

9. Analyse élémentaire

9.1. Introduction

Les composés métalliques peuvent être émis dans l'atmosphère par des sources naturelles dont les plus importantes sont les volcans, les embruns marins et l'érosion. Ils résultent également d'activités humaines, telles que la combustion de combustibles fossiles (industrie, chauffage, transport), la métallurgie, l'incinération de déchets, etc.

Ce chapitre se rapporte à l'analyse de ces éléments présents au niveau des particules en suspension (réseau métaux lourds, analyse par fluorescence X) ou dans les poussières sédimentables (réseau poussières sédimentables, analyse par ICP). Ils se répartissent en deux grandes familles :

- Les éléments traceurs (Ca, Si, Fe, Mg, ...) : il s'agit d'éléments dont la toxicité est nulle ou faible, mais dont les proportions permettent de déterminer l'origine des

poussières et la responsabilité de tel ou tel secteur d'activités;

- Les éléments toxiques : dans cette catégorie, on retrouve principalement les métaux lourds; contrairement à la première catégorie, ces éléments se retrouvent à l'état de traces, mais doivent faire l'objet d'une surveillance particulière pour des raisons évidentes de santé publique.

La frontière entre ces deux catégories peut parfois être floue. D'autres éléments font l'objet de mesures, alors que leur toxicité n'est pas clairement établie, le but étant simplement la connaissance maximale des poussières atmosphériques. Certains métaux peuvent se révéler être de bons indicateurs de la présence d'un autre métal plus toxique, mais plus difficilement mesurable. Enfin, d'autres métaux peuvent jouer un rôle de catalyseur dans les processus de transformation des polluants. Les différents métaux analysés en Région wallonne sont repris au Tableau 76.

	Toxiques (*)	Traceurs	Réseaux		Paragraphe
			Métaux lourds	Poussières sédimentables	
Al			X		9.2.
Sb	X		X		9.3.
As	X		X		9.4.
Ba	X		X		9.5.
Cd	X		X	X	9.6.
Ca		X	X	X	9.7.
Cr	X		X	X	9.8.
Cu	X		X	X	9.9.
Fe		X	X	X	9.10.
Hg	X			X	9.13.
Mg		X		X	9.11.
Mn			X	X	9.12.
Mo			X		9.14.
Ni	X		X	X	9.15.
Pb	X		X	X	9.16.
Se	X		X		9.17.
Si			X		9.18.
Ti			X		9.19.
V	X		X		9.20.
Zn			X	X	9.21.

(*) TLV < 1000 µg/m³

Tableau 76 : Eléments analysés en Région wallonne

9.2. Aluminium

Les composés de l'aluminium présents dans l'air ne sont guère toxiques : l'étude de ces composés n'est pas guidée par un souci de santé publique, mais plutôt par une volonté de connaître les éléments majeurs contenus dans les poussières atmosphériques. L'analyse de l'aluminium dans les particules en suspension s'effectue pour deux stations : une station à caractère urbain et industriel, Liège (Ile Monsin) et une station de fond, Offagne (Tableau 77).

Abondant dans les poussières d'origine naturelle, l'aluminium provient également des activités humaines et les concentrations sont plus élevées dans un milieu industriel (Ile Monsin) que pour une station rurale (Offagne). Par rapport à 2004, on ne remarque que peu d'évolution.

9.3. Antimoine

L'antimoine est un élément toxique dont les concentrations dans l'air sont mesurées pour trois stations : deux stations sont situées en milieu

urbain-industriel et généralement fort chargé (Dampremy et Liège) et la troisième est la station de fond d'Offagne (Tableau 78).

A l'exception des zones proches d'une source émettrice de ce composé, la présence d'antimoine dans l'air est rare. Les concentrations mesurées sont fort basses et la plupart des données sont inférieures à la limite de détection. Les concentrations sont légèrement plus importantes à la station de l'Ile Monsin, station connue pour être chargée en métaux. On y observe une diminution par rapport à 2004, surtout marquée sur le centile 98.

9.4. Arsenic

9.4.1. Résultats de l'année 2005

Actuellement, la surveillance de l'arsenic dans l'air s'effectue en cinq points en Région wallonne (Tableau 79). Les quantités mesurées sont faibles et souvent de l'ordre de la limite de détection. Par rapport à 2004, il y a peu d'évolution des différents paramètres statistiques.

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	279	314	0.382	0.343	0.222	0.238	0.814	0.745	1.065	0.952	1.545	1.179
MLNT01	Offagne	295	363	0.235	0.215	0.112	0.099	0.528	0.572	0.719	0.696	1.162	1.157

Limite de détection : LD = 0.0003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 77 : Aluminium - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(<LD)	0.013	(<LD)	<LD	(0.019)	0.018	(0.029)	0.025	(0.039)	0.033
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.019	0.016	LD	<LD	0.036	0.030	0.051	0.038	0.113	0.047
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	0.016	0.014	0.022	0.019	0.028	0.021

Limite de détection : LD = 0.012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 78 : Antimoine - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	316	0.003	0.003	<LD	<LD	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009	0.011
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.004)	0.004	(0.004)	0.003	(0.008)	0.008	(0.010)	0.010	(0.011)	0.011
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.007	0.006	0.004	0.003	0.012	0.012	0.015	0.018	0.029	0.033
MLLG03	Angleur	356	357	0.004	0.004	0.003	0.003	0.009	0.008	0.010	0.009	0.013	0.011
MLNT01	Offagne	365	363	0.004	0.003	0.003	<LD	0.008	0.006	0.009	0.008	0.011	0.009

Limite de détection : LD = 0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 79 : Arsenic - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

9.4.2. Normes et valeurs guides

L'arsenic est un élément extrêmement toxique, la forme trivalente étant plus toxique que la forme pentavalente. Il est également bien établi qu'il peut provoquer des cancers notamment des poumons ou de la peau. L'excès de risque unitaire pour l'arsenic est égal à $1.5 \cdot 10^{-3}$, c'est-à-dire que sur une population de un million de personnes exposées à une concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant toute leur vie, on aura 1500 cas de cancers supplémentaires.

Les teneurs d'arsenic dans l'air sont réglementées par la directive 2004/107/CE (4^{ème} directive fille) du 15 décembre 2004, publiée dans le Journal Officiel de l'Union européenne du 26 janvier 2005 (L23/3) et non encore traduite en termes de droit wallon.

Cette directive commence par rappeler que l'arsenic est un cancérigène génotoxique et qu'il n'existe pas de seuil identifiable au-dessous duquel il ne présente pas de risque. Elle reconnaît également que eu égard au rapport coût-efficacité, il n'est pas possible d'atteindre dans certains secteurs spécifiques des concentrations qui ne présentent pas de risque significatif pour la santé des personnes. Implicitement, ceci signifie qu'un certain risque jugé acceptable est toléré.

Elle établit une valeur cible afin d'éviter, prévenir ou réduire ses effets nocifs (Tableau 80). Les Etats membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires qui n'entraînent pas des coûts disproportionnés pour veiller à ce que, à compter du 31 décembre 2012, les concentrations dans l'air ne dépassent pas cette valeur cible. La notion de coûts disproportionnés suppose la faisabilité économique des mesures à prendre. Ainsi, la fermeture d'installations n'est pas envisageable.

La directive définit également des seuils d'évaluation minimal et maximal (respectivement 2.4 et $3.6 \text{ ng}/\text{m}^3$). En dessous du seuil minimal, la modélisation suffit mais au-dessus du seuil maximal, la mesure devient obligatoire.

La directive développe les critères de macro et micro-implantation des points de mesure ainsi que les méthodes de référence et les objectifs de qualité des données. Elle édicte également les informations à transmettre à la Commission et au public. Enfin, on notera que la directive met l'accent sur la nécessité de mesure des dépôts sans toutefois les réglementer mais cette réglementation devra être envisagée lors du réexamen de la directive.

Aucune des moyennes annuelles ne dépasse la valeur cible même si, à la station de l'Ile Monsin, la moyenne est juste égale à la valeur cible et que en 2004, la norme était dépassée (celle-ci ne prend effet qu'en 2012).

Pour l'Organisation Mondiale pour la Santé, l'innocuité est le seul paramètre pris en compte lors de l'établissement de valeurs guides. Elle préconise donc des valeurs guides nulles pour des substances cancérigènes comme l'arsenic (on considère qu'il n'y a pas de dose sans effet). Le critère d'appréciation de l'ISSeP est donc que toute moyenne annuelle, supérieure à la limite de détection, est considérée comme valeur trop élevée. En 2005, aucune des stations (même la station rurale d'Offagne) ne respectent ce critère.

Anciennement, l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie (I.H.E.) avait défini des valeurs guides moins sévères : $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle, $0.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le centile 98, et un maximum journalier à ne pas dépasser de $0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces valeurs guides sont très largement respectées.

9.5. Baryum

Cet élément est analysé dans deux stations du réseau : une station à caractère urbain et industriel et une station de fond (Tableau 81).

Les concentrations en baryum sont faibles et un peu plus élevées dans une station à caractère industriel comme celle de l'Ile Monsin. Par rapport à 2004, on observe une certaine stabilité des différents paramètres statistiques.

	Période de calcul de la moyenne	Valeur cible	Date
Arsenic	Année civile	$6 \text{ ng}/\text{m}^3$	31 décembre 2012

Tableau 80 : Arsenic - Valeur cible (directive 2004/107/CE)

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne (µg/m³)		Médiane (µg/m³)		P90 (µg/m³)		P95 (µg/m³)		P98 (µg/m³)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.014	0.014	0.011	0.012	0.031	0.028	0.039	0.035	0.062	0.046
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	0.013	0.012	0.016	0.015	0.023	0.019

Limite de détection : LD = 0.006 µg/m³

Tableau 81 : Baryum - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

9.6. Cadmium

9.6.1. Particules en suspension

Résultats de l'année 2005

Le cadmium fait l'objet d'une attention toute particulière et est analysé pour toutes les stations du réseau métaux lourds (Tableau 82).

Les teneurs en cadmium sont faibles et, le plus souvent, inférieures à la limite de détection, avec un maximum à la station de Sclaigneaux. Les stations d'Ath et de Dampremy doivent également retenir toute notre attention car les centiles élevés y sont plus importants et en augmentation par rapport à 2004. Les résultats des stations de Bovigny et d'Arlon sont au dessus de ce à quoi on s'attend au vu de l'environnement de ces stations. Il est

possible et même presque certain que cet excès soit dû à des problèmes techniques (lot de filtres) plutôt qu'à un phénomène environnemental. Les trois premiers mois sont plus chargés que le reste de l'année. En ne tenant pas compte ces trois mois, les statistiques sont alors du même ordre que les autres stations rurales. Il faut en effet rester prudent car les valeurs mesurées sont aux limites de la technique d'analyse et de faibles variations ne sont pas nécessairement très significatives.

Normes et catégories ISSeP

Comme pour l'arsenic, la 4^{ème} directive fille (2004/107/CE) réglemente les teneurs en cadmium dans l'air ambiant. Les motivations et les moyens mis en œuvre sont identiques à ceux de l'arsenic et la directive édicte également une valeur cible (Tableau 83).

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne (µg/m³)		Médiane (µg/m³)		P90 (µg/m³)		P95 (µg/m³)		P98 (µg/m³)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	364	<LD	<LD	<LD	<LD	0.027	0.035	0.047	0.058	0.066	0.096
MLCH01	Charleroi	361	316	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.034	<LD
MLCH02	Lodelinsart	341	308	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(<LD)	<LD	(<LD)	<LD	(<LD)	0.027	(<LD)	0.038	(<LD)	0.055
MLCH04	Marchienne-au-Pont	337	314	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLEG01	Engis	302	356	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLLG02	Liège (Monsin)	279	314	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.076	<LD
MLLG03	Angleur	356	357	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLMO01	Obourg	333	331	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.024	<LD	0.027	<LD	0.032
MLNA01	Marche-les-Dames	343	360	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.024	<LD	0.029
MLNT01	Offagne	295	363	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLNT02	Bovigny	363	362	<LD	<LD	<LD	<LD	0.027	0.049	0.028	0.053	0.031	0.056
MLNT03	Jalhay	341	278	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.028	<LD	0.031
MLPT01	Arlon	360	353	<LD	<LD	<LD	<LD	0.029	0.054	0.031	0.056	0.036	0.060
MLSC01	Sclaigneaux	(256)	358	(0.045)	0.032	(<LD)	<LD	(<LD)	0.036	(0.034)	0.148	(0.168)	0.224
MLSG01	Jemeppe	289	359	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.023	<LD	0.023	<LD	0.023
MLTT01	Baudour	337	305	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.023	<LD	0.025	<LD	0.032

Limite de détection : LD = 0.023 µg/m³

Tableau 82 : Cadmium - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

	Période de calcul de la moyenne	Valeur cible	Date ⁽¹⁾
Cadmium	Année civile	5 ng/m ³	31 décembre 2012

Tableau 83 : Cadmium - Valeur cible (directive 2004/107/CE)

- (1) à partir de cette date, les Etats membres prennent toutes les mesures nécessaires qui n'entraînent pas des coûts disproportionnés pour veiller à ce que les concentrations ne dépassent pas la valeur limite.

La méthode d'analyse actuelle (fluorescence X) n'est plus adaptée pour vérifier le respect de cette norme. Nous sommes dans l'incapacité de vérifier le respect de la valeur cible puisqu'elle est inférieure à la limite de détection de la méthode. De plus, la méthode de quantification doit permettre de descendre en-dessous des seuils d'évaluations minimal (2 ng/m³) et maximal (3 ng/m³) pour évaluer les dépassements de ces seuils et ainsi déduire les obligations de mesure. Actuellement, une étude faisant appel à un échantillonnage de plus longue durée (plus de matière à analyser) et à une méthode d'analyse par voie humide (permet de mesurer des concentrations plus faibles) est en cours afin de connaître plus précisément les niveaux auxquels on se situe et établir la stratégie la plus appropriée pour la mesure de cet élément.

Toutefois, nous pouvons déjà affirmer que les stations dont la moyenne annuelle est au dessus de la limite de détection transgressent la norme soit la station de Sclaigneaux.

L'Organisation Mondiale de la Santé retient également 0.005 µg/m³ comme valeur guide, chiffre que nous ne pouvons actuellement vérifier sauf à la station de Sclaigneaux qui outrepassa cette valeur guide.

Avant que ne sorte la directive européenne, il existait, en Allemagne et en Flandre, une norme moins sévère de 0.04 µg/m³ en moyenne annuelle; cette norme est respectée pour toutes les stations du réseau.

A l'heure où la mesure de la qualité de l'air était toujours une compétence nationale, l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie (I.H.E.) avait également défini des valeurs guides : moyenne annuelle de 0.02 µg/m³, centile 98 de 0.08 µg/m³ et maximum journalier de 0.2 µg/m³. La station de Sclaigneaux ne respecte ni la condition sur la moyenne ni celle sur le centile 98. A Ath, suite à l'augmentation du centile 98, la valeur guide n'est plus respectée. Le maximum journalier de 0.2 µg/m³ est dépassé aux stations de Sclaigneaux (11 fois), Ath (2 fois) et Engleur (1 fois). Pour cette

dernière station, il s'agit d'un cas isolé puisque toutes les autres valeurs sont inférieures à la limite de détection.

9.6.2. Poussières sédimentables

Résultats de l'année 2005

Les retombées en cadmium sont généralement faibles, sauf pour le groupe d'Ath (Tableau 84). Ce groupe est influencé par une usine traitant notamment du cadmium. On retrouve également de plus fortes teneurs en cadmium pour des groupes associés à des industries de traitement de cuivre ou de zinc comme les groupes de Sclaigneaux, Engis, Saint-Georges et Chênée. Les groupes sous l'influence d'une activité sidérurgique montrent également des retombées plus importantes en cadmium comme à Oupeye, Seraing et surtout La Louvière et Charleroi. Par rapport à 2004, il n'y a pas de tendance d'ensemble mais, parmi les variations les plus importantes, il faut retenir la diminution à Ath, les niveaux revenant à ceux de 2003, ou l'augmentation à Sclaigneaux, Engis (pour la seconde année consécutive) et surtout à La Louvière. Pour ce dernier groupe, les retombées en cadmium pour les quatre stations composant le groupe n'ont jamais été aussi élevées depuis le début des mesures.

Normes et catégories ISSeP

A défaut de législation wallonne, on peut se tourner vers les normes étrangères. Ainsi, la norme actuellement en vigueur en Allemagne est de 2 µg/m².j (Technical Instruction On Air Quality Control – 2002). Cette norme est dépassée pour les groupes d'Ath, Sclaigneaux et Engis.

Au niveau européen, il n'existe pas encore de normes relatives aux dépôts en cadmium. La directive 2004/107/CE ne réglemente que le cadmium dans les particules en suspension mais elle souligne l'importance des dépôts dans l'impact de la pollution et affirme la nécessité de réglementer ces dépôts.

L'ISSeP a défini une classification des différents groupes, basée sur la norme allemande (Tableau 85).

Les stations d'Ath, Sclaigneaux et Engis appartiennent à la catégorie des valeurs très élevées. Les stations du groupe de La Louvière passent à la catégorie intermédiaire (valeurs élevées) rejoignant ainsi les stations de Charleroi et Saint-Georges. Les autres stations se situent dans la classe des valeurs faibles.

9.7. Calcium

9.7.1. Particules en suspension

Dans l'étude des poussières atmosphériques, le calcium est typiquement un élément appartenant à la catégorie des éléments traceurs, permettant principalement la surveillance de certaines industries (carrières calcaires, fours à chaux, cimenteries, ...). Le calcium est mesuré pour quatre stations situées près de ce type d'industries, plus une station de fond (Tableau 86).

Les concentrations en calcium sont généralement élevées, et tout particulièrement à la station de

Marche-les-Dames, station influencée par la proximité de fours à chaux. Les concentrations y sont en augmentation par rapport à 2004 tout en restant à des niveaux inférieurs à ceux de 2003 (moyenne de 8.376 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). A l'opposé, les concentrations à la station d'Offagne sont les plus faibles du réseau.

9.7.2. Poussières sédimentables

Le calcium dans les poussières sédimentables est exprimé en pourcentage par rapport aux matières totales récoltées dans les jauges. Pour les groupes, il n'est plus fait appel à la médiane, comme pour les éléments toxiques, mais bien à la moyenne des pourcentages pour chaque point du groupe, moyenne pondérée en fonction des matières totales (Tableau 87).

La teneur en calcium est élevée dans les environnements proches de carrières calcaires, de cimenteries ou de fours à chaux et peut même grimper au-delà des 20 % (groupes de Saint-Georges ou de Jemelle). En règle générale, la teneur en calcium varie peu d'année en année.

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{j}$)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	0.44	0.36
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	0.29	0.31
	Ath	2	chimie	23.00	15.81
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	0.31	0.28
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	0.28	0.25
	Feluy-Seneffe	4	chimie	0.34	0.48
	La Louvière	4	sidérurgie	0.31	1.71
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	0.30	0.34
	Tertre	3	chimie	0.46	0.41
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	0.22	0.20
	Cuesmes	2	chimie	0.29	0.29
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	0.91	1.43
	Tilly	3	métallurgie	0.36	0.35
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	0.52	0.56
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(0.48) 0.49	0.43
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	3.46	4.90
	Nivoye	2	métaux non ferreux	0.39	0.35
	Jemelle	2	carrières	0.32	0.27
	Couvin	2	fonderie	0.36	0.57
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	3.09	4.08
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	1.16	1.04
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	0.94	0.87
	Seraing	8	sidérurgie	0.75	0.68
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(0.56) 0.49	0.48
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(0.75) 0.76	0.68
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	0.37	0.39
National	Offagne	1	background	0.15	0.16

Tableau 84 : Cadmium - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe < 1 µg/m ² .j	1 µg/m ² .j ≤ médiane des valeurs du groupe < 2 µg/m ² .j	médiane des valeurs du groupe ≥ 2 µg/m ² .j

Tableau 85 : Cadmium - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne (µg/m ³)		Médiane (µg/m ³)		P90 (µg/m ³)		P95 (µg/m ³)		P98 (µg/m ³)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLEG01	Engis	350	356	3.560	3.327	2.961	2.519	6.804	7.471	8.368	9.121	12.015	10.991
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	1.528	1.677	1.034	1.198	3.106	3.669	4.572	4.407	5.439	6.128
MLMO01	Obourg	362	360	1.173	1.101	0.883	0.847	2.347	2.240	2.997	2.598	3.847	4.216
MLNA01	Marche-les-Dames	363	360	5.657	6.205	4.307	4.616	12.433	14.161	15.550	16.552	17.940	20.785
MLNT01	Offagne	365	363	0.443	0.372	0.244	0.267	0.694	0.747	0.824	0.997	1.167	1.292

Limite de détection : LD = 0.003 µg/m³

Tableau 86 : Calcium - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Moyenne pondérée (%)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	3	3
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	15	15
	Ath	2	chimie	4	4
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	5	5
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	4	4
	Feluy-Seneffe	4	chimie	3	6
	La Louvière	4	sidérurgie	1	6
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	7	6
	Tertre	3	chimie	7	7
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	8	8
	Cuesmes	2	chimie	4	4
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	5	5
	Tilly	3	métallurgie	3	6
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	5	8
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(12) 12	12
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	7	7
	Nivoye	2	métaux non ferreux	5	5
	Jemelle	2	carrières	26	26
	Couvin	2	fonderie	7	6
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	14	15
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	20	20
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	9	8
	Seraing	8	sidérurgie	5	5
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(7) 6	6
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(5) 5	5
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	1	1
National	Offagne	1	background	4	5

Tableau 87 : Calcium - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

9.8. Chrome

9.8.1. Particules en suspension

Résultats de l'année 2005

La mesure du chrome dans les particules en suspension s'effectue en 10 points pour la Région wallonne. Ces stations sont généralement installées, afin d'assurer la surveillance de milieux sous l'influence d'industries métallurgiques (Tableau 88).

Les concentrations en chrome sont généralement faibles, sauf pour les stations de Dampremy et de l'Île Monsin. Pour cette dernière station, les niveaux de la moyenne et des centiles élevés sont importants alors que la médiane est faible, ce qui traduit une pollution épisodique. Parmi les variations les plus importantes entre 2004 et 2005, il faut retenir la diminution de tous les paramètres à Jemeppe et la diminution de la moyenne à l'Île Monsin conséquence de la diminution des valeurs extrêmes (centiles 95 et 98 en baisse).

Normes et valeurs guides

Le chrome VI est particulièrement toxique et même cancérigène. Comme pour l'arsenic, l'Organisation Mondiale pour la Santé (O.M.S.) recommande des valeurs nulles comme valeurs guides et l'excès de risque unitaire pour le chrome VI est compris entre $1.1 \cdot 10^{-2}$ et $1.3 \cdot 10^{-2}$ soit 10 fois plus élevé que celui de l'arsenic. Malheureusement, la méthode d'analyse utilisée ne permet pas de discriminer les différents états d'oxydation du chrome et ne donne accès qu'au dosage total. Il est dès lors difficile de vouloir définir des critères de qualité.

9.8.2. Poussières sédimentables

Résultats de l'année 2005

Les retombées en chrome sont généralement faibles (Tableau 89). Cependant, trois types de groupes enregistrent des retombées un peu plus importantes :

- Les groupes liés à une industrie sidérurgique : les groupes de Charleroi, Seraing, La Louvière, Farciennes et, dans une moindre mesure, le groupe d'Oupeye. Jusqu'en 2001, on pouvait également classer Clabecq dans cette catégorie mais les retombées en chrome y ont fortement diminué ($49 \mu\text{g}/\text{m}^2.\text{j}$ en 2000).
- Les groupes proches d'entreprises traitant des non-ferreux ou d'une fonderie : le groupe de Chênée-Angleur pour lequel on a noté une forte diminution depuis 1997 et le groupe de Couvin.
- le groupe d'Ath, où les niveaux ont augmenté plus ou moins régulièrement depuis 1998 ($23 \mu\text{g}/\text{m}^3.\text{j}$).

Parmi les variations les plus importantes entre 2004 et 2005, il faut retenir les augmentations à La Louvière et Farciennes ou les diminutions à Charleroi et Ecaussinnes.

Normes et catégories ISSeP

Sur base des catégories du TA-Luft pour l'émission, l'ISSeP propose une classification des groupes pour les retombées en chrome (Tableau 90).

A l'exception des deux stations d'Ath qui se classent dans la catégorie des valeurs élevées, les autres stations se rangent dans la catégorie des valeurs faibles.

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	364	0.018	0.019	<LD	0.006	0.049	0.053	0.072	0.079	0.089	0.102
MLCH01	Charleroi	361	359	0.018	0.018	<LD	0.006	0.052	0.044	0.078	0.083	0.129	0.121
MLCH02	Lodelinsart	341	350	0.041	0.047	0.007	0.012	0.121	0.117	0.189	0.205	0.329	0.436
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.242)	0.260	(0.107)	0.104	(0.633)	0.634	(0.849)	1.197	(1.663)	1.994
MLCH04	Marchienne	365	364	0.028	0.026	0.009	0.012	0.063	0.071	0.117	0.101	0.231	0.163
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	0.011	0.012	<LD	0.006	0.024	0.030	0.033	0.045	0.061	0.059
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.235	0.142	0.014	0.016	0.246	0.322	0.772	0.523	2.802	1.477
MLLG03	Angleur	356	357	0.024	0.028	<LD	0.006	0.056	0.069	0.087	0.114	0.212	0.214
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.006	0.008
MLSG01	Jemeppe	358	359	0.025	0.010	<LD	<LD	0.032	0.020	0.055	0.031	0.101	0.059

Limite de détection : LD = $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 88 : Chrome - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	4	6
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	3	4
	Ath	2	chimie	154	141
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	7	4
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	9	5
	Feluy-Seneffe	4	chimie	5	6
	La Louvière	4	sidérurgie	14	26
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	4	3
	Tertre	3	chimie	5	4
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	3	3
	Cuesmes	2	chimie	6	5
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	56	44
	Tilly	3	métallurgie	4	4
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	17	23
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(4) 4	4
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	5	9
	Nivoie	2	métaux non ferreux	3	4
	Jemelle	2	carrières	8	5
	Couvin	2	fonderie	9	11
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	11	11
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	6	6
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	14	12
	Seraing	8	sidérurgie	33	29
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(7) 7	6
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(29) 25	24
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	27	11
National	Offagne	1	background	3	2

Tableau 89 : Chrome - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe < 125 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$	125 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$ \leq médiane des valeurs du groupe < 250 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$	médiane des valeurs du groupe \geq 250 $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$

Tableau 90 : Chrome - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP

9.9. Cuivre

9.9.1. Particules en suspension

Le cuivre fait l'objet d'analyses pour toutes les stations du réseau métaux lourds (Tableau 91).

Les concentrations en cuivre sont généralement faibles avec deux maxima aux stations de l'Île Monsin et de Sclaigneaux. Par rapport à 2004, on note, à l'Île Monsin, une diminution de la moyenne résultant de la diminution des centiles élevés. Pour la station de Sclaigneaux, située à proximité d'une unité de production de composés du cuivre, la situation est bien plus favorable que par le passé puisqu'en 1995, on y enregistrait encore une moyenne annuelle de 0.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A Angleur, la moyenne annuelle est faible et stable pour la seconde année consécutive alors que pendant des années, la moyenne tournait autour de 0.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et se situait dans le trio de tête du classement des stations par teneurs en cuivre. Cette

baisse qui s'est également fait sentir à la station du centre de Liège (MLLG01) est probablement à mettre en rapport avec la fermeture de l'unité de traitement de cuivre de Chênée.

9.9.2. Poussières sédimentables

Résultat de l'année 2005

Les teneurs en cuivre dans les poussières sédimentables sont le plus souvent faibles (Tableau 92). On mesure des teneurs plus élevées pour les groupes de Tertre (métallurgie du cuivre et du manganèse) et de Sclaigneaux (industrie du cuivre) où, malgré une augmentation en 2005, les dépôts restent bien inférieurs à ceux atteints par le passé (0.29 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{j}$ en 1993). En 2003, le groupe de Chênée-Angleur (industrie des métaux non-ferreux) constituait un maximum pour la Région wallonne. Suite à l'arrêt de l'usine traitant du cuivre, les retombées en cuivre y ont fortement diminué en 2004 et 2005 (en 2001, on y mesurait encore 0.24 $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{j}$).

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	364	<LD	<LD	<LD	<LD	0.019	0.017	0.025	0.021	0.036	0.034
MLCH01	Charleroi	361	359	0.014	<LD	<LD	<LD	0.028	0.022	0.033	0.028	0.041	0.034
MLCH02	Lodelinsart	341	350	0.016	0.015	<LD	<LD	0.034	0.029	0.042	0.037	0.064	0.048
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.028)	0.026	(0.016)	0.018	(0.064)	0.056	(0.086)	0.078	(0.106)	0.095
MLCH04	Marchienne	365	364	0.015	0.015	<LD	<LD	0.029	0.028	0.035	0.034	0.050	0.052
MLEG01	Engis	350	356	<LD	<LD	<LD	<LD	0.014	0.014	0.019	0.017	0.025	0.022
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	0.015	0.016	<LD	<LD	0.027	0.028	0.034	0.037	0.043	0.044
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.081	0.057	<LD	<LD	0.191	0.173	0.427	0.267	0.772	0.498
MLLG03	Angleur	356	357	0.016	0.015	<LD	<LD	0.030	0.029	0.043	0.038	0.060	0.041
MLMO01	Obourg	362	360	<LD	<LD	<LD	<LD	0.015	<LD	0.020	0.017	0.023	0.021
MLNA01	Marche-les-Dames	363	360	<LD	<LD	<LD	<LD	0.024	0.019	0.029	0.028	0.037	0.042
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.014	<LD	0.050	<LD
MLNT02	Bovigny	363	362	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.015	0.017
MLNT03	Jalhay	357	354	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
MLPT01	Arlon	360	353	<LD	<LD	<LD	<LD	0.015	0.016	0.017	0.018	0.020	0.025
MLSC01	Sclaigneaux	337	358	0.065	0.062	0.025	0.022	0.162	0.154	0.265	0.266	0.348	0.375
MLSG01	Jemeppe	358	359	0.021	0.019	<LD	<LD	0.041	0.032	0.053	0.048	0.091	0.060
MLTT01	Baudour	337	333	0.017	0.016	<LD	<LD	0.025	0.025	0.053	0.049	0.099	0.080

Limite de détection : LD = 0.013 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 91 : Cuivre - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane ($\text{mg}/\text{m}^2.\text{j}$)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	0.01	0.01
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	0.01	0.01
	Ath	2	chimie	0.02	0.01
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	0.01	0.01
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	0.01	0.01
	Feluy-Seneffe	4	chimie	0.01	0.01
	La Louvière	4	sidérurgie	0.01	0.02
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	0.02	0.02
	Tertre	3	chimie	0.05	0.05
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	0.01	0.01
	Cuesmes	2	chimie	0.01	0.01
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	0.02	0.03
	Tilly	3	métallurgie	0.01	0.01
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	0.02	0.03
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(0.01) 0.01	0.01
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	0.05	0.08
	Nivoye	2	métaux non ferreux	0.01	0.01
	Jemelle	2	carrières	0.02	0.02
	Couvin	2	fonderie	0.02	0.03
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	0.02	0.02
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	0.01	0.01
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	0.02	0.02
	Seraing	8	sidérurgie	0.02	0.02
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(0.01) 0.01	0.01
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(0.04) 0.04	0.02
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	0.04	0.03
National	Offagne	1	background	0.01	0.00

Tableau 92 : Cuivre - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Normes et catégories ISSeP

Sur base de la toxicité du cuivre, l'ISSeP a introduit une classification des différents sites (Tableau 93).

Tous les groupes appartiennent à la catégorie des valeurs faibles et les valeurs rencontrées sont bien inférieures à la valeur limite définie pour cette catégorie (0.125 mg/m².j).

9.10. Fer

9.10.1. Particules en suspension

Aux concentrations habituellement rencontrées dans l'air, le fer n'est pas considéré comme toxique; aussi, faut-il plutôt le considérer comme un élément traceur, caractéristique des outils sidérurgiques. Une station caractéristique d'un milieu urbain-industriel (Liège, Ile Monsin) et une station de fond (Offagne) font l'objet d'analyses pour ce métal (Tableau 94).

Le fer est bien présent dans l'environnement de Liège (sidérurgie), mais on le retrouve également dans des proportions plus faibles à la station de fond d'Offagne. Le fer est en effet un métal abondant dans les constituants terrestres.

Pour la seconde année consécutive, on note une diminution des niveaux en fer à ces deux points.

9.10.2. Poussières sédimentables

Le fer est un élément abondant que l'on retrouve pour tous les groupes de la Région wallonne (Tableau 95). Cependant, les retombées en fer sont plus importantes pour tous les groupes situés dans un environnement sidérurgique : Charleroi, Seraing et, dans une moindre mesure, Oupeye, Clabecq et La Louvière. Les résultats sont exprimés en pourcentages par rapport aux matières totales et peuvent atteindre 20 % pour les postes les plus exposés. Les retombées en fer sont également importantes pour le groupe de Chênée-Angleur (surveillance d'industries traitant des non-ferreux et d'une fonderie).

9.11. Magnésium

Le magnésium est également considéré comme un élément traceur et est particulièrement adapté à la surveillance des carrières de dolomies comme par exemple dans la région d'Andenne-Namèche. Il n'est analysé que pour les poussières sédimentables et les résultats sont exprimés en pourcentages par rapport aux matières totales (Tableau 96). Les teneurs en magnésium sont le plus souvent faibles sauf pour dans les environnements de Namèche et de Saint-Georges.

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe < 0.125 mg/m ² .j	0.125 mg/m ² .j ≤ médiane des valeurs du groupe < 0.250 mg/m ² .j	médiane des valeurs du groupe ≥ 0.250 mg/m ² .j

Tableau 93 : Cuivre - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne (µg/m ³)		Médiane (µg/m ³)		P90 (µg/m ³)		P95 (µg/m ³)		P98 (µg/m ³)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	1.818	1.134	1.380	0.776	3.534	2.411	4.433	3.144	6.864	4.101
MLNT01	Offagne	365	363	0.378	0.227	0.288	0.177	0.733	0.431	0.920	0.620	1.307	0.778

Limite de détection : LD = 0.005 µg/m³

Tableau 94 : Fer - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Moyenne pondérée (%)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	2	2
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	1	1
	Ath	2	chimie	3	3
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	1	1
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	5	4
	Feluy-Seneffe	4	chimie	2	2
	La Louvière	4	sidérurgie	5	6
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	2	1
	Tertre	3	chimie	2	2
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	1	1
	Cuesmes	2	chimie	1	1
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	16	17
	Tilly	3	métallurgie	2	2
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	5	4
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(1) 1	1
	Scلاigneaux	2	métaux non ferreux	2	2
	Nivoie	2	métaux non ferreux	1	1
	Jemelle	2	carrières	1	1
	Couvin	2	fonderie	3	4
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	2	1
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	1	1
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	8	8
	Seraing	8	sidérurgie	22	22
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(3) 4	3
	Chênée-Angleur	(5) 4	Métaux non ferreux	(8) 8	7
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	1	0
National	Offagne	1	background	2	2

Tableau 95 : Fer - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Moyenne pondérée (%)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	1	1
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	1	1
	Ath	2	chimie	1	1
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	1	1
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	1	1
	Feluy-Seneffe	4	chimie	1	1
	La Louvière	4	sidérurgie	0	1
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	1	1
	Tertre	3	chimie	1	1
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	1	0
	Cuesmes	2	chimie	1	0
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	1	1
	Tilly	3	métallurgie	1	1
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	1	1
Namur - Luxembourg	Namèche	(10)	carrières, fours à chaux	(6) 6	6
	Scلاigneaux	2	métaux non ferreux	2	2
	Nivoie	2	métaux non ferreux	1	1
	Jemelle	2	carrières	1	1
	Couvin	2	fonderie	1	1
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	2	2
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	5	5
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	1	1
	Seraing	8	sidérurgie	1	1
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(1) 1	1
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(1) 1	1
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	0	0
National	Offagne	1	background	1	1

Tableau 96 : Magnésium - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

9.12. Manganèse

9.12.1. Particules en suspension

Résultats de l'année 2005

Le manganèse est susceptible d'être émis par l'industrie métallurgique (notamment dans les aciéries) et est donc un composé important en Région wallonne, de par la densité de ce type d'industrie le long du sillon Sambre et Meuse. Logiquement, les mesures de manganèse dans l'air s'effectuent principalement dans les environnements sous l'influence des outils sidérurgiques (Tableau 97).

Toutes les stations, sauf les stations d'Offagne, Baudour et Charleroi, présentent des concentrations supérieures aux niveaux naturels, qui se situent entre 0.010 et 0.030 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les valeurs maximales se rencontrent pour les stations sous forte influence industrielle, comme les stations de Dampremy ou de l'île Monsin. Par rapport à 2004, la tendance varie à la hausse ou à la baisse selon les stations. Parmi les changements les plus marquants, signalons la diminution de tous les paramètres à Jemeppe ou l'augmentation de la moyenne à l'île Monsin, probablement causée par une pollution épisodique (les centiles élevés augmentent alors que la médiane diminue faiblement).

Normes et valeurs guides

L'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie (I.H.E.) recommandait 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le centile 98 et un maximum journalier à ne pas dépasser de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces valeurs guides sont respectées partout, sauf à la station de l'île Monsin dont le centile 98 est trop élevé et qui enregistre 4 pics dépassant les 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Plus sévère, l'Organisation Mondiale pour la Santé conseille de ne pas dépasser 0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur un an. Les stations les plus polluées de Dampremy et de l'île Monsin dépassent ce seuil.

9.12.2. Poussières sédimentables

Résultats de l'année 2005

Le manganèse est un élément abondant que l'on retrouve pour tous les groupes et même pour la station de fond d'Offagne (Tableau 98). Les retombées en manganèse sont particulièrement importantes pour le groupe de Tertre (production de dérivés du manganèse) malgré une diminution pour la seconde année consécutive. Les dépôts sont également plus élevés pour les groupes situés dans des environnements sidérurgiques comme Charleroi, Oupeye, Seraing et, dans une moindre mesure, La Louvière. Parmi les variations les plus importantes entre 2004 et 2005, il faut retenir la diminution à Tertre ou les augmentations à Charleroi et Couvin.

Normes et catégories ISSeP

La classification définie par l'ISSeP pour les retombées en manganèse est identique à celle déjà citée pour le cuivre ou le chrome (Tableau 99).

Le groupe de Tertre et les groupes sidérurgiques de Charleroi, Oupeye et Seraing sont classés dans la catégorie des valeurs très élevées pour les retombées en manganèse. Les groupes de La Louvière, Farciennes et Couvin se trouvent dans la catégorie des valeurs élevées et les groupes restants dans la catégorie des valeurs faibles.

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLCH01	Charleroi	361	359	0.034	0.026	0.023	0.017	0.067	0.059	0.101	0.082	0.147	0.111
MLCH02	Lodelinsart	341	350	0.057	0.051	0.027	0.025	0.144	0.129	0.190	0.184	0.291	0.261
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.278)	0.274	(0.170)	0.163	(0.721)	0.722	(0.829)	0.923	(1.004)	1.174
MLCH04	Marchienne	365	364	0.055	0.054	0.041	0.035	0.125	0.124	0.146	0.148	0.186	0.212
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	0.033	0.030	0.022	0.021	0.064	0.065	0.094	0.082	0.120	0.107
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.312	0.597	0.040	0.037	0.734	1.530	1.556	3.013	2.933	6.797
MLNT01	Offagne	365	363	0.013	0.010	0.010	0.007	0.023	0.021	0.031	0.027	0.044	0.039
MLSG01	Jemeppe	358	359	0.078	0.049	0.027	0.021	0.190	0.093	0.363	0.152	0.504	0.416
MLTT01	Baudour	337	333	0.027	0.023	0.017	0.014	0.050	0.042	0.073	0.065	0.100	0.122

Limite de détection : LD = 0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 97 : Manganèse - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane (mg/m ² .j)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	0.06	0.05
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	0.04	0.04
	Ath	2	chimie	0.05	0.05
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	0.03	0.04
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	0.09	0.09
	Feluy-Seneffe	4	chimie	0.06	0.06
	La Louvière	4	sidérurgie	0.15	0.17
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	0.06	0.05
	Tertre	3	chimie	0.84	0.77
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	0.05	0.03
	Cuesmes	2	chimie	0.05	0.04
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	0.29	0.38
	Tilly	3	métallurgie	0.05	0.04
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	0.10	0.13
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(0.08) 0.07	0.07
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	0.05	0.07
	Nivoie	2	métaux non ferreux	0.04	0.04
	Jemelle	2	carrières	0.09	0.08
	Couvin	2	fonderie	0.10	0.16
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	0.10	0.11
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	0.11	0.11
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	0.30	0.29
	Seraing	8	sidérurgie	0.38	0.37
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(0.11) 0.11	0.11
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(0.12) 0.12	0.12
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	0.09	0.08
National	Offagne	1	background	0.03	0.02

Tableau 98 : Manganèse - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe < 0.125 mg/m ² .j	0.125 mg/m ² .j ≤ médiane des valeurs du groupe < 0.250 mg/m ² .j	médiane des valeurs du groupe ≥ 0.250 mg/m ² .j

Tableau 99 : Manganèse - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP

9.13. Mercure

Le mercure est un métal dangereux à la fois pour la santé humaine et pour l'environnement. Il est présent partout dans l'environnement et, sous forme de méthylmercure, a la capacité de s'accumuler dans les organismes et, en particulier, ceux au bout de la chaîne alimentaire.

En 2005, la Commission européenne entend présenter une stratégie cohérente comprenant des mesures visant à protéger la santé et l'environnement de la libération du mercure, sur la base d'une approche liée au cycle de vie et tenant compte de la production, de l'utilisation, du traitement des déchets et des émissions. En attendant, la directive 2004/107/CE impose aux Etats membres d'implanter tous les 100 000 km² une station de mesure du mercure gazeux total (mercure métallique et tous les composés du mercure ayant une pression vapeur suffisante pour exister en phase gazeuse) et du dépôt total de mercure. Chaque Etats doit posséder ce type de stations mais des accords entre états sont possibles

pour créer des stations communes. De plus, la directive recommande la mesure du mercure bivalent particulaire et gazeux. Par contre, si l'obligation de mesure existe, la directive ne réglemente pas les teneurs en mercure et ne donne donc aucune valeur cible.

En Région wallonne, nous ne possédons pas de système de prélèvement du mercure gazeux total (le mercure est généralement piégé sur des métaux précieux comme l'or) mais l'avenir se prépare et l'ISSeP est déjà en train de monter un laboratoire spécifique à l'analyse du mercure (traces) qui pourra servir à l'analyse du mercure gazeux mais aussi le mercure retrouvé dans les pluies.

Actuellement, l'analyse du mercure s'effectue au sein du réseau poussières sédimentables. Les retombées en mercure sont extrêmement faibles (Tableau 100).

Dans sa version de 2002, la législation allemande (Technical Instruction On Air Quality Control) préconise de ne pas dépasser 1 µg/m².j sur l'année.

Les retombées enregistrées pour ces trois groupes sont largement inférieures à cette norme.

9.14. Molybdène

Deux stations, une située en milieu urbain-industriel et une station de fond, surveillent les teneurs en molybdène des particules en suspension. Peu toxique, le molybdène est un élément relativement rare dans la croûte terrestre et les concentrations dans l'air sont faibles et le plus souvent inférieures à la limite de détection (Tableau 101). Pour la station de l'Île Monsin, on constate une augmentation de la moyenne et des centiles élevés alors que la médiane est stationnaire, signe d'une pollution occasionnelle en augmentation.

9.15. Nickel

9.15.1. Particules en suspension

Résultats de l'année 2005

La liste des stations où le nickel est mesuré compte actuellement 12 stations (Tableau 102). Les concentrations en nickel sont généralement faibles, sauf à la station de Dampremy, située à proximité des installations sidérurgiques et où de nombreux autres métaux se retrouvent en quantités importantes, et à la station d'Ath dont la teneur moyenne augmente. On y a enregistré deux périodes fort chargées : la première eut lieu durant la première moitié du mois de février et la seconde durant la seconde partie du mois de décembre. Pour les autres stations, la tendance par rapport à 2004 est à la hausse, à la baisse ou à la stabilité selon les paramètres et les stations envisagées.

Normes et valeurs guides

Le nickel est un élément hautement toxique notamment pour l'appareil respiratoire. Il est également mutagène et cancérigène. C'est pourquoi, comme pour l'arsenic ou le chrome VI, l'Organisation Mondiale pour la Santé (O.M.S.) préconise des valeurs nulles comme valeurs guides (pas de dose sans effets; l'excès de risque unitaire est égal à $3.8 \cdot 10^{-4}$).

Comme pour l'arsenic et le cadmium, les teneurs de nickel dans l'air sont réglementées par la directive 2004/107/CE (4^{ème} directive fille) du 15 décembre 2004, publiée dans le Journal Officiel de l'Union européenne du 26 janvier 2005 (L23/3). Les motivations, les moyens mis en œuvre et les obligations sont identiques pour ces trois métaux; toutefois, la valeur limite (Tableau 103), le seuil

d'évaluation minimal (10 ng/m^3) et le seuil d'évaluation maximal (14 ng/m^3) sont adaptés.

La valeur cible est respectée pour toutes les stations sauf celle d'Ath et de Dampremy. Si pour cette dernière, toutes les valeurs journalières sont supérieures à $0.020 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, à Ath, ce nombre tombe à un quart des valeurs de l'année.

Anciennement, l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie (I.H.E.) avait défini des valeurs guides dont une est identique à la norme européenne : $0.02 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ en moyenne annuelle, $0.08 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ pour le centile 98, et un maximum journalier à ne pas dépasser de $0.20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. En plus des stations de Dampremy et de l'Île Monsin, la station de Lodelinsart ne respecte pas ces valeurs guides.

9.15.2. Poussières sédimentables

Résultats de l'année 2005

Les retombées en nickel sont généralement faibles (Tableau 104). Elles sont maximales à Ath (entreprise chimique) et en diminution par rapport à 2004, sans toutefois redescendre au niveau de 2003 ($98 \text{ } \mu\text{g/m}^2.\text{j}$). Les groupes proches d'une activité sidérurgique montrent aussi des dépôts plus élevés comme à Charleroi, et, dans une moindre mesure, à La Louvière, Farciennes et Seraing. Enfin, les dépôts en nickel sont plus importants là où les retombées totales sont élevées comme à Ecaussinnes où on observe une nette diminution.

Normes et catégories ISSeP

Actuellement, il n'existe pas de normes européennes relatives aux dépôts en nickel, la directive 2004/107/CE ne réglementant le nickel que dans les particules en suspension. Toutefois, cette directive souligne l'importance des dépôts dans l'impact de la pollution atmosphérique et la nécessité de les réglementer dans le futur.

La législation allemande (Technical Instruction On Air Quality Control) préconise de ne pas dépasser $15 \text{ } \mu\text{g/m}^2.\text{j}$ sur l'année. Cette norme est dépassée à Ath, Charleroi, Farciennes, Seraing et Ecaussinnes.

Sur cette base, l'ISSeP a défini différentes catégories pour les retombées en nickel (Tableau 105). Les groupes d'Ath, de Charleroi, Farciennes, Seraing, et Ecaussinnes se classent dans la catégorie des valeurs très élevées. Les groupes de La Louvière, Sclaigneaux, Couvin, Engis et Chênée-Angleur appartiennent à la catégorie intermédiaire et les autres groupes se retrouvent dans la catégorie des valeurs faibles.

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	0.04	0.03
Mons	Obourg	4	carrières, cimenteries	0.05	0.02
Charleroi	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	0.04	0.05

Tableau 100 : Mercure - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.035	0.060	0.004	<LD	0.026	0.040	0.053	0.092	0.197	0.505
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	0.007	0.004	0.008	0.005	0.009	0.007

Limite de détection : LD = 0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 101 : Molybdène - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	364	0.050	0.065	0.008	0.008	0.055	0.091	0.128	0.198	0.766	0.567
MLCH01	Charleroi	361	359	0.009	0.008	<LD	<LD	0.020	0.017	0.032	0.024	0.048	0.033
MLCH02	Lodelinsart	341	350	0.016	0.016	<LD	0.006	0.047	0.037	0.060	0.073	0.092	0.091
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.075)	0.080	(0.036)	0.039	(0.201)	0.189	(0.288)	0.363	(0.384)	0.494
MLCH04	Marchienne	365	364	0.011	0.010	<LD	<LD	0.023	0.022	0.048	0.032	0.081	0.058
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	<LD	<LD	<LD	<LD	0.007	0.006	0.008	0.007	0.011	0.009
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.015	0.014	<LD	<LD	0.028	0.025	0.061	0.046	0.105	0.074
MLLG03	Angleur	356	357	<LD	0.005	<LD	<LD	0.008	0.008	0.010	0.009	0.013	0.011
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.007	0.006
MLNT03	Jalhay	357	354	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.007
MLSC01	Sclaigneaux	337	358	<LD	<LD	<LD	<LD	0.006	0.006	0.008	0.007	0.010	0.009
MLSG01	Jemeppe	358	359	0.007	<LD	<LD	<LD	0.009	0.008	0.012	0.010	0.016	0.012

Limite de détection : LD = 0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 102 : Nickel - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

	Période de calcul de la moyenne	Valeur cible	Date ⁽¹⁾
Nickel	Année civile	20 ng/m ³	31 décembre 2012

Tableau 103 : Nickel - Valeur cible (directive 2004/107/CE)

(1) à partir de cette date, les Etats membres prennent toutes les mesures nécessaires qui n'entraînent pas des coûts disproportionnés pour veiller à ce que les concentrations ne dépassent pas la valeur limite.

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	4	5
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	3	4
	Ath	2	chimie	355	273
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	6	3
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	6	4
	Feluy-Seneffe	4	chimie	4	5
	La Louvière	4	sidérurgie	9	15
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	2	3
	Tertre	3	chimie	4	4
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	3	2
	Cuesmes	2	chimie	4	4
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	41	43
	Tilly	3	métallurgie	4	4
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	25	26
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(3) 3	3
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	4	10
	Nivoie	2	métaux non ferreux	2	3
	Jemelle	2	carrières	5	4
	Couvin	2	fonderie	9	10
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	9	12
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	8	7
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	7	6
	Seraing	8	sidérurgie	21	17
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(4) 3	3
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(14) 12	11
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	39	19
National	Offagne	1	background	4	2

Tableau 104 : Nickel - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe $< 7.5 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$	$7.5 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j} \leq$ médiane des valeurs du groupe $< 15 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$	médiane des valeurs du groupe $\geq 15 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{j}$

Tableau 105 : Nickel - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP

9.16. Plomb

9.16.1. Particules en suspension

Résultats de l'année 2005

Historiquement, le réseau métaux lourds a été mis en place afin d'assurer la surveillance des quantités de plomb dans l'air et celui-ci fait donc partie du programme d'analyse de toutes les stations du réseau (Tableau 106). Les concentrations en plomb sont maintenant faibles et, pour les stations rurales, les moyennes sont inférieures à la limite de détection. Les taux en plomb les plus élevés se rencontrent pour des stations possédant un caractère industriel avec un maximum pour les

stations d'Ath, Dampremy, l'Île Monsin et Jemeppe. Parmi les variations les plus marquantes entre 2004 et 2005, il faut retenir les diminutions des stations de Charleroi (sauf à Marchienne, où la situation est stable), de l'Île Monsin, d'Angleur et de Jemeppe.

Evolution au cours de l'année

Comme pour la plupart des polluants, les concentrations moyennes sont légèrement plus élevées en hiver (dispersion plus faible) qu'en été (Figure 56). Toutefois, cette différence est faible et pour certaines stations, il n'y a plus de différence. Comme pour les particules en suspension PM10, on retrouve des pics durant l'été.

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	364	0.254	0.234	0.078	0.050	0.717	0.672	1.088	1.184	1.640	1.676
MLCH01	Charleroi	361	359	0.058	0.040	0.025	LD	0.132	0.083	0.202	0.138	0.326	0.248
MLCH02	Lodelinsart	341	350	0.089	0.067	0.033	0.029	0.256	0.151	0.372	0.246	0.453	0.479
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.164)	0.155	(0.079)	0.065	(0.406)	0.325	(0.578)	0.692	(0.834)	1.059
MLCH04	Marchienne	365	364	0.041	0.040	<LD	<LD	0.094	0.095	0.127	0.131	0.166	0.167
MLEG01	Engis	350	356	0.036	0.040	<LD	<LD	0.071	0.087	0.100	0.137	0.196	0.202
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	0.045	0.047	0.030	0.030	0.083	0.104	0.131	0.149	0.174	0.175
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.138	0.100	0.055	0.044	0.351	0.217	0.636	0.326	0.903	0.603
MLLG03	Angleur	356	357	0.077	0.059	0.039	0.036	0.159	0.114	0.302	0.179	0.481	0.276
MLMO01	Obourg	362	360	<LD	<LD	<LD	<LD	0.036	0.033	0.052	0.048	0.078	0.063
MLNA01	Marche-les-Dames	363	360	0.061	0.053	0.033	<LD	0.149	0.132	0.205	0.194	0.281	0.310
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	LD	<LD	<LD	0.025	0.032	0.032
MLNT02	Bovigny	363	362	<LD	<LD	<LD	<LD	LD	0.026	0.029	0.034	0.039	0.045
MLNT03	Jalhay	357	354	<LD	<LD	<LD	<LD	LD	<LD	<LD	<LD	0.030	0.030
MLPT01	Arlon	360	353	<LD	<LD	<LD	<LD	LD	0.025	0.031	0.032	0.050	0.042
MLSC01	Sclaigneaux	337	358	0.052	0.043	0.026	<LD	0.092	0.091	0.138	0.159	0.318	0.259
MLSG01	Jemeppe	358	359	0.125	0.107	0.057	0.054	0.243	0.218	0.462	0.308	0.837	0.597
MLTT01	Baudour	337	333	<LD	<LD	<LD	<LD	0.037	0.037	0.051	0.051	0.061	0.068

Limite de détection : LD = 0.024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 106 : Plomb - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

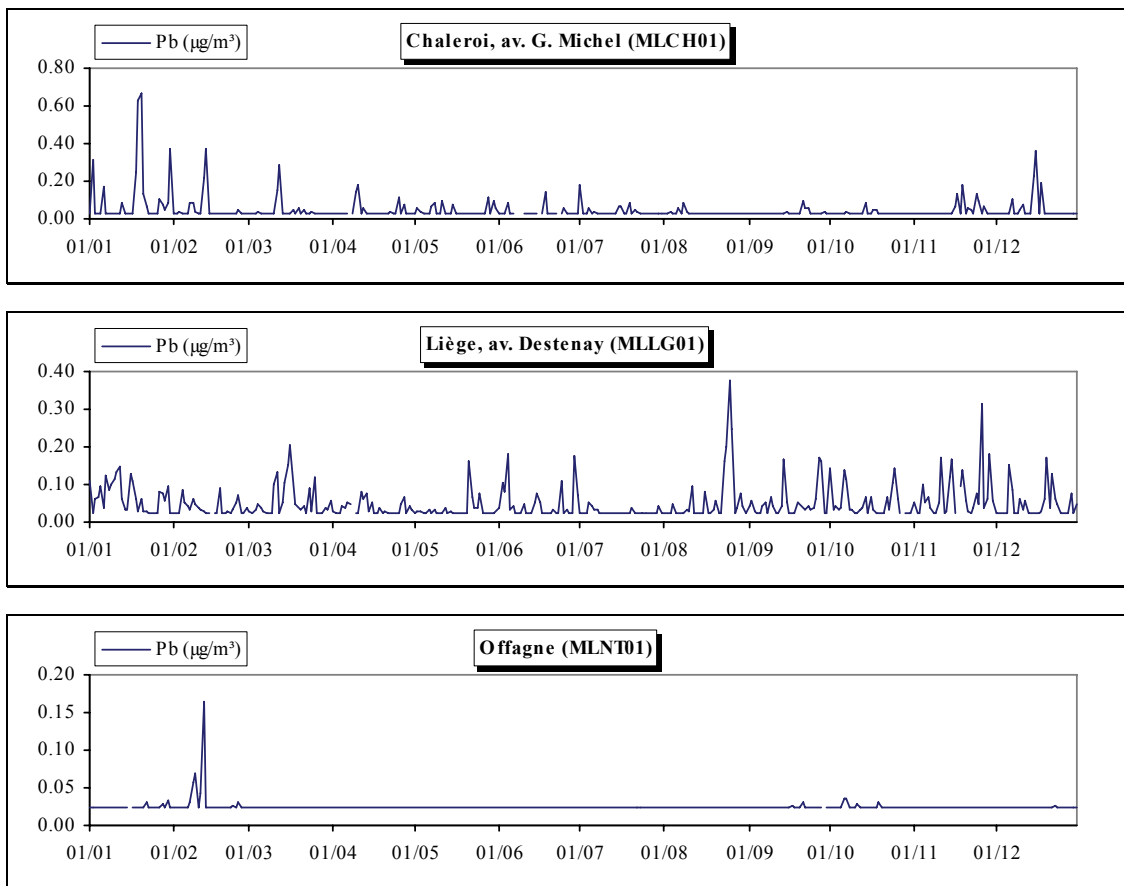


Figure 56 : Plomb - Particules en suspension - Evolution des concentrations journalières - Stations de Charleroi (MLCH01), Liège (MLLG01) et Offagne (MLNT01)

Evolution à long terme

Pendant des années, les concentrations en plomb n'ont cessé de diminuer et sont maintenant relativement stables d'une année à l'autre (Figure 57). Cet élément est le polluant par excellence permettant de juger de l'impact de décisions politiques. En effet, le plomb présent dans l'atmosphère provenait essentiellement des émissions du trafic. Si, suite à la généralisation des pots catalytiques, l'essence sans plomb (disponible depuis 1989 en Belgique) a occupé une part de plus en plus importante du marché, la diminution est plus ancienne et provient également de la limitation de la teneur en plomb dans l'essence plombée : 0.55 g/l le 1/01/78, 0.45 g/l le 1/10/78, ensuite 0.40 g/l en 1982 et enfin 0.15 g/l en 1987. Depuis 2000, l'essence avec plomb a totalement disparu du marché.

Normes et valeurs guides

Le plomb est le premier métal ayant fait l'objet d'une norme légale en Région wallonne (A.R. du 3/08/1984, transposant en droit belge la directive européenne 82/884/CEE) : 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

Cette directive a été remplacée par la directive 1999/30/CE, transposée dans la législation wallonne par l'arrêté du Gouvernement wallon du 23/06/2000 (Tableau 107). La valeur limite pour la protection de la santé est identique à la valeur

recommandée par l'Organisation Mondiale pour la Santé. Cette norme est très largement respectée.

A cette valeur, l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie (I.H.E.) a ajouté une valeur de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le centile 98 et un maximum journalier à ne pas dépasser de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces deux critères sont respectés sauf à Jemeppe où on a enregistré un pic à 5.307 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

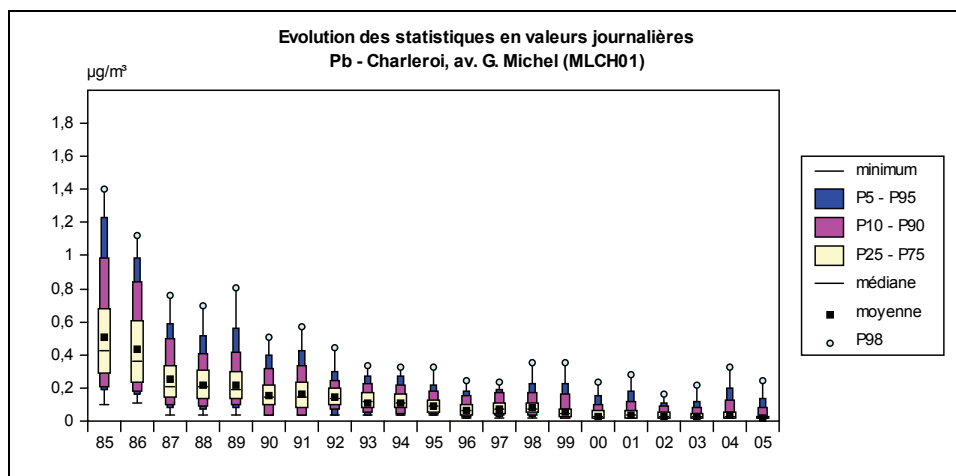
Sur base de la norme, l'ISSeP propose une classification des différents sites (Tableau 108).

Toutes les stations appartiennent à la catégorie des valeurs qualifiées de faibles. La station d'Ath qui en 2004 appartenait à la catégorie des valeurs élevées est descendue en 2005 à la catégorie des valeurs faibles grâce à la diminution de la moyenne annuelle.

Répartition géographique

L'emplacement des différentes stations et la répartition des valeurs quotidiennes selon les trois catégories définies au paragraphe précédent sont reprises sur la Carte 12.

La situation générale est satisfaisante. Toutefois, quelques stations peuvent encore faire l'objet d'une surveillance plus attentive : les stations d'Ath, Dampremy, Liège (Ile Monsin), Jemeppe et, dans une moindre mesure, d'Angleur.



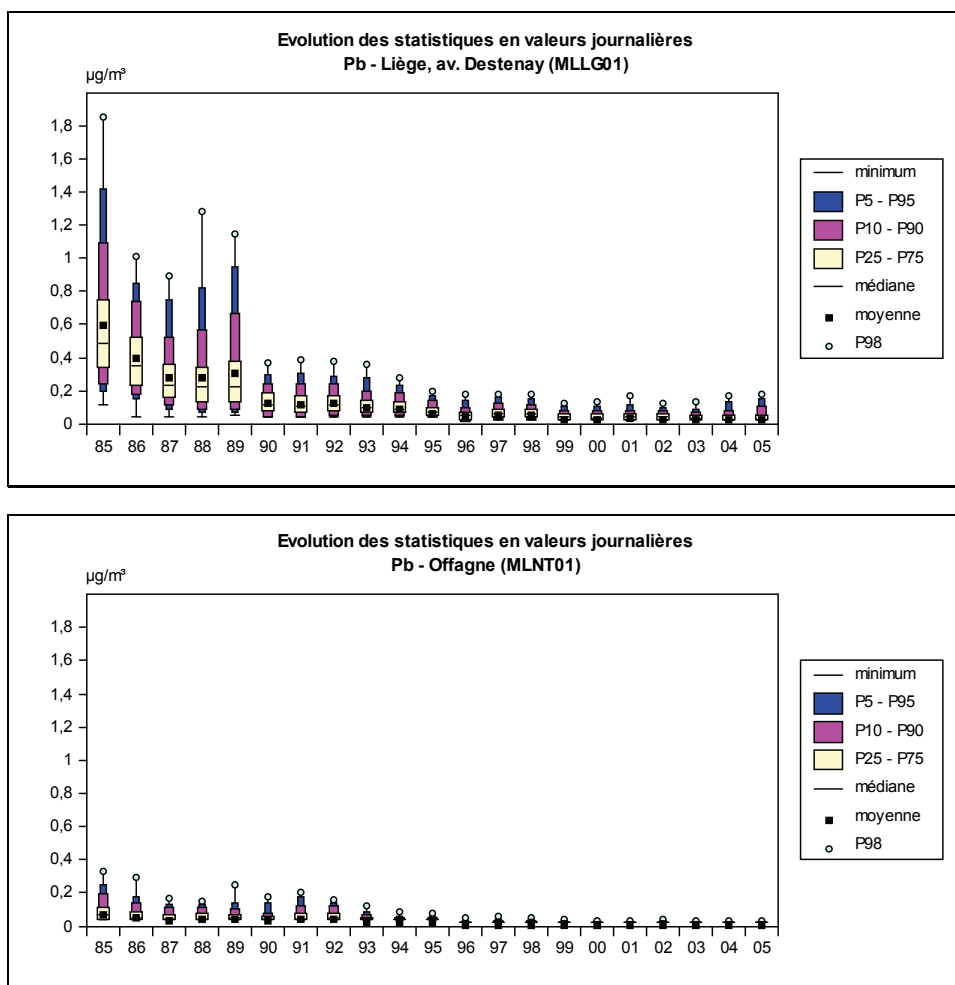


Figure 57 : Plomb - Particules en suspension - Evolution des paramètres statistiques - Stations de Charleroi (MLCH01), Liège (MLLG01) et Offagne (MLNT01)

	Période considérée	Valeur limite	Marge de dépassement	Date à laquelle la valeur doit être respectée
Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine	Année civile	0.5 µg/m ³ (1)	100 % lors de l'entrée en vigueur de la directive, diminuant le 01/01/2001 et ensuite tous les 12 mois, par tranches annuelles et égales pour atteindre 0 % au 01/01/2005 (2)	01/01/2005 (3)

(1) Lors du réexamen de la directive, il sera envisagé de compléter ou de remplacer cette valeur limite par une valeur limite de dépôt à proximité immédiate des sources.

(2) 01/01/2010, à proximité immédiate de sources spécifiques qui doivent être notifiées à la Commission.

(3) 01/01/2010, à proximité immédiate de sources spécifiques qui sont situées sur des sites contaminés par des décennies d'activités industrielles. Ces sources sont notifiées avant le 19/07/2001 à la Commission (avec justificatif). Dans ces cas, la valeur limite à partir du 01/01/2005 est de 1 µg/m³. Ces zones ne peuvent s'étendre à plus de 1000 m au-delà de ces sources

Tableau 107 : Plomb – Particules en suspension - Valeurs limites (1999/30/CE)

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
moyenne annuelle < 0.25 µg/m ³	0.25 µg/m ³ ≤ moyenne annuelle < 0.50 µg/m ³	moyenne annuelle ≥ 0.50 µg/m ³

Tableau 108 : Plomb - Particules en suspension - Catégories ISSeP

9.16.2. Poussières sédimentables

Résultats de l'année 2005

Les retombées en plomb sont généralement faibles et varient peu d'une année à l'autre (Tableau 109). Cependant, on note des dépôts plus importants dans la région d'Ath (industrie chimique) et qui sont en augmentation pour la seconde année consécutive. Les dépôts en plomb sont également plus élevés dans les environnements d'entreprises sidérurgiques (Charleroi, Seraing, La Louvière, Farciennes, Oupeye, ...) ou aux alentours de fonderie (Couvin) ou de métallurgies des non-ferreux comme à Chênée-Angleur, Sclaigneaux ou Engis. En diminution par rapport à 2004, les retombées pour ce dernier groupe restent bien inférieures à celles atteintes par le passé (médiane de 0,240 mg/m².j en 1991). Parmi les variations les plus notables en 2005, on retiendra les diminutions à Sclaigneaux et Jemelle ou les augmentations à Ath, La Louvière, Couvin et Engis.

Normes et catégories ISSeP

On se réfère à la norme allemande, transcrite dans le TA-LUFT (Technical Instruction On Air Quality Control -2002), de 0.100 mg/m².j pour la moyenne annuelle, en se rappelant les limitations expliquées auparavant.

Cette norme est respectée pour tous les groupes sauf ceux d'Ath et de Couvin.

Sur base de cette norme, l'ISSeP a défini différentes catégories de sites (Tableau 110). Selon ces critères, les groupes d'Ath et de Couvin se classent dans la catégorie des valeurs très élevées, les groupes de Charleroi, Engis et Saint-Georges dans la catégorie des valeurs élevés et les autres groupes dans la catégorie des valeurs qualifiées de faibles.

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane (mg/m ² .j)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	0.018	0.017
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	0.014	0.015
	Ath	2	chimie	0.136	0.194
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	0.012	0.016
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	0.015	0.016
	Feluy-Seneffe	4	chimie	0.019	0.022
	La Louvière	4	sidérurgie	0.029	0.047
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	0.017	0.017
	Tertre	3	chimie	0.018	0.024
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	0.009	0.009
	Cuesmes	2	chimie	0.014	0.013
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	0.079	0.076
	Tilly	3	métallurgie	0.029	0.029
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	0.045	0.043
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(0.024) 0.024	0.021
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	0.044	0.030
	Nivoye	2	métaux non ferreux	0.015	0.012
	Jemelle	2	carrières	0.039	0.023
Engis (Liège)	Couvin	2	fonderie	0.050	0.102
	Engis	8	industries chimiques	0.053	0.073
Liège	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	0.057	0.055
	Oupeye	5	sidérurgie	0.037	0.031
	Seraing	8	sidérurgie	0.057	0.049
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(0.022) 0.021	0.019
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(0.041) 0.043	0.046
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	0.017	0.021
National	Offagne	1	background	0.009	0.008

Tableau 109 : Plomb - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe < 0.050 mg/m ² .j	0.050 mg/m ² .j ≤ médiane des valeurs du groupe < 0.100 mg/m ² .j	médiane des valeurs du groupe ≥ 0.100 mg/m ² .j

Tableau 110 : Plomb - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP

9.17. Sélénium

Le sélénium présent dans les particules en suspension est surveillé pour deux stations : une typique d'un milieu urbain-industriel et une station de fond (Tableau 111). Les concentrations sont très faibles et le plus souvent en dessous de la limite de détection.

9.18. Silicium

Le silicium est un élément très abondant sur Terre et sa mesure est guidée plus par un objectif de connaissance scientifique des particules en suspension dans l'air que par des problèmes de toxicité. Le silicium est mesuré pour deux stations (Tableau 112) et les concentrations apparaissent comme élevées par rapport à d'autres éléments. Les teneurs en silicium sont également liées aux activités humaines et on mesure un maximum à la station de l'île Monsin. Par rapport à 2004, tous les paramètres statistiques de ces deux stations sont en augmentation.

9.19. Titane

Deux stations assurent la surveillance du titane dans les particules en suspension (Tableau 113).

Élément peu toxique et abondant, on le retrouve partout, même pour une station de fond, mais les concentrations sont les plus élevées dans un environnement urbain ou industriel.

9.20. Vanadium

Résultats de l'année 2005

Le vanadium dans les particules en suspension est mesuré au sein de quatre stations de la Région wallonne (Tableau 114). Les concentrations en 2005 sont faibles, sauf aux stations de Dampremy et de L'île Monsin à Liège. Par rapport à 2004, il y a peu d'évolution des paramètres statistiques à l'exception d'une diminution à la station de l'île Monsin.

Normes et valeurs guides

L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS – Air Quality Guidelines for Europe, 1987 et Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition, 2000) préconise de ne pas dépasser 1 µg/m³ sur 24 h. Cette valeur guide n'est jamais dépassée en 2005 et les maxima journaliers sont largement inférieurs à cette limite.

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne (µg/m ³)		Médiane (µg/m ³)		P90 (µg/m ³)		P95 (µg/m ³)		P98 (µg/m ³)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.006	0.006	<LD	<LD	0.009	0.010	0.013	0.012	0.020	0.015
MLNT01	Offagne	365	363	<LD	<LD	<LD	<LD	0.006	<LD	0.007	0.007	0.009	0.008

Limite de détection : LD = 0.005 µg/m³

Tableau 111 : Sélénium - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne (µg/m ³)		Médiane (µg/m ³)		P90 (µg/m ³)		P95 (µg/m ³)		P98 (µg/m ³)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	279	314	0.923	1.682	0.641	1.075	1.923	4.028	2.762	5.595	3.568	6.639
MLNT01	Offagne	295	363	0.593	0.864	0.294	0.427	1.526	2.255	2.363	2.946	3.584	3.850

Limite de détection : LD = 0.001 µg/m³

Tableau 112 : Silicium - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.039	0.042	0.025	0.028	0.086	0.093	0.120	0.121	0.164	0.151
MLNT01	Offagne	365	363	0.018	0.016	0.011	0.009	0.037	0.038	0.046	0.050	0.072	0.082

Limite de détection : LD = 0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 113 : Titane - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(0.017)	0.017	(0.015)	0.014	(0.033)	0.034	(0.043)	0.043	(0.048)	0.052
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.016	0.011	0.008	0.007	0.019	0.016	0.025	0.021	0.051	0.038
MLNT01	Offagne	365	363	0.004	0.003	0.004	0.003	0.009	0.007	0.010	0.008	0.012	0.009
MLTT01	Baudour	337	333	0.006	0.006	0.006	0.005	0.012	0.011	0.014	0.013	0.017	0.016

Limite de détection : LD = 0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 114 : Vanadium - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

9.21. Zinc

9.21.1. Particules en suspension

Résultats de l'année 2005

Historiquement, le zinc tient une place d'importance en Région wallonne du fait de l'exploitation passée des gisements. C'est pourquoi, le zinc est analysé pour toutes les stations du réseau métaux lourds (Tableau 115).

Le zinc est un élément courant dans les particules atmosphériques et les concentrations sont plus élevées que pour la plupart des autres métaux. Il faut souligner le point critique constitué par la station d'Angleur, située à proximité d'une usine traitant du zinc, dont les concentrations mesurées restent élevées mais néanmoins bien plus faibles que par le passé. La station de Dampremy constitue un autre point sensible mais ce n'est pas particulier au zinc car tous les autres éléments mesurés à cet endroit sont élevés. Enfin, la station d'Engis surveille aussi une zone plus sensible.

Par rapport à 2004, les concentrations varient à la hausse ou à la baisse selon les stations. Parmi les évolutions les plus marquantes, il y a les

diminutions aux stations d'Angleur et de Jemeppe ou, à l'inverse, l'augmentation à Jalhay.

Evolution au cours de l'année

Comme pour la plupart des polluants, les concentrations en zinc sont généralement en moyenne légèrement plus élevées en hiver (dispersion plus faible) qu'en été (Figure 58). Toutefois, il existe des pics qui ne sont pas associés à des épisodes hivernaux. Dans le cas extrême de la station d'Angleur, on ne distingue plus aucune structure saisonnière et les concentrations sont élevées durant toute l'année.

Evolution à long terme

Les évolutions à long terme sont différentes suivant les stations (Figure 59). A Charleroi, les concentrations ont diminué fin des années 80 pour atteindre un minimum vers 1993, 1994. Puis une phase d'augmentation s'est entendue de 1994 à 1999. Depuis, il est difficile de distinguer une tendance générale même si ces quatre dernières années sont plutôt à la stabilisation. A Liège, les concentrations ne cessent de diminuer depuis 1989 avec une stabilisation depuis 1998. Enfin, à Offagne, la tendance est également à la baisse.

Station	Localité	Nombre de valeurs		Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Médiane ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P90 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		P98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005
MLAT01	Ath	365	364	0.151	0.118	0.085	0.074	0.355	0.262	0.531	0.335	0.822	0.531
MLCH01	Charleroi	361	359	0.265	0.197	0.105	0.071	0.694	0.428	1.118	0.804	1.559	1.462
MLCH02	Lodelinsart	341	350	0.580	0.518	0.125	0.139	1.432	1.337	2.258	2.334	4.394	3.986
MLCH03	Dampremy	(268)	364	(2.072)	1.883	(0.498)	0.630	(5.777)	5.165	(9.484)	7.668	(15.547)	12.613
MLCH04	Marchienne	365	364	0.150	0.139	0.090	0.086	0.260	0.325	0.473	0.425	0.709	0.655
MLEG01	Engis	350	356	1.658	1.181	0.585	0.537	2.602	2.919	4.192	4.154	7.295	6.196
MLLG01	Liège (Destenay)	355	361	0.350	0.377	0.166	0.157	0.863	1.049	1.224	1.500	1.698	1.997
MLLG02	Liège (Monsin)	306	314	0.536	0.407	0.272	0.237	1.073	0.946	1.923	1.337	2.709	1.824
MLLG03	Angleur	356	357	1.723	1.313	0.897	0.584	4.497	3.414	5.856	4.124	7.723	6.966
MLMO01	Obourg	362	360	0.089	0.084	0.060	0.050	0.208	0.197	0.298	0.268	0.385	0.409
MLNA01	Marche-les-Dames	363	360	0.117	0.112	0.081	0.070	0.226	0.234	0.299	0.342	0.493	0.520
MLNT01	Offagne	365	363	0.112	0.067	0.038	0.035	0.114	0.107	0.152	0.174	0.504	0.448
MLNT02	Bovigny	363	362	0.026	0.035	0.020	0.024	0.052	0.068	0.071	0.096	0.111	0.142
MLNT03	Jalhay	357	354	0.081	0.180	0.037	0.086	0.171	0.413	0.319	0.517	0.540	1.018
MLPT01	Arlon	360	353	0.033	0.050	0.021	0.024	0.069	0.063	0.103	0.089	0.147	0.118
MLSC01	Sclaigneaux	337	358	0.115	0.102	0.079	0.068	0.237	0.223	0.302	0.302	0.410	0.454
MLSG01	Jemeppe	358	359	0.878	0.540	0.132	0.108	1.875	1.309	4.651	2.392	9.676	6.210
MLTT01	Baudour	337	333	0.100	0.131	0.069	0.070	0.215	0.205	0.315	0.316	0.420	0.563

Limite de détection : LD = 0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tableau 115 : Zinc - Particules en suspension - Statistiques 2004 et 2005

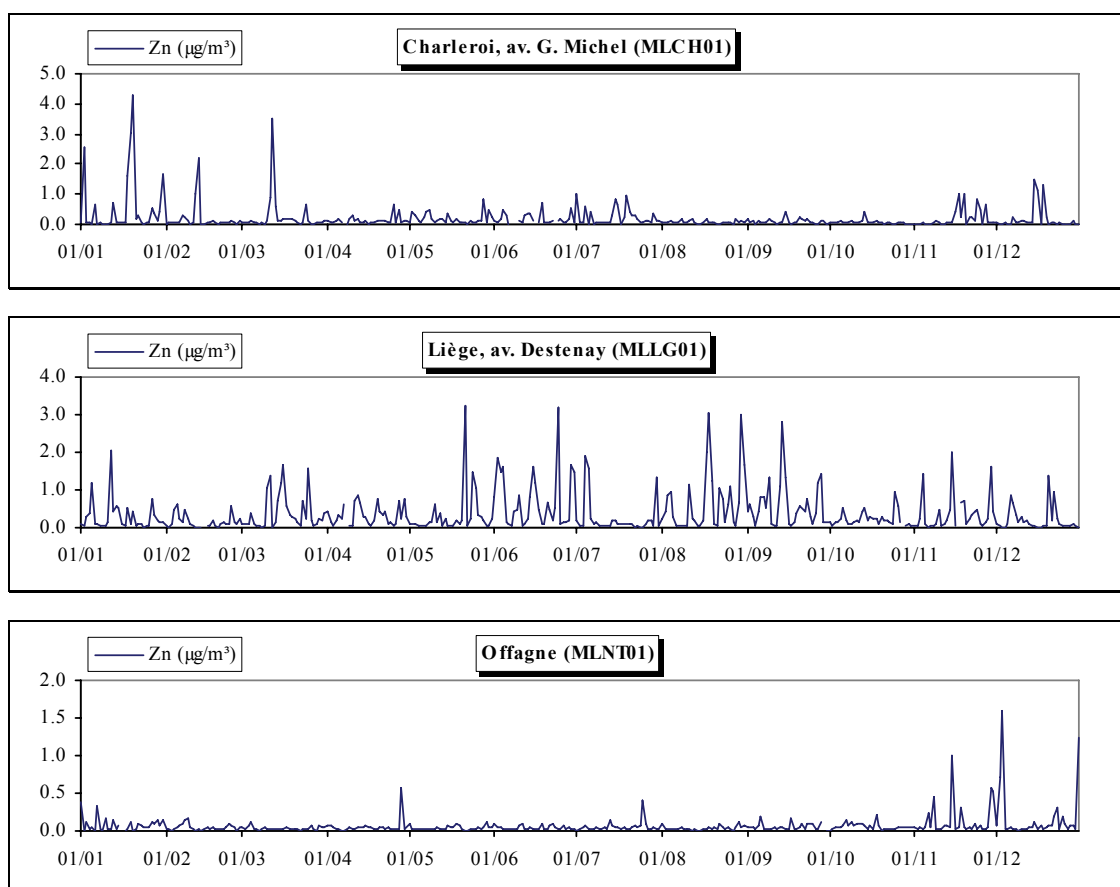


Figure 58 : Zinc - Particules en suspension - Evolution des concentrations journalières - Stations de Charleroi (MLCH01), Liège (MLLG01) et Offagne (MLNT01)

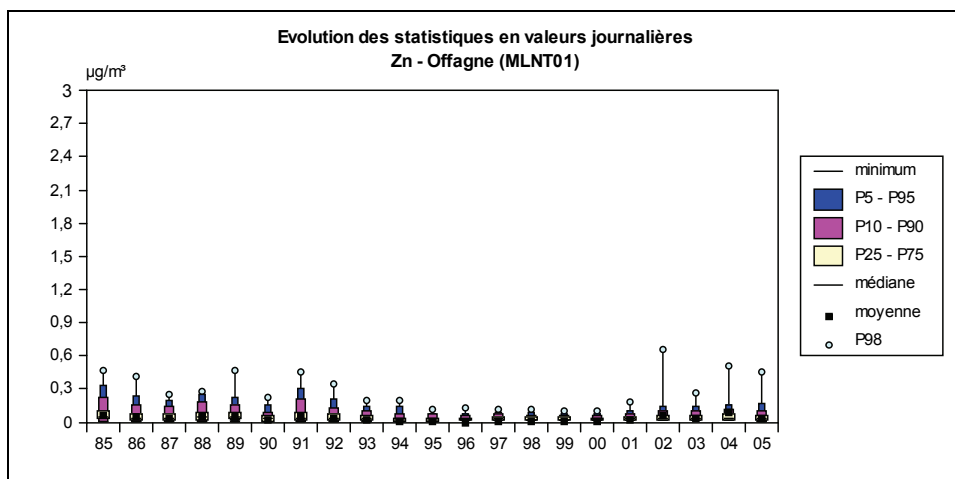
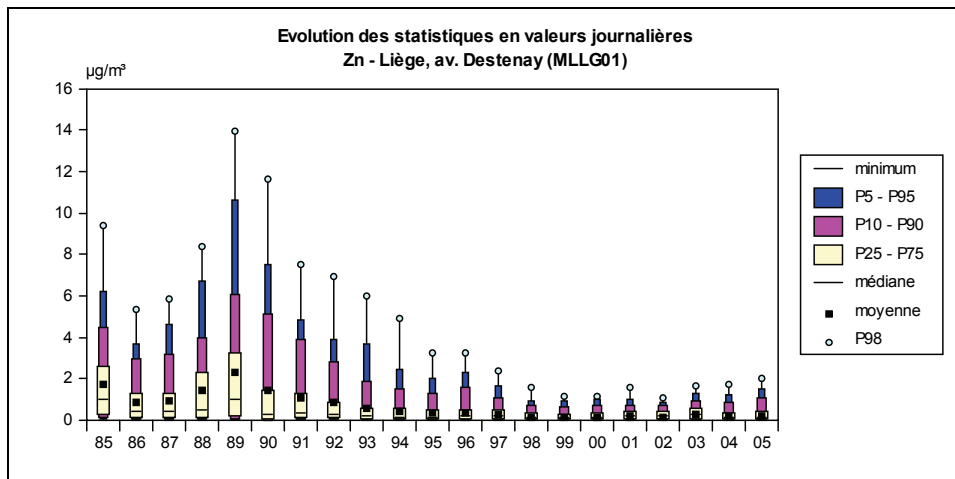
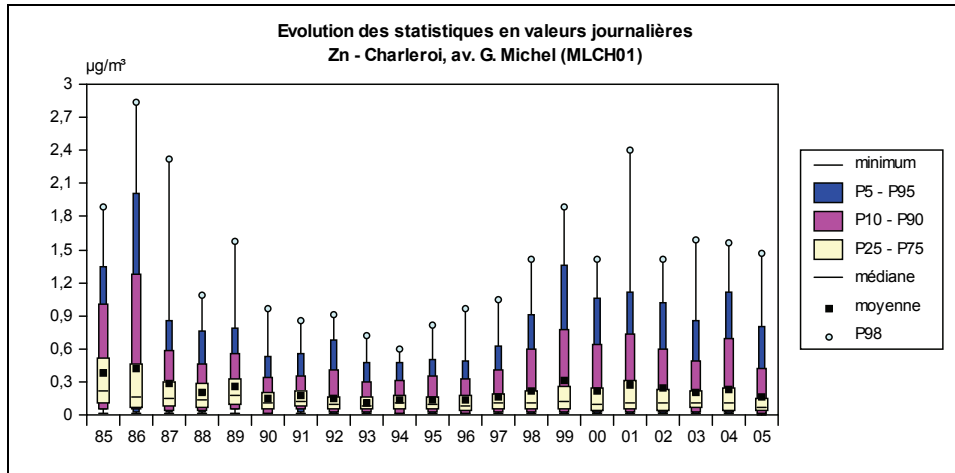


Figure 59 : Zinc - Particules en suspension - Evolution des statistiques - Stations de Charleroi (MLCH01), Liège (MLL01) et Offagne (MLNT01)

9.21.2. Poussières sédimentables

Résultats de l'année 2005

Les retombées en zinc sont importantes dans des environnements influencés par des entreprises traitant des composés du zinc, et tout particulièrement à Engis, à Angleur et, dans une moindre mesure, à Saint-Georges (Tableau 116). Les dépôts sont également importants dans les environnements sidérurgiques, comme à Charleroi, Seraing, Oupeye et La Louvière. Enfin, les retombées en zinc sont aussi plus conséquentes là où les retombées totales sont élevées comme à Jemelle. Parmi les variations les plus importantes entre 2004 et 2005, il faut retenir les diminutions à

Sclaigneaux, Nivoie, Jemelle et Oupeye ou, au contraire, les augmentations à La Louvière, Charleroi, Couvin, Engis, Visé et Angleur.

Normes et catégories ISSeP

L'ISSeP a défini une classification, basée sur le TA-LUFT, mais adaptée aux spécificités wallonnes, pour permettre la discrimination entre les sites pollués et très pollués. Ces catégories sont reprises au Tableau 117.

Tous les groupes appartiennent à la catégorie des valeurs faibles, à l'exception des groupes de Charleroi, Engis et Chênée-Angleur, classés dans la seconde catégorie (valeurs élevées).

Régions	Groupes	Nombre de stations	Type d'environnement	Médiane (mg/m ² .j)	
				2004	2005
Tournai (Mons)	Basècles	2	chimie, incinérateur	0.09	0.09
	Vaulx-Antoing-G.	7	carrières, fours à chaux	0.06	0.08
	Ath	2	chimie	0.21	0.20
	Frasnes-lez-Anvaing	3	chimie	0.08	0.08
Centre (Mons)	Clabecq	6	sidérurgie	0.07	0.09
	Feluy-Seneffe	4	chimie	0.10	0.11
	La Louvière	4	sidérurgie	0.13	0.30
Mons	Obourg	7	carrières, cimenteries	0.08	0.07
	Tertre	3	chimie	0.10	0.11
	Harmignies	2	carrières, cimenterie	0.05	0.05
	Cuesmes	2	chimie	0.09	0.08
Charleroi	Charleroi	10	sidérurgie, verre	0.47	0.62
	Tilly	3	métallurgie	0.09	0.09
	Farciennes	4	sidérurgie, incinérateur	0.20	0.20
Namur - Luxembourg	Namèche	(10) 9	carrières, fours à chaux	(0.24) 0.25	0.22
	Sclaigneaux	2	métaux non ferreux	0.29	0.16
	Nivoie	2	métaux non ferreux	0.22	0.13
	Jemelle	2	carrières	0.32	0.25
	Couvin	2	fonderie	0.17	0.33
Engis (Liège)	Engis	8	industries chimiques	0.73	0.80
	Saint-Georges	7	carrières, fours à chaux	0.40	0.37
Liège	Oupeye	5	sidérurgie	0.50	0.44
	Seraing	8	sidérurgie	0.43	0.43
	Visé	(4) 3	cimenteries, fibres de verre	(0.29) 0.29	0.41
	Chênée-Angleur	(5) 4	métaux non ferreux	(0.60) 0.61	0.72
Ponctuel	Ecaussines	1	chimie	0.09	0.10
National	Offagne	1	background	0.06	0.04

Tableau 116 : Zinc - Poussières sédimentables - Résultats 2004 et 2005

Valeurs faibles	Valeurs élevées	Valeurs très élevées
médiane des valeurs du groupe < 0.5 mg/m ² .j	0.5 mg/m ² .j ≤ médiane des valeurs du groupe < 1 mg/m ² .j	médiane des valeurs du groupe ≥ 1 mg/m ² .j

Tableau 117 : Zinc - Poussières sédimentables - Catégories ISSeP