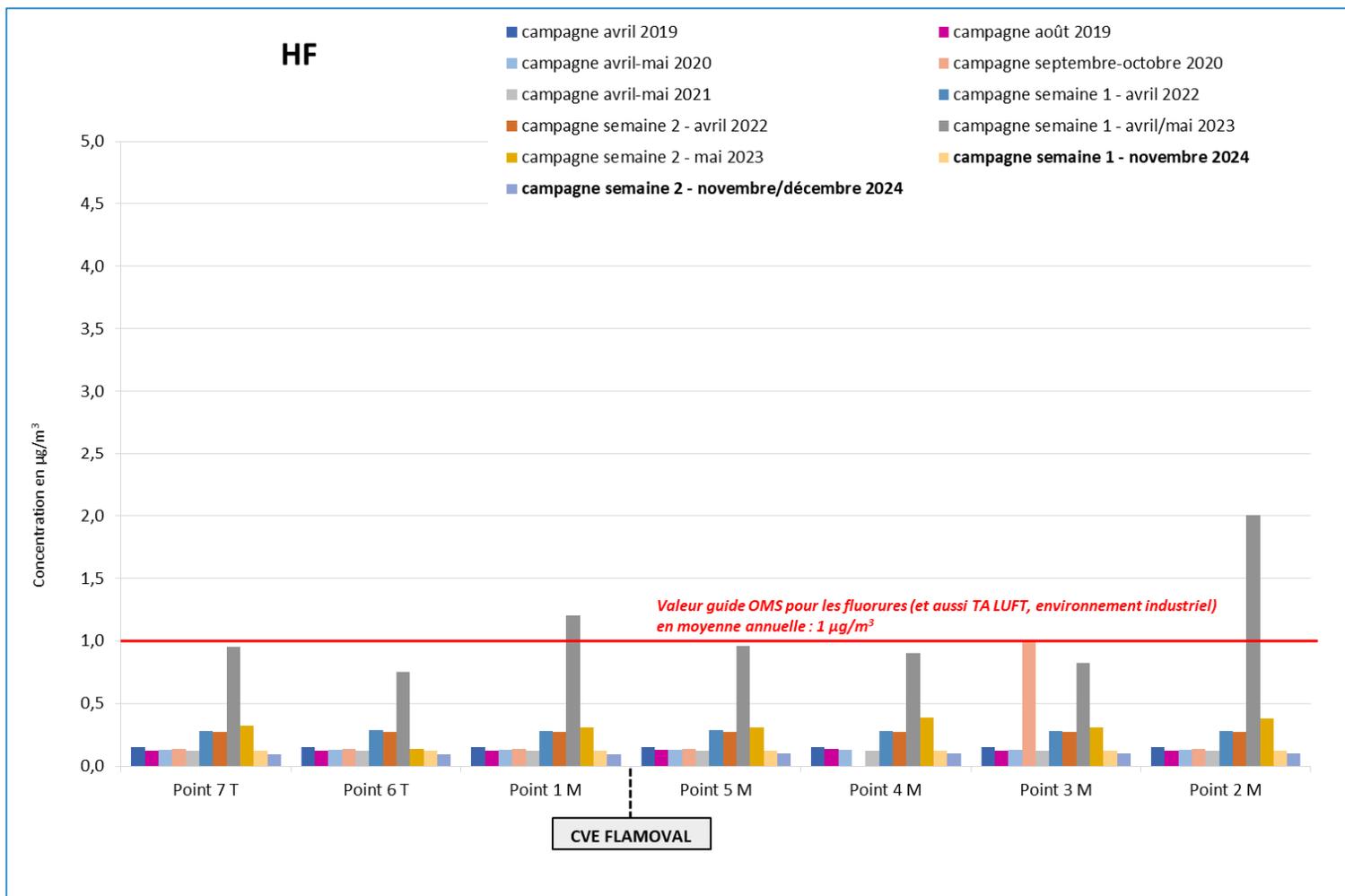
- Les conditions météorologiques observées sont assez cohérentes avec les données attendues dans le protocole de surveillance bien que les vents de secteur Nord-Ouest/Nord/Nord-Est soient ici davantage représentés (le point 1 est ainsi sous les vents dominants).
- Les teneurs en PCDD/F sont assez homogènes et faibles.
 - Elles sont toutes inférieures à la valeur recommandée par l'arrêté du 12 janvier 2001 modifié qui fixe les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux (notamment le fourrage vert) à 0,75pg ITEQ/g à 12% d'humidité pour les PCDD/F.
 - L'impact des activités du CVE sur les teneurs en PCDD/F retrouvées dans l'environnement n'est pas mis en évidence lors de cette campagne 2024.

Conclusion – campagne Ray-Grass (suite)

- Concernant les métaux lourds (12 composés suivis) :
 - Les dépôts totaux de **manganèse** sont majoritairement les plus importants (tous points confondus, y compris les témoins), comme les années précédentes.
 - Certains métaux sont régulièrement non quantifiés (< LQ).
 - Les résultats 2024 sur l'ensemble des points de mesures pour l'arsenic, le cadmium, le mercure et le plomb sont inférieurs aux valeurs recommandées par l'arrêté du 12 janvier 2001 modifié. *(pas de valeur de référence pour les autres paramètres mesurés)*
 - Les teneurs totales en métaux sont, cette année, assez homogènes sur tous les points de mesure et ne sont pas significativement différentes de celles des points témoins. Les teneurs plus importantes au niveau du point 4 (entreprise, rue Léonce Lionne à Campagne-lès-Wardrecques) observées en 2022 et 2023, sont moins significatives en 2024.
 - L'impact direct du CVE sur les teneurs en métaux présentes dans l'environnement du site n'est pas mis en évidence lors de cette campagne.

TUBES PASSIFS

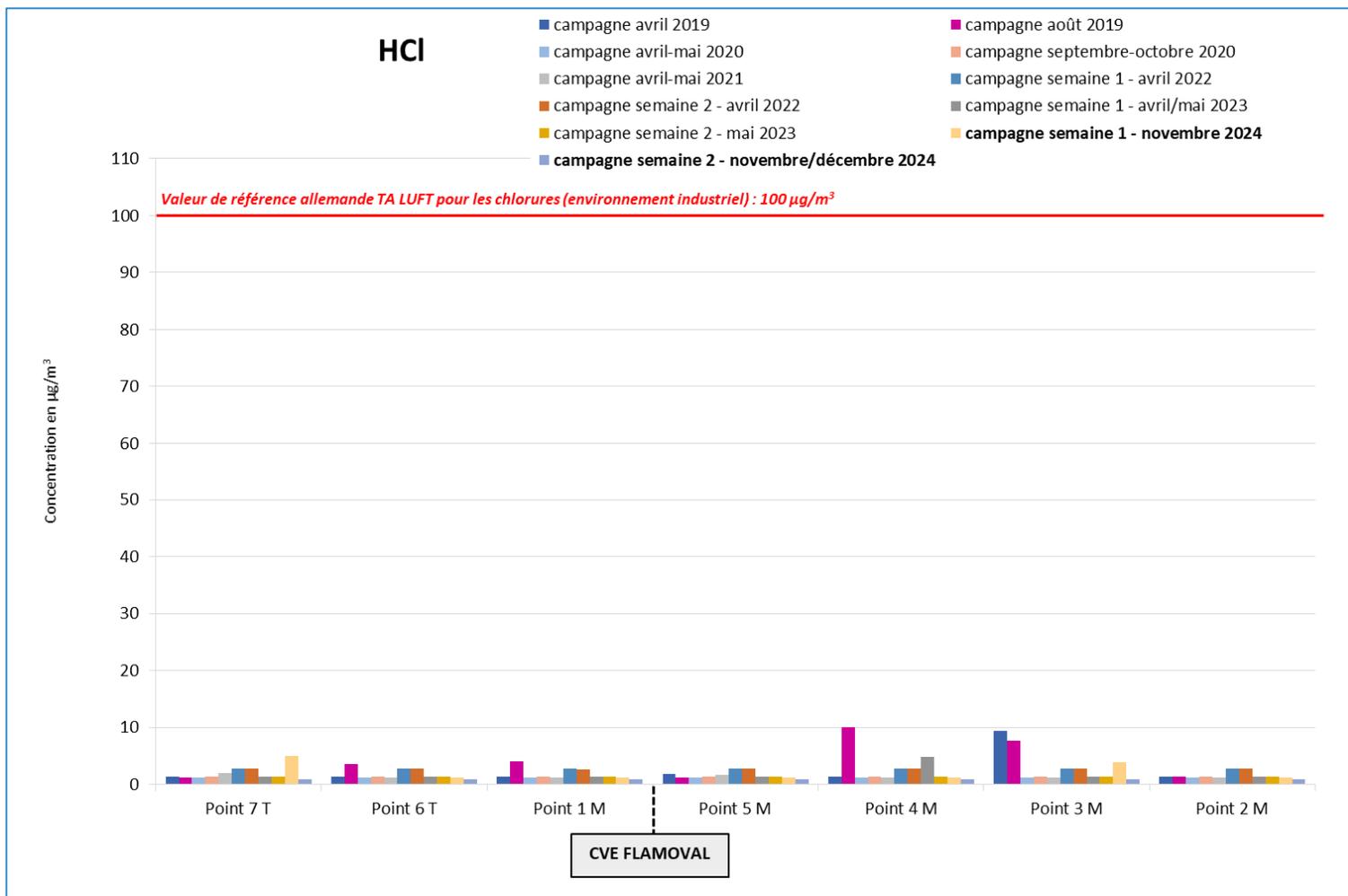
Résultats des mesures sur tubes passifs HF



☞ Teneurs inférieures à la valeur de référence sur tous les points

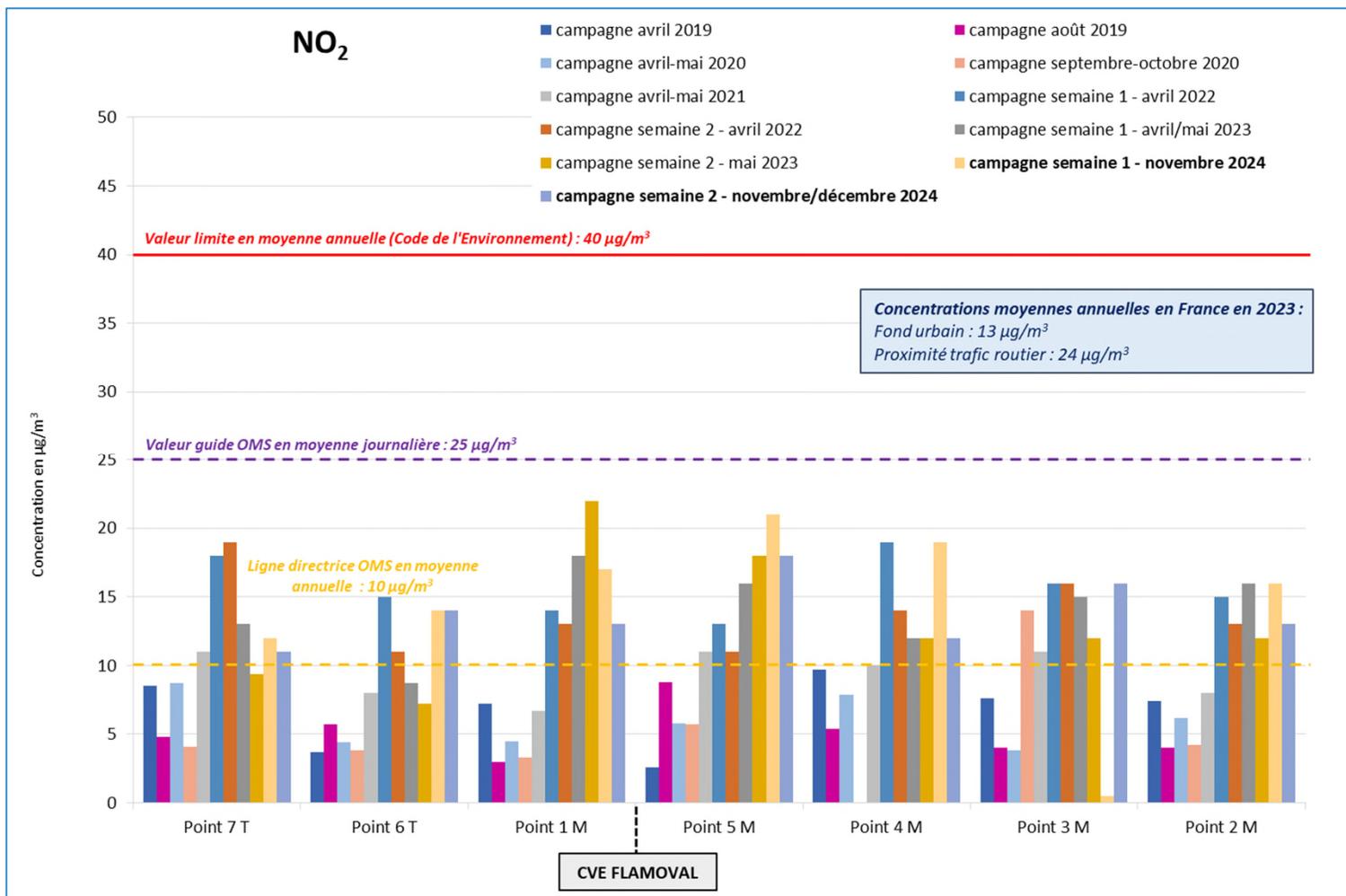
☞ HF non quantifié sur les 2 semaines

Résultats des mesures sur tubes passifs HCl



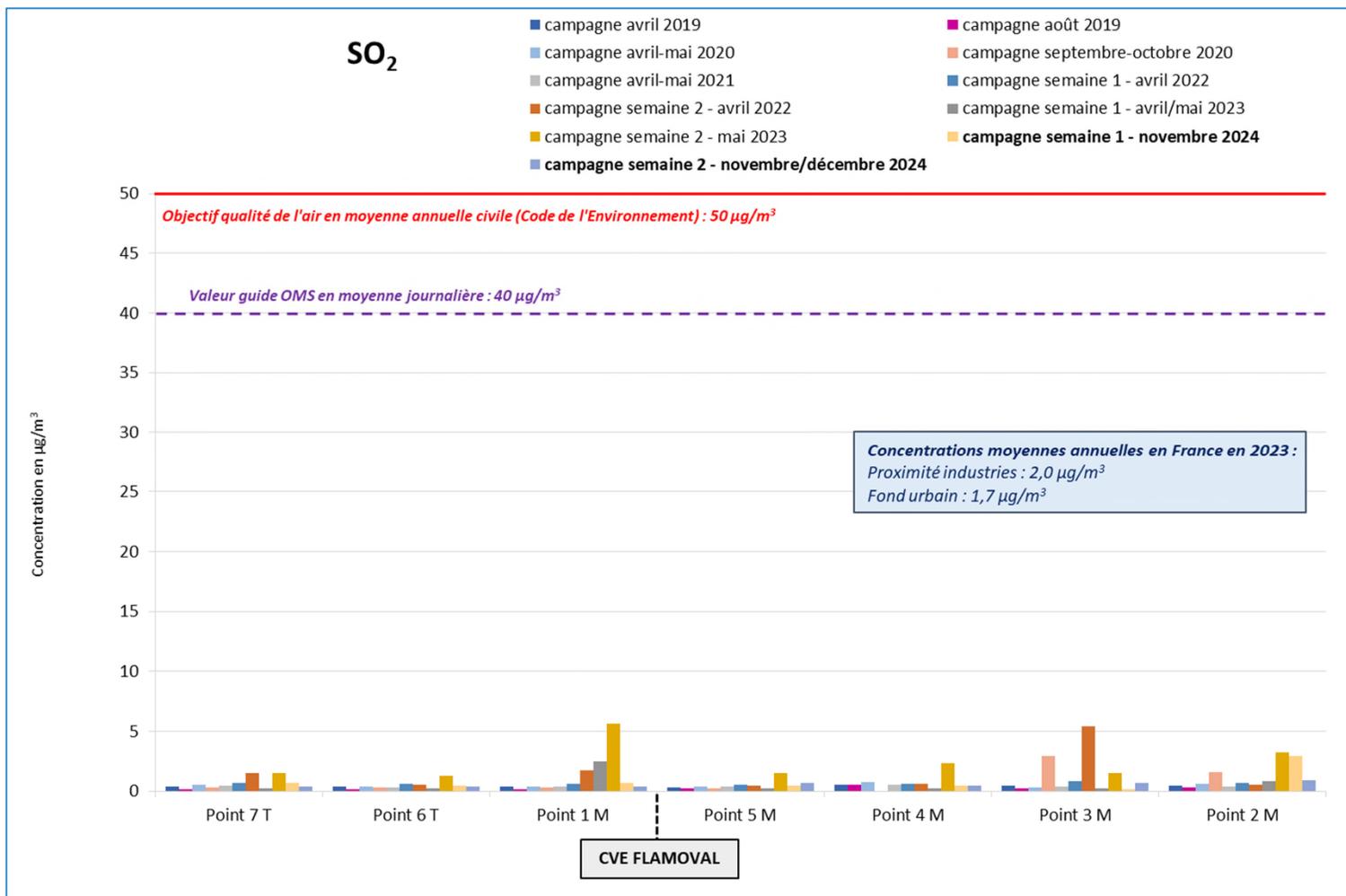
☞ HCl non quantifié sur l'ensemble des points en 2024, sauf points 3 et 7 (semaine 1).

Résultats des mesures sur tubes passifs NO₂



☞ **Teneurs inférieures à la valeur limite en moyenne annuelle**

Résultats des mesures sur tubes passifs SO₂



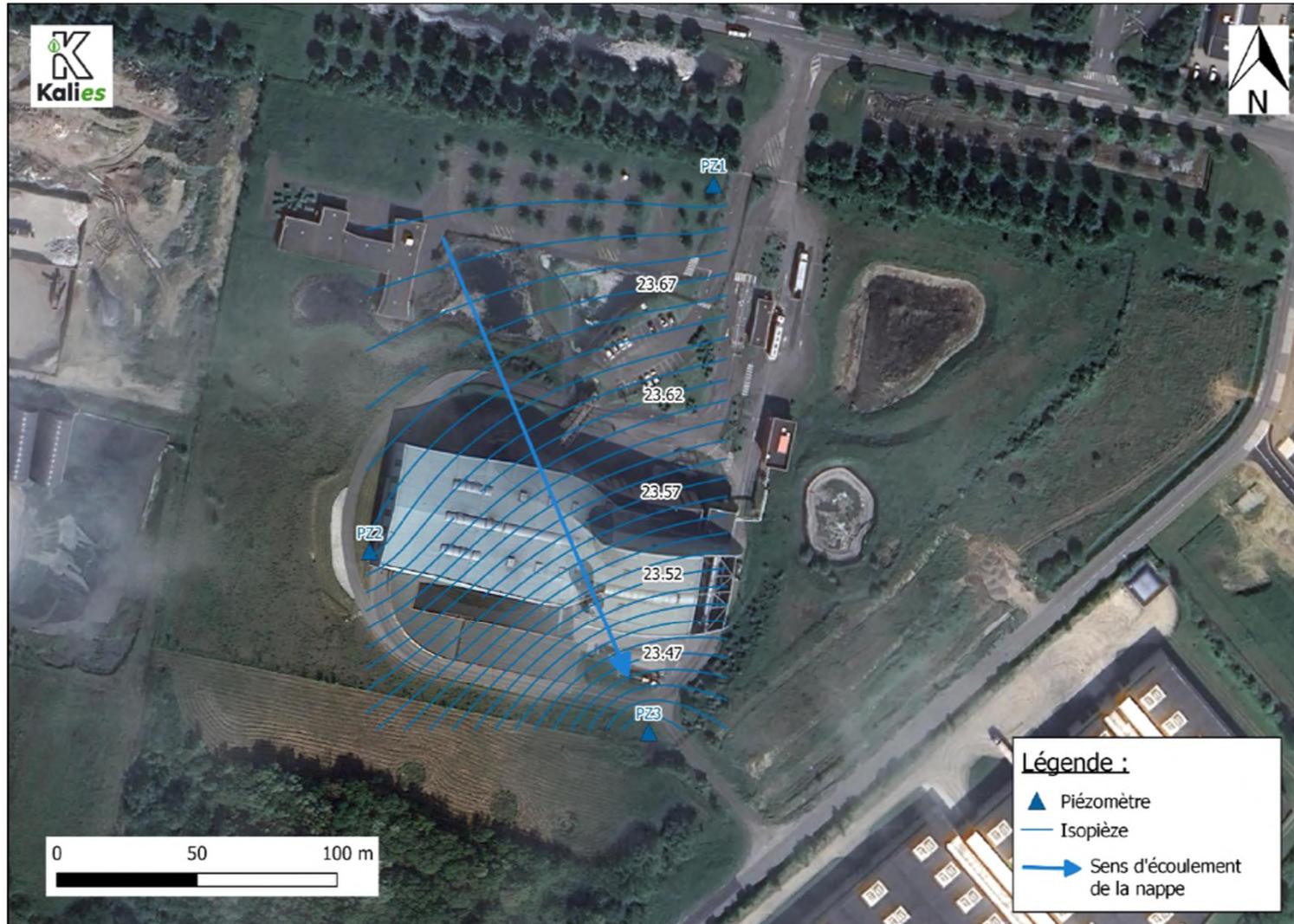
☞ **Teneurs inférieures à l'objectif de qualité en moyenne annuelle**

6. Complément : surveillance de la qualité des eaux souterraines

- Réseau de **3 piézomètres** installés sur le site en mai 2011 par la société BURGEAP
- **Analyse annuelle** de paramètres physico-chimiques (pH, potentiel d'oxydo-réduction, résistivité, COT)
 - + ajout depuis 2018 (demande de la DREAL) de paramètres complémentaires : composés inorganiques (MES, nitrates, nitrites, chlorures, ammonium, sulfates, orthophosphates, DBO₅, DCO, AOX et azote kjeldhal), métaux, HAP, BTEX et PCB.
- Campagne présentée :
 - ✓ campagne **octobre 2024 (KALIES)**

PIEZOMETRES

Résultats des mesures sur piézomètres Campagne octobre 2024



Résultats des mesures sur piézomètres Campagne octobre 2024

Relevés piézométriques :

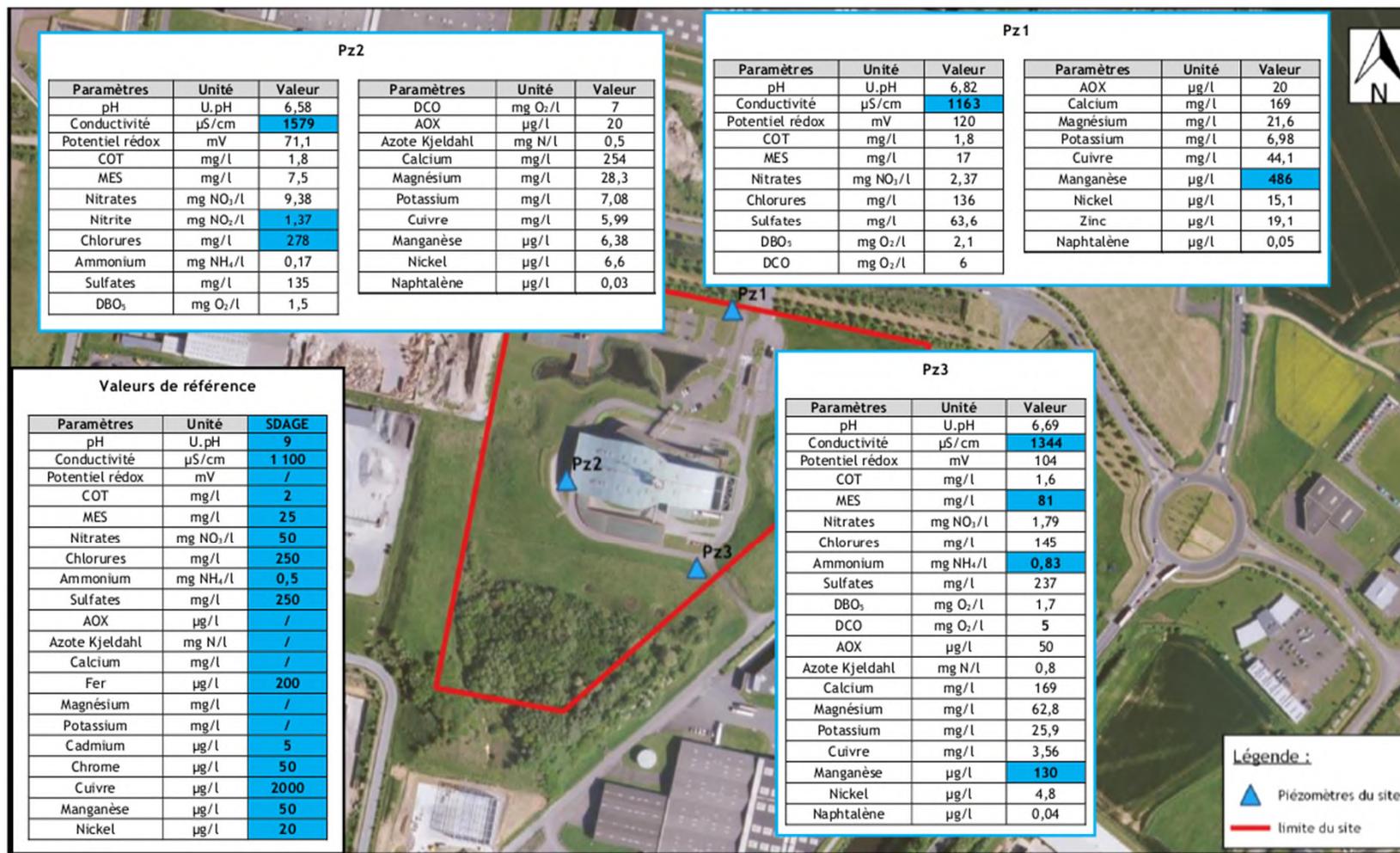
- ✓ Avant pompage, les hauteurs d'eau sont mesurées dans chaque ouvrage (*ici lors de la campagne 2024*) :

Ouvrage	Altitude absolue (m NGF) par rapport au repère	Niveau piézométrique / repère (m)	Cote piézométrique (m NGF)	Position hydraulique	Ordre de prélèvements
Pz1	29,66	5,95	23,71	Amont-latéral	1
Pz2	34,50	10,85	23,65	Amont-latéral	2
Pz3	29,64	6,22	23,42	Aval	3

- ✓ Pour rappel, la mise à jour du nivellement des piézomètres dans le cadre du rapport de base (en 2022) a permis d'identifier que le Pz1 se trouvait à 1 m plus haut (en mètre NGF) que ce qui était initialement considéré sur la base des informations transmises à l'époque. Cette variation influe notamment sur le sens d'écoulement qui avait été identifié jusqu'alors (*en effet, les précédentes campagnes de surveillance mettaient en évidence un écoulement orienté du Sud-Ouest vers le Nord-Est*).
- ✓ Depuis la campagne de septembre 2022, la nappe présente, au droit du site, un sens d'écoulement général orienté vers le Sud-Est en direction du piézomètre Pz3 (aval hydraulique), plaçant les piézomètres Pz1 et Pz2 en amont-latéral hydraulique.

Résultats des mesures sur piézomètres Campagne octobre 2024

Cartographie des résultats d'analyses pour les paramètres détectés



Le sens d'écoulement général de la nappe s'effectue vers le Sud-Est en direction du piézomètre 3.

Résultats des mesures sur piézomètres Campagne octobre 2024

Les résultats obtenus lors de la campagne 2024 indiquent :

- ✓ Des **valeurs de conductivité importantes** sur l'ensemble des points (comme lors des précédentes campagnes depuis 2019). L'amont et l'aval hydraulique du site sont concernés. **Aucun lien n'est donc établi avec l'activité du site.**
- ✓ L'absence de détection d'orthophosphates, de fer, d'arsenic, de cadmium, de chrome, d'étain, de plomb, de mercure, de HAP (sauf naphthalène), de PCB et de BTEX.
- ✓ La contamination en **COT et nickel n'est plus relevée** (alors que c'était le cas de 2021 à 2023).
- ✓ Une contamination en **nitrites (1,37 mg/L / 0,5 mg/L) et chlorures (278 mg/L / 250 mg/L)** identifiée au droit du Pz2 (amont-latéral).

Résultats des mesures sur piézomètres Campagne octobre 2024

Les résultats obtenus lors de la campagne 2024 indiquent (suite) :

- ✓ Une contamination en **MES** (81 mg/L / 25 mg/L) **et ammonium** (0,83 mg/L / 0,5 mg/L) **relevée uniquement sur le point Pz3** (aval hydraulique). (*l'ammonium est également quantifié au droit de Pz2 : 0,17 mg/L*)
- ✓ La contamination en **manganèse** relevée uniquement sur le point Pz1 en avril 2019 et juin 2020, est maintenant relevée depuis août 2021 en amont et en aval hydraulique du site. => **elle semble donc provenir de l'extérieur du site.**

👉 *Evolution de ces paramètres à suivre*



Merci de votre attention