

## Estimation objective des moyennes annuelles 2023 en métaux lourds dans les ZAS de Creil et Amiens

Cette note présente les résultats de l'**estimation objective** des moyennes annuelles **2023** en **métaux lourds** (Arsenic, Cadmium, Plomb et Nickel) dans les **ZAS de Creil** (FR32ZAR03) et **Amiens** (FR32ZAR02). Cette note est à destination du LCSQA.

### Description de la méthode d'évaluation objective utilisée ici

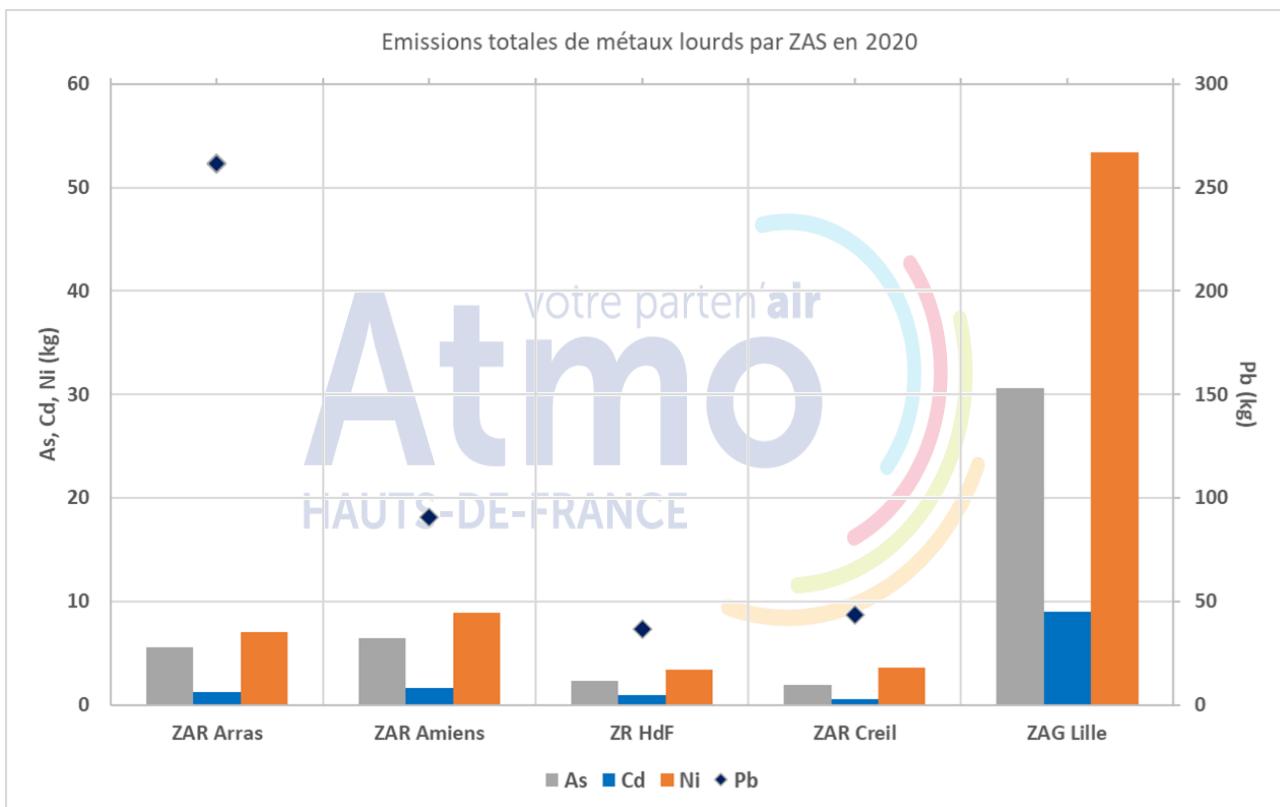
Les zones administratives de surveillance d'Amiens et Creil n'ont pas bénéficié de mesures des concentrations en métaux lourds en 2023. Cette dernière zone a bénéficié de mesures de métaux lourds depuis le site 18043 de Creil Faïencerie au cours des années 2018 à 2020 avec un taux de couverture de 15%. La ZAR d'Amiens bénéficie également de la surveillance des métaux lourds depuis 2018 jusque 2021.

Le tableau ci-dessous présente une partie des mesures de métaux lourds qui ont été effectuées de 2019 à 2023 dans les Hauts-de-France en situation de fond (FP = fond périurbain, FU = fond urbain, NR = Non représentatif). La ZAR Côte d'Opale et la ZAG BLDV bénéficient d'une surveillance par station fixe et ne sont pas reprises ci-dessous.

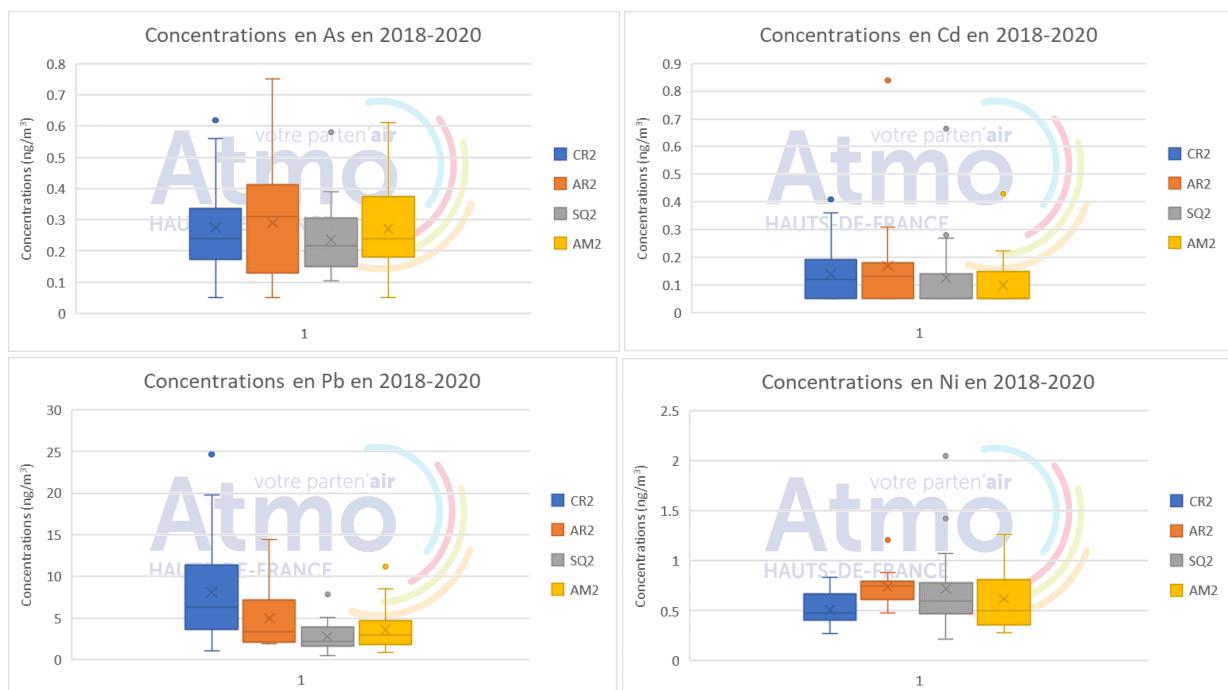
	2019	2020	2021	2022	2023
<b>ZAR Creil</b>	Creil (FR18043, FU) - <b>NR</b>	Creil (FR18043, FU)			
<b>ZAG Lille</b>	Marcq en Baroeul (FR11016, FU) - <b>NR</b>	Marcq en Baroeul (FR11016, FU)		Marcq en Baroeul (FR11016, FU)	Marcq en Baroeul (FR11016, FU)
<b>ZAR Amiens</b>	Amiens St Pierre (FR18053, FU)	Amiens St Pierre (FR18053, FU)	Amiens St Pierre (FR18053, FU)		
<b>ZAR Arras</b>	Saint-Laurent Blangy (FR28022, FP)	Saint-Laurent Blangy (FR28022, FP)	Saint-Laurent Blangy (FR28022, FP) - <b>NR</b>	Saint-Laurent Blangy (FR28022, FP)	Saint-Laurent Blangy (FR28022, FP)
<b>ZRE Hauts-de-France</b>	Saint-Quentin Stade (FR18042, <b>NR</b> )	Saint-Quentin Stade (FR18042, FU)	Saint-Quentin Stade (FR18042, FU)	Saint-Quentin Stade (FR18042, FU)	Saint-Quentin Stade (FR18042, FU)

Afin d'évaluer les concentrations moyennes des métaux sur la zone de **Creil** et **d'Amiens**, nous allons rassembler l'ensemble des mesures obtenues sur les sites de fond de la région, hors influence industrielle et ou trafic.

Le choix des ZAS permettant d'estimer la concentration dans une autre est fait en s'aidant de l'inventaire des émissions. Dans la mesure du possible, nous choisissons des zones ayant des émissions du même ordre de grandeur pour l'interpolation des concentrations. Le graphe ci-dessous montre les émissions en cadmium (Cd), Nickel (Ni), Arsenic (As) et Plomb (Pb) répertoriées dans les 5 (sur 7) zones administratives de surveillance de la région des Hauts-de-France. Les émissions dans la zone de Lille sont élevées par rapport aux émissions des autres zones d'intérêt. De ce fait, on ne les prendra pas en compte pour l'estimation objective sur les zones de Creil et d'Amiens.



Les mesures obtenues entre 2018 et 2020 dans les zones d'Arras, d'Amiens, de Creil et dans la zone rurale des Hauts-de-France sont regroupées dans les graphiques ci-dessous (boîte à moustache reprenant minimum, P25, médiane, moyenne, P75 et maximum). A partir de ces concentrations, nous allons pouvoir estimer la concentration des métaux pour l'année 2022 sur Creil (code CR2) et sur Amiens (code AM2).



On voit que les 4 ZAS d'Arras, Amiens, Creil et Rurale Hdf (station SQ2) ont des émissions et des concentrations qui sont faibles (Seuil Evaluation Inferieur : As = 2.4 ng/m³, Cd = 2.0 ng/m³, Pb = 250 ng/m³, Ni = 10 ng/m³). Les mesures des autres zones (ZAG Lille, ZAG BLDV, ZAR Littoral) seront à éviter pour évaluer

les concentrations car dans ces zones les stations sont sous influence de proximités et/ou avec des émissions d'ordre de grandeur différent.

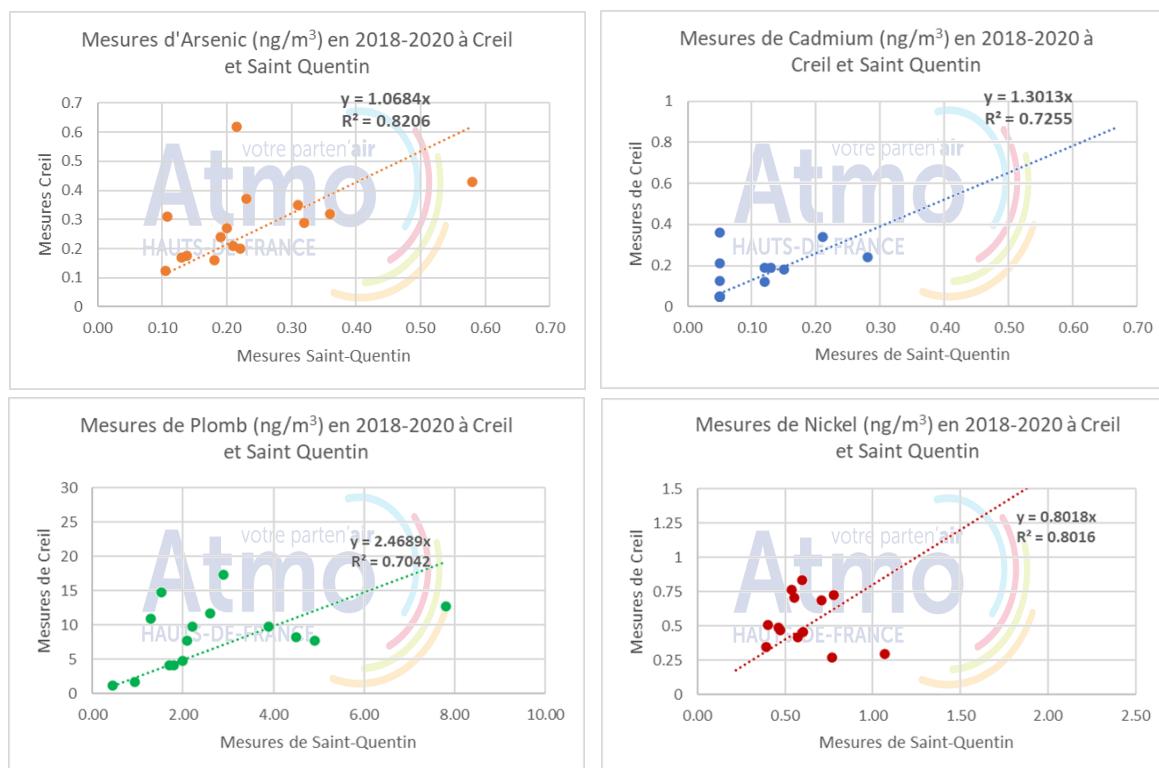
La méthode d'estimation objective utilisée ici pour estimer la moyenne annuelle 2023 en métaux lourds pour une station X consiste à :

1. Trouver une corrélation entre les mesures de la station X recherchée et celles d'une autre station Y (station « de référence »).
2. Utiliser cette corrélation et la moyenne annuelle 2023 de la station Y pour estimer la moyenne annuelle 2023 de la station X.

La station de Saint-Quentin présente une couverture de mesure importante. Elle est donc utilisée pour la comparaison.

## Application à la ZAS Creil

Les mesures effectuées en 2018-2020 sur la station de Creil sont comparées à celles de la station de Saint-Quentin. Pour les 4 métaux, les mesures sont présentées dans les graphes ci-dessous.

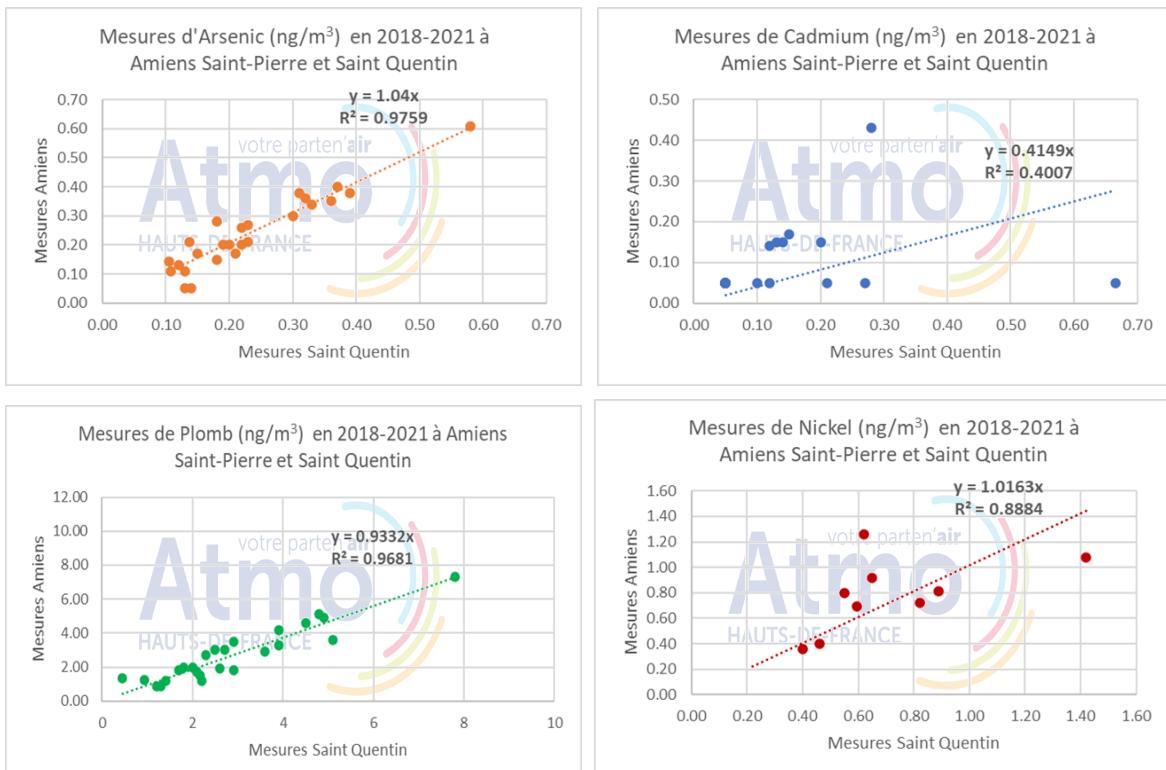


**[Métaux lourds 2023] :** La concentration en métaux lourds pour l'année 2023 à Creil est calculée en appliquant la régression linéaire obtenue pour 2018-2020 à la concentration annuelle obtenue à Saint Quentin en 2023. Cette dernière moyenne est obtenue avec une couverture temporelle de 15%. Les résultats pour chaque composé se trouvent dans le tableau ci-dessous :

	Arsenic (ng/m <sup>3</sup> )	Cadmium (ng/m <sup>3</sup> )	Plomb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nickel (ng/m <sup>3</sup> )
[Saint Quentin] 2023	0.26	0.06	0.0023	0.46
Equation régression	$1.07 * X$	$1.30 * X$	$2.47 * X$	$0.80 * X$
[Creil 2023]	<b>0.28</b>	<b>0.08</b>	<b>0.0057</b>	<b>0.37</b>
Seuil d'évaluation inférieur	<b>2,4</b>	<b>2.0</b>	<b>0,25</b>	<b>10</b>

## Application à la ZAR Amiens

Les mesures effectuées en 2018-2021 sur la station d'Amiens sont comparées à celles de la station de Saint-Quentin. Pour les 4 métaux, les mesures sont présentées dans les graphes ci-dessous.



[Métaux lourds 2023] : Les concentrations en métaux lourds pour l'année 2023 à Amiens sont calculées en appliquant la régression linéaire obtenue pour 2018-2021 à la concentration annuelle obtenue à Saint Quentin en 2023. Les résultats pour chaque composé se trouvent dans le tableau ci-dessous :

	Arsenic (ng/m³)	Cadmium (ng/m³)	Plomb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Nickel (ng/m³)
[Saint Quentin 2023]	0.26	0.06	0.0023	0.46
Equation régression	$1.04 * X$	$0.41 * X$	$0.93 * X$	$1.02 * X$
[Amiens 2023]	<b>0.27</b>	<b>0.02</b>	<b>0.0056</b>	<b>0.46</b>
Seuil d'évaluation inférieur	<b>2,4</b>	<b>2</b>	<b>0,25</b>	<b>10</b>

## Commentaires sur ces estimations objectives

De manière générale, les corrélations entre les sites de mesures sont bonnes, à l'exception de celle du Cadmium pour Amiens. Mais sur ces sites urbains de fond, les concentrations obtenues depuis les années 2018 sont très faibles et très éloignées des seuils d'évaluations inférieurs. L'estimation objective effectuée pour les ZAS de Creil et Amiens donnent des concentrations qui restent elles aussi éloignées du SEI des différents métaux lourds.