



Bilan 2009 des mesures de métaux lourds



Rapport 01 – 2011 - FB

Décembre 2011





Association Agréée pour la Surveillance
de la Qualité de l'Air en Nord - Pas de Calais
55, place Rihour
59044 LILLE cedex
Tél : 03.59.08.37.30
Fax : 03.59.08.37.31
<http://www.atmo-npdc.fr>
contact@atmo-npdc.fr

Bilan 2009 des mesures de métaux lourds

Rapport d'étude N° 01 - 2011 - FB

43 pages (hors couvertures)

Parution : Décembre 2011

| | Rédacteur | Vérificateur | Approbateur |
|----------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Nom | Frédéric Baey | Tiphaine Delaunay | Emmanuel Verlinden |
| Fonction | Chargé d'études | Ingénieur d'études | Responsable Etudes |

Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 01-2011-FB ».

Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Nord - Pas de Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

Atmo Nord - Pas de Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Tables des illustrations | 3 |
| Généralités | 5 |
| 1. Définition | 5 |
| 2. Les sources d'émissions | 5 |
| 3. Les données d'émissions en Nord Pas de Calais | 8 |
| 4. Réglementation | 10 |
| 5. Historique des mesures | 10 |
| Exploitation des résultats | 12 |
| 1. Taux de surveillance 2009 | 12 |
| 2. Résultats 2009 | 13 |
| 3. Evolution par station | 13 |
| 3.1. Dunkerque | 13 |
| 3.2. Evin-Malmaison | 16 |
| 3.3. Marcq-en-Barœul | 18 |
| 3.4. Escautpont | 19 |
| 3.5. Valenciennes | 20 |
| 3.6. Wingles | 22 |
| 4. Evolution par polluant | 24 |
| 4.1. Plomb | 24 |
| 4.2. Nickel | 25 |
| 4.3. Arsenic | 27 |
| 4.4. Cadmium | 28 |
| 5. Etude des maxima | 30 |
| 6. Campagnes de mesure ponctuelles | 32 |
| 6.1. Evaluation préliminaire | 32 |
| 6.2. Mesures de proximité | 35 |
| 7. Positionnement par rapport à la réglementation | 36 |
| Conclusion et perspectives 2010 | 38 |
| Annexe : Tableau de données | 39 |

Tables des illustrations

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Table périodique des éléments | 5 |
| Figure 2 - Emissions estimées d'arsenic en France métropolitaine (source CITEPA) | 6 |
| Figure 3 - Emissions estimées de cadmium en France métropolitaine (source CITEPA) | 6 |
| Figure 4 - Emissions estimées de nickel en France métropolitaine (source CITEPA)..... | 7 |
| Figure 5 - Emissions estimées de plomb en France métropolitaine (source CITEPA) | 8 |
| Figure 6 : Répartition des émissions d'arsenic et de nickel par région en 2000 (source CITEPA) | 9 |
| Figure 7 : Répartition des émissions de plomb et de cadmium par région en 2000 (source CITEPA)..... | 9 |
| Figure 8 : Cartes des émissions de Plomb et de Cadmium en Nord Pas de Calais (à partir du cadastre régional, année 2005)..... | 10 |
| Figure 9 : Valeurs cibles de la directive européenne | 10 |
| Figure 10 : Implantation des sites de mesure en 2009 | 11 |
| Figure 11 : Taux de fonctionnement et taux de représentativité 2009 | 12 |
| Figure 12 : Moyennes annuelles 2009 | 13 |
| Figure 13 : Evolution 2009 des métaux sur Dunkerque (graphe à 2 échelles) | 14 |
| Figure 14 - Rose des vents pour la semaine 33 à Dunkerque | 14 |
| Figure 15 : Maxima hebdomadaires 2009 sur Dunkerque | 15 |
| Figure 16 : Evolution des métaux à Dunkerque depuis 2002..... | 15 |
| Figure 17 : Evolution 2009 des métaux sur Evin-Malmaison | 16 |
| Figure 18 : Maxima hebdomadaires sur Evin-Malmaison | 16 |
| Figure 19 : Evolution des métaux sur Evin depuis 2003 | 17 |
| Figure 20 : Evolution du plomb sur Evin depuis 2003..... | 17 |
| Figure 21 : Evolution 2009 des métaux sur Marcq (graphe à 2 échelles)..... | 18 |
| Figure 22 : Maxima hebdomadaires sur Marcq..... | 18 |
| Figure 23 : Evolution des métaux sur Marcq depuis 2002 | 19 |
| Figure 24 : Evolution 2009 des métaux réglementés sur Escautpont..... | 19 |
| Figure 25 - Rose de vent pour la semaine 44 à Escautpont | 20 |
| Figure 26 : Maxima hebdomadaires sur Escautpont..... | 20 |
| Figure 27 : Evolution 2009 des métaux réglementés sur Valenciennes | 21 |
| Figure 28 : Maxima hebdomadaires sur Valenciennes | 21 |
| Figure 29 : Evolution des métaux sur Valenciennes depuis 2008 | 22 |
| Figure 30 : Evolution 2009 des métaux sur Wingles (graphe à 2 échelles) | 22 |
| Figure 31 : Maxima hebdomadaires sur Wingles | 23 |
| Figure 32 - Rose de vents pour la semaine 4 à Wingles..... | 23 |
| Figure 33 : Evolution des métaux sur Wingles depuis 2007 | 23 |
| Figure 34 : Moyenne 2009 en plomb sur les sites de mesure régionaux..... | 24 |
| Figure 35 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009..... | 24 |
| Figure 36 : Evolution de la moyenne régionale en plomb depuis 2000 | 25 |
| Figure 37 : Moyenne 2008 en nickel sur les sites de mesure régionaux | 26 |
| Figure 38 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009..... | 26 |
| Figure 39 : Evolution de la moyenne régionale en nickel depuis 2000 | 27 |
| Figure 40 : Moyenne 2009 en arsenic sur les sites de mesure régionaux..... | 27 |
| Figure 41 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009..... | 28 |
| Figure 42 : Evolution de la moyenne régionale en arsenic depuis 2002..... | 28 |
| Figure 43 : Moyenne 2009 en cadmium sur les sites de mesure régionaux..... | 29 |
| Figure 44 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009..... | 29 |
| Figure 45 : Evolution de la moyenne régionale en cadmium depuis 2000..... | 30 |
| Figure 46 : Evolution des concentrations en PM 10 en 2009..... | 31 |
| Figure 47 – Maxima hebdomadaires régionaux en arsenic, cadmium et plomb..... | 31 |
| Figure 48 - Localisation du site de campagne..... | 33 |
| Figure 49 - Moyenne 2009 de l'évaluation préliminaire à Dunkerque | 33 |
| Figure 50 - Concentrations hebdomadaires en As et en Cd à Dunkerque | 34 |
| Figure 51 - Concentrations hebdomadaires en Pb et en Ni à Dunkerque | 34 |

Figure 52 - Moyenne 2009 de l'évaluation préliminaire à Campagne-les-Wardrecques 35
Figure 53 : Positionnement par rapport à la 4ème directive fille 37

Généralités

1. Définition

On appelle, en général, métaux lourds les éléments métalliques naturels, les métaux ou dans certains cas les métalloïdes caractérisés par une masse volumique élevée, supérieure à 5 g/cm³. Quarante et un métaux correspondent à cette définition auxquels il faut ajouter cinq métalloïdes. Ces métaux sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Le tableau périodique des éléments est présenté avec les groupes (IA à 0) et les périodes (1 à 7) indiqués. Les éléments suivants sont soulignés en rouge dans l'image, indiquant qu'ils sont cités comme toxiques pour l'homme et l'environnement : Be, B, C, N, O, F, Ne, Li, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fr, Ra, Ac, Unq, Unp, Unh, Uns, Uno, Une, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr.

Figure 1 : Table périodique des éléments

NB : le fond coloré indique les éléments de masse volumique supérieure à 5 g/cm³ ; le cercle indique les éléments cités comme toxiques pour l'homme et l'environnement

2. Les sources d'émissions

L'arsenic est présent dans la nature, en particulier dans les roches qui renferment plus de 99% de l'arsenic présent dans la croûte terrestre sous forme de minerais (principalement FeSAs). Les principales sources biogéniques d'émission de l'arsenic sont l'érosion des roches, l'activité volcanique et les feux de forêt. Les émissions d'arsenic anthropiques proviennent, d'une part, de la présence de cet élément dans les combustibles minéraux solides ainsi que dans le fioul lourd et, d'autre part, de la présence de ce composé dans certaines matières premières telles que certaines installations de production de verre, de métaux ferreux ou non-ferreux. Le principal secteur d'émission, l'industrie manufacturière, représente, en 2006, environ 67% des émissions de la France métropolitaine, dont près de la moitié est liée au sous-secteur des minéraux non-métalliques et matériaux de construction (verre, ciment).

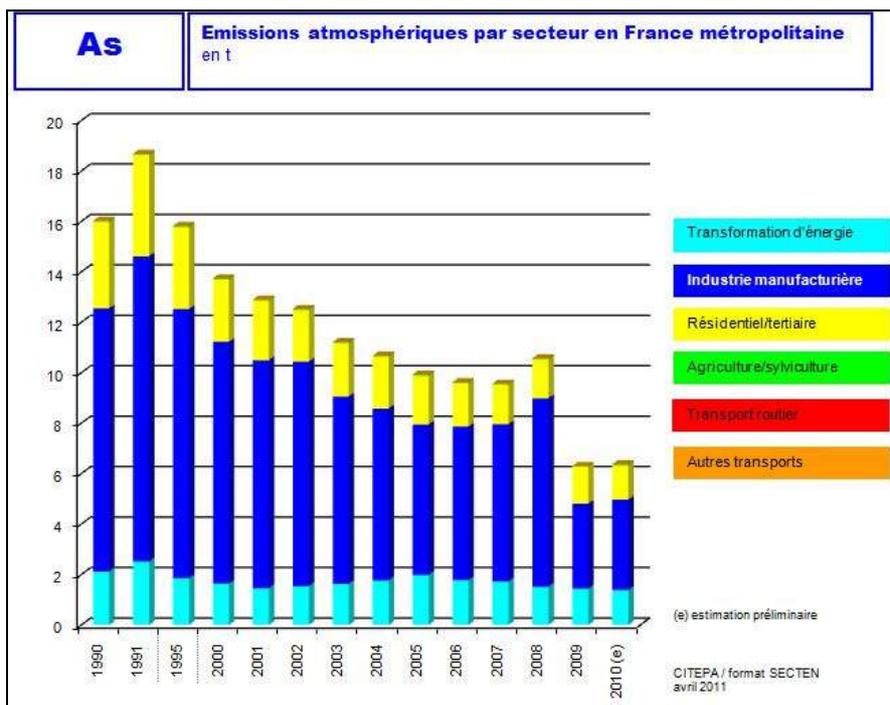


Figure 2 - Emissions estimées d'arsenic en France métropolitaine (source CITEPA)

Le cadmium rejeté dans l'atmosphère provient de sources naturelles et anthropiques. Le cadmium présent dans la croûte terrestre peut être dispersé dans l'air par entraînement de particules provenant du sol et par les éruptions volcaniques. Cependant, les activités industrielles telles que le raffinage de métaux non ferreux, la combustion du charbon et des produits pétroliers, les incinérateurs d'ordures ménagères et la métallurgie de l'acier constituent les principales sources de rejets atmosphériques.

La baisse constatée entre 1990 et 2006 est principalement liée aux progrès réalisés dans les secteurs industriels de la sidérurgie, de la métallurgie des non-ferreux et dans le traitement des fumées d'usines d'incinération.

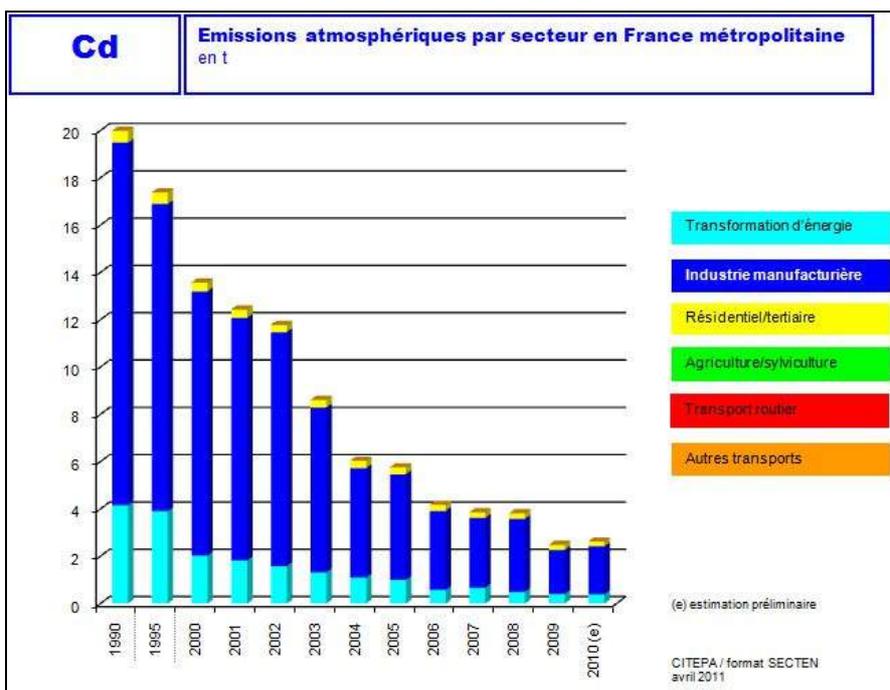


Figure 3 - Emissions estimées de cadmium en France métropolitaine (source CITEPA)

La présence de nickel dans l'environnement est naturelle et anthropique. Le nickel représente 0.8 à 0.9% de la croûte terrestre. Il est présent dans divers minerais (chalcopryrite, pentlandite...). Deux secteurs prédominent dans les émissions de nickel : la transformation de l'énergie (en particulier le raffinage de pétrole et la production d'électricité) et l'industrie manufacturière (la chimie, la métallurgie des métaux ferreux, l'agro-alimentaire). Les autres secteurs contribuent faiblement aux émissions. Les variations au cours des années (figure 4) s'expliquent en partie par les conjonctures climatiques et techniques très variables (moindre possibilité de l'énergie nucléaire ou forte vague de froid, nécessitant un recours accru aux énergies fossiles, en particulier le fioul). La diminution des émissions totales depuis 1999 est due en particulier aux progrès réalisés dans l'industrie des métaux ferreux.

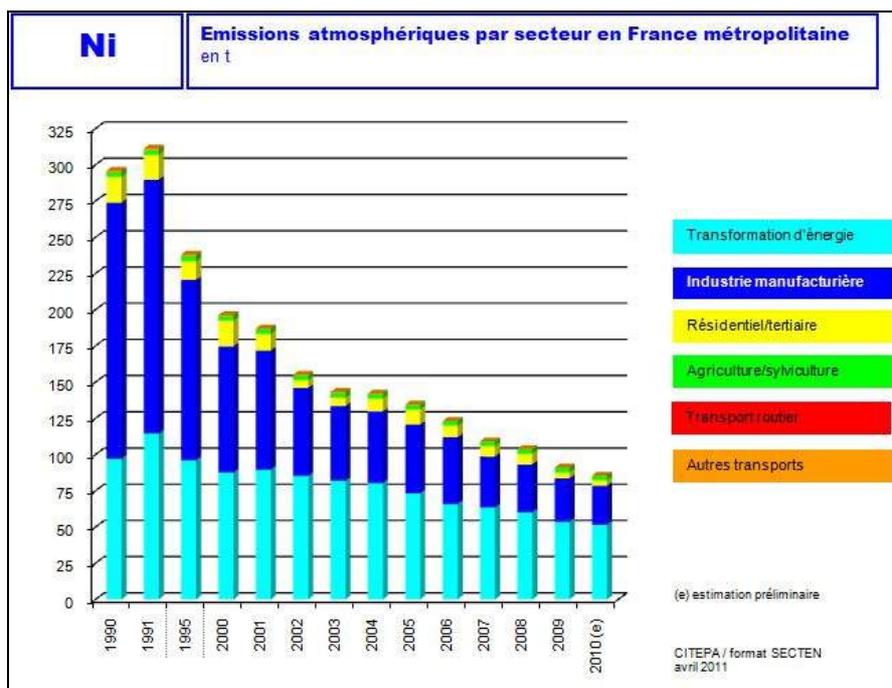


Figure 4 - Emissions estimées de nickel en France métropolitaine (source CITEPA)

Le plomb est présent dans l'enveloppe terrestre et dans tous les compartiments de la biosphère. Les émissions de plomb provenant de poussières volcaniques sont reconnues d'importance mineure. Les rejets atmosphériques sont principalement anthropiques : l'industrie, l'imprimerie et les peintures durant la première moitié du XX^{ème} siècle, l'utilisation comme antidétonant dans les carburants automobiles durant la seconde moitié. L'introduction des essences sans plomb puis la disparition de l'essence plombée a fait nettement diminuer les teneurs atmosphériques. L'automobile reste malgré tout un émetteur de métaux lourds : plaquettes de frein et batteries (plomb), usure des pneus (zinc et cadmium)... Les émissions de plomb (figure 5) sont en forte baisse depuis 1990, enregistrant une diminution de 97% sur cette période. Les principaux secteurs dépendent de la période considérée :

- de 1990 à 1999, le transport routier est largement prédominant
- à partir de 1999, la disparition de l'essence plombée laisse la place, en tant qu'émetteur principal, au secteur de l'industrie manufacturière.

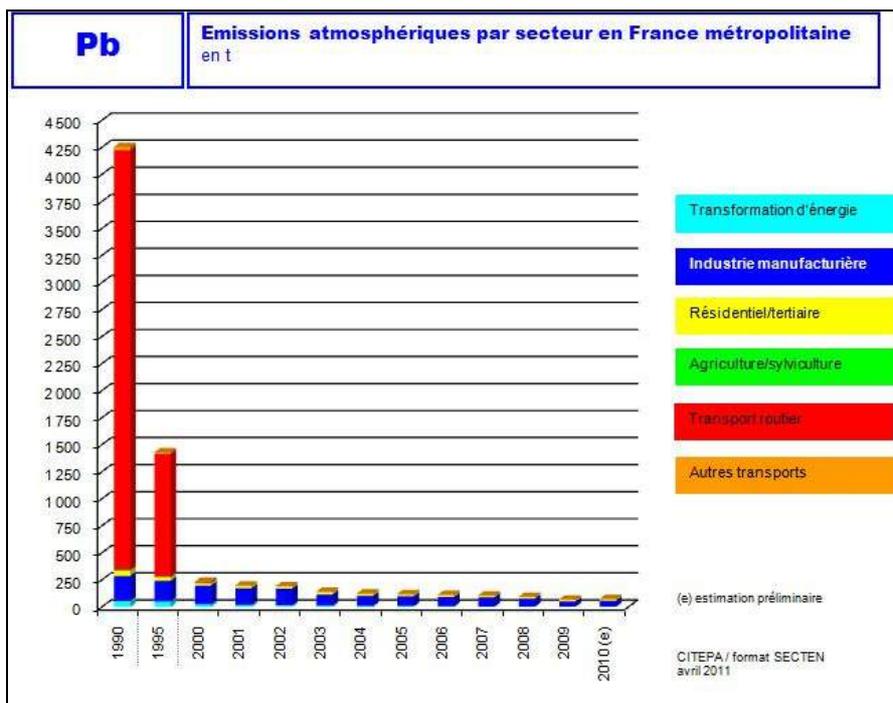


Figure 5 - Emissions estimées de plomb en France métropolitaine (source CITEPA)

3. Les données d'émissions en Nord Pas de Calais

Avec une superficie de 12 414 km², la région Nord – Pas-de-Calais compte 4 018 644 habitants, soit 6.55% de la population française pour un territoire représentant 1.8% de la surface nationale (source INSEE). C'est une région au contexte industriel important : 1 638 établissements soumis à autorisation dont 122 carrières. 813 établissements sont soumis à la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP). Les activités industrielles sont variées selon la zone géographique concernée :

- industries lourdes sur le littoral : sidérurgie, métallurgie, chimie (raffinage de produits pétroliers...), ainsi que la sidérurgie et la métallurgie sur le Valenciennois
- industries de l'automobile et de la papeterie sur l'ancien bassin minier et l'agglomération lilloise
- carrières
- unités d'incinération d'ordures ménagères
- industries agro-alimentaires...

Les données estimées par le CITEPA se rapportent à l'année 2000 (mise à jour en février 2005) et couvrent l'ensemble des sources anthropiques et non anthropiques.

Quel que soit l'élément métallique, la première source d'émissions en Nord – Pas-de-Calais concerne le secteur de l'industrie manufacturière.

La région Nord – Pas-de-Calais se trouve au 4^{ème} rang des émissions totales d'arsenic et de nickel pour l'année 2000. Pour l'arsenic (figure 7, gauche), la contribution relative la plus importante pour la région Nord – Pas-de-Calais aux émissions nationales concerne le secteur des autres transports (maritime, fluvial, aérien et ferroviaire) avec plus de 14 % des émissions nationales. Le secteur de l'industrie manufacturière vient ensuite, avec une contribution d'environ 9% aux émissions nationales d'arsenic.

Concernant le nickel (figure 7, droite), la contribution la plus importante est celle du secteur de l'industrie manufacturière, près de 16% des émissions nationales estimées se font en Nord – Pas-de-Calais.

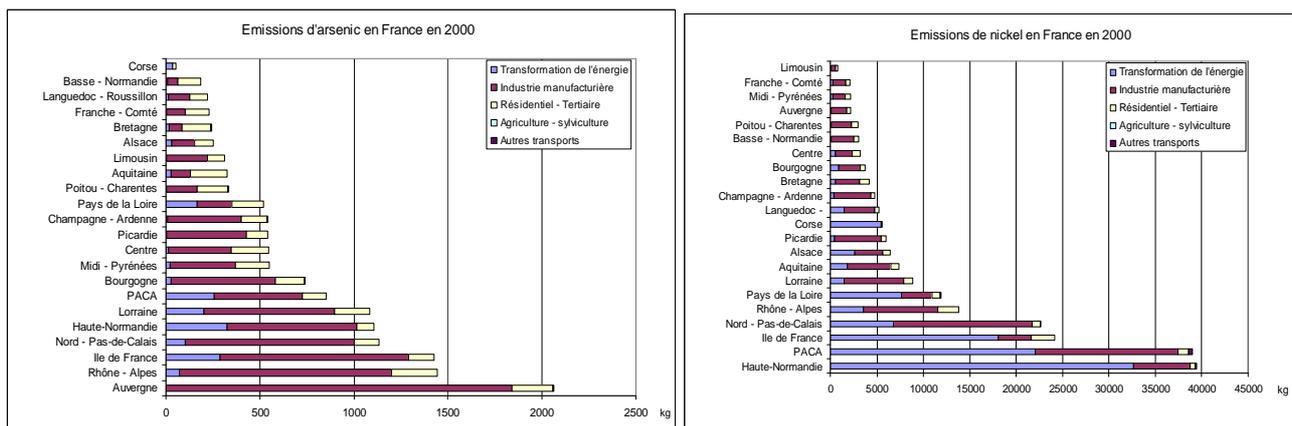


Figure 6 : Répartition des émissions d'arsenic et de nickel par région en 2000 (source CITEPA)

Concernant les émissions de plomb et de cadmium (figures 8), la région Nord – Pas-de-Calais occupe la première place avec des émissions totales en plomb très nettement supérieures aux autres régions (4 fois supérieures aux émissions estimées en Rhône-Alpes, par exemple). La part prépondérante des émissions est attribuée à l'industrie manufacturière (96% des émissions régionales estimées). Il est important de signaler que l'année 2000 tient compte des émissions de l'usine de Métaeurop de Noyelles-Godault (Pas-de-Calais), encore en activité en 2000. Depuis les émissions liées à ce secteur d'activité ont nettement diminué. De même pour le cadmium, la source prépondérante est l'industrie manufacturière.

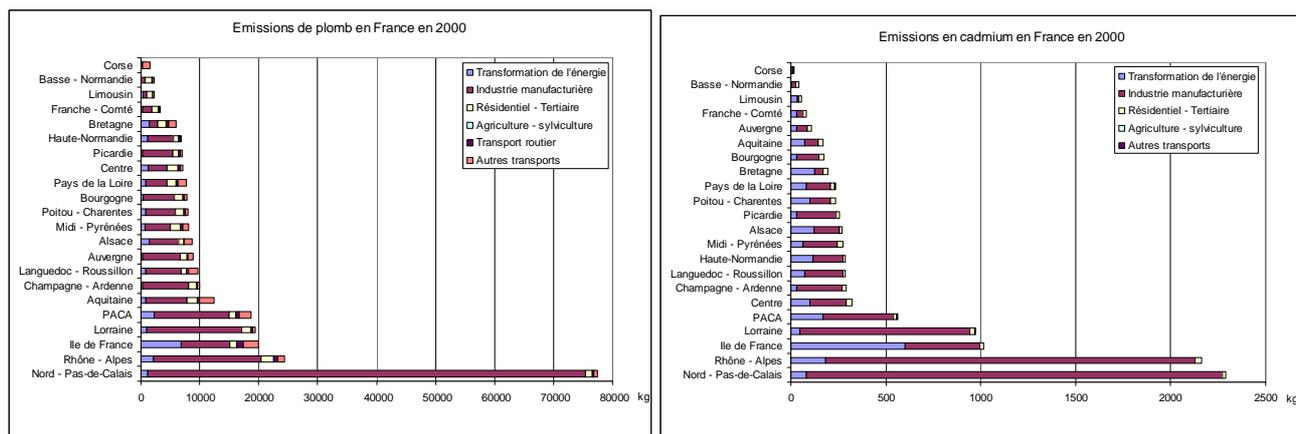


Figure 7 : Répartition des émissions de plomb et de cadmium par région en 2000 (source CITEPA)

Les cartes d'émissions issues du cadastre et de l'inventaire régional des émissions (année 2005) mettent en évidence les zones d'émissions estimées les plus importantes. Les densités les plus importantes sont situées sur les zones industrielles de Dunkerque, de Valenciennes et le long de l'ancien bassin minier.

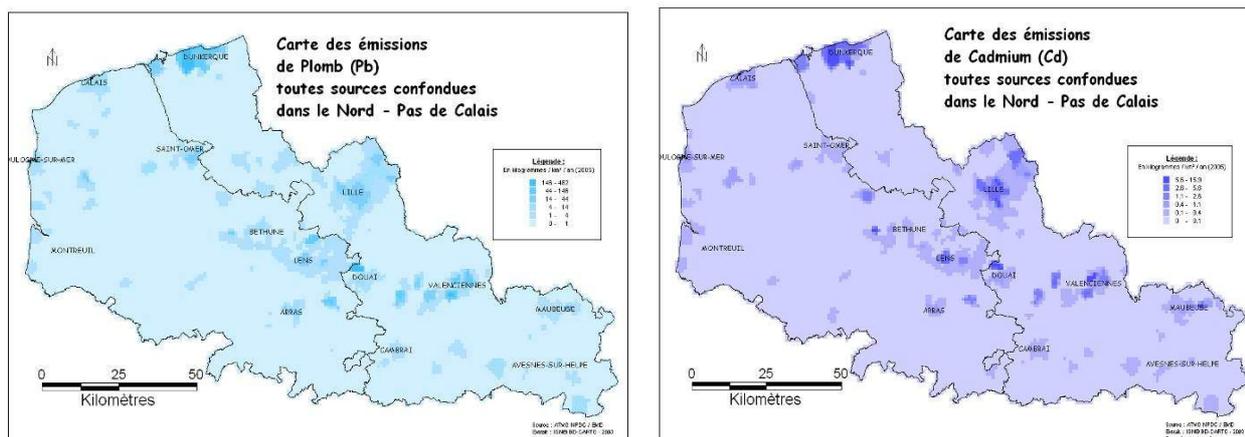


Figure 8 : Cartes des émissions de Plomb et de Cadmium en Nord Pas de Calais (à partir du cadastre régional, année 2005)

4. Réglementation

Pour la surveillance du plomb, le décret 2002-213 du 15 février 2002 fixe un objectif de qualité à $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. La valeur limite est fixée à $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle à partir du 1^{er} janvier 2002. Avant le 1^{er} janvier 2010 et depuis le 1^{er} janvier 2002, la valeur limite applicable est la valeur de 2010 augmentée des marges de dépassement suivantes :

| Année | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Marge de dépassement ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0 |

La valeur limite pour le plomb pour l'année 2009 est donc fixée à $0.5 + 0.1 = 0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit $600 \text{ ng}/\text{m}^3$ (valeur limite 2009 = valeur limite + marge de dépassement pour l'année 2009).

La directive 2004/107/CE du parlement européen du 15 décembre 2004 fixe une valeur cible pour l'arsenic, le cadmium et le nickel, ainsi que des seuils (haut et bas) d'évaluation.

| Polluant | Valeur cible (en ng/m^3) | Seuil haut (en ng/m^3) | Seuil bas (en ng/m^3) |
|----------|---|---|--|
| Arsenic | 6 | 3.6 | 2.4 |
| Cadmium | 5 | 3 | 2 |
| Nickel | 20 | 14 | 10 |

Figure 9 : Valeurs cibles de la directive européenne

5. Historique des mesures

Au total, six stations fixes sont équipées de préleveurs de métaux lourds sur l'ensemble de la région. Les principales typologies de stations sont représentées :

- Dunkerque Port Est : située sur la zone industrialo-portuaire de Dunkerque, cette station de proximité industrielle mesure les métaux et le dioxyde de soufre. L'usine sidérurgique d'Arcelor se trouve à 2 kilomètres à l'Ouest (hauts fourneaux) et la Société de la Raffinerie de Dunkerque (SRD, groupe Exxon Mobil) à 1 kilomètre au Sud-Ouest. Pour l'année 2010, le site de mesures de métaux lourds du Dunkerquois sera déplacé sur la commune de Grande-Synthe.

- Evin-Malmaison : située sur le stade de la commune d'Evin-Malmaison, elle conserve la typologie industrielle jusque fin 2006 en raison de la proximité du site de l'ancienne usine Metaleurop

au Sud-Ouest, qui a fait l'objet en 2006 d'un démantèlement. Ce site est considéré comme station d'observation depuis 2007.

- Escautpont : sur la commune d'Escautpont, cette station de proximité industrielle vient d'être intégrée pour la mesure des métaux lourds sur la région, pour la surveillance de V&M France et de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Saint-Saulve.

- Marcq-en-Barœul : située aux ateliers municipaux de la ville de Marcq-en-Barœul, la station de typologie urbaine mesure les PM10, les oxydes d'azote, l'ozone et les HAP.

- Wingles : cette station de mesure de proximité industrielle (BSN Glasspack) a été équipée en début d'année 2007 d'un partisol pour la mesure des métaux en complément de la mesure de dioxyde de soufre et des oxydes d'azote.

- Valenciennes : la station de Valenciennes acacias, station urbaine au centre de la commune, permet le suivi des métaux, des poussières en suspension, des oxydes d'azote et de l'ozone.

- Roost-Warendin : la station a été arrêtée à la fin de l'année 2008. Au regard des tonnages émis par l'industrie surveillée et des niveaux de concentrations observés, le suivi par station fixe ne semble plus le moyen le plus adapté pour la surveillance de secteur.

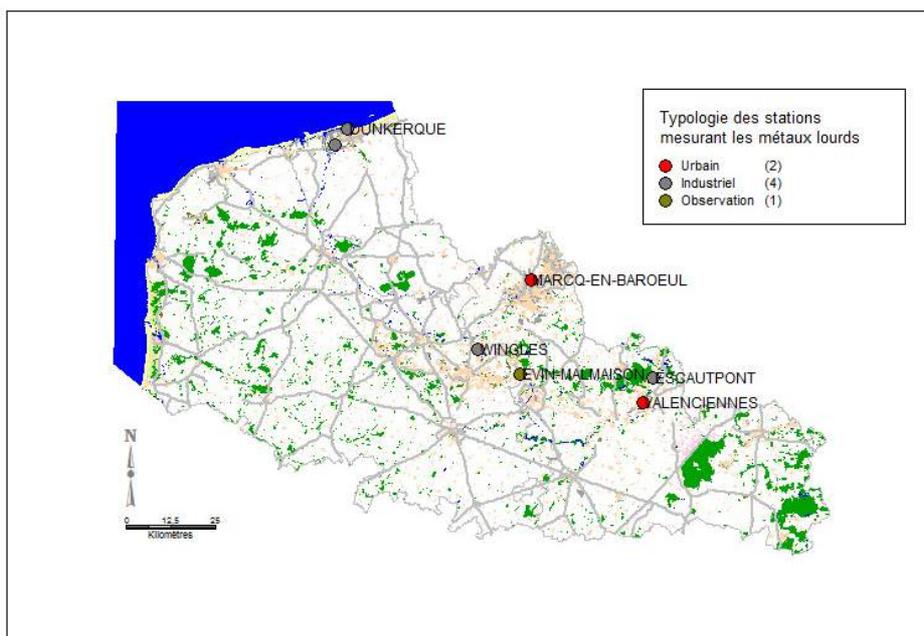


Figure 10 : Implantation des sites de mesure en 2009

A la fin de l'année 2006, la mesure des métaux sur le site de Lille Pasteur, station de proximité automobile a été arrêtée en lien avec l'application des recommandations du groupe de travail sur l'application de la 4^{ème} directive fille (As, Cd, Ni et benzo (a) pyrène). La suppression du plomb dans les essences, principale source de plomb en proximité automobile, a induit une nette diminution des concentrations de cet élément en proximité trafic. La priorité des mesures est donnée aux zones urbaines.

Jusqu'en 2005, les analyses étaient réalisées par des laboratoires différents :

- Centre Commun de Mesures à Dunkerque pour le littoral
- Institut Pasteur pour les territoires Métropole et SSE
- Laboratoire Carso à Lyon pour l'Artois.

Depuis le 1^{er} janvier 2005, les analyses sont réalisées par le laboratoire Ianesco à Poitiers.

La minéralisation est effectuée par micro-ondes sous pression (acide nitrique). Les dosages d'arsenic, cadmium, plomb et nickel sont réalisés par spectrométrie d'absorption atomique en mode électrothermique avec correction de fond par effet Zeeman. Dans le cas de fortes concentrations, les dosages sont réalisés par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme (Air/C₂H₂) ou par spectrométrie d'émission dans le plasma d'argon.

Exploitation des résultats

1. Taux de surveillance 2009

Les taux de fonctionnement étude sont déterminés par le rapport du nombre de filtres exploitables sur le nombre de filtres programmés.

Un filtre exploitable est considéré comme valide s'il n'a pas subi de dommages analytiques et si 75 % du volume total a été prélevé pendant la semaine, soit un volume minimal de 126 m³. En deçà de ce volume, le prélèvement est invalidé et les résultats ne sont pas pris en compte dans le calcul des moyennes.

Les taux de représentativité sont déterminés par le rapport du nombre de semaines d'échantillonnage sur le nombre de semaines dans l'année.

Pour que les résultats soient pris en compte, le taux de représentativité doit être supérieur à 14%.

| Station | Taux de fonctionnement étude | Taux de représentativité |
|-----------------|------------------------------|--------------------------|
| Dunkerque | 98% | 98% |
| Evin-Malmaison | 92% | 23% |
| Marcq-en-Barœul | 93% | 25% |
| Escautpont | 85% | 21% |
| Valenciennes | 100% | 33% |
| Wingles | 92% | 23% |

Figure 11 : Taux de fonctionnement et taux de représentativité 2009

L'ensemble des taux de fonctionnement est supérieur à 75%.

L'ensemble des taux de représentativité est supérieur à 14%.

Les données sont donc exploitables pour l'année 2009.

2. Résultats 2009

Le tableau suivant regroupe les moyennes annuelles des sites de mesures en Nord Pas de Calais.

| Station | Plomb (ng/m ³) | Nickel (ng/m ³) | Arsenic (ng/m ³) | Cadmium (ng/m ³) |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Dunkerque | 11.7 | 13.6 | 1.0 | 0.4 |
| Evin- Malmaison | 9.4 | 1.9 | 0.5 | 0.3 |
| Marcq-en- Barœul | 12.9 | 2.4 | 0.8 | 0.3 |
| Escautpont | 8.7 | 2.7 | 0.4 | 0.4 |
| Valenciennes | 21.0 | 4.3 | 0.8 | 0.5 |
| Wingles | 12.6 | 2.3 | 1.1 | 0.3 |

Figure 12 : Moyennes annuelles 2009

3. Evolution par station

3.1. Dunkerque

Le site de Dunkerque fait l'objet d'un suivi en continu depuis la fin d'année 2006 en raison des concentrations particulièrement élevées en nickel, détectées de façon récurrente sur le site du Port-Est. Suite à un problème de préleveur, les données sont manquantes pour les semaines 17, 20, 31 et 32.

Les valeurs les plus élevées sont enregistrées en phase hivernale, excepté pour le nickel où les valeurs les plus élevées sont mesurées en période estivale. Concernant l'arsenic et le cadmium, les moyennes sont très basses et inférieures à la valeur cible et au seuil bas d'évaluation. Quant aux mesures de plomb, elles sont très variables mais la moyenne est largement inférieure à la valeur limite et l'objectif de qualité.

Les deux précédentes années, la moyenne en nickel était inférieure à la valeur limite mais restait supérieure au seuil haut d'évaluation. Cette année, la moyenne en nickel est légèrement sous le seuil haut d'évaluation (moyenne annuelle de 13,6 ng/m³ pour un seuil de 14 ng/m³).

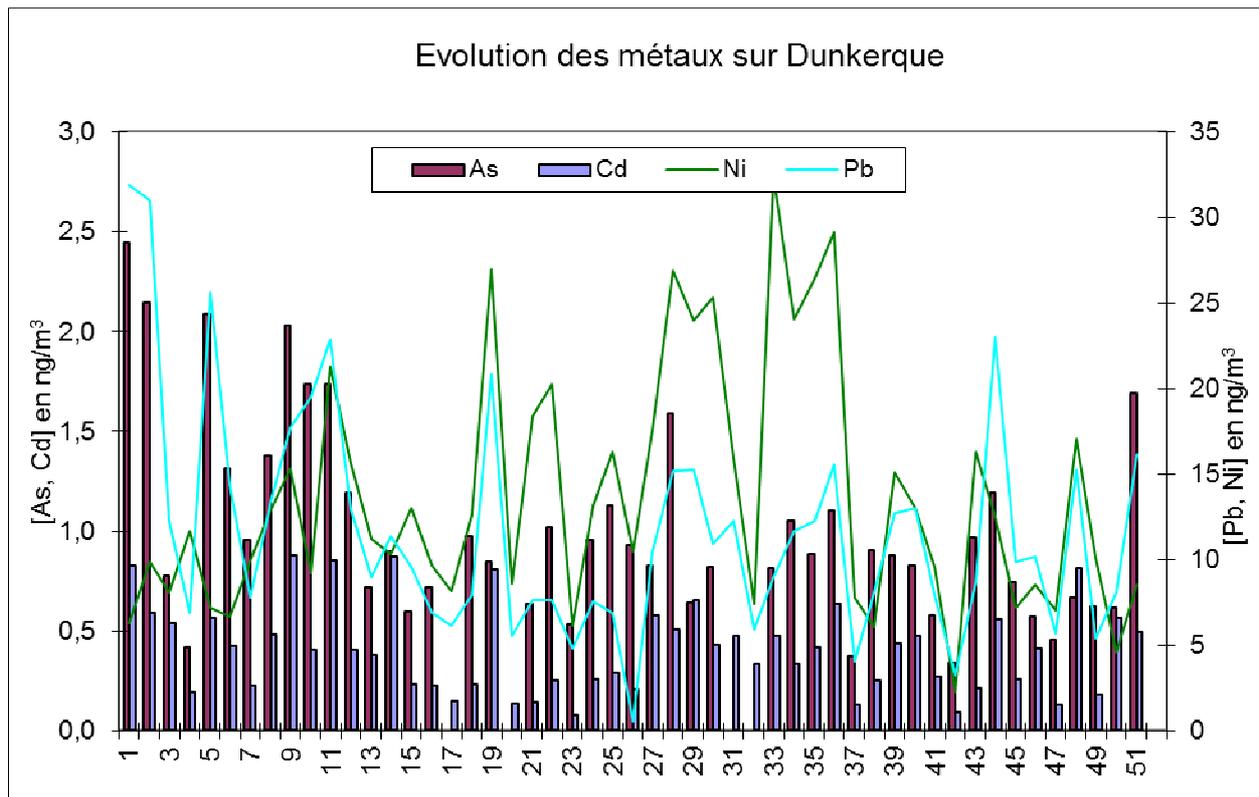


Figure 13 : Evolution 2009 des métaux sur Dunkerque (graphe à 2 échelles)

Les valeurs maximales pour le plomb et l'arsenic sur le site de Dunkerque sont enregistrées durant les épisodes de pollution par les poussières en suspension du début d'année (Janvier et Mars) ; à la différence des valeurs maximales pour le nickel et le cadmium.

Le fait que le maximum annuel du nickel se distingue des épisodes de pollution par les poussières dénote une influence locale qui est probablement d'origine industrielle. La rose des vents suivante montre un vent de sud-ouest pour la semaine du maximum en nickel.

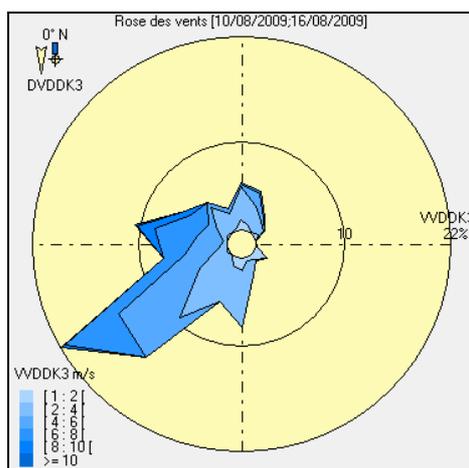


Figure 14 - Rose des vents pour la semaine 33 à Dunkerque

La présence de la zone industrielle au sud-ouest de la station de mesures confirme l'hypothèse de l'origine industrielle du maximum de pollution en nickel pour la semaine 33.

Les valeurs maximales hebdomadaires sont moins élevées en 2009 qu'en 2008 pour les quatre métaux.

| Valeurs en ng/m ³ | Maximum hebdomadaire | Semaine(s) du maximum |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Plomb | 31.9 | 1 |
| Nickel | 32.5 | 33 |
| Arsenic | 2.4 | 1 |
| Cadmium | 0.9 | 19;21;24 |

Figure 15 : Maxima hebdomadaires 2009 sur Dunkerque

L'évolution des données sur le site de Dunkerque depuis 2002 montre une relative stabilité des concentrations en arsenic et en cadmium. Les données relatives au plomb poursuivent leur diminution amorcée en 2007. Concernant le nickel, la moyenne annuelle est inférieure à celle de 2008.

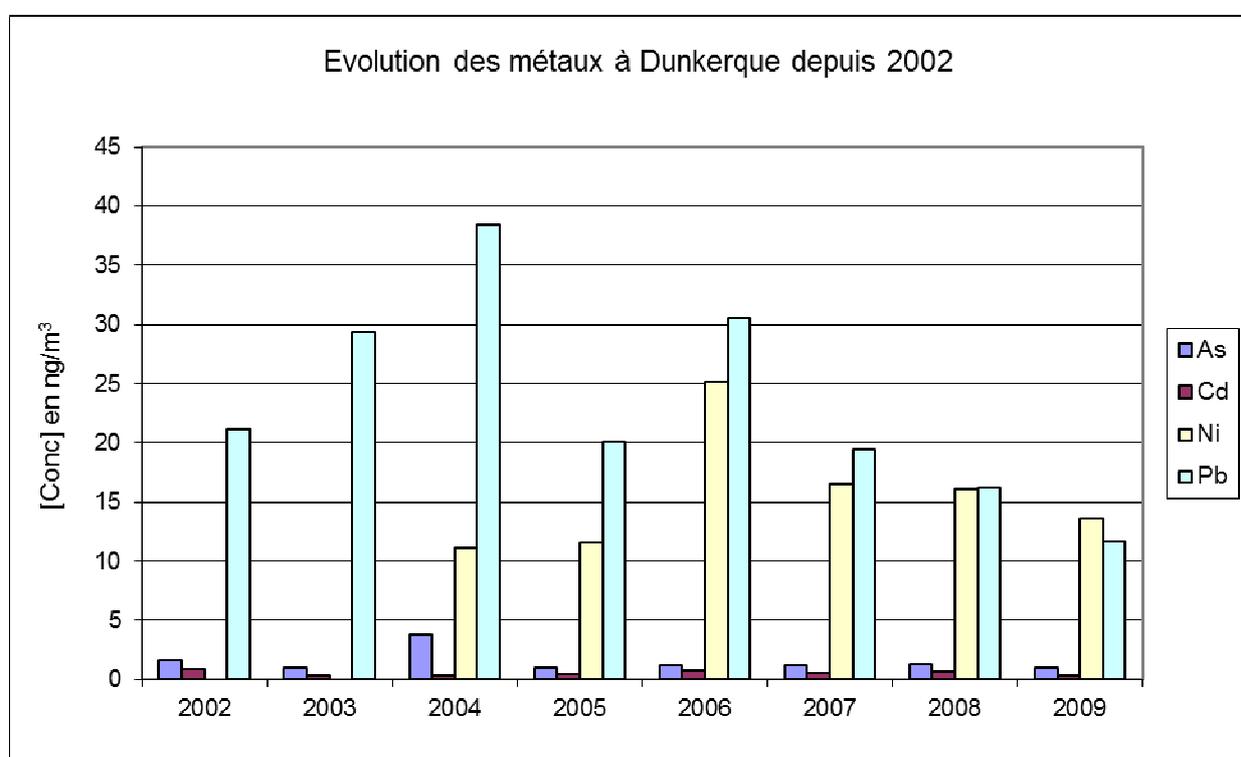


Figure 16 : Evolution des métaux à Dunkerque depuis 2002

Actuellement, les valeurs de pointe en nickel sont observées par vent de secteur Sud-Ouest, englobant la zone industrialo-portuaire entière et ne permettant pas de cibler un ou des émetteurs. Pour l'année 2010, la mesure des métaux sera déplacée sur la station de proximité industrielle de Grande-Synthe, permettant de cibler de manière plus précise l'émetteur responsable des concentrations élevées en nickel.

Des mesures en parallèle ont été effectuées à Grande-Synthe d'août à novembre afin de valider le futur site. Les résultats permettent d'identifier la zone d'émission de nickel (zone nord-est de la zone industrielle) mais aussi de confirmer la cohérence entre les mesures des deux stations pour les trois autres métaux. Le choix de Grande-Synthe comme nouveau site de mesure des métaux lourds sur le Dunkerquois apparaît donc valable.

A la mise en service de cette nouvelle mesure à Grande-Synthe, les prélèvements sur le Port-Est seront poursuivis durant quelques semaines.

3.2. Evin-Malmaison

Suite au démantèlement de l'usine MetalEurop et à la baisse des concentrations en plomb en 2006, la typologie du site a évolué de la proximité industrielle vers l'observation.

Un problème de préleveur explique que les données sont manquantes pour les semaines 1 et 4, et décalées de la semaine 8 à la semaine 9.

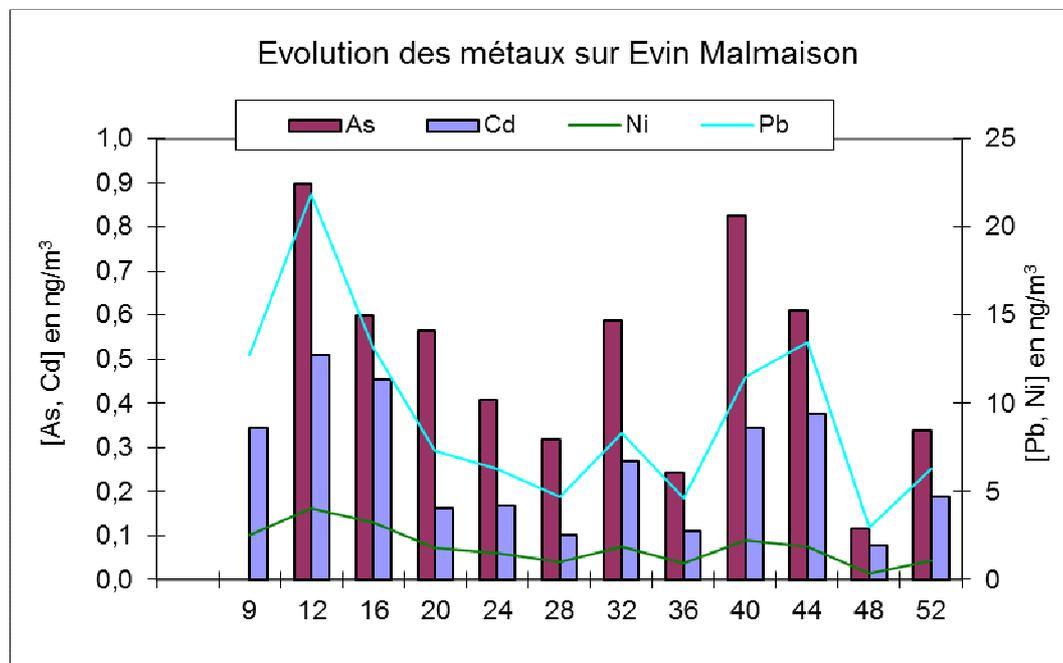


Figure 17 : Evolution 2009 des métaux sur Evin-Malmaison

Les moyennes issues du plan d'échantillonnage ne révèlent pas de dépassements de la valeur cible ou de la valeur limite sur l'ensemble des éléments recherchés. Les résultats sont faibles et bien en-deçà des seuils bas d'évaluation. Les minima sont observés durant la saison estivale.

| Valeurs en ng/m ³ | Maximum hebdomadaire | Semaine du maximum |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Plomb | 21.9 | 12 |
| Nickel | 4.0 | 12 |
| Arsenic | 0.9 | 12 |
| Cadmium | 0.5 | 12 |

Figure 18 : Maxima hebdomadaires sur Evin-Malmaison

Les valeurs maximales sont observées de manière simultanée pour le nickel, le plomb, l'arsenic et le cadmium et sont inférieures aux valeurs de 2008. Ces maxima sont enregistrés durant un épisode de pollution par les poussières en suspension survenu au mois de mars.

L'année 2009 confirme la conclusion établie sur la base des données 2007 et 2008 du site : les concentrations en métaux et leur évolution par rapport aux poussières en suspension sur le site d'Evin peuvent être assimilées aux résultats d'un site urbain, du type de Marcq-en-Barœul par exemple.

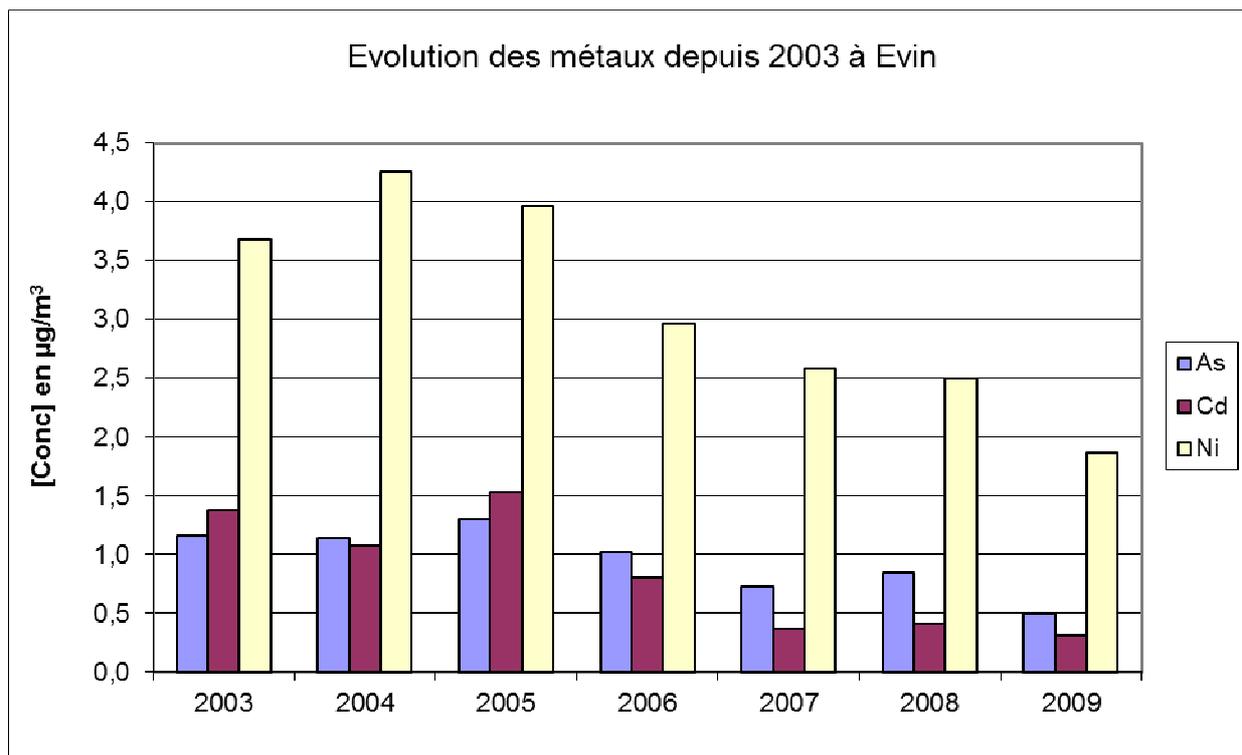


Figure 19 : Evolution des métaux sur Evin depuis 2003

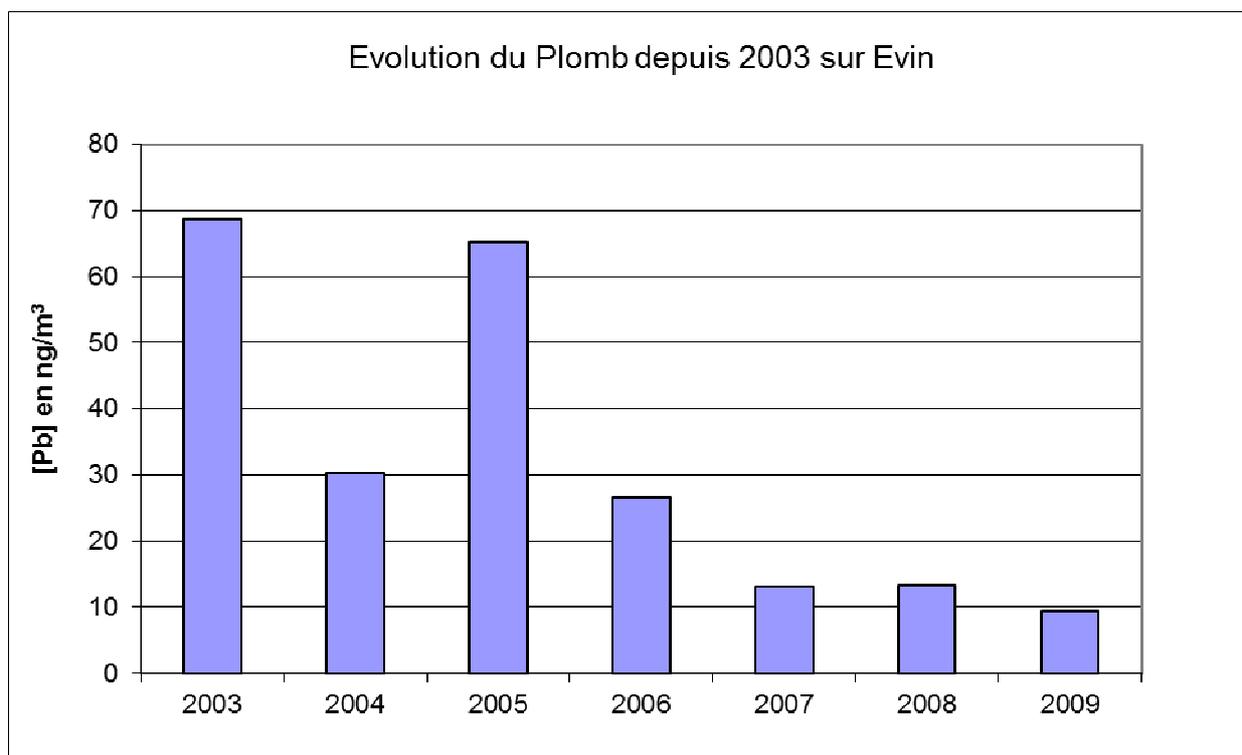


Figure 20 : Evolution du plomb sur Evin depuis 2003

Les moyennes sont inférieures à celles de 2008 pour les quatre éléments recherchés. Les valeurs en plomb en proximité de l'ancien site industriel de MetalEurop sont désormais de l'ordre de grandeur des zones urbaines de la région. La mesure des métaux sera maintenue en 2010 sur Evin, point de référence pour la zone administrative de surveillance de Lens-Douai.

3.3. Marcq-en-Barœul

Ce site constitue l'un des sites de mesure historique de la région Nord – Pas-de-Calais pour la surveillance des métaux.

On ne constate pas de dépassements des valeurs réglementaires pour les quatre éléments. Les moyennes annuelles sont faibles et bien en-deçà des seuils bas d'évaluation. Les données relatives au plomb sont inférieures à l'objectif de qualité et à la valeur limite.

Suite à un problème de préleveur, les données sont manquantes pour la semaine 16.

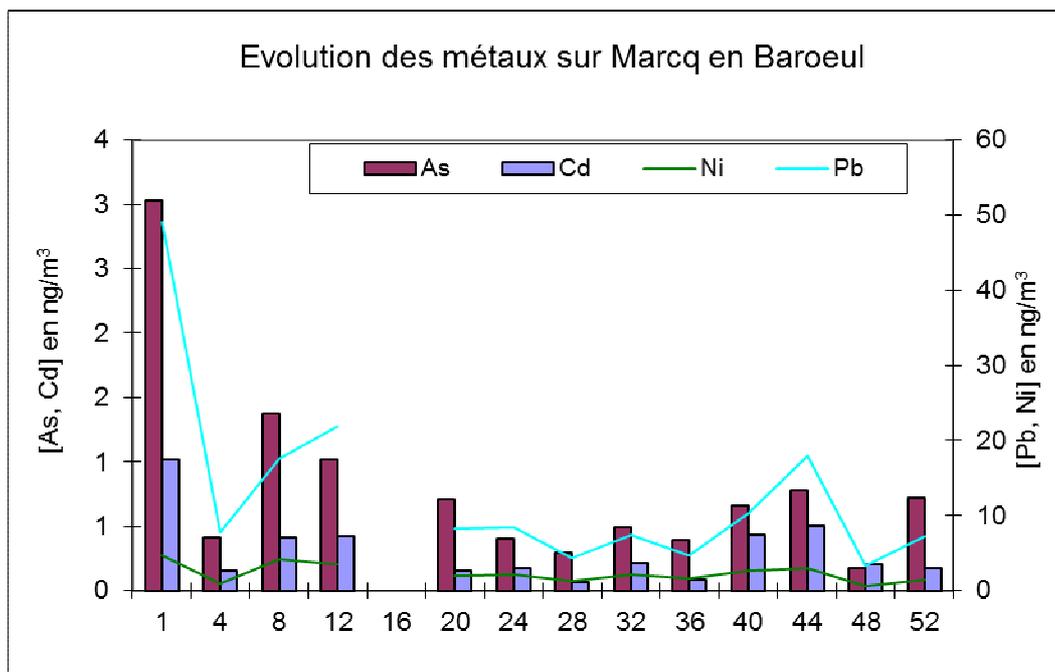


Figure 21 : Evolution 2009 des métaux sur Marcq-en-Barœul (graphe à 2 échelles)

D'une manière générale, on retrouve un profil identique sur l'ensemble des métaux recherchés, les minima étant observés en période estivale tandis que les maxima sont tous observés lors du mois de janvier simultanément à des épisodes de pollution par les poussières.

| Valeurs en ng/m ³ | Maximum hebdomadaire | Semaine du maximum |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Plomb | 49.0 | 1 |
| Nickel | 4.8 | 1 |
| Arsenic | 3 | 1 |
| Cadmium | 1 | 1 |

Figure 22 : Maxima hebdomadaires sur Marcq-en-Barœul

Les valeurs maximales pour le cadmium, le plomb et l'arsenic sont supérieures à celles de 2008. Les moyennes annuelles sont globalement stables en 2009 par rapport à 2008. Les concentrations en plomb en milieu urbain ont diminué depuis la suppression de l'essence plombée et maintiennent depuis 2007 un niveau constant.

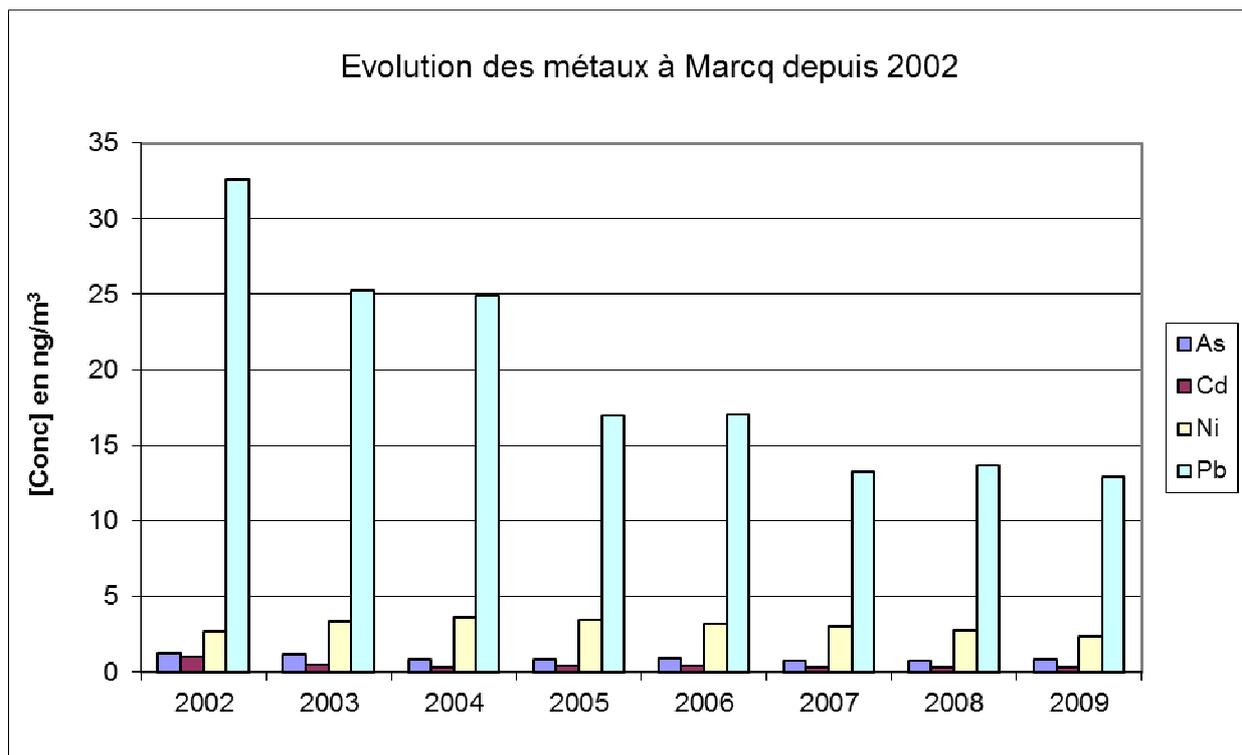


Figure 23 : Evolution des métaux sur Marcq-en-Barœul depuis 2002

3.4. Escautpont

Ce site de proximité industrielle est, pour la première année, équipé pour le suivi des métaux lourds. Suite à un problème de préleveur, les données sont manquantes pour les semaines 24 et 40. Le démarrage des mesures a eu lieu en semaine 4 (pas de mesures en semaine 1).

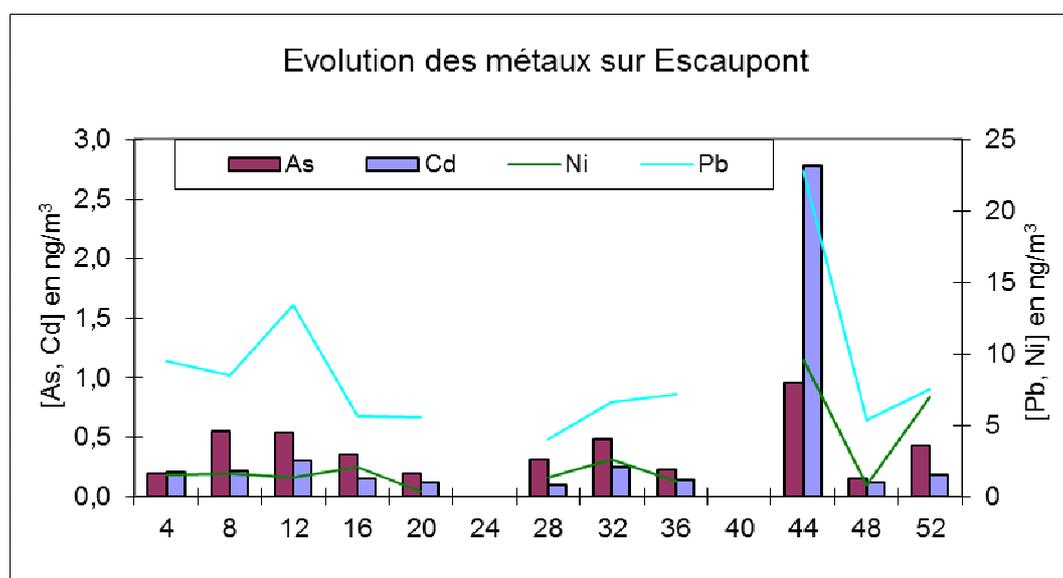


Figure 24 : Evolution 2009 des métaux réglementés sur Escautpont

Malgré la proximité industrielle, les valeurs relevées sur le site d'Escautpont sont faibles et très inférieures aux valeurs cibles et à la valeur limite en plomb. Les valeurs maximales sont enregistrées lors de cette même semaine durant un épisode de pollution par les poussières.

Le maximum en cadmium apparaît comme important par rapport à la moyenne annuelle. Le cumul de l'épisode de pollution par les poussières et des conditions de vents particulières peuvent être à l'origine de ce maximum.

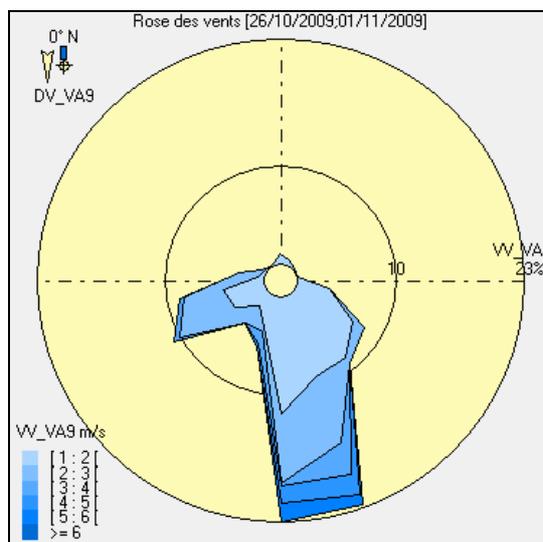


Figure 25 - Rose de vent pour la semaine 44 à Escautpont

La rose des vents montre des vents pour le semaine 44 de secteur sud sud-est ; le capteur se situe donc sous les vents des émissions de la zone d'activité de Bruay-sur-Escout (dont V&M et l'usine d'incinération des ordures ménagères).

| Valeurs en ng/m ³ | Maximum hebdomadaire | Semaine du maximum |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Plomb | 22.8 | 44 |
| Nickel | 9.5 | 44 |
| Arsenic | 1 | 44 |
| Cadmium | 2.8 | 44 |

Figure 26 : Maxima hebdomadaires sur Escautpont

Il n'est pas possible de réaliser d'historique des moyennes de concentrations des quatre éléments étant donné que la station a été équipée récemment pour la mesure des métaux lourds.

3.5. Valenciennes

Le site de mesure de Valenciennes a été équipé en cours d'année 2007. L'année 2009 représente la deuxième année de données exploitables sur le secteur, qui a fait l'objet ces dernières années de nombreuses campagnes ponctuelles de mesure.

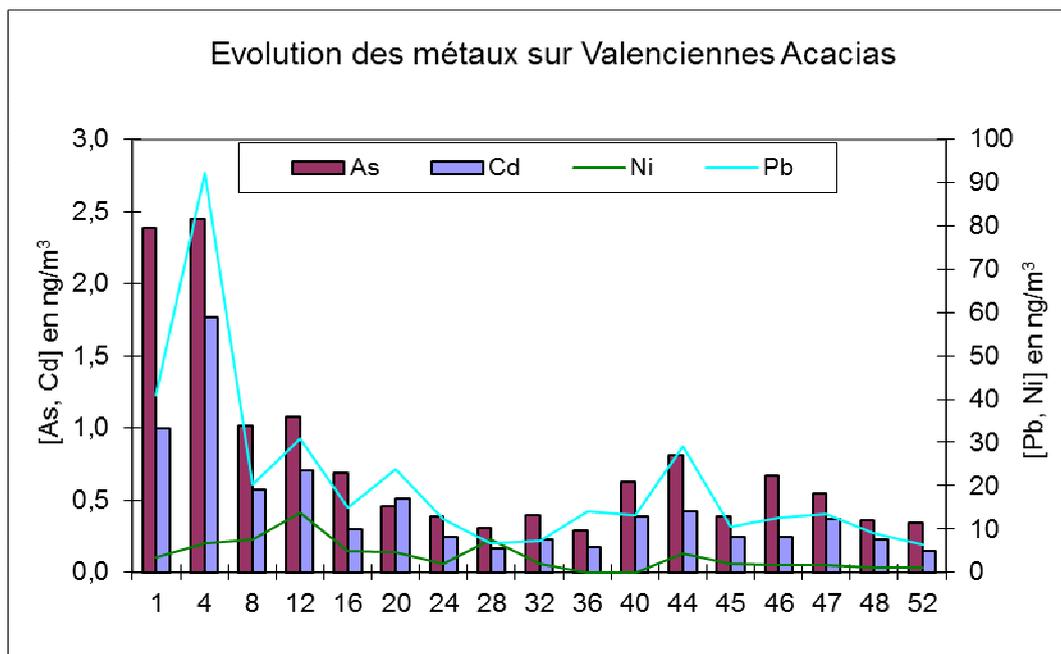


Figure 27 : Evolution 2009 des métaux réglementés sur Valenciennes

Les moyennes sont inférieures aux valeurs réglementaires, mais sont cependant supérieures à celles des deux autres sites de typologie urbaine (Marcq-en-Barœul et Evin-Malmaison)
De manière identique aux autres sites, les valeurs maximales sont enregistrées en phase hivernale durant des épisodes de pollutions par les poussières.

| Valeurs en ng/m ³ | Maximum hebdomadaire | Semaine du maximum |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Plomb | 92.3 | 4 |
| Nickel | 13.8 | 12 |
| Arsenic | 2.4 | 4 |
| Cadmium | 1.8 | 4 |

Figure 28 : Maxima hebdomadaires sur Valenciennes

La concentration moyenne annuelle de 2009 est stable par rapport à celle de 2008 pour l'arsenic et le cadmium. Celle du plomb est en baisse par rapport à 2008 alors que la concentration en nickel est en hausse.

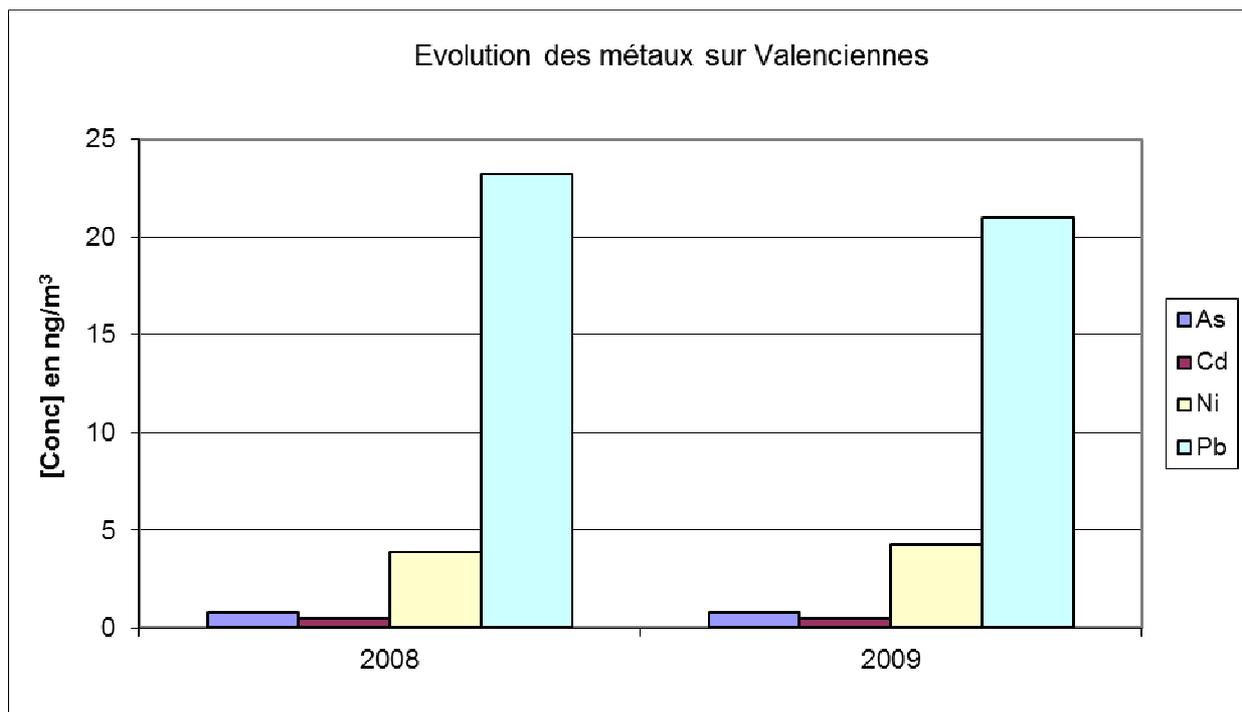


Figure 29 : Evolution des métaux sur Valenciennes depuis 2008

3.6. Wingles

Situé sur la zone administrative de surveillance de Béthune – Lens – Douai, le site de Wingles se trouve en proximité industrielle.

Suite à un problème de préleveur, les données sont manquantes pour la semaine 40.

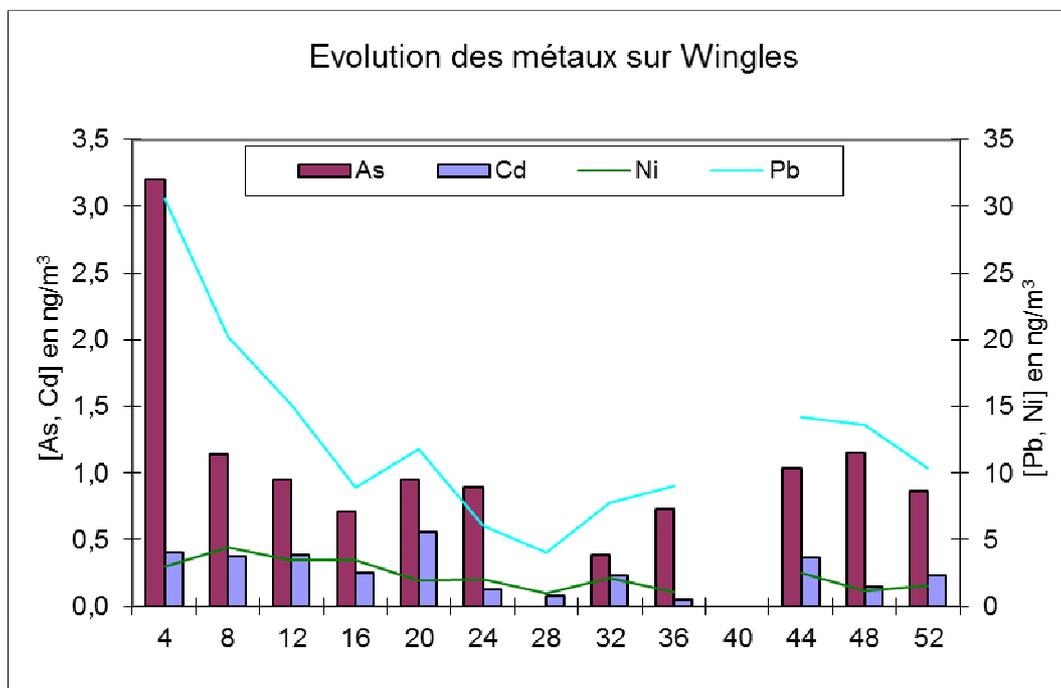


Figure 30 : Evolution 2009 des métaux sur Wingles (graphes à 2 échelles)

Les moyennes du site de Wingles sont inférieures aux valeurs réglementaires et aux seuils bas d'évaluation. Les maxima pour les quatre éléments sont observés pendant la période hivernale. Seul le maximum pour le cadmium n'est pas associé à un épisode de pollution par les poussières.

| Valeurs en ng/m ³ | Maximum hebdomadaire | Semaine du maximum |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Plomb | 30.5 | 4 |
| Nickel | 4.5 | 8 |
| Arsenic | 3.2 | 4 |
| Cadmium | 0.6 | 20 |

Figure 31 : Maxima hebdomadaires sur Wingles

Les maxima en arsenic et en plomb (semaine 4) sont expliqués par un cumul entre l'épisode de pollution en poussières et des conditions de vent de la semaine. Le vent de sud mettait la zone de la station sous les émissions de l'industrie voisine.

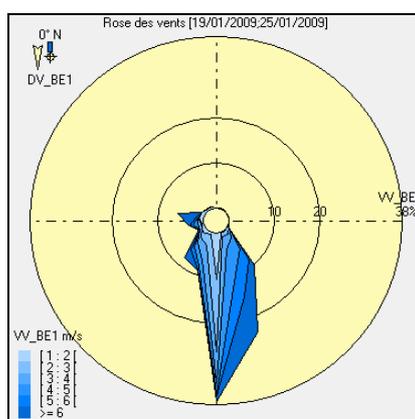


Figure 32 - Rose de vents pour la semaine 4 à Wingles

L'historique des données est relativement court, puisque les mesures ont débuté à Wingles en 2007. Les concentrations moyennes annuelles des quatre éléments sont en baisse avec une diminution notable pour le plomb.

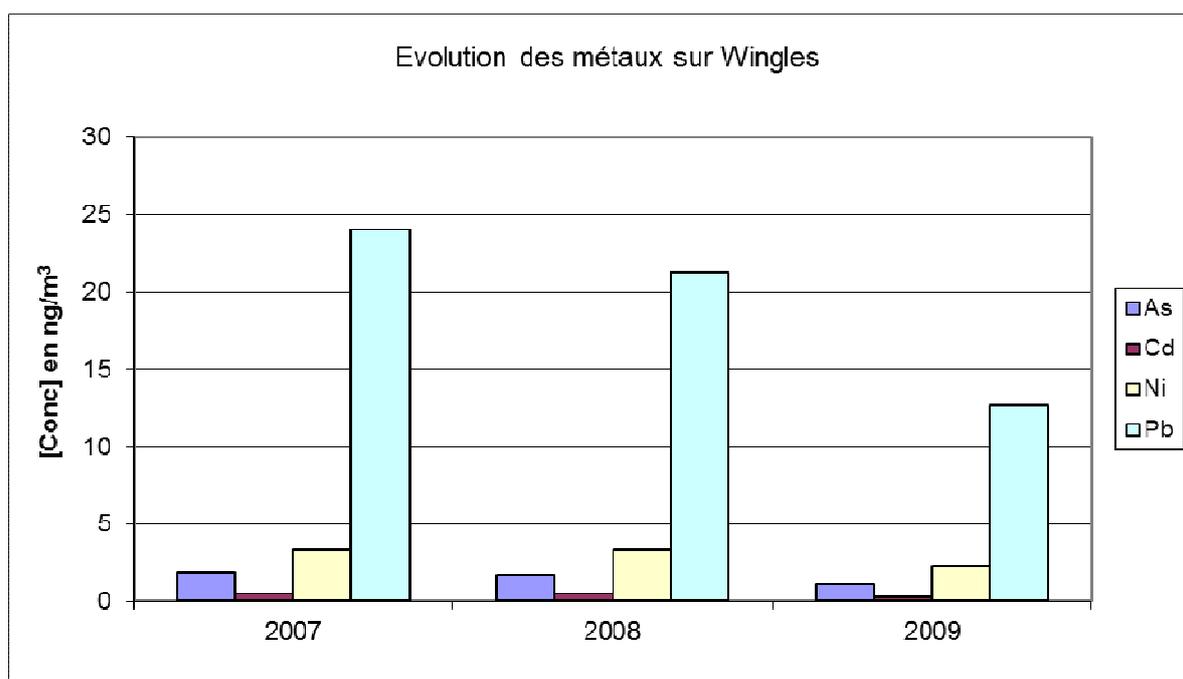


Figure 33 : Evolution des métaux sur Wingles depuis 2007

4. Evolution par polluant

4.1. Plomb

Moyenne annuelle :

Le site d'Evin-Malmaison enregistre avec Escautpont le minimum régional pour les mesures en plomb. Le maximum régional est détecté sur Valenciennes malgré sa typologie urbaine. L'ensemble des mesures ponctuelles réalisées par préleveurs ou stations mobiles avait déjà montré des valeurs en plomb plus élevées que sur le reste de la région Nord – Pas-de-Calais. Une hypothèse avancée est le passé sidérurgique assez important de la zone de Valenciennes.

Les sites urbains de Marcq-en-Barœul et Valenciennes s'illustrent par des valeurs moyennes plus élevées que les sites de typologie proximité industrielle.

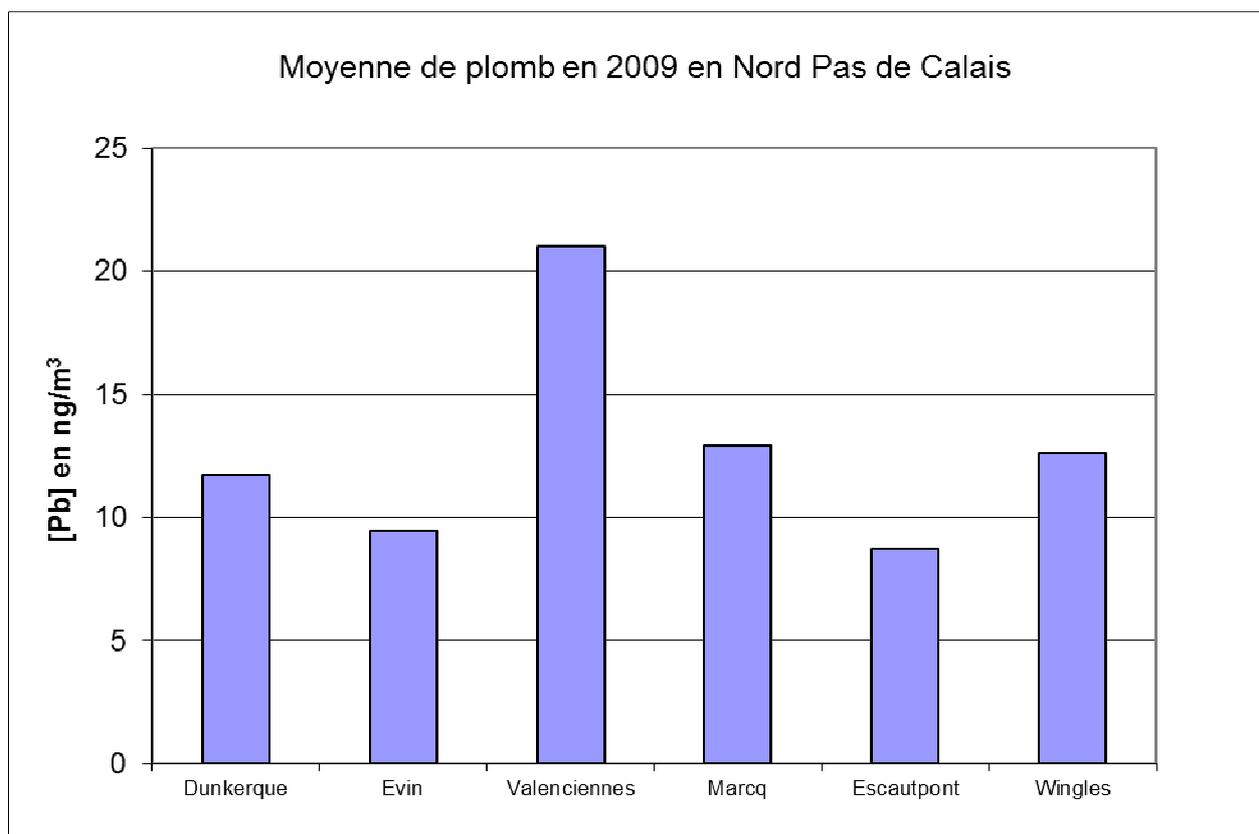


Figure 34 : Moyenne 2009 en plomb sur les sites de mesure régionaux

Les moyennes annuelles sont, malgré tout, très inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité. D'une manière générale, les maxima hebdomadaires ont lieu durant des épisodes de pollution par les poussières en suspension. Les valeurs maximales sont homogènes à Escautpont et Evin-Malmaison. Le maximum est observé en milieu urbain à Valenciennes.

| | Dunkerque | Evin-Malmaison | Marcq-en-Barœul | Escautpont | Valenciennes | Wingles |
|--------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|------------|--------------|---------|
| Valeur maximale en ng/m ³ | 31.9 | 21.9 | 49.0 | 22.8 | 92.3 | 30.5 |

Figure 35 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009

Evolution temporelle :

Entre 2000 et 2001, la moyenne annuelle n'est établie qu'à partir des données lilloises. A partir de 2002, les sites de Dunkerque et Roost-Warendin sont inclus. En 2003, le calcul de la moyenne intègre le site d'Evin, et en 2005, les données de Béthune.

L'élévation de la moyenne en 2002 et 2003 est due à l'introduction des données des sites industriels dans le calcul de la moyenne. La moyenne 2007 tient compte des données de Wingles. Le site de Lille Pasteur a été stoppé fin 2006, le site de Béthune fin 2007 et le site de Roost-Warendin en 2009. La diminution de la moyenne amorcée en 2003 se poursuit, exceptée pour l'année 2008 où les données de Valenciennes avaient été introduites.

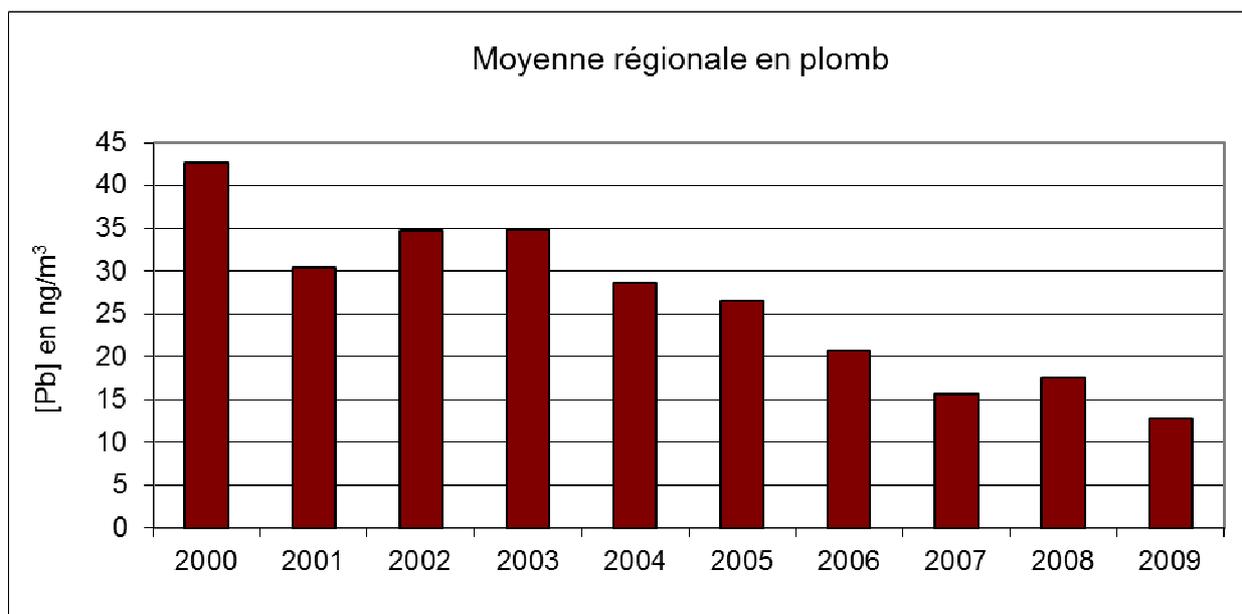


Figure 36 : Evolution de la moyenne régionale en plomb depuis 2000

4.2. Nickel

Moyenne annuelle :

Hormis le site industriel de Dunkerque qui se distingue par une moyenne annuelle légèrement inférieure au seuil haut d'évaluation, le reste des stations est relativement homogène pour les mesures de nickel et leurs moyennes annuelles sont très inférieures aux seuils bas d'évaluation.

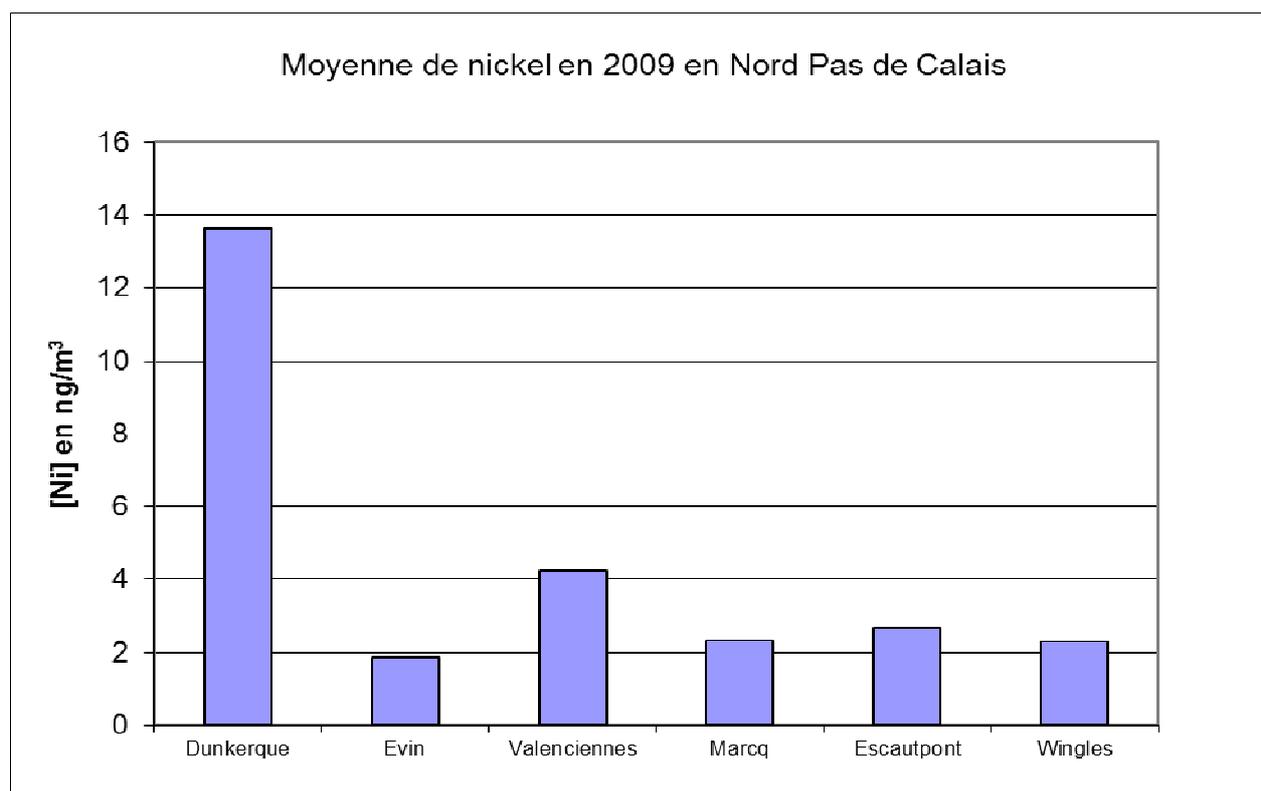


Figure 37 : Moyenne 2009 en nickel sur les sites de mesure régionaux

Le site urbain de Valenciennes se distingue par une valeur moyenne un peu plus élevée que le reste des sites de mesure (industriels et urbains), excepté Dunkerque.

Les valeurs hebdomadaires maximales sont moins importantes en 2009 qu'en 2008 excepté pour Valenciennes.

Le site de Valenciennes s'illustre par un maximum relativement élevé pour une zone urbaine.

| | Dunkerque | Evin-Malmaison | Marcq-en-Barœul | Escautpont | Valenciennes | Wingles |
|--------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|------------|--------------|---------|
| Valeur maximale en ng/m ³ | 32.5 | 4.0 | 4.8 | 9.5 | 13.8 | 4.5 |

Figure 38 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009

Evolution temporelle :

Entre 2000 et 2001, la moyenne annuelle n'est établie qu'à partir des données de Pasteur. A partir de 2002, les sites de Marcq-en-Barœul et Roost-Warendin sont inclus. En 2003, le calcul de la moyenne intègre le site d'Evin. En 2004, sont incluses les données de Dunkerque, et en 2005, les données de Béthune.

La hausse significative de la moyenne en 2004 est due à l'introduction des données de Dunkerque dans le calcul de la moyenne. Fin 2006, le site de Pasteur est arrêté, fin 2007 celui de Béthune et celui de Roost-Warendin durant l'année 2009. Le calcul intègre en 2007 les mesures de Wingles et en 2008 celles de Valenciennes. La moyenne annuelle de 2009 est inférieure à celle de 2008.

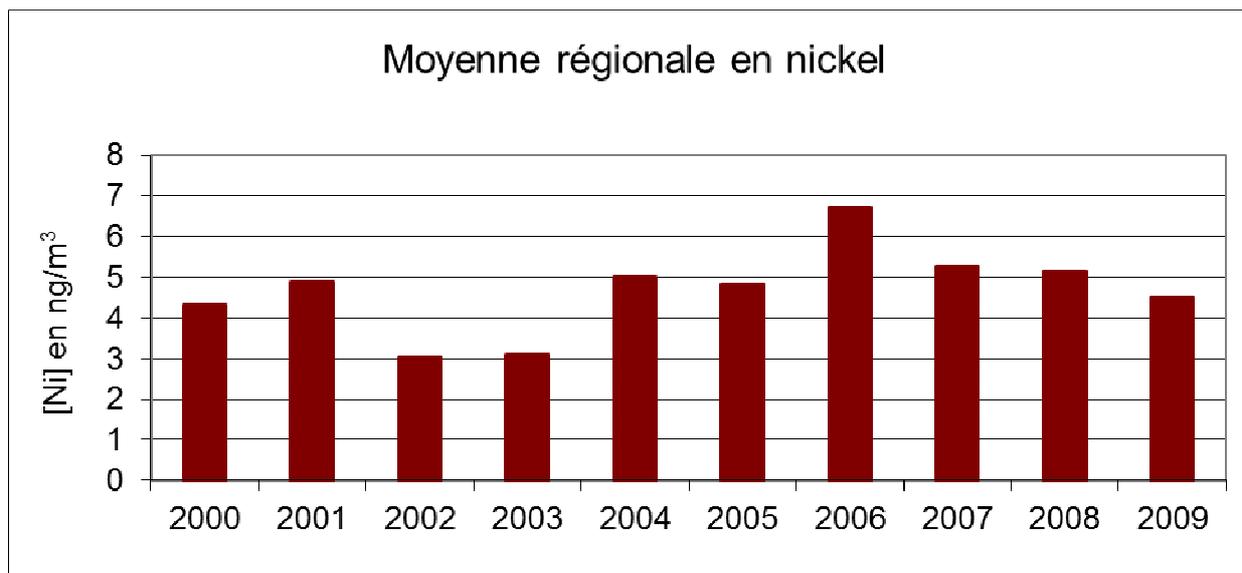


Figure 39 : Évolution de la moyenne régionale en nickel depuis 2000

4.3. Arsenic

Moyenne annuelle :

Les sites de proximité industrielle de Wingles et Dunkerque possèdent les moyennes les plus importantes. L'ensemble des données reste inférieur à la valeur cible.

Les valeurs des moyennes sont inférieures à celles de 2008 pour tous les sites excepté Marcq-en-Barœul.

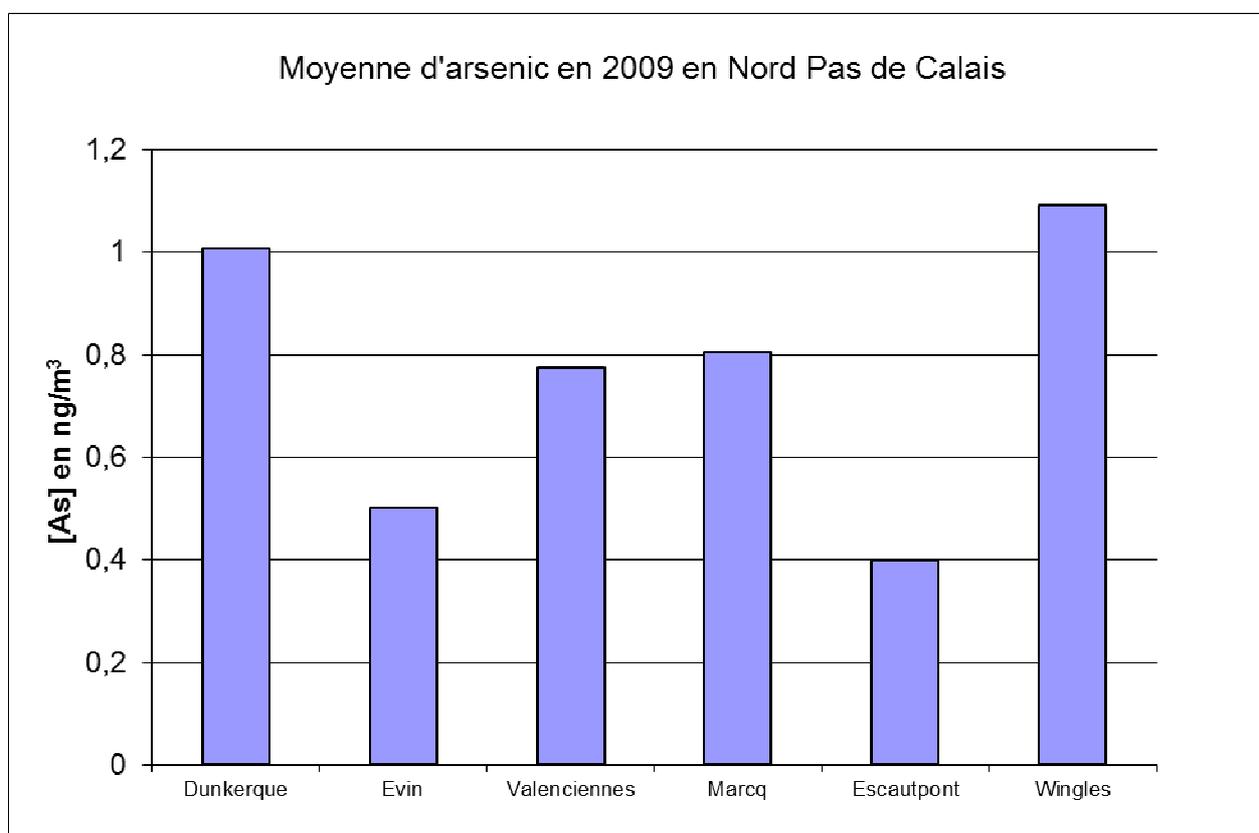


Figure 40 : Moyenne 2009 en arsenic sur les sites de mesure régionaux

Les valeurs maximales sont moins élevées en 2009 pour Dunkerque, Evin-Malmaison et Wingles. A contrario, les valeurs maximales pour les stations urbaines de Marcq-en-Barœul et Valenciennes sont supérieures à l'année précédente.

| | Dunkerque | Evin-Malmaison | Marcq-en-Barœul | Escautpont | Valenciennes | Wingles |
|--------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|------------|--------------|---------|
| Valeur maximale en ng/m ³ | 2.5 | 0.9 | 3.0 | 1.0 | 2.5 | 3.2 |

Figure 41 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009

Evolution temporelle :

Dès 2002, la moyenne annuelle est établie avec les données des sites de Marcq-en-Barœul et Roost-Warendin. En 2003, le calcul de la moyenne intègre le site d'Evin et de Dunkerque. En 2004, sont incluses les données de Pasteur, et en 2005, les données de Béthune. Une légère hausse est constatée en 2007, due à l'introduction des données du site de Wingles, maximum régional en arsenic pour l'année 2007. La moyenne annuelle de 2008 intègre le site de Valenciennes et ne tient plus compte des mesures de Béthune. Les moyennes, qui étaient en légère augmentation depuis 2005, baissent en 2009. L'introduction de la station d'Escautpont dans la mesure de métaux lourds et la baisse générale des concentrations moyennes annuelles sur les autres sites peuvent expliquer cette baisse de moyenne régionale. Ces résultats restent très inférieurs à la valeur cible.

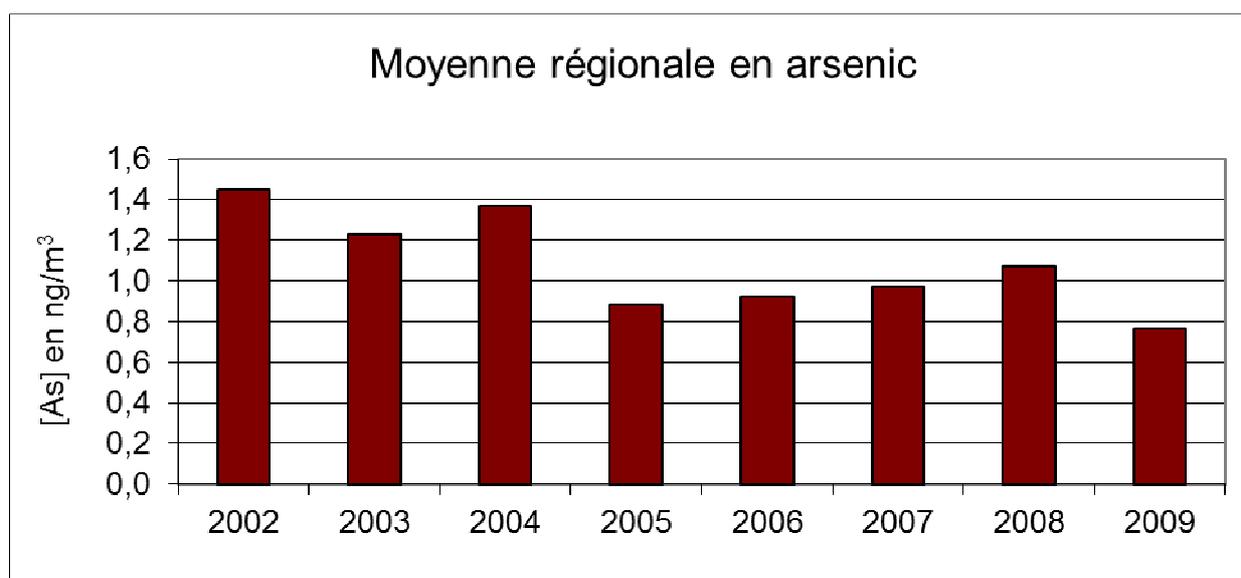


Figure 42 : Evolution de la moyenne régionale en arsenic depuis 2002

4.4. Cadmium

Moyenne annuelle :

Les moyennes annuelles sont globalement faibles et très inférieures à la valeur cible. Le site urbain de Valenciennes se distingue par une moyenne légèrement supérieure aux sites de proximité industrielle. La concentration moyenne du site industriel de Wingles est inférieure à celle des sites urbains de Marcq-en-Barœul et Evin-Malmaison.

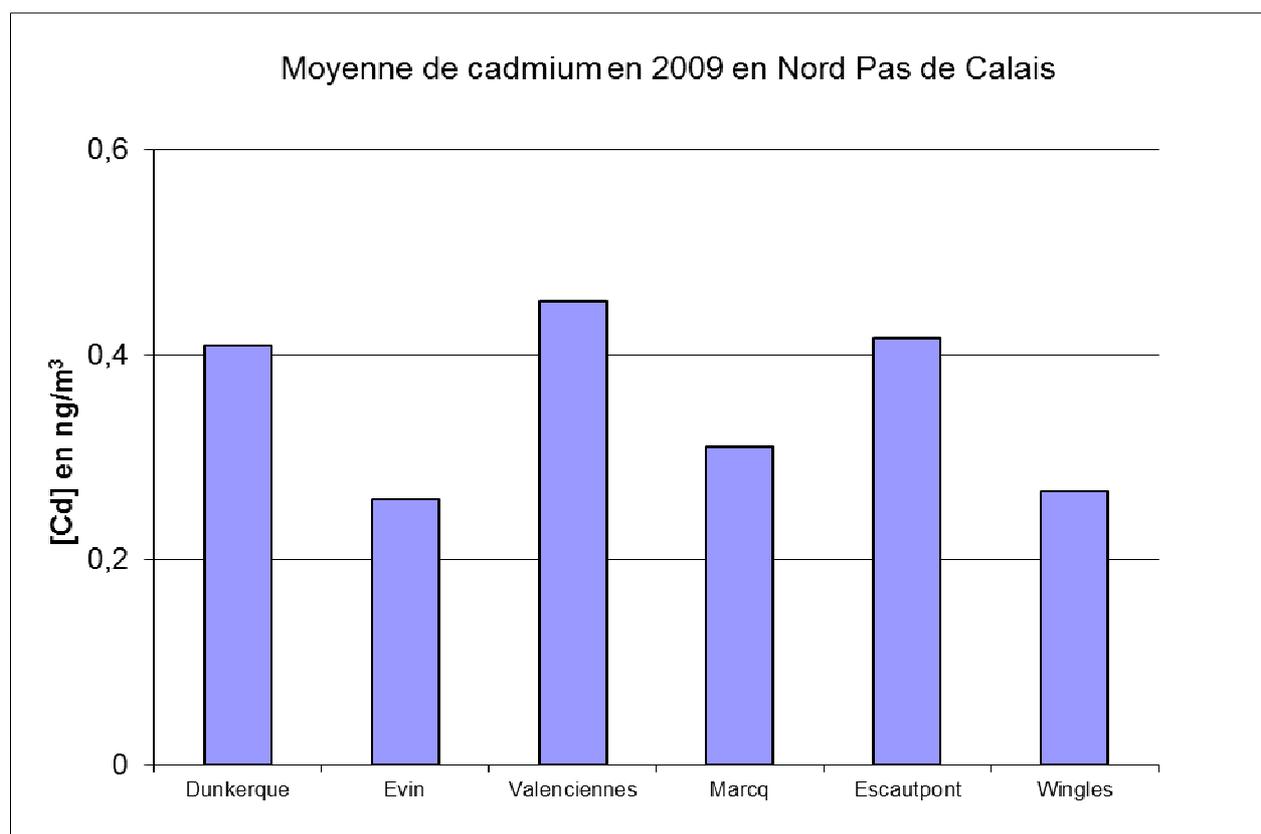


Figure 43 : Moyenne 2009 en cadmium sur les sites de mesure régionaux

Les maxima pour les sites urbains de Valenciennes et Marcq-en-Barœul sont supérieurs à ceux de l'année 2008.

| | Dunkerque | Evin-Malmaison | Marcq-en-Barœul | Escautpont | Valenciennes | Wingles |
|--------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|------------|--------------|---------|
| Valeur maximale en ng/m ³ | 0.9 | 0.5 | 1.0 | 2.8 | 1.8 | 0.6 |

Figure 44 : Maxima hebdomadaires régionaux en 2009

Evolution temporelle :

Entre 2000 et 2001, la moyenne annuelle n'est établie qu'à partir des données lilloises. A partir de 2002, les sites de Dunkerque et de Roost-Warendin (maximum annuel pour Roost-Warendin) sont inclus. En 2003, le calcul de la moyenne intègre le site d'Evin-Malmaison, et en 2005, les données de Béthune. Conformément aux recommandations nationales, le site de Pasteur est arrêté fin 2006 et celui de Béthune fin 2007. Les valeurs de Wingles et Valenciennes sont intégrées respectivement en 2007 et en 2008. Le retrait des données de Roost-Warendin (maximum en 2008) et la baisse générale sur tous les sites de mesures peuvent expliquer la baisse de la moyenne régionale en cadmium.

Les valeurs des moyennes annuelles des sites sont inférieures à la valeur cible.

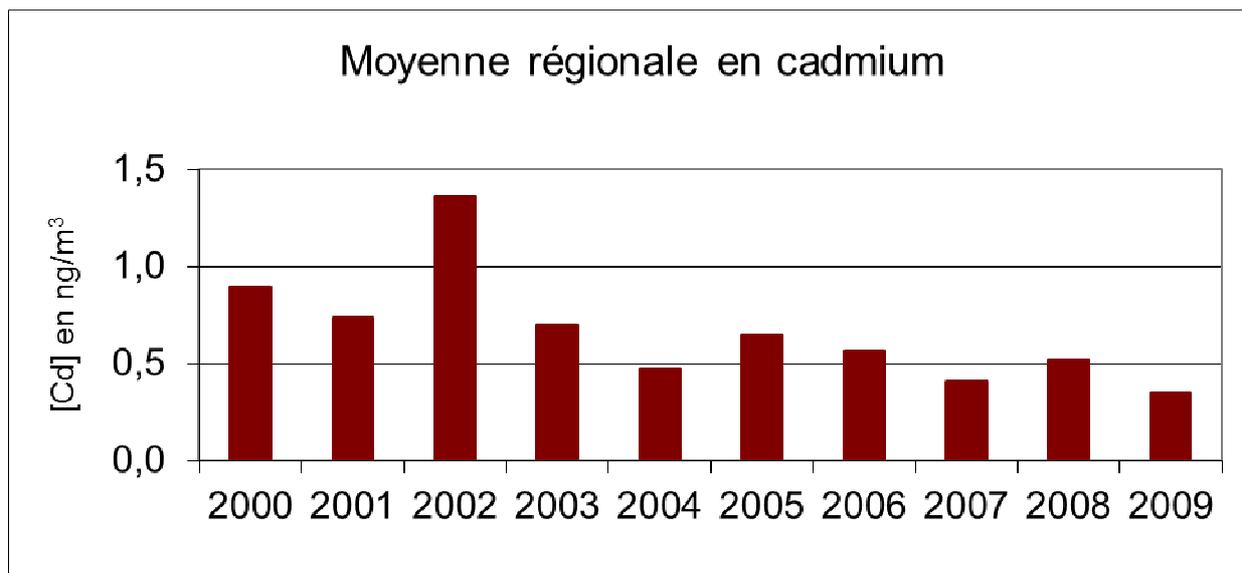


Figure 45 : Evolution de la moyenne régionale en cadmium depuis 2000

5. Etude des maxima

Les modalités de surveillance des PM₁₀ sont fixées par la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999. Cette directive stipule que la mesure doit être réalisée par la méthode de référence NF EN 12341, méthode dite « gravimétrique ». Cette méthode n'est pas adaptée à la surveillance en continu et ne permet pas de répondre aux exigences d'information décrites dans la même directive. Les AASQAs françaises, comme la plupart des réseaux européens, se sont donc tournées vers les systèmes de mesure automatiques de type TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) ou jauge radiométrique bêta. Diverses études ont mis en évidence la sous-estimation des concentrations par rapport à la méthode de référence, notamment due à la perte par évaporation de la quasi-totalité de la fraction volatile.

Le LCSQA¹ a testé 2 types d'appareils le FDMS² et la jauge β avec module RST³. Le principe de fonctionnement de ces appareils permet de prendre en compte la partie volatile. Différentes expériences ont montré que ces appareils faisaient une mesure équivalente à la méthode de référence.

A la demande de l'Union Européenne et du Ministère de l'Ecologie, l'Energie, du Développement et de l'Aménagement du Territoire, cette fraction volatile doit désormais être prise en compte. Depuis le 1er janvier 2007, un module complémentaire a été ajouté à plusieurs capteurs dans la région Nord-Pas-de-Calais, évaluant en temps réel l'ajustement par ajout de la fraction volatile à appliquer à l'ensemble des sites de mesure de PM₁₀. Cette évolution technique peut se traduire par une augmentation des niveaux de poussières en suspension, en fonction de la teneur en composés volatiles mesurée sur le site de référence. Pour 2009, le site de référence pour l'ajustement des données de PM₁₀ sur le littoral est situé à Calais, pour le reste de la région le site de référence est à Tourcoing.

Depuis 2007, la région Nord – Pas-de-Calais subit régulièrement des épisodes de pollution par les poussières en suspension. En 2009, 14 épisodes ont été recensés, tous à échelle régionale.

¹ Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

² Filter Dynamic Measurement System

³ Rapid Serum Tube

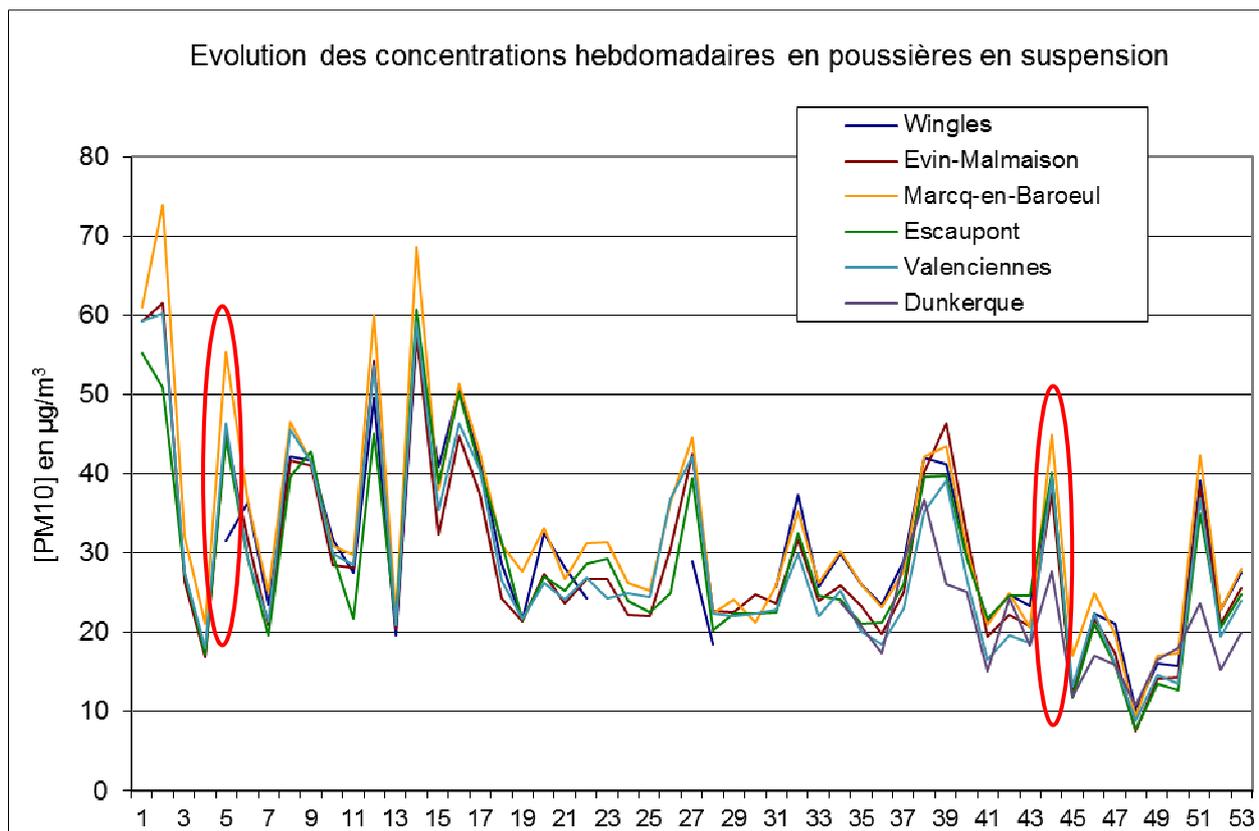


Figure 46 : Evolution des concentrations en PM 10 en 2009

Les concentrations hebdomadaires maximales en métaux sont matérialisées sur la figure précédente par des ellipses rouges.

La figure suivante représente les maxima régionaux relevés sur l'ensemble des sites pour l'arsenic, le cadmium et plomb.

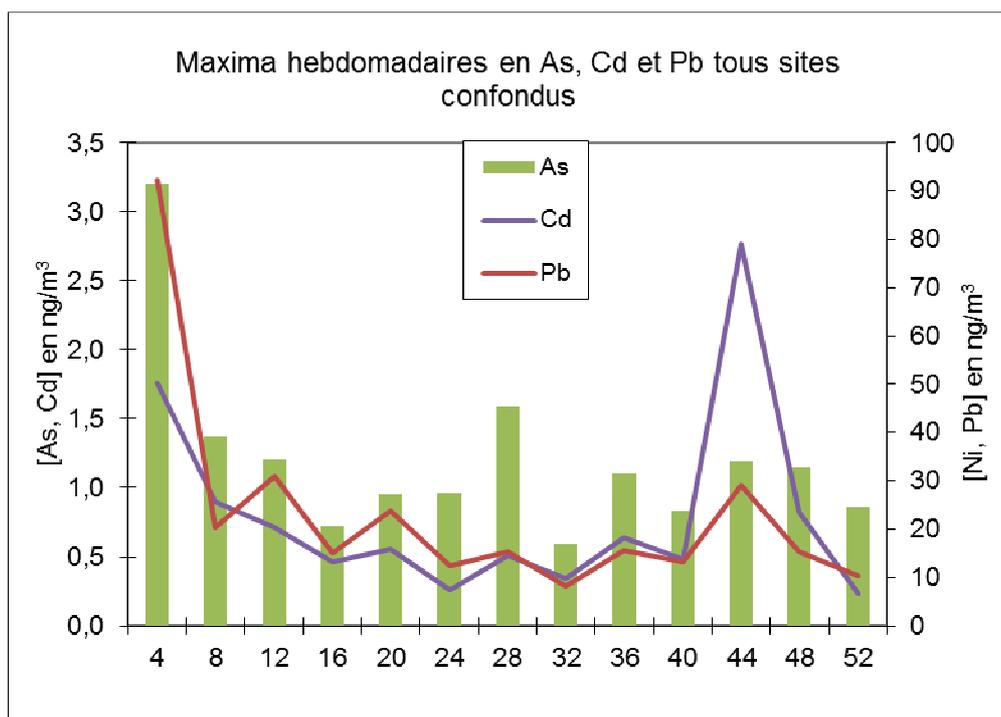


Figure 47 – Maxima hebdomadaires régionaux en arsenic, cadmium et plomb

Le nickel ne figure pas sur le graphe précédent étant donné que toutes les valeurs maximales de l'année pour cet élément sont mesurées sur le site de Dunkerque sous l'influence directe de la zone industrielle voisine (d'où le déplacement du site de mesures sur le Dunkerquois mentionné précédemment).

Les valeurs maximales des semaines 4 et 44 sont enregistrées en cours ou en début d'épisodes de pollution par les poussières en suspension (moyennes journalières $> 50\mu\text{g}/\text{m}^3$). Seule la valeur maximale enregistrée pour le cadmium sur le site de Wingles n'est pas liée à une élévation des teneurs en poussières en suspension ; ce maximum est toutefois faible et ne permet donc pas d'établir un constat. Les autres maxima de concentrations en métaux lourds ont été mesurés durant des épisodes de pollution en poussières.

Le deuxième épisode de l'année 2009 enregistré en semaine 4 correspond à un maximum de concentration régionale en arsenic induit par les maxima annuels des sites de Valenciennes ($2,45\text{ng}/\text{m}^3$) et Wingles ($3,20\text{ng}/\text{m}^3$). La valeur maximale annuelle en plomb et le maximum hebdomadaire régional en cadmium sont aussi mesurés pendant cet épisode sur le site de Valenciennes.

Le maximum annuel en cadmium est enregistré au cours de l'épisode en semaine 44 sur le site d'Escautpont. Pour le plomb, l'ensemble des concentrations des sites pour cette période dépasse la concentration annuelle avec un maximum annuel pour le site d'Escautpont. Ces concentrations hebdomadaires restent cependant très inférieures à la valeur limite.

6. Campagnes de mesure ponctuelles

Atmo Nord – Pas-de-Calais dispose d'une unité mobile équipée pour le prélèvement des métaux. Cette unité mobile est mise à disposition dans le cadre de différents programmes d'études.

6.1. Evaluation préliminaire

Dans le cadre de la transcription de la 4ème directive fille concernant la surveillance du nickel, du cadmium, de l'arsenic et du benzo(a)pyrène, le ministère en charge de l'environnement appuyé par le LCSQA, l'ADEME et les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air a rédigé un guide de recommandations pour la stratégie de surveillance de l'ensemble de ces éléments.

Deux objectifs sont ciblés : le suivi de la pollution de proximité industrielle, et le suivi des niveaux de fond.

La stratégie de surveillance de fond se décline par agglomération en fonction du nombre d'habitants :

- Les agglomérations de plus de 250000 habitants bénéficient d'une surveillance des métaux en station fixe.
- Les agglomérations de 100 000 à 250000 habitants font l'objet d'une évaluation préliminaire. L'objectif de l'étude est de réaliser des mesures de métaux en 4 phases durant l'année et pendant 3 années consécutives. Au terme de ces 3 années, l'exploitation et l'examen des résultats détermineront s'il est nécessaire d'effectuer une surveillance des métaux dans le secteur.

Deux agglomérations de la région sont concernées par une évaluation préliminaire, Calais et Dunkerque. L'évaluation préliminaire de Dunkerque a démarré en 2009 et celle de Calais est programmée en 2010.

L'agglomération faisant l'objet de l'évaluation préliminaire est Dunkerque, qui totalise 191100 habitants.



Figure 48 - Localisation du site de campagne

Le site retenu pour l'étude des niveaux de fond de l'agglomération est la station fixe urbaine de Malo-les-Bains, qui se trouve à l'est de l'agglomération de Dunkerque.

L'évaluation préliminaire s'est déroulée en 4 campagnes de deux semaines aux périodes suivantes :

- phase 1 : du 19 janvier au 1^{er} février 2009,
- phase 2 : du 1^{er} au 14 juin 2009,
- phase 3 : du 3 au 16 août 2009,
- phase 4 : du 12 au 25 octobre 2009.

| | As en ng/m ³ | Cd en ng/m ³ | Pb en ng/m ³ | Ni en ng/m ³ |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Moyenne annuelle | 0.7 | 0.2 | 8.7 | 4.5 |

Figure 49 - Moyenne 2009 de l'évaluation préliminaire à Dunkerque

Les résultats sont faibles en moyenne pour les mesures des quatre métaux et les concentrations sont inférieures à la moyenne régionale des sites de mesure fixes et aux seuils d'évaluation.

Les résultats hebdomadaires sont repris dans les graphiques suivants.

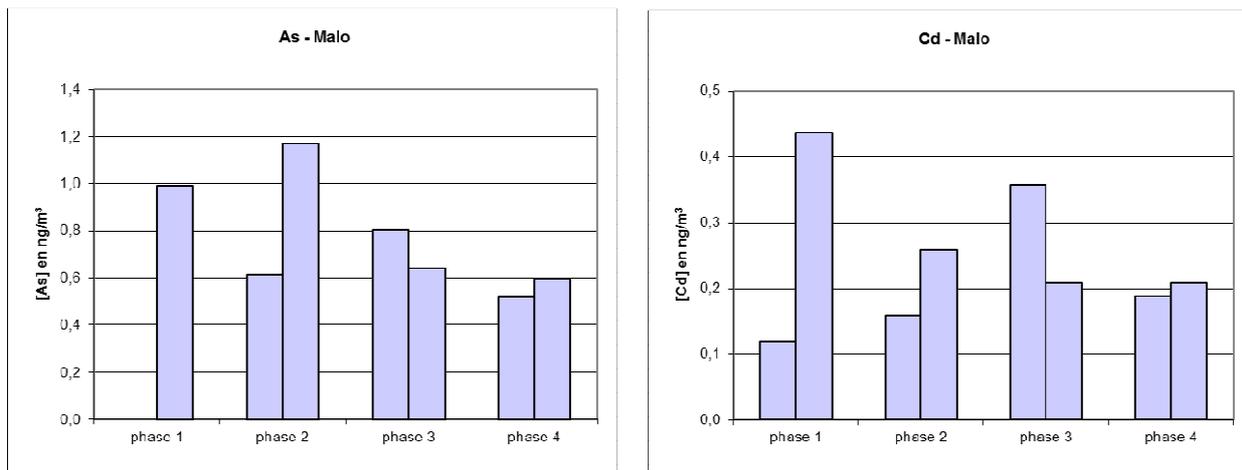


Figure 50 - Concentrations hebdomadaires en As et en Cd à Dunkerque

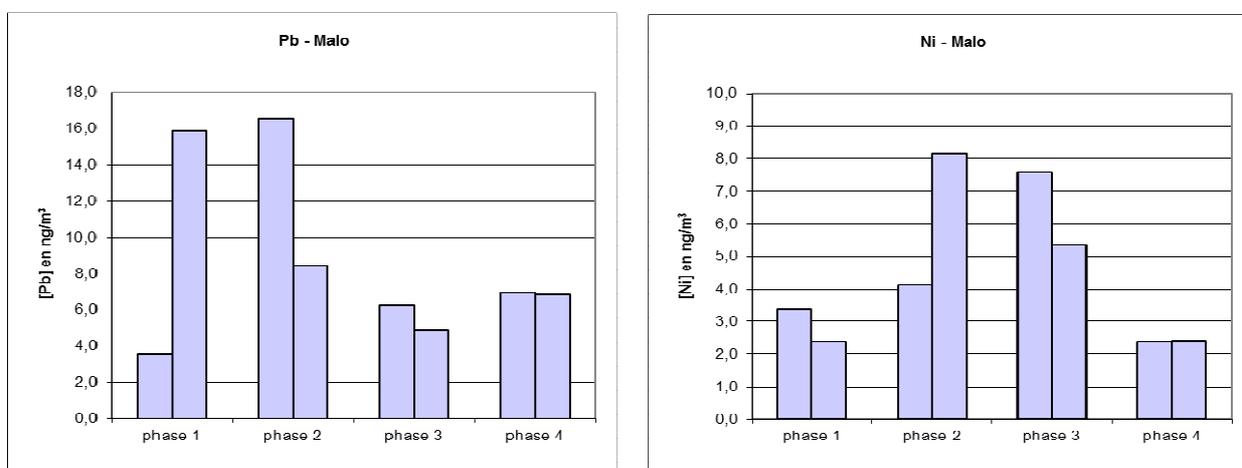


Figure 51 - Concentrations hebdomadaires en Pb et en Ni à Dunkerque

L'évaluation préliminaire à Dunkerque se poursuit en 2010 et 2011. A l'issue de cette dernière année d'évaluation préliminaire, un bilan des 3 années de mesure sera réalisé afin de déterminer la nécessité d'un suivi et les modalités de celui-ci.

Outre la surveillance en zone urbaine, une série d'évaluations préliminaires a été demandée aux AASQA, notamment en proximité industrielle.

Sur la base de seuils fixés par rapport aux tonnages déclarés par les industriels français à la DRIRE (100 kg pour arsenic et cadmium, 1000 kg pour le nickel et 1500 kg pour le plomb), une liste d'industries françaises a été dressée, à proximité desquelles une évaluation préliminaire de la qualité de l'air en métaux réglementés est recommandée.

L'objectif de l'étude est de réaliser en 4 phases durant l'année des mesures de métaux et pendant 3 années consécutives. Au terme de ces 3 années, l'exploitation et l'examen des résultats détermineront s'il est nécessaire d'effectuer une surveillance des métaux dans le secteur.

C'est dans ce contexte qu'a démarré en 2008 l'évaluation préliminaire en proximité de la Verrerie Cristallerie d'Arques, notamment en lien avec les émissions déclarées d'arsenic (209 kg d'arsenic en 2007). Les résultats ont montré des valeurs moyennes en plomb, en cadmium et en nickel relativement conformes au contexte géographique du site de mesure (zone semi rurale). Seules les mesures en arsenic se distinguent : la moyenne est supérieure aux valeurs relevées sur les sites de mesure fixes et supérieure au seuil haut d'évaluation.

En 2009 s'est déroulée la seconde année d'évaluation préliminaire en proximité de la Verrerie Cristallerie d'Arques. Les 4 phases ont eu lieu aux périodes suivantes :

- phase 1 : du 12 au 25 janvier 2009,
- phase 2 : du 11 au 24 juin 2009,
- phase 3 : du 27 juillet au 9 août 2009,
- phase 4 : du 12 au 25 octobre 2009.

L'étude des résultats montre des valeurs moyennes en plomb, en cadmium et en nickel relativement conformes au contexte géographique du site de mesure (zone semi rurale). Seules les mesures en arsenic se distinguent : une augmentation des concentrations a pu être observée par vent d'ouest en provenance de la cristallerie. Cette valeur n'atteint pas les concentrations qui ont pu être observées en 2008, et n'a qu'une conséquence modérée sur la moyenne annuelle de l'année 2009, celle-ci restant inférieure à la valeur limite annuelle et au seuil d'évaluation bas.

| | As en ng/m ³ | Cd en ng/m ³ | Pb en ng/m ³ | Ni en ng/m ³ |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Moyenne annuelle | 1.0 | 0.2 | 6.0 | 3.3 |

Figure 52 - Moyenne 2009 de l'évaluation préliminaire à Campagne-les-Wardrecques

L'évaluation préliminaire se poursuit en 2010. A l'issue de cette dernière année d'évaluation préliminaire, un bilan des 3 années de mesure sera réalisé afin de déterminer la nécessité d'un suivi et les modalités de celui-ci.

6.2. Mesures de proximité

Outre les campagnes de mesures en zones urbaines ou rurales, Atmo Nord – Pas-de-Calais réalise également des études en proximité d'émetteurs de métaux, répondant à la fois aux besoins d'investigations d'Atmo Nord - Pas-de-Calais et aux besoins de certains adhérents visant à améliorer les connaissances locales.

Dans ce cadre, plusieurs types de démarches et d'investigations ont été menées par Atmo Nord - Pas-de-Calais depuis 2005. Quelques cas ont été sélectionnés ci-après pour illustrer la démarche suivie.

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux toxiques, et de l'évaluation de l'impact sanitaire de ses rejets, le SMIAA (Syndicat Mixte de l'Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe), propriétaire de **l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Maubeuge**, a confié à Atmo Nord - Pas de Calais, la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'installation (CVE, centre de valorisation énergétique) par la réalisation de campagnes de mesures ponctuelles.

Les résultats des campagnes de mesures engagées en 2005, puis en 2008, ont en effet montré l'intérêt d'assurer une surveillance de la qualité de l'air sur le secteur au travers de campagnes ponctuelles, et ce, à des périodes différentes de l'année.

Ainsi, une campagne de mesure sur ce secteur a été mise en œuvre en 2009, se déroulant en 2 phases, qui couvrent différentes saisons et conditions climatiques : du 28 avril au 29 mai 2009 (phase 1), et du 15 septembre au 13 octobre 2009 (phase 2). 2 sites de mesures sont ciblés : 1 unité mobile sur Rousies, complétée par la station fixe de Maubeuge.

Sur les deux sites de l'étude, les niveaux des métaux réglementés sont globalement faibles et en-dessous des valeurs réglementaires. L'influence des émissions du CVE n'a pas été observée sur les concentrations en métaux au cours de la campagne de mesure.

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux toxiques, et de l'évaluation de l'impact sanitaire de ses rejets, le SIAVED, propriétaire de **l'unité d'incinération d'ordures ménagères de Douchy-les-Mines**, a confié à Atmo Nord - Pas de Calais, la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'installation (UIOM) par la réalisation de campagnes de mesures ponctuelles.

Les résultats des campagnes de mesures précédentes, engagées en 2005, 2006, 2007 et 2008 ont en effet montré l'intérêt d'assurer une surveillance de la qualité de l'air sur le secteur au travers de campagnes ponctuelles, et ce, à des périodes différentes de l'année.

Ainsi, une campagne de mesure sur ce secteur a été mise en œuvre en 2009, se déroulant en 2 phases, qui couvrent différentes saisons et conditions climatiques : du 2 février au 9 mars 2009 (phase 1), et du 17 août au 14 septembre 2009 (phase 2). 3 sites de mesures sont ciblés : 2 unités mobiles sur Douchy-les-Mines et Neuville-sur-Escout, complétées par la station fixe de Denain.

Parallèlement à ces objectifs, l'étude permettra à Atmo Nord - Pas-de-Calais :

- d'approfondir le suivi dans le secteur de Denain, soumis à l'influence de plusieurs sites industriels,
- de compléter l'évaluation de la qualité de l'air sur la zone administrative de surveillance de Béthune-Lens-Douai-Valenciennes, qui regroupe plus d'1 million d'habitants.

Les concentrations en métaux lourds observées sur les sites mobiles se situent dans la gamme des concentrations des sites fixes. Les concentrations moyennes du site de Douchy-les-Mines sont plus élevées que celles de Denain et de Neuville-sur-Escout, mais elles restent inférieures à celles de Valenciennes pour les éléments métalliques mesurés en commun, et bien en-dessous des valeurs réglementaires.

Atmo Nord – Pas-de-Calais a été sollicitée par les services de la DREAL Nord – Pas-de-Calais pour réaliser une campagne de mesure du plomb à proximité de la société **Exide Technologies à Lille**.

Cette campagne de mesure, réalisée du 7 au 20 avril, n'a pas montré de dépassements ponctuels des valeurs réglementaires.

Les valeurs enregistrées sur les deux sites de proximité sont supérieures aux valeurs relevées sur le site urbain non influencé de Marcq-en-Barœul. Ces valeurs restent cependant représentatives des valeurs habituellement observées en proximité industrielle dans la région Nord – Pas-de-Calais (Dunkerque, Wingles).

Le changement de régime de vent se traduit durant les semaines de prélèvement par une modification des concentrations : les concentrations en plomb ont été plus importantes lorsque les sites se sont trouvés sous le vent de l'usine Exide.

Dans le cadre de son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation, renforçant la prévention et la limitation des rejets de poussières et de métaux toxiques, et de l'évaluation de l'impact sanitaire de ses rejets, **Laminés Marchands Européens (LME)** a donc confié à Atmo Nord – Pas de Calais la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine de **Trith-Saint-Léger** par la réalisation de campagnes de mesures ponctuelles.

Les résultats des campagnes de mesures réalisées précédemment par Atmo Nord – Pas de Calais, engagées en 2003 et 2007 sur le secteur de la base nautique de Valenciennes, ont montré qu'il était pertinent d'assurer une surveillance de la qualité de l'air sur cette zone, au travers de campagnes ponctuelles. En effet, bien que les valeurs observées lors de ces études restent inférieures aux valeurs réglementaires, elles sont relativement élevées au regard des niveaux enregistrés sur les stations fixes de la région, notamment les sites de proximité industrielle.

La campagne 2009-2010 a été réalisé en deux périodes de mesures : du 2 novembre au 7 décembre 2009, et du 23 août au 27 septembre 2010.

En conclusion, lors de cette étude, une influence de LME a pu être observée sur le site de la base nautique, par vents favorables, sur les poussières en suspension et la majorité des métaux dans ces particules, ainsi que pour une grande partie des éléments métalliques dans les retombées. Cette influence n'a pas conduit à des dépassements de valeurs réglementaires.

7. Positionnement par rapport à la réglementation

Les résultats des dernières années sont regroupés dans le tableau suivant et comparés à la réglementation européenne (4^{ème} directive fille). L'exploitation des résultats permettra de réajuster la stratégie de surveillance et d'évaluation des métaux lourds en Nord Pas de Calais.

| Stations | Métal | Inférieure à la LAT* | | | Comprise entre la LAT et l'UAT** | | | Supérieure à l'UAT | | | Supérieure à la Valeur Cible | | | Commentaires |
|--------------------------|-------|----------------------|------|------|----------------------------------|------|------|--------------------|------|------|------------------------------|------|------|---|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Dunkerque | As | x | x | x | | | | | | | | | | ZAS Dunkerque couverte Sites industriels surveillés Mesure en continu en 2009 |
| | Cd | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | | | | | | x | x | x | | | | | |
| Evin-Malmaison | As | x | x | x | | | | | | | | | | ZAS Béthune – Lens – Douai |
| | Cd | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Marcq-en-Barœul | As | x | x | x | | | | | | | | | | ZAS Lille couverte |
| | Cd | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Escautpont | As | NM | NM | x | | | | | | | | | | Début des mesures début 2009 |
| | Cd | NM | NM | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | NM | NM | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | NM | NM | x | | | | | | | | | | |
| Valenciennes | As | NR | x | x | | | | | | | | | | ZAS Valenciennes couverte |
| | Cd | NR | x | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | NR | x | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | NR | x | x | | | | | | | | | | |
| Wingles | As | x | x | x | | | | | | | | | | ZAS Béthune – Lens – Douai |
| | Cd | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Campagne-les-Wardrecques | As | NM | | x | | | | | x | | | | | Evaluation préliminaire Début en 2008 - Fin en 2010 Site industriel surveillé |
| | Cd | NM | x | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | NM | x | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | NM | x | x | | | | | | | | | | |
| Dunkerque-Malo | As | NM | NM | x | | | | | | | | | | Evaluation préliminaire Début en 2009 - Fin en 2011 Agglomération surveillée |
| | Cd | NM | NM | x | | | | | | | | | | |
| | Pb | NM | NM | x | | | | | | | | | | |
| | Ni | NM | NM | x | | | | | | | | | | |

Figure 53 : Positionnement par rapport à la 4ème directive fille

*LAT : seuil d'évaluation inférieur
**UAT : seuil d'évaluation supérieur
NR : non représentatif
NM : non mesuré

Conclusion et perspectives 2010

Suite à la parution des recommandations nationales de prélèvement, le plan d'échantillonnage mis en œuvre en 2005 a été modifié à un prélèvement hebdomadaire toutes les 4 semaines. En raison des valeurs élevées de nickel (moyenne supérieure à la valeur cible en 2006), Dunkerque a fait l'objet d'une surveillance en continu depuis la fin de l'année 2006.

Aucun dépassement des valeurs réglementaires n'a été constaté sur les sites de mesure régionaux, quelque que soit l'élément recherché. La moyenne annuelle en nickel sur le site de Dunkerque reste sous la valeur cible, mais comprise entre les seuils bas et haut d'évaluation. En conséquence, la surveillance en continu est maintenue en 2010 sur le site industriel de Dunkerque. Par ailleurs, le site de mesure devant être déplacé courant 2009, une mesure en doublon a été effectuée durant quelques semaines. La surveillance en continu sera ensuite poursuivie sur le nouveau site.

Les minima régionaux sont observés à Evin-Malmaison et sur le nouveau site d'Escautpont. Depuis la fin des travaux de réhabilitation du site de MétalEurop, le site d'Evin-Malmaison enregistre des valeurs représentatives des zones urbaines. La mesure des métaux de Roost-Warendin a été arrêtée en fin d'année 2008. Le site d'Evin-Malmaison est maintenu comme site de référence pour la zone administrative de surveillance de Béthune-Lens-Douai.

Le maximum régional pour le plomb est observé sur Valenciennes. La mise en œuvre des mesures sur le site d'Escautpont (situé au Nord-Est de l'agglomération de Valenciennes) va nous fournir des informations complémentaires sur les niveaux de fond de la zone. Des campagnes ponctuelles réalisées avec des moyens mobiles avaient montré des concentrations plus élevées que sur le reste de la région. Les valeurs enregistrées restent, malgré tout, très en-deçà des seuils réglementaires.

La première année d'évaluation préliminaire (2008) du site de proximité industrielle de Campagne-lez-Wardrecques révélait une valeur en arsenic supérieur au seuil haut d'évaluation sans pour autant dépasser la valeur cible ; pour l'année 2009, les concentrations relevées se sont avérées plus faibles et sont inférieures au seuil bas d'évaluation. L'évaluation préliminaire est poursuivie en 2010. La dernière année de mesure va nous permettre de statuer sur la nécessité ou non d'installer une surveillance fixe.

L'évaluation préliminaire de la zone agglomération de Dunkerque a débuté en 2009, les mesures sur les sites ou zones non couvertes à ce jour se poursuivent. Les résultats sont faibles en moyenne pour les mesures des quatre métaux et les concentrations sont inférieures à la moyenne régionale des sites de mesure fixes et aux seuils d'évaluation.

Annexe

Tableaux de données

Dunkerque

| Semaine | As ng/m3 | Cd ng/m3 | Ni ng/m3 | Pb ng/m3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 2,45 | 0,83 | 6,27 | 31,93 |
| 2 | 2,15 | 0,59 | 9,85 | 31,03 |
| 3 | 0,78 | 0,54 | 8,06 | 12,23 |
| 4 | 0,42 | 0,20 | 11,64 | 6,86 |
| 5 | 2,09 | 0,57 | 7,16 | 25,66 |
| 6 | 1,32 | 0,42 | 6,64 | 14,35 |
| 7 | 0,96 | 0,23 | 9,92 | 7,77 |
| 8 | 1,37 | 0,48 | 12,91 | 13,45 |
| 9 | 2,03 | 0,88 | 15,30 | 17,75 |
| 10 | 1,74 | 0,41 | 9,23 | 19,47 |
| 11 | 1,73 | 0,85 | 21,28 | 22,83 |
| 12 | 1,20 | 0,41 | 15,60 | 12,91 |
| 13 | 0,72 | 0,38 | 11,24 | 8,97 |
| 14 | 0,90 | 0,87 | 10,34 | 11,36 |
| 15 | 0,60 | 0,23 | 13,04 | 9,57 |
| 16 | 0,72 | 0,23 | 9,62 | 6,87 |
| 17 | NR | 0,15 | 8,15 | 6,13 |
| 18 | 0,97 | 0,23 | 12,68 | 7,95 |
| 19 | 0,85 | 0,81 | 26,96 | 20,83 |
| 20 | NR | 0,14 | 8,65 | 5,59 |
| 21 | 0,63 | 0,14 | 18,41 | 7,65 |
| 22 | 1,02 | 0,25 | 20,27 | 7,65 |
| 23 | 0,53 | 0,08 | 6,13 | 4,78 |
| 24 | 0,96 | 0,26 | 13,18 | 7,53 |
| 25 | 1,13 | 0,29 | 16,31 | 6,86 |
| 26 | 0,93 | 0,21 | 10,49 | 0,57 |
| 27 | 0,83 | 0,58 | 17,59 | 10,44 |
| 28 | 1,59 | 0,51 | 26,93 | 15,22 |
| 29 | 0,64 | 0,66 | 23,95 | 15,24 |
| 30 | 0,82 | 0,43 | 25,30 | 10,91 |
| 31 | NR | 0,48 | 15,94 | 12,28 |
| 32 | NR | 0,34 | 7,42 | 5,92 |
| 33 | 0,81 | 0,48 | 32,45 | 8,97 |
| 34 | 1,05 | 0,33 | 24,08 | 11,66 |
| 35 | 0,89 | 0,42 | 26,47 | 12,25 |
| 36 | 1,10 | 0,64 | 29,16 | 15,54 |
| 37 | 0,37 | 0,13 | 7,78 | 4,06 |
| 38 | 0,90 | 0,25 | 6,05 | 8,10 |
| 39 | 0,88 | 0,44 | 15,07 | 12,70 |
| 40 | 0,83 | 0,48 | 13,05 | 13,01 |
| 41 | 0,58 | 0,27 | 9,56 | 7,92 |
| 42 | 0,34 | 0,09 | 2,28 | 3,26 |

| | | | | |
|----|------|------|-------|-------|
| 43 | 0,97 | 0,22 | 16,28 | 8,67 |
| 44 | 1,19 | 0,56 | 12,52 | 23,01 |
| 45 | 0,74 | 0,26 | 7,19 | 9,86 |
| 46 | 0,57 | 0,41 | 8,54 | 10,16 |
| 47 | 0,46 | 0,13 | 7,01 | 5,68 |
| 48 | 0,67 | 0,82 | 17,05 | 15,24 |
| 49 | 0,62 | 0,18 | 10,12 | 5,38 |
| 50 | 0,62 | 0,57 | 4,59 | 8,07 |
| 51 | 1,69 | 0,50 | 8,54 | 16,14 |
| 52 | NM | NM | NM | NM |

Evin-Malmaison

| Semaine | As ng/m3 | Cd ng/m3 | Ni ng/m3 | Pb ng/m3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | NM | NM | NM | NM |
| 9 | l | 0,34 | 2,55 | 12,76 |
| 12 | 0,90 | 0,51 | 4,01 | 21,87 |
| 16 | 0,60 | 0,46 | 3,24 | 13,18 |
| 20 | 0,56 | 0,16 | 1,79 | 7,31 |
| 24 | 0,41 | 0,17 | 1,53 | 6,32 |
| 28 | 0,32 | 0,10 | 0,98 | 4,67 |
| 32 | 0,59 | 0,27 | 1,84 | 8,32 |
| 36 | 0,24 | 0,11 | 0,92 | 4,64 |
| 40 | 0,83 | 0,34 | 2,20 | 11,50 |
| 44 | 0,61 | 0,38 | 1,88 | 13,48 |
| 48 | 0,12 | 0,08 | 0,38 | 2,99 |
| 52 | 0,34 | 0,19 | 1,10 | 6,29 |

Marcq-en-Barœul

| Semaine | As ng/m3 | Cd ng/m3 | Ni ng/m3 | Pb ng/m3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 3,03 | 1,02 | 4,75 | 49,02 |
| 4 | 0,42 | 0,15 | 0,89 | 7,73 |
| 8 | 1,37 | 0,42 | 4,23 | 17,59 |
| 12 | 1,02 | 0,42 | 3,53 | 21,86 |
| 16 | NM | NM | NM | NM |
| 20 | 0,71 | 0,16 | 2,04 | 8,23 |
| 24 | 0,41 | 0,17 | 2,07 | 8,38 |
| 28 | 0,30 | 0,07 | 1,35 | 4,43 |
| 32 | 0,49 | 0,22 | 2,11 | 7,49 |
| 36 | 0,40 | 0,09 | 1,69 | 4,73 |
| 40 | 0,67 | 0,43 | 2,74 | 10,31 |
| 44 | 0,78 | 0,51 | 2,98 | 17,97 |
| 48 | 0,17 | 0,20 | 0,71 | 3,29 |
| 52 | 0,72 | 0,18 | 1,47 | 7,19 |

Roost-Warendin

| Semaine | As ng/m3 | Cd ng/m3 | Ni ng/m3 | Pb ng/m3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 4 | 0,19 | 0,21 | 1,51 | 9,46 |
| 8 | 0,55 | 0,22 | 1,65 | 8,54 |
| 12 | 0,54 | 0,30 | 1,31 | 13,44 |
| 16 | 0,36 | 0,15 | 2,03 | 5,68 |
| 20 | 0,19 | 0,12 | 0,40 | 5,57 |
| 24 | NM | NM | NM | NM |
| 28 | 0,32 | 0,10 | 1,36 | 4,07 |
| 32 | 0,48 | 0,25 | 2,61 | 6,61 |
| 36 | 0,23 | 0,14 | 1,07 | 7,12 |
| 40 | NM | NM | NM | NM |
| 44 | 0,95 | 2,77 | 9,54 | 22,77 |
| 48 | 0,16 | 0,12 | 0,78 | 5,39 |
| 52 | 0,43 | 0,18 | 6,96 | 7,49 |

Valenciennes

| Semaine | As ng/m3 | Cd ng/m3 | Ni ng/m3 | Pb ng/m3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 2,39 | 1,00 | 3,46 | 40,92 |
| 4 | 2,45 | 1,76 | 6,63 | 92,29 |
| 8 | 1,02 | 0,57 | 7,53 | 20,31 |
| 12 | 1,07 | 0,71 | 13,78 | 30,97 |
| 16 | 0,69 | 0,30 | 5,01 | 15,02 |
| 20 | 0,46 | 0,51 | 4,59 | 23,75 |
| 24 | 0,38 | 0,24 | 1,91 | 12,31 |
| 28 | 0,31 | 0,16 | 7,45 | 6,66 |
| 32 | 0,40 | 0,23 | 2,04 | 7,20 |
| 36 | 0,29 | 0,17 | NR | 13,95 |
| 40 | 0,62 | 0,38 | NR | 13,26 |
| 44 | 0,81 | 0,42 | 4,33 | 28,97 |
| 45 | 0,39 | 0,24 | 1,87 | 10,45 |
| 46 | 0,67 | 0,25 | 1,72 | 12,54 |
| 47 | 0,54 | 0,37 | 1,70 | 13,45 |
| 48 | 0,36 | 0,23 | 0,98 | 8,96 |
| 52 | 0,34 | 0,15 | 1,16 | 6,27 |

Wingles

| Semaine | As ng/m3 | Cd ng/m3 | Ni ng/m3 | Pb ng/m3 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 4 | 3,20 | 0,40 | 3,02 | 30,53 |
| 8 | 1,14 | 0,38 | 4,47 | 20,25 |
| 12 | 0,95 | 0,39 | 3,44 | 15,12 |
| 16 | 0,71 | 0,25 | 3,50 | 8,89 |
| 20 | 0,95 | 0,56 | 1,97 | 11,83 |
| 24 | 0,90 | 0,13 | 2,05 | 6,02 |
| 28 | NR | 0,08 | 0,97 | 4,00 |
| 32 | 0,38 | 0,23 | 2,13 | 7,77 |
| 36 | 0,73 | 0,05 | 1,06 | 9,04 |
| 40 | NM | NM | NM | NM |
| 44 | 1,04 | 0,37 | 2,46 | 14,23 |
| 48 | 1,15 | 0,15 | 1,13 | 13,63 |
| 52 | 0,86 | 0,23 | 1,51 | 10,37 |



Association régionale Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
55 place Rihour - 59044 Lille cedex

Téléphone 03 59 08 37 30
Fax 03 59 08 37 31

contact@atmo-npdc.fr
www.atmo-npdc.fr

