Institut scientifique de service public
Métrologie environnementale
Recherche - Analyses
Essais - Expertises

Siège social et site de Liège :
Rue du Chéra, 200
B-4000 Liège
Tél : +32(0)4.229.83.11
Fax : +32(0)4.252.46.65
Site web : http://www.issep.be

Site de Colfontaine :
Zoning A. Schweitzer
Rue de la Platinerie
B-7340 Colfontaine
Tél : +32(0)65.61.08.11
Fax : +32(0)65.61.08.08

Liège, le 19 septembre 2025

MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT AUTOUR DE L'AEROPORT DE LIEGE

Rapport 1er semestre 2025

Rapport n°02830/2025

Guy GERARD
Pôle Air
Responsable Cellule Immissions

Sébastien FAYS
Pôle Air
Cellule Immissions
Responsable U.T. Campagnes Mobiles

Wallonie

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 3

2. METHODOLOGIE 3

3. PARAMETRES METEOROLOGIQUES 5

4. PARTICULES EN SUSPENSION (PM10 ET PM2.5) 7

4.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 7
4.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES (PM10) 9
4.3. RESULTATS (PM10) 10
4.4. VALEURS LIMITES ET GUIDES (PM2.5) 14
4.5. RESULTATS (PM2.5) 15

5. MONOXYDE DE CARBONE (CO) 19

5.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 19
5.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES 20
5.3. RESULTATS 21

6. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO_2) 24

6.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 24
6.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES (NO) 25
6.3. RESULTATS (NO) 25
6.4. VALEURS LIMITES ET GUIDES (NO_2) 28
6.5. RESULTATS (NO_2) 29

7. BTEX 33

7.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 33
7.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES 34
7.3 RESULTATS 35

8. NAPHTALENE ($C_{10}H_8$) 41

8.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 41
8.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES 42
8.3. RESULTATS 42

9. FORMALDEHYDE (CH_2O) 44

9.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 44
9.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES 44
9.3. RESULTATS 44

10. RETOMBEES D'HYDROCARBURES 45

10.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 45
10.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES 46
10.3. RESULTATS 46

11. PARTICULES ULTRAFINES 46

11.1. DESCRIPTION, ORIGINE ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT 46
11.2. VALEURS LIMITES ET GUIDES 47
11.3. RESULTATS 48

12. CONCLUSIONS 53

ANNEXE 1 : STATIONS DE MESURE EN CONTINU
ANNEXE 2 : CARACTERISTIQUES DU MATERIEL (MESURE, PRELEVEMENT ET ANALYSE)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

1. Introduction

Depuis 2023, l'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public), exploitant des réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie, réalise la surveillance de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Liège pour le compte de la SOWAER (Société Wallonne des Aéroports).

Le présent rapport analyse les données récoltées durant le premier semestre de l'année 2025. Les résultats complets sont disponibles sur le site www.wallonair.be.

2. Méthodologie

La méthodologie de surveillance est semblable à celle mise en place depuis 2019 autour de l'aéroport de Charleroi avec quelques mesures complémentaires basées sur les conditions particulières d'exploitation relatives à la surveillance de la qualité de l'air du permis d'environnement de l'aéroport de Liège.

Deux sites de mesure ont été sélectionnés dans le prolongement de l'axe de la piste, de chaque côté de celle-ci. Le premier (TMLG08) se situe à 1.100 m au sud-ouest du bout de la piste. Le second (TMLG09) est quant à lui situé à environ 500 m au nord-est de l'autre bout de piste. La Figure 2.1 montre la localisation géographique des deux sites de mesure sélectionnés. Le choix des emplacements a également tenu compte de contraintes logistiques telles que la disposition d'un espace suffisant et sécurisé pour installer le matériel, un raccordement au réseau électrique et l'accès aisé au site pour les techniciens de l'ISSeP.

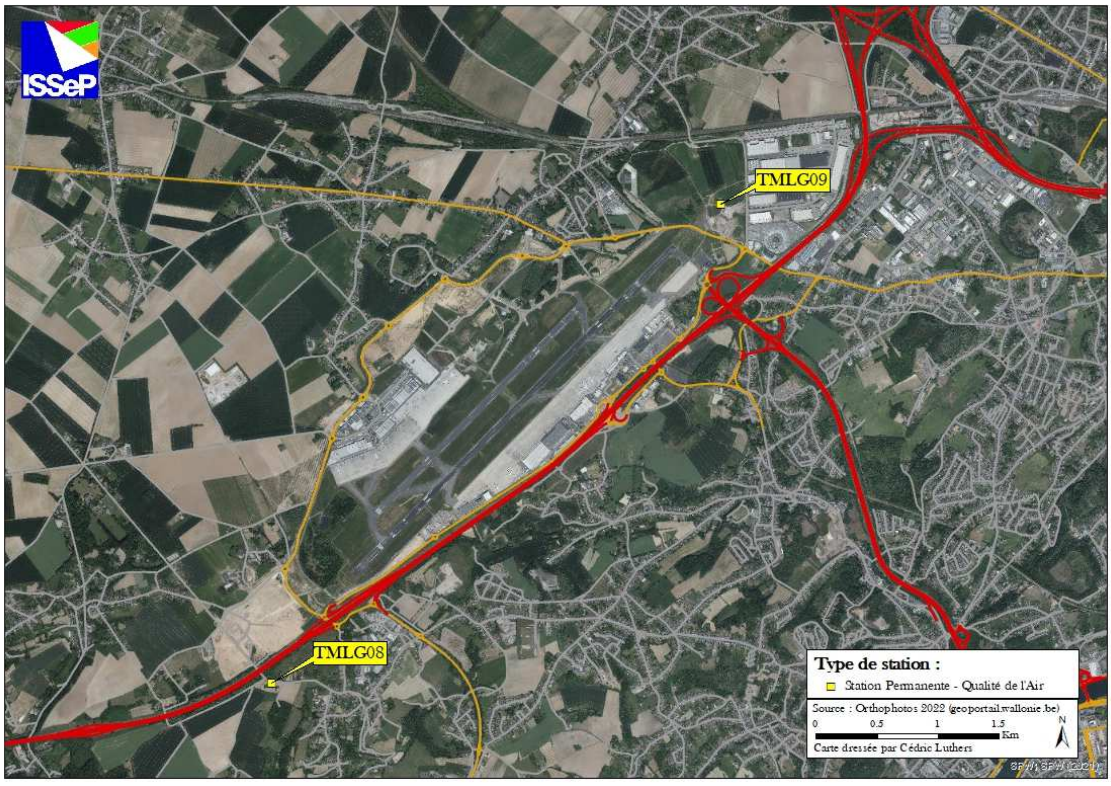


Figure 2.1 : Localisation des sites de mesure

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Le Tableau 2.1 donne les coordonnées des deux sites de mesure sélectionnés.

Site de mesure	Lieu	Coordonnées Lambert	
		X	Y
TMLG08	Les Cahottes Rue des Cahottes B-4400 Flémalle	224213	145884
TMLG09	Liège Airport (D-VOR) Plaine de Cubber/Chaussée de Liège B-4460 Grâce-Hollogne	227899	149816

Tableau 2.1 : Coordonnées des sites de mesure

Sur chacun de ces deux sites a été installée une station de mesure, équipée d'analyseurs spécifiques automatiques permettant de mesurer en continu et en temps réel le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO_2), le monoxyde de carbone (CO), les particules en suspension (PM10 et PM2.5) et les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et m+p-xylènes). Un analyseur de particules ultrafines (UFP) a été ajouté sur le site TMLG09. Sur ce même site, les principaux paramètres météorologiques (température, humidité, pression atmosphérique, vitesse et direction du vent) ont également été mesurés, les conditions météorologiques ayant une influence importante sur les concentrations mesurées et, par conséquent, sur l'interprétation des résultats. L'Annexe 1 montre une photographie de ces deux stations de mesure.

Toutes ces mesures en continu sont agrégées en valeurs semi-horaires.

A côté de ces stations, ont été installés des préleveurs pour le naphtalène et pour le formaldéhyde ainsi qu'un collecteur pour les retombées d'hydrocarbures.

Les méthodes de mesure, de prélèvement et d'analyse sont reprises dans l'Annexe 2. Il s'agit des méthodes utilisées dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie sauf pour le formaldéhyde et les retombées en hydrocarbures (HC) qui n'y sont pas mesurés.

Pour ces deux derniers polluants, l'ISSeP a installé des points de prélèvement supplémentaires afin de pouvoir comparer les résultats à des valeurs de référence :

- Pour le formaldéhyde, deux points supplémentaires ont été installés : un point mesurant la pollution de fond situé à l'écart de toute source potentielle (Vielsalm, Domaine de Tinseubois, site ISSeP TMNT09) et un second situé en milieu urbain et plus éloigné de l'aéroport (Liège ISSeP, rue du Chéra, site ISSeP TMLG06) ;
- Pour les retombées en hydrocarbures, outre les mêmes deux points supplémentaires mentionnés pour le formaldéhyde, un point a été sélectionné à chaque extrémité de la piste mais à une distance plus grande : à Alleur (rue de la Vallée n°66) et à Flémalle (rue de Warfusée n°53-55).

Le Tableau 2.2 résume les différents paramètres qui sont mesurés spécifiquement dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air autour de l'aéroport de Liège.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

	Cahottes (TMLG08)	Liège-Airport D-VOR (TMLG09)	Liège ISSeP (TMLG06)	Vielsalm (TMNT09)	Alleur	Warfusée
Météo	-	X	-	-	-	-
PM10/PM2.5	X	X	-	-	-	-
CO	X	X	-	-	-	-
NO/NO_2	X	X	-	-	-	-
BTEX	X	X	-	-	-	-
Naphtalène	X	X	-	-	-	-
Formaldéhyde	X	X	X	X	-	-
Retombées HC	X	X	X	X	X	X
UFP	-	X	-	-	-	-

Tableau 2.2 : Paramètres mesurés spécifiquement dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air autour de l'aéroport de Liège

Le Tableau 2.3 reprend les paramètres et stations du réseau de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie qui sont utilisés dans ce rapport comme comparaisons pour une pollution plus urbaine hors influence directe de l'aéroport ou pour une pollution de fond.

	Comparaison urbaine	Comparaison de fond
PM10/PM2.5	Liège ISSeP (TMLG06) Jemeppe (TMSG01)	Vielsalm (TMNT09)
CO	Liège ISSeP (TMLG06) Jemeppe (TMSG01)	Vielsalm (TMNT09)
NO/NO_2	Liège ISSeP (TMLG06) Jemeppe (TMSG01)	Vielsalm (TMNT09)
BTEX[1]	Herstal (VOLG04) Angleur (VOLG05)	Vielsalm (VONT07)
Naphtalène	Herstal (HPLG03) Angleur (HPLG02)	Vielsalm (HPNT03)

Tableau 2.3 : Stations de comparaison du réseau de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie

3. Paramètres météorologiques

Les Tableaux 3.1 et 3.2 donnent quelques statistiques décrivant les mesures de la température à la station de Liège-Airport D-VOR (TMLG09).

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (°C)	Médiane (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)
TMLG09	8685	10,2	9,8	-5,7	33,9

Tableau 3.1 : Température – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (°C)	Médiane (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)
TMLG09	181	10,2	10,3	-2,6	27,0

Tableau 3.2 : Température – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

[1] Méthode et résolution temporelle différentes par rapport aux stations situées autour de l'aéroport

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 3.1 montre l'évolution des paramètres météorologiques. Pour la lecture du graphique relatif à la direction du vent, la direction 0º correspond à un vent provenant du nord et la rotation s'effectue dans le sens horlogique, d'où, par exemple, 90º coïncide avec un vent provenant d'est.

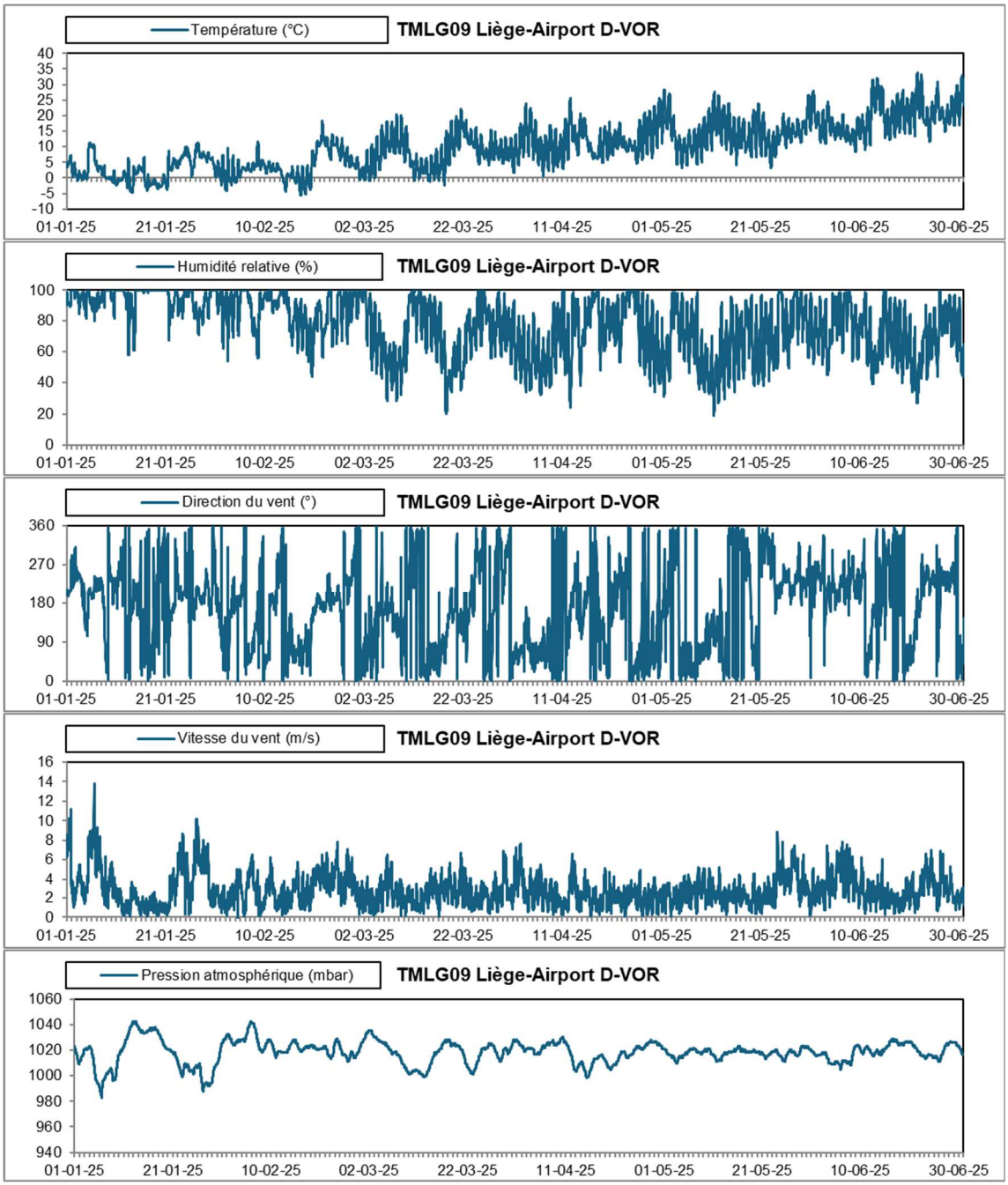


Figure 3.1 : Paramètres météorologiques – Evolution des valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 3.2 donne la rose des vents[2] obtenue pour la station TMLG09.

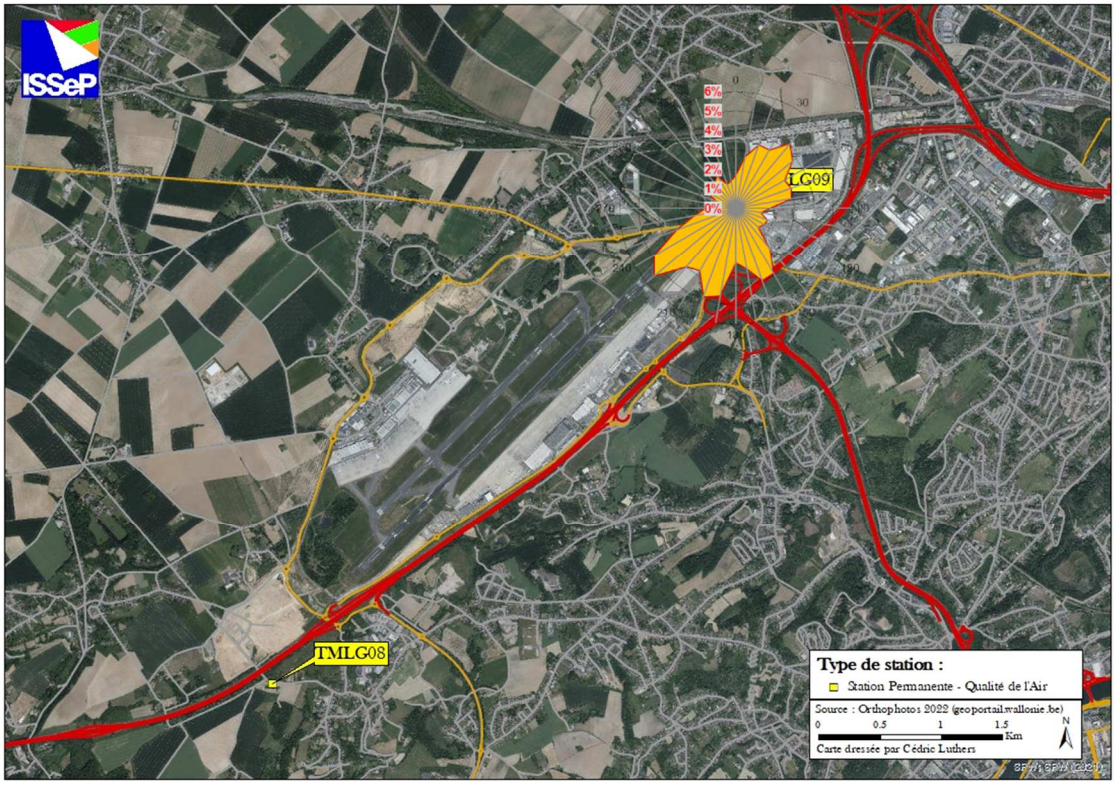


Figure 3.2 : Rose des vents – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Durant la période de mesure, les vents ont soufflé principalement du secteur sud-ouest (environ 36 % du temps), qui est d'ailleurs la direction des vents dominants pour la région. Ensuite, les vents les plus fréquents ont été ceux du nord-est (environ 28 % du temps), puis du sud-est (environ 22 % du temps) et enfin du nord-ouest (environ 14 % du temps).

4. Particules en suspension (PM10 et PM2.5)

4.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Schématiquement, on distingue, parmi les particules en suspension, deux types de particules avec des modes de formation différents : les grosses particules, d'origine naturelle, principalement émises par des processus mécaniques et biologiques (l'abrasion des sols, les embruns marins, les éruptions volcaniques, les feux de forêts, les pollens, …) et les plus fines particules émises en tant que telles par les procédés de combustion et des procédés industriels. Ces dernières peuvent aussi résulter de la condensation de gaz à faible température de condensation, ou encore de réactions chimiques entre gaz donnant lieu à la formation d'un solide (formation de sulfates, d'ions ammonium). La séparation entre ces deux modes de formation n'est pas nette et la proportion entre les émissions naturelles et anthropiques est très variable.

[2] La rose des vents est une représentation graphique de la fréquence des vents, la longueur d'un secteur étant proportionnelle au nombre de demi-heures pour lesquelles le vent soufflait de cette direction.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Les particules en suspension dans l'air peuvent avoir des compositions, densités, formes et dimensions très diverses, selon leur mode de formation.

Les particules sont principalement caractérisées par leur diamètre aérodynamique[3], variant de 0,02 µm à 100 µm pour les particules dites atmosphériques (restant dans l'air).

La distance de transport des particules présentes dans l'atmosphère dépend de leur taille et de leur densité. Les particules grosses et lourdes ont tendance à sédimenter rapidement, tandis que les particules fines ont un comportement qui s'apparente à celui des gaz et ne sédimentent pratiquement pas.

Les effets des particules en suspension portent surtout sur le système respiratoire. Ces effets sont plus marqués pour les particules les plus fines susceptibles d'atteindre les alvéoles pulmonaires qui ne sont pas protégées par un mucus et où les échanges entre les particules et le corps humain sont plus aisés.

En plus des effets dus à la présence physique de particules suite à leur dépôt à l'un ou l'autre niveau du tractus respiratoire, il peut y avoir certains effets toxiques dus aux composés (métaux, organiques) qu'elles contiennent. Ces composés présentent une concentration plus importante dans les fines particules du fait de leur mode de formation et de leur plus grande surface spécifique (les métaux et composés organiques ayant tendance à s'adsorber sur les particules).

On subdivise les particules en diverses classes, en fonction de la zone du système respiratoire qu'elles peuvent atteindre. Il est possible de mettre en parallèle certains systèmes d'échantillonnage avec la zone du système respiratoire que ces particules peuvent atteindre. Par exemple, le prélèvement des particules en suspension, fraction PM10, permet un échantillonnage représentatif de la fraction thoracique, c'est-à-dire des particules allant au-delà du larynx et pouvant atteindre la structure pulmonaire, en pourcentage plus ou moins important selon leurs dimensions.

Les émissions wallonnes de PM10 (chiffres 2022) sont principalement imputables au secteur industriel, avec une part de 45 % de la totalité des émissions. Le secteur résidentiel représente le deuxième poste le plus important avec 28 % des émissions de PM10 avant le secteur de l'agriculture avec 12 %.

Pour les PM2.5, les principaux secteurs sont (chiffres 2022) : le secteur résidentiel, avec une part de 49 % de la totalité des émissions, le secteur de l'industrie avec 27 % et le secteur des transports avec 12 %.

Les émissions de PM10 et PM2.5 sont en forte diminution ces dernières années : respectivement moins 64 % et 62 % entre 2000 et 2022.

[3] Le diamètre aérodynamique est le diamètre d'une sphère de densité unitaire ayant le même comportement aérodynamique que la particule considérée.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

4.2. Valeurs limites et guides (PM10)

4.2.1. Directive européenne

La Directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008, transposée dans la législation wallonne par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 15/07/2010 (MB du 01/09/2010), définit les deux valeurs limites pour la protection de la santé humaine ci-dessous.

	Période considérée	**Valeur limite**
Valeur limite journalière pour la protection de la santé humaine	24 heures	50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine	Année civile	40 µg/m³

Tableau 4.2.1.1 : Particules en suspension (PM10) – Valeurs limites (Directive 2008/50/CE)

Il s'agit de valeurs portant sur une année et non de valeurs à court terme. Ainsi, il n'existe pas pour les particules de seuil d'alerte comme pour d'autres polluants tel que l'ozone.

Les valeurs limites des Directives sont fixées pour améliorer ou conserver une bonne qualité de l'air ; il s'agit d'un compromis entre la protection des individus et de l'environnement et notre modèle économique et sociétal. Elles ont un caractère contraignant. Si les valeurs limites ne sont pas respectées, les autorités sont tenues d'établir des plans d'action en vue de réduire les concentrations.

4.2.2. Valeurs guides OMS

En septembre 2021, l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) a défini de nouvelles valeurs guides (« WHO air quality guidelines level updates 2021 ») pour les particules en suspension, fraction PM10.

Composé	**Période considérée**	**Valeur guide**
PM10	Année civile 24 heures	15 µg/m³ 45 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an

Tableau 4.2.2.1 : Particules en suspension (PM10) – Valeurs guides OMS

Ces recommandations de l'OMS sont des lignes directrices basées sur des études épidémiologiques pour aider les autorités publiques et la société civile à réduire l'exposition humaine à la pollution atmosphérique et ses effets nocifs. Elles n'ont pas de caractère légal ou contraignant.

4.2.3. Indices (BelAQI)

Afin de rendre l'information accessible au plus grand nombre sans entrer dans des considérations scientifiques parfois complexes, des indices de qualité de l'air[4] ont été définis par la Cellule Interrégionale pour l'Environnement (CELINE). Ces indices sont calculés quotidiennement en fonction de la moyenne journalière ; ils sont une appréciation qualitative et didactique de la qualité de l'air.

[4] https://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/mesures/belaqi-indice-de-la-qualite-de-lair-nov2022/information

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

PM10	µg/m³									
Moyenne 24 heures	0 à 5	6 à 15	16 à 25	26 à 35	36 à 45	46 à 60	61 à 70	71 à 80	81 à 100	>101
Indices	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Appréciations	Excellent	Très bon	Bon	Assez bon	Moyen	Médiocre	Très médiocre	Mauvais	Très mauvais	Exécrable

Tableau 4.2.3.1 : Particules en suspension (PM10) – Indices (BelAQI)

4.3. Résultats (PM10)

Les Tableaux ci-dessous décrivent les données relatives aux particules en suspension (PM10) mesurées à la station TMLG08 (Les Cahottes) et TMLG09 (Liège-Airport D-VOR) et les comparent aux résultats obtenus durant la même période dans trois stations du réseau de Wallonie : une station de fond urbain située à l'ISSeP (TMLG06 : ISSeP, Liège), une station de type industriel/suburbain située à Jemeppe (TMSG01 : Rue du Gosson) et une station mesurant la pollution de fond située à Vielsalm (TMNT09).

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95[5] (µg/m³)	Centile98 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	8400	23	15	57	88	916
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	8674	14	11	36	46	192
TMLG06 (ISSeP)	8631	18	15	43	57	105
TMSG01 (Jemeppe)	8410	18	15	45	59	216
TMNT09 (Vielsalm)	8545	9	7	23	29	84

Tableau 4.3.1 : PM10 – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Maximum (µg/m³)	Nombre de jours > 50 µg/m³	Nombre de jours > 45 µg/m³
TMLG08 (Les Cahottes)	172	23	18	148	10	12
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	181	14	13	49	0	2
TMLG06 (ISSeP)	180	18	17	56	2	4
TMSG01 (Jemeppe)	174	18	16	55	2	3
TMNT09 (Vielsalm)	176	9	8	38	0	0

Tableau 4.3.2 : PM10 – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Si le respect formel des valeurs limites de la Directive ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire permet néanmoins de noter que la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ et les 35 dépassements annuels autorisés de la valeur limite journalière de 50 µg/m³, seraient très largement respectés pour l'ensemble des stations mentionnées dans ce rapport.

[5] Les centiles 95 et 98 représentent les valeurs telles que 95 % et 98 % des mesures leur soient inférieurs.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Une extrapolation linéaire des données sur une année permet de constater que les valeurs guides annuelle et journalière de l'OMS ne seraient respectées que pour les stations TMLG09 (Liège-Airport D-VOR) et TMNT09 (Vielsalm).

La Figure 4.3.1 montre les évolutions des concentrations journalières comparées à la valeur limite journalière de 50 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 35 fois par an. Les épisodes de pollution enregistrés durant le courant du mois de mai à la station TMLG08 (Les Cahottes) pourraient s'expliquer par les travaux de renouvellement des revêtements sur l'E42 qui ont eu lieu entre Flémalle et Horion-Hozémont et/ou les travaux d'extension du parc d'activités économiques des Cahottes pendant cette période.

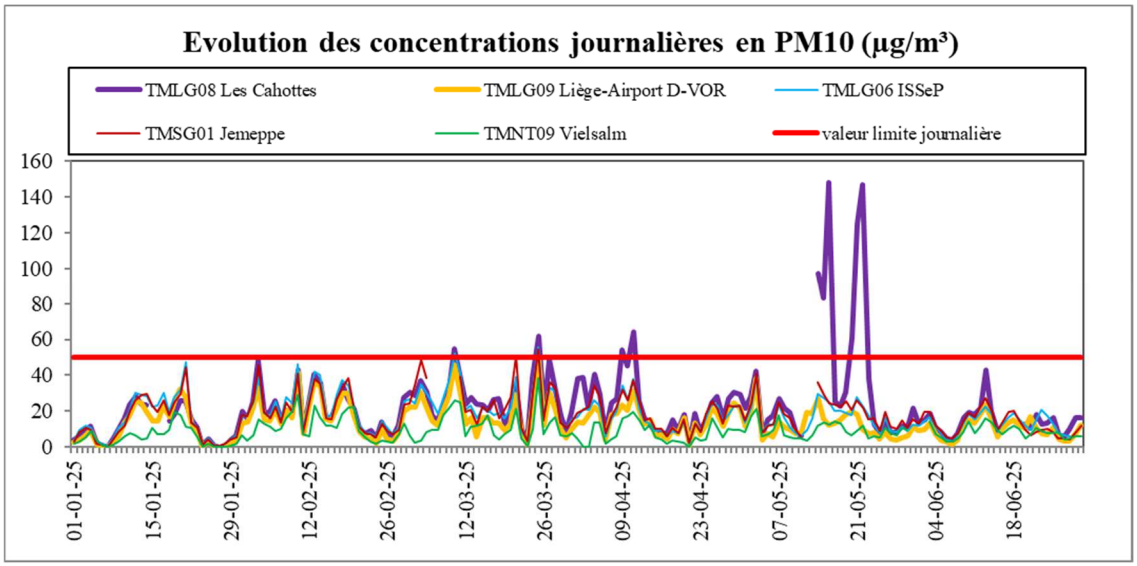


Figure 4.3.1 : PM10 – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

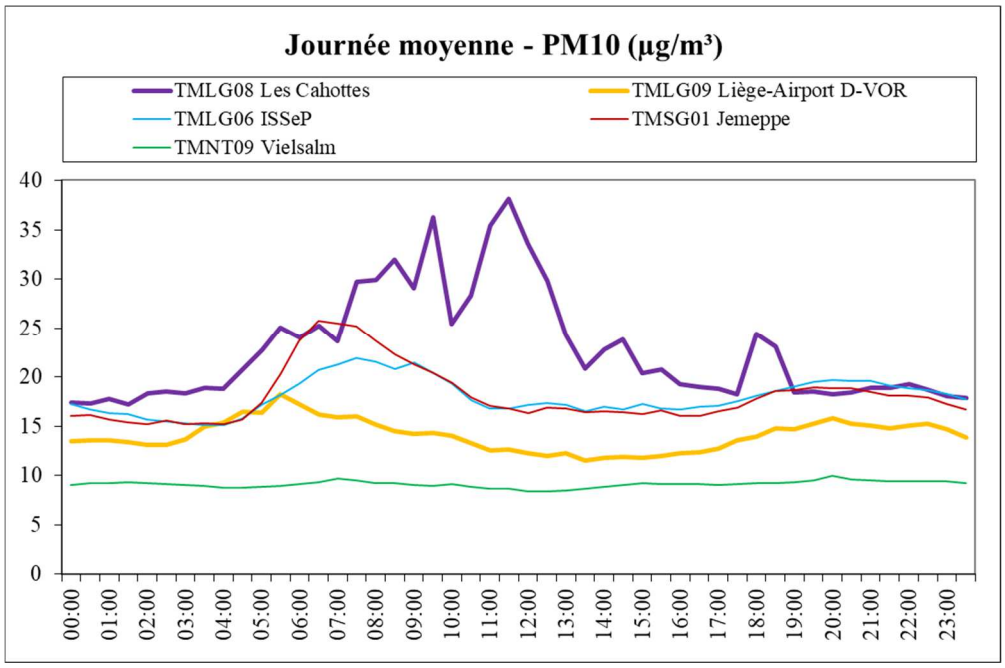


Figure 4.3.2 : PM10 – Journée moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 4.3.2 montre les profils de la journée moyenne en PM10 pour les stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison (heures GMT). On constate une augmentation des concentrations la journée pour la station TMLG08 (Les Cahottes), qui peut s'expliquer par les travaux cités ci-avant.

La Figure 4.3.3 montre la semaine moyenne en PM10 pour les sites de mesure TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. Les concentrations en PM10 enregistrées sont, dans la plupart des cas, plus faibles le week-end que durant le reste de la semaine.

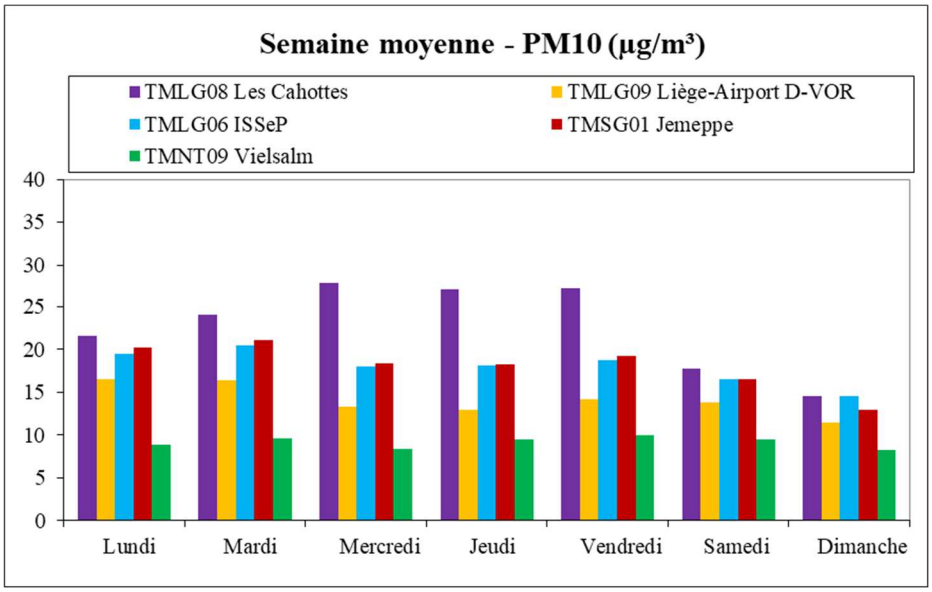


Figure 4.3.3 : PM10 – Semaine moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La répartition des indices de qualité de l'air BelAQI, définis par la Cellule Interrégionale pour l'Environnement (CELINE), est reprise dans le Tableau 4.3.3.

Appréciation		Excellent	Très bon	Bon	Assez bon	Moyen	Médiocre	Très médiocre	Mauvais	Très mauvais	Exécrable
Indice		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nombre de jours (TOTAL)	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours
TMLG08	172	16	54	51	26	13	4	3	0	2	3
TMLG09	181	34	79	48	15	3	2	0	0	0	0
TMLG06	180	15	64	63	25	9	4	0	0	0	0
TMSG01	174	19	62	56	22	12	3	0	0	0	0
TMNT09	176	53	96	24	2	1	0	0	0	0	0

Tableau 4.3.3 : PM10 – Indices de qualité de l'air (BelAQI) – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Le Tableau 4.3.4 compare les concentrations moyennes enregistrées aux stations TMLG08 et TMLG09 à celles obtenues pour l'ensemble des stations permanentes de Wallonie.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Site de mesure	Moyenne (µg/m³)
TMCH01 (Marchienne-au-Pont)	26
TMMO01 (Mons)	23
TMLG08 (Les Cahottes)	23
TMCH06 (Charleroi Parc)	21
TMLG05 (Herstal)	20
TMCH03 (Charleroi-Bd P. Mayence)	20
TMCH04 (Lodelinsart)	18
TMSG01 (Jemeppe-sur-Meuse)	18
TMCH02 (Marcinelle)	18
TMLG06 (Liège, ISSeP)	18
TMEG01 (Engis)	17
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	17
TMOU01 (Hermalle)	17
TMTO01 (Havinnes)	17
TMCH05 (Châtelineau)	16
TMNA01 (Namur)	16
TMSG02 (Saint-Nicolas)	15
TMNT03 (Ville-en-Waret)	14
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	14
TMLG04 (Angleur)	14
TMNT05 (Sinsin)	13
TMCH08 (Middle Marker)	13
TMNT10 (Membach)	13
TMNT01 (Dourbes)	11
TMNT07 (Habay-la-Vieille)	11
TMNT04 (Offagne)	10
TMNT06 (Sainte-Ode)	9
TMNT09 (Vielsalm)	9

Tableau 4.3.4 : PM10 – Valeurs moyennes – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 4.3.4 montre les roses de pollution[6] pour les particules en suspension, fraction PM10, pour les stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour la station de Liège-ISSeP (TMLG06) en encart. La rose relative à la station TMLG08 montre des apports majoritaires en provenance du nord-ouest, en direction de la zone des travaux cités ci-avant, mais pas d'apport particulier en provenance du site de l'aéroport. La rose relative à la station TMLG09 ne montre pas du tout d'apports en provenance de l'aéroport.

[6] Une rose de pollution est une représentation, pour une station et un polluant donnés, de la concentration moyenne de ce polluant associée à chaque direction du vent.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

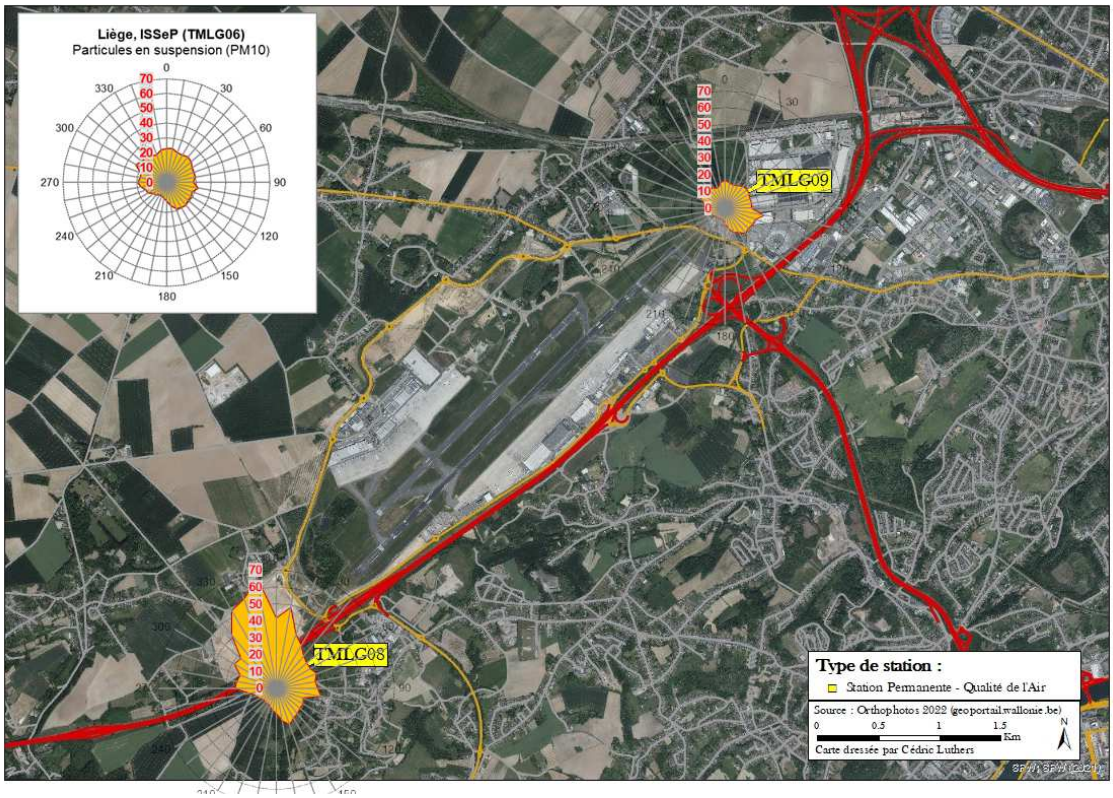


Figure 4.3.4 : PM10 – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

4.4. Valeurs limites et guides (PM2.5)

4.4.1. Directive européenne

Les particules en suspension PM2.5 sont réglementées par la Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008.

Période considérée	Valeur limite
Année civile	25 µg/m³

Tableau 4.4.1.1 : Particules en suspension (PM2.5) – Valeur limite (Directive 2008/50/CE)

4.4.2. Valeurs guides OMS

En septembre 2021, l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) a également défini de nouvelles valeurs guides *(« WHO air quality guidelines level updates 2021 »)* pour les particules en suspension, fraction PM2.5.

Composé	Période considérée	Valeur guide
PM2.5	Année civile 24 heures	5 µg/m³ 15 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an

Tableau 4.4.2.1 : Particules en suspension (PM2.5) – Valeurs guides OMS

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

4.4.3. Indices (BelAQI)

Des indices de pollution ont également été définis pour les particules en suspension, fraction PM2.5, par la Cellule Interrégionale pour l'Environnement (CELINE).

PM2.5	µg/m³									
Moyenne 24 heures	0 à 2,5	2,6 à 5,0	5,1 à 7,5	7,6 à 10	11 à 15	16 à 25	26 à 35	36 à 40	41 à 50	>51
Indices	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Appréciations	Excellent	Très bon	Bon	Assez bon	Moyen	Médiocre	Très médiocre	Mauvais	Très mauvais	Exécrable

Tableau 4.4.3.1 : Particules en suspension (PM2.5) – Indices (BelAQI)

4.5. Résultats (PM2.5)

Les Tableaux ci-dessous décrivent les données relatives aux particules en suspension (PM2.5) mesurées aux stations TMLG08 et TMLG09 lors du premier semestre 2025. Pour comparaison, sont également mentionnés les paramètres statistiques obtenus durant la même période dans trois stations du réseau de Wallonie : une station de fond urbain située à l'ISSeP (TMLG06 : ISSeP, Liège), une station de type industriel/suburbain située à Jemeppe (TMSG01 : Rue du Gosson) et une station mesurant la pollution de fond située à Vielsalm (TMNT09).

Site de mesure	**Nombre de valeurs**	**Moyenne (µg/m³)**	**Médiane (µg/m³)**	**Centile95 (µg/m³)**	**Centile98 (µg/m³)**	**Maximum (µg/m³)**
TMLG08 (Les Cahottes)	8400	10	7	30	41	149
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	8674	8	6	25	34	57
TMLG06 (ISSeP)	8631	9	7	29	37	65
TMSG01 (Jemeppe)	8410	9	6	29	37	90
TMNT09 (Vielsalm)	8545	5	3	17	23	55

Tableau 4.5.1 : PM2.5 – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure	**Nombre de valeurs**	**Moyenne (µg/m³)**	**Médiane (µg/m³)**	**Centile95 (µg/m³)**	**Maximum (µg/m³)**	**Nombre de jours > 15 µg/m³**
TMLG08 (Les Cahottes)	172	10	8	25	41	39
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	181	8	6	21	37	26
TMLG06 (ISSeP)	180	9	7	26	41	39
TMSG01 (Jemeppe)	174	9	7	26	40	33
TMNT09 (Vielsalm)	176	5	3	16	29	10

Tableau 4.5.2 : PM2.5 – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Si le respect formel de la valeur limite de la Directive ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire permet néanmoins de noter qu'elle serait largement respectée pour l'ensemble des stations.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Les valeurs guides annuelle et journalière de l'OMS, relatives à la fraction PM2.5 des particules, ne seraient respectées pour aucune des stations susmentionnées, à l'exception de la valeur guide annuelle pour la station de fond de Vielsalm (TMNT09).

La Figure 4.5.1 montre les évolutions des concentrations journalières des particules en suspension (PM2.5). On constate un bon parallélisme entre le profil des stations TMLG08 et TMLG09 avec celui des stations de comparaison de la région de Liège. On perçoit également, à la station des Cahottes, des pics en PM2.5 dans le courant du mois de mai concomitants à ceux en PM10 et probablement dus aux travaux à proximité de la station.

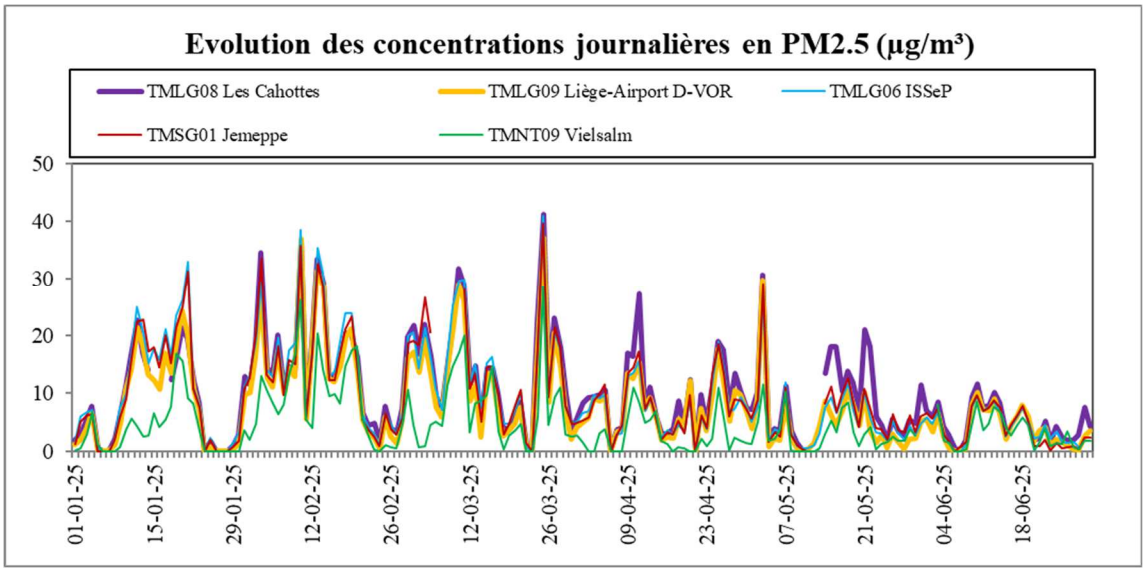


Figure 4.5.1 : PM2.5 – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 4.5.2 montre les journées moyennes (heures GMT) en PM2.5.

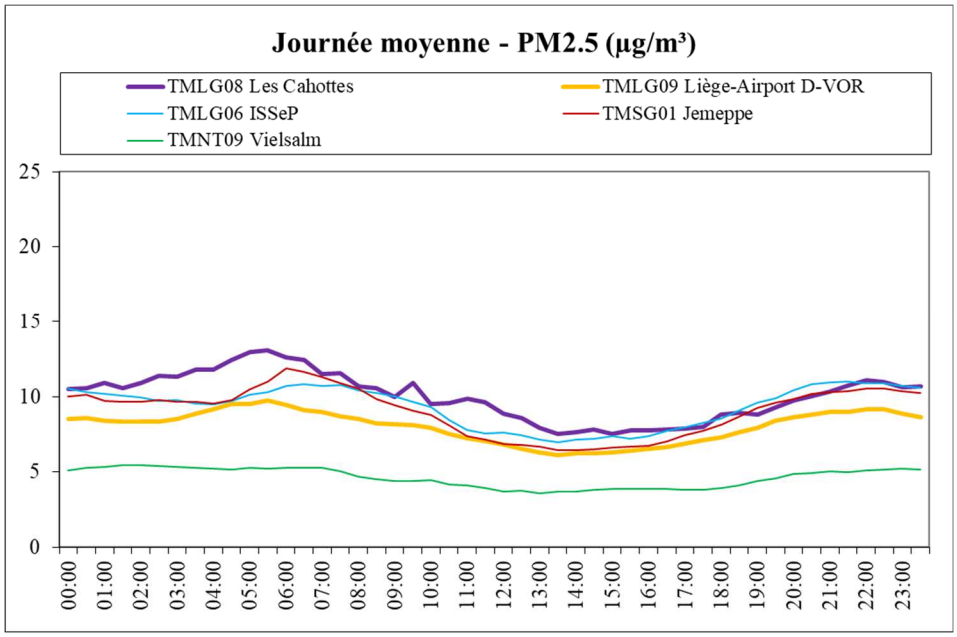


Figure 4.5.2 : PM2.5 – Journée moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 4.5.3 montre les semaines moyennes en PM2.5 pour les stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. Les concentrations enregistrées sont, pour la plupart des stations, très légèrement plus faibles le week-end que durant le reste de la semaine.

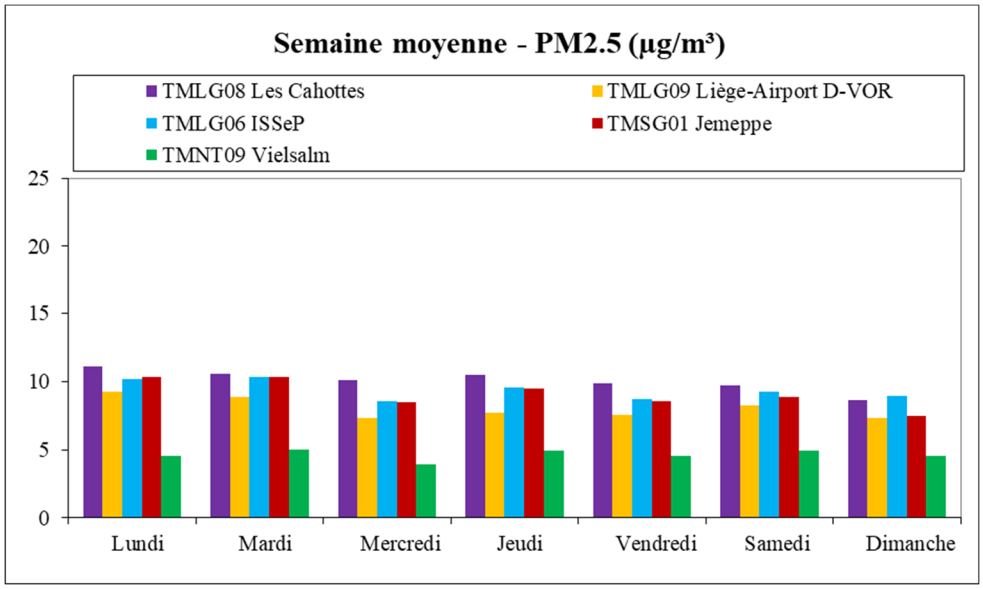


Figure 4.5.3 : PM2.5 – Semaine moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Le Tableau 4.5.3 compare les concentrations moyennes enregistrées aux stations TMLG08 et TMLG09 pendant le premier semestre de l'année 2025 aux résultats des autres stations permanentes de Wallonie.

Site de mesure	Moyenne (µg/m³)
TMCH01 (Marchienne-au-Pont)	12
TMMO01 (Mons)	12
TMCH06 (Charleroi Parc)	11
TMTO01 (Havinnes)	10
TMLG08 (Les Cahottes)	10
TMCH04 (Lodelinsart)	10
TMCH03 (Charleroi-Bd P. Mayence)	10
TMOU01 (Hermalle)	10
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	10
TMLG06 (Liège, ISSeP)	9
TMCH02 (Marcinelle)	9
TMLG05 (Herstal)	9
TMSG01 (Jemeppe-sur-Meuse)	9
TMEG01 (Engis)	9
TMCH05 (Châtelineau)	9
TMNT03 (Ville-en-Waret)	9
TMSG02 (Saint-Nicolas)	9
TMNA01 (Namur)	8
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	8
TMCH08 (Middle Marker)	8
TMNT10 (Membach)	7
TMLG04 (Angleur)	7

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

TMNT05 (Sinsin)	7
TMNT01 (Dourbes)	6
TMNT07 (Habay-la-Vieille)	6
TMNT04 (Offagne)	5
TMNT06 (Sainte-Ode)	5
TMNT09 (Vielsalm)	5

Tableau 4.5.3 : PM2.5 – Valeurs moyennes – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La répartition des indices de qualité de l'air BelAQI, définis par la Cellule Interrégionale pour l'Environnement (CELINE), est reprise dans le Tableau 4.5.4.

Appréciation		Excellent	Très bon	Bon	Assez bon	Moyen	Médiocre	Très médiocre	Mauvais	Très mauvais	Exécrable
Indice		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nombre de jours (TOTAL)	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours
TMLG08	172	30	29	21	22	31	30	7	1	1	0
TMLG09	181	53	25	27	21	28	19	6	2	0	0
TMLG06	180	35	33	33	20	20	29	7	2	1	0
TMSG01	174	38	26	32	20	25	24	7	2	0	0
TMNT09	176	74	44	17	18	13	8	2	0	0	0

Tableau 4.5.4 : PM2.5 – Indices de qualité de l'air (BelAQI) – (01/01/2025 au 30/06/2025)

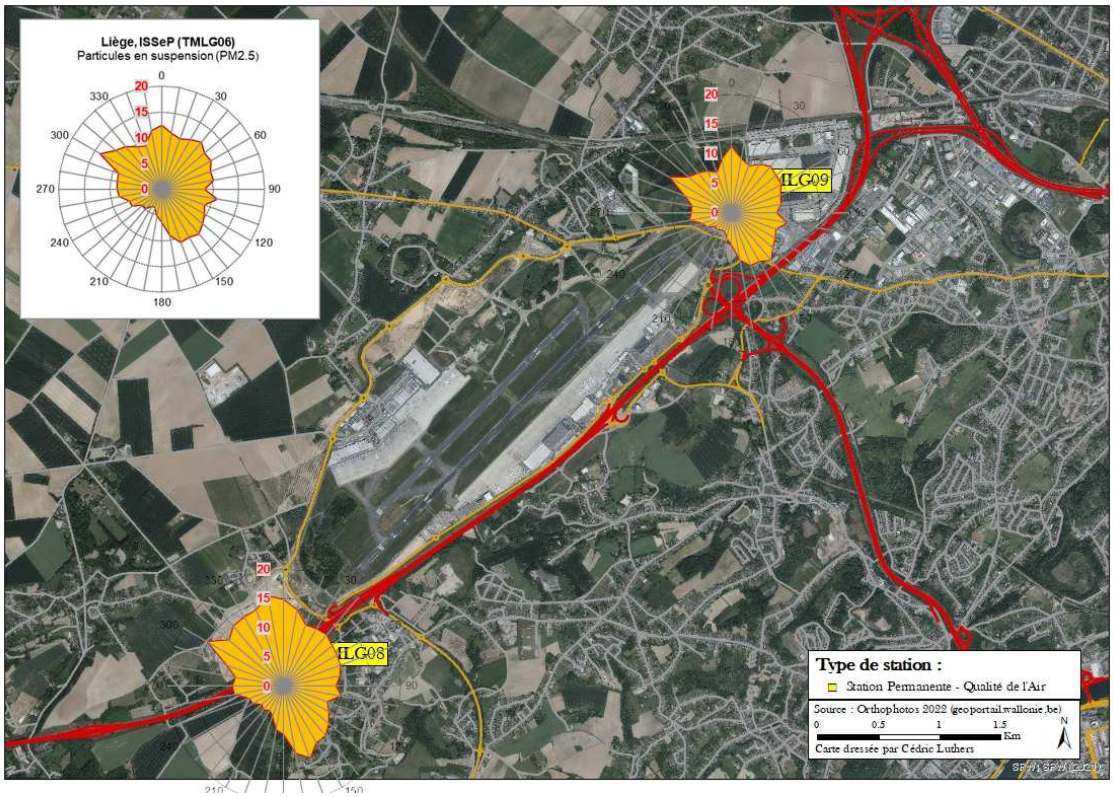


Figure 4.5.4 : PM2.5 – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 4.5.4 montre les roses de pollution pour les particules en suspension, fraction PM2.5. Celles-ci ont des profils assez semblables et ne montrent pas d'apport particulier en provenance du site de l'aéroport.

5. Monoxyde de carbone (CO)

5.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Le monoxyde de carbone (CO) est produit lors de la combustion incomplète de composés contenant du carbone. Lors de la combustion, en présence d'un excès d'oxygène, le CO est totalement oxydé, pour former du dioxyde de carbone (CO_2).

Dans les installations industrielles, ou pour les systèmes de chauffage, les conditions (rapport combustible/comburant) sont prévues pour travailler avec le meilleur rendement possible ; la combustion est donc totale, et les éventuels rejets sont ainsi minimalisés ou accidentels. Il peut cependant arriver qu'on soit obligé de travailler en dehors de ces conditions optimales (par exemple au démarrage) ; les rejets deviennent alors significatifs, mais temporaires.

Le CO possède encore un caractère combustible et il n'est pas économiquement intéressant de le rejeter ; ainsi dans la sidérurgie, les gaz riches en CO sont utilisés comme combustibles.

Il en va tout autrement dans les moteurs à essence où, par principe, la combustion s'effectue avec un excès de carburant par rapport à l'oxygène et émission consécutive d'imbrûlés, dont le CO. La quantité de CO émise varie fortement selon le type de véhicule et les conditions du trafic. Au démarrage, quand le moteur est encore froid, ou lorsqu'il tourne au ralenti, les émissions sont maximales. Quand le régime du moteur augmente, les émissions de CO diminuent (mais les émissions de NO_X augmentent).

Compte tenu de leur combustion avec un excès d'air, les moteurs diesels émettent moins de CO que les moteurs à essence sans pot catalytique, mais le véhicule à essence équipé d'un tel pot émet moins de CO qu'un moteur diesel non dépollué.

En milieu urbain, le secteur des transports est responsable de 90 % des émissions de CO et le monoxyde de carbone peut donc être considéré comme un bon indicateur de la pollution causée par l'automobile. Il faut souligner que le CO est le seul gaz faisant couramment l'objet de mesures pour les automobiles (lors des contrôles techniques), que les véhicules équipés de pot catalytique émettent peu de CO et que les émissions de ces véhicules sont plus stables en fonction de la vitesse du véhicule. Le taux de CO dans l'air est donc étroitement lié au trafic automobile (densité, fluidité, …) et aux caractéristiques techniques des véhicules.

Dans le secteur industriel, les émissions de CO ont également diminué par le remplacement de combustibles, comme le fuel ou le charbon, au profit du gaz naturel, combustible avec lequel la combustion est plus facile à contrôler.

En Wallonie, le secteur résidentiel (chauffage essentiellement) est devenu le plus gros émetteur de CO (44 % en 2014), laissant les secteurs des transports et industriel en deuxième et troisième position avec 28 % et 20 % des émissions. Entre 2000 et 2014, les émissions liées au

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

secteur industriel ont diminué de 94 % contre une diminution de 69 % pour le secteur des transports. Sur la même période, les émissions du secteur résidentiel sont restées assez stables.

Une fois émis dans l'atmosphère, le monoxyde de carbone est oxydé en dioxyde de carbone. Sa durée de vie est relativement faible et dépend surtout de la présence d'oxydants dans l'atmosphère. Les concentrations en milieu urbain dépendent des conditions météorologiques et du trafic et varient fortement en fonction de l'heure et de la distance par rapport aux sources.

Le monoxyde de carbone est un polluant que l'on retrouve à l'intérieur des maisons à des concentrations préoccupantes, pouvant monter jusqu'à 60 mg/m³. Des études ont démontré que les concentrations à l'intérieur des véhicules étaient souvent supérieures aux taux mesurés à l'extérieur. Enfin, la consommation de tabac est une source importante de monoxyde de carbone dans les bâtiments.

Quand il est inhalé, le monoxyde de carbone entre dans la circulation sanguine et peut provoquer des troubles dans l'oxygénation des tissus. Ces effets résultent principalement de sa capacité à déplacer l'oxygène fixé sur l'hémoglobine pour former de la carboxyhémoglobine (le rôle de l'hémoglobine est de transporter l'oxygène des poumons vers les autres tissus) avec pour conséquence une diminution de l'oxygénation des tissus. L'affinité du CO pour l'hémoglobine est 210 fois plus forte que celle de l'oxygène. Les fluctuations des concentrations de CO dans l'air se reflètent lentement sur le taux de carboxyhémoglobine dans le sang ; il faut de 4 à 12 h pour que l'équilibre s'établisse.

Il existe peu d'autres effets environnementaux. Les plantes produisent et métabolisent le CO, et sont seulement endommagées par des expositions prolongées à des hauts niveaux.

5.2. Valeurs limites et guides

La norme est donnée par la Directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008. Elle est transposée dans la législation wallonne par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 15/07/2010.

	Période de calcul de la moyenne	**Valeur limite**
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (sur une base glissante)	10 mg/m³

Tableau 5.2.1 : Monoxyde de carbone (CO) – Valeur limite (Directive 2008/50/CE)

En 2021, l'Organisation Mondiale pour la Santé a également adopté de nouvelles valeurs guides pour le monoxyde de carbone qui sont reprises dans le Tableau 5.2.2. :

Période d'exposition	**Valeur guide**
15 minutes	100 mg/m³
1 heure	35 mg/m³
8 heures	10 mg/m³
24 heures	4 mg/m³

Tableau 5.2.2 : Monoxyde de carbone (CO) – Valeurs guides OMS

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

5.3. Résultats

Les résultats pour le monoxyde de carbone sont résumés dans les Tableaux 5.3.1 et 5.3.2. Ils sont comparés à ceux obtenus pour les stations TMLG06 (ISSeP), TMSG01 (Jemeppe) et TMNT09 (Vielsalm).

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (mg/m³)	Médiane (mg/m³)	Centile95 (mg/m³)	Centile98 (mg/m³)	Maximum (mg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	8457	0,21	0,19	0,36	0,43	1,42
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	8362	0,22	0,20	0,41	0,50	1,55
TMLG06 (ISSeP)	8297	0,23	0,20	0,44	0,53	1,35
TMSG01 (Jemeppe)	8418	0,25	0,21	0,51	0,66	2,07
TMNT09 (Vielsalm)	8352	0,16	0,15	0,24	0,29	0,40

Tableau 5.3.1 : Monoxyde de carbone (CO) – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (mg/m³)	Médiane (mg/m³)	Centile95 (mg/m³)	Centile98 (mg/m³)	Maximum (mg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	178	0,21	0,20	0,34	0,39	0,46
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	178	0,22	0,20	0,39	0,45	0,63
TMLG06 (ISSeP)	175	0,23	0,21	0,42	0,44	0,61
TMSG01 (Jemeppe)	179	0,25	0,22	0,47	0,57	0,70
TMNT09 (Vielsalm)	176	0,16	0,15	0,23	0,27	0,31

Tableau 5.3.2 : Monoxyde de carbone (CO) – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Une extrapolation linéaire des résultats sur une année indique que la valeur limite imposée par la Directive 2008/50/CE serait très largement respectée pour l'ensemble des stations considérées. Il en est de même pour les valeurs guides de l'OMS. Les concentrations en monoxyde de carbone mesurées autour de l'aéroport sont du même ordre de grandeur que celles mesurées dans les stations de comparaison de la région de Liège.

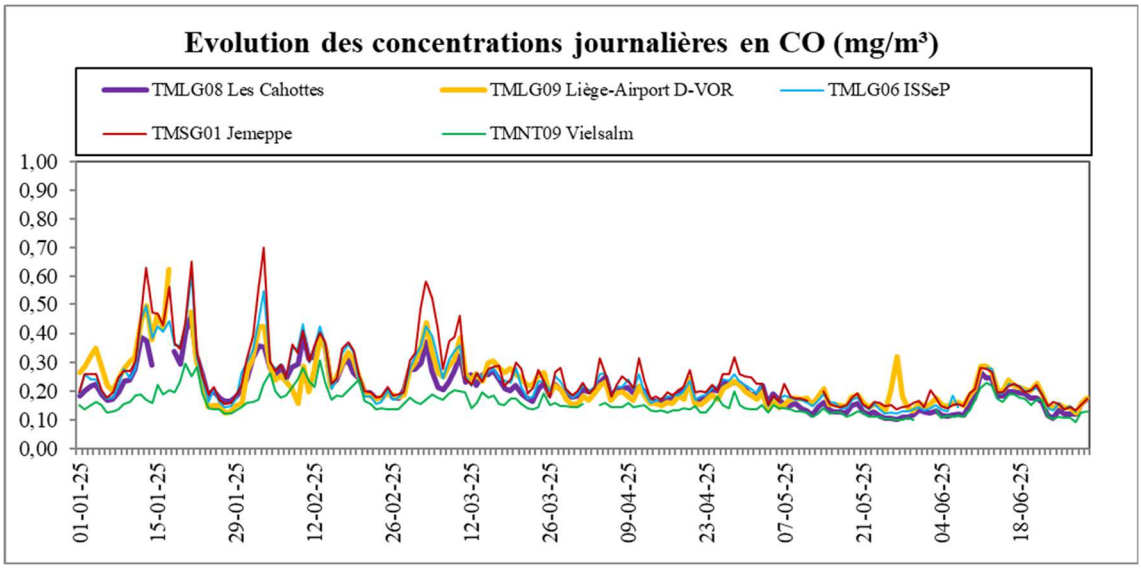


Figure 5.3.1 : Monoxyde de carbone (CO) – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 5.3.1 montre les évolutions des concentrations journalières. On constate un certain parallélisme entre le profil des stations TMLG08 et TMLG09 et celui des stations de comparaison de la région de Liège.

La Figure 5.3.2 montre les journées moyennes pour les stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. Les heures mentionnées sont les heures GMT. Les concentrations sont faibles et varient peu tout au long de la journée.

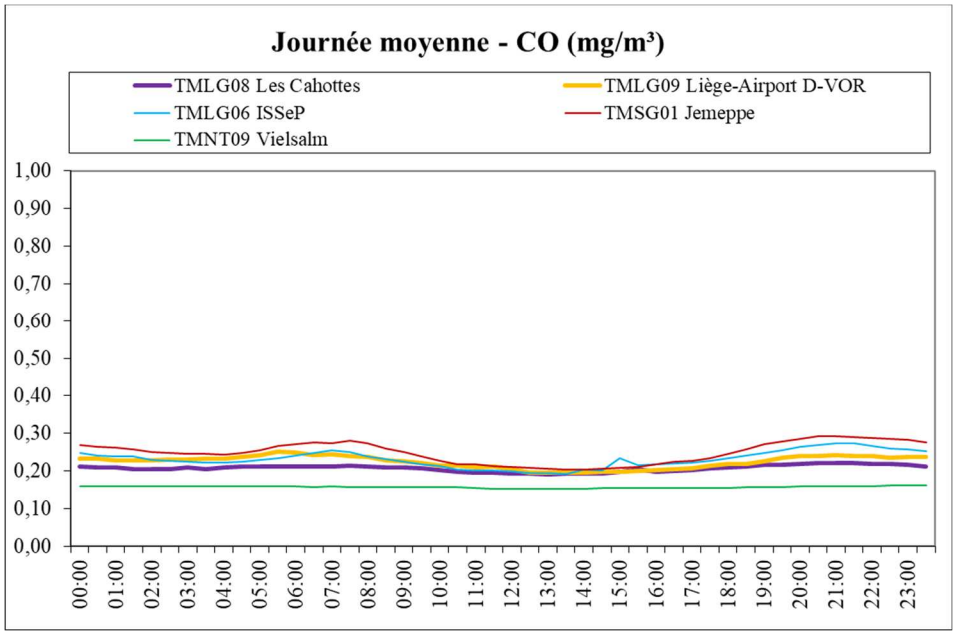


Figure 5.3.2 : Monoxyde de carbone (CO) - Journée moyenne - (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 5.3.3 donne le profil des semaines moyennes. Aucune différence significative n'est observée entre les concentrations mesurées la semaine et le weekend.

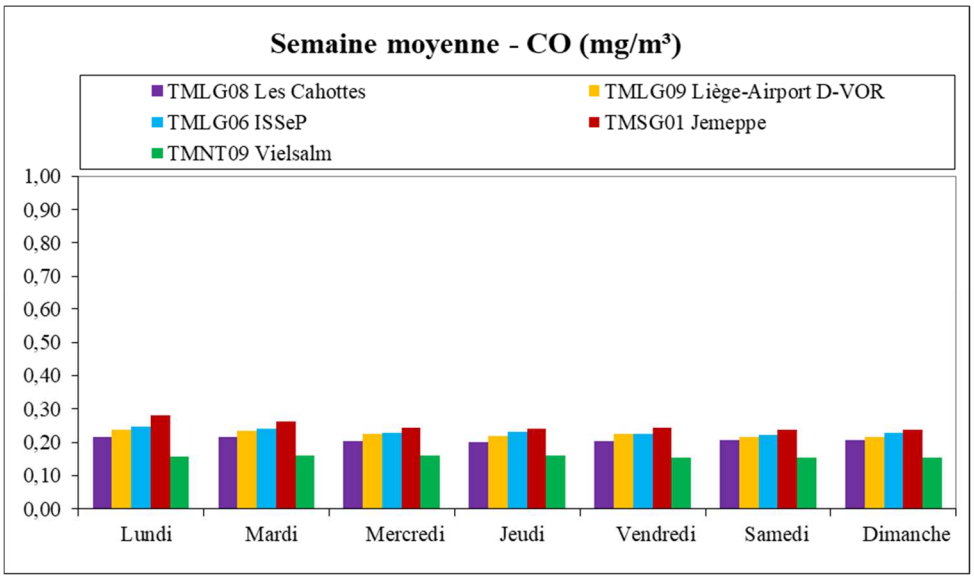


Figure 5.3.3 : Monoxyde de carbone (CO) - Semaine moyenne - (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Le Tableau 5.3.3 reprend les concentrations moyennes enregistrées aux stations TMLG08 et TMLG09 comparées aux résultats des autres stations permanentes de Wallonie.

Site de mesure	Moyenne (mg/m³)
TMCH06 (Charleroi Parc)	0,31
TMCH03 (Charleroi-Bd P. Mayence)	0,29
TMSG01 (Jemeppe-sur-Meuse)	0,25
TMCH01 (Marchienne-au-Pont)	0,24
TMLG06 (Liège, ISSeP)	0,23
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	0,23
TMMO01 (Mons)	0,23
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	0,23
TMCH08 (Middle Marker)	0,22
TMTO01 (Havinnes)	0,21
TMLG08 (Les Cahottes)	0,21
TMNT07 (Habay-la-Vieille)	0,18
TMNT09 (Vielsalm)	0,16

Tableau 5.3.3 : Monoxyde de carbone (CO) – Valeurs moyennes – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 5.3.4 montre les roses de pollution du monoxyde de carbone pour les stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour la station de Liège-ISSeP (TMLG06) en encart. Les roses ne montrent aucun apport en provenance de l'aéroport.

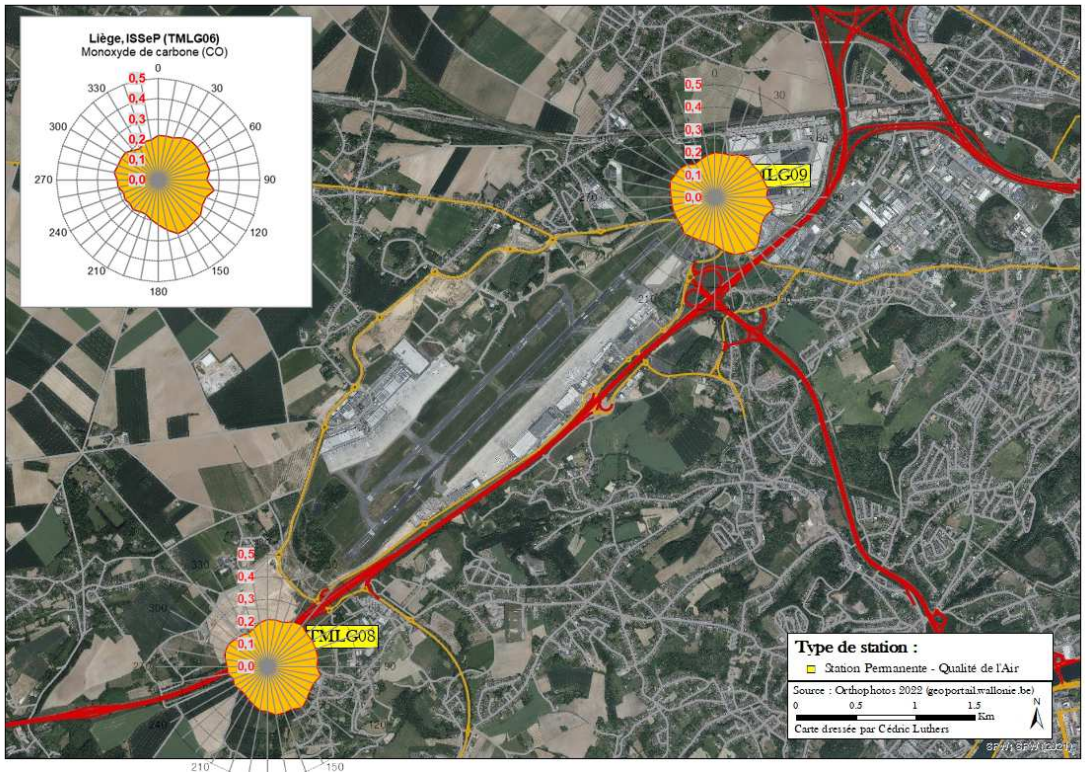


Figure 5.3.4 : Monoxyde de carbone (CO) - Roses de pollution - (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

6. Oxydes d'azote (NO et NO_2)

6.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Les oxydes d'azote (NO_X) sont composés d'un mélange de monoxyde d'azote (NO) et de dioxyde d'azote (NO_2) produits lors de phénomènes de combustion par l'oxydation de l'azote (N_2) contenu dans l'air et, dans une moindre mesure, de l'azote provenant du carburant. La proportion entre le NO et le NO_2 varie selon le procédé de combustion mais la majorité de ces émissions s'effectuent sous la forme monoxyde d'azote (NO) qui a une courte durée de vie dans l'atmosphère et peut s'oxyder en dioxyde d'azote (NO_2) qui est la forme la plus stable. La vitesse de cette réaction peut varier grandement en fonction des conditions oxydantes de l'atmosphère, l'ozone jouant un rôle capital dans cette transformation. La réaction inverse est aussi possible et sous l'effet du rayonnement solaire, le dioxyde d'azote peut perdre un atome d'oxygène et reformer ainsi du monoxyde d'azote. Monoxyde et dioxyde d'azote forme alors un équilibre dynamique et c'est pourquoi, ils sont étudiés ensemble.

Ces polluants, comme tous les gaz, peuvent subir des transports sur de longues distances (plusieurs centaines de kilomètres). Cependant, certains dérivés, relativement solubles dans l'eau (tel l'ammoniac et les acides nitrique et nitreux), peuvent être ramenés au sol par les précipitations. L'ammoniac et les acides nitrique et nitreux présentent des effets sur les retombées acides.

Comme pour la plupart des polluants, les teneurs en oxydes d'azote varient avec les saisons. Ces variations sont à la fois causées par des variations des conditions de dispersion des polluants, mais également par les processus de formation-destruction de l'ozone durant les épisodes de fortes activités photochimiques (été).

La Wallonie a réduit ses émissions de 69 % entre 1990 et 2022 et de 62 % entre 2005 et 2022. Cette importante réduction est due principalement à la mise en place progressive des normes Euro dans le secteur des transports, et dans le secteur industriel, aux modifications de procédés industriels chimiques et des cimenteries ainsi qu'à la forte réduction de l'activité sidérurgique.

Les émissions anthropiques proviennent majoritairement des processus de combustion et les principales sources d'oxydes d'azote sont les secteurs gros consommateurs d'énergie.

Le secteur des transports est responsable de la part la plus importante des émissions, avec une part de 35 % de la totalité des émissions anthropiques (chiffres 2022). En milieu urbain, là où la part des émissions du trafic est prépondérante, les oxydes d'azote peuvent même être considérés comme caractéristiques de la densité et des conditions du trafic. Le secteur industriel représente 32 % des émissions totales d'oxydes d'azote, le reste des émissions provenant principalement de l'agriculture (18 %).

Le NO n'est pas un gaz irritant et présente une relative innocuité pour la santé humaine. Aux teneurs généralement mesurées dans l'air ambiant, le monoxyde d'azote n'est donc pas considéré comme toxique. Il est plutôt un traceur d'une certaine pollution de proximité.

Le NO_2 est un gaz irritant. Ses effets sur la santé humaine, en exposition aiguë, se portent surtout sur le système respiratoire (œdème des poumons), en particulier chez les enfants et les asthmatiques. Il n'y a pas d'études épidémiologiques portant sur les expositions à long terme. Les acides nitrique et nitreux, ainsi que l'ammoniac, sont très irritants et corrosifs pour les muqueuses et les yeux.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

6.2. Valeurs limites et guides (NO)

Aux teneurs généralement mesurées dans l'air ambiant, le monoxyde d'azote n'est pas considéré comme toxique et ne fait l'objet d'aucune norme restrictive.

6.3. Résultats (NO)

Les résultats sont résumés dans les Tableaux 6.3.1 et 6.3.2 et sont comparés à ceux obtenus pour trois stations de la région de Liège (TMLG06 et TMSG01) et dans la station de fond située à Vielsalm (TMNT09).

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95 (µg/m³)	Centile98 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	8439	2	1	9	17	96
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	8482	4	1	18	38	194
TMLG06 (ISSeP)	8419	4	1	19	37	128
TMSG01 (Jemeppe)	8422	5	1	29	61	131
TMNT09 (Vielsalm)	8351	0	0	0	1	23

Tableau 6.3.1 : Monoxyde d'azote (NO) – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95 (µg/m³)	Centile98 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	178	2	1	6	7	25
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	181	4	2	14	21	59
TMLG06 (ISSeP)	179	4	2	14	22	57
TMSG01 (Jemeppe)	179	5	2	28	41	63
TMNT09 (Vielsalm)	176	0	0	0	1	3

Tableau 6.3.2 : Monoxyde d'azote (NO) – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

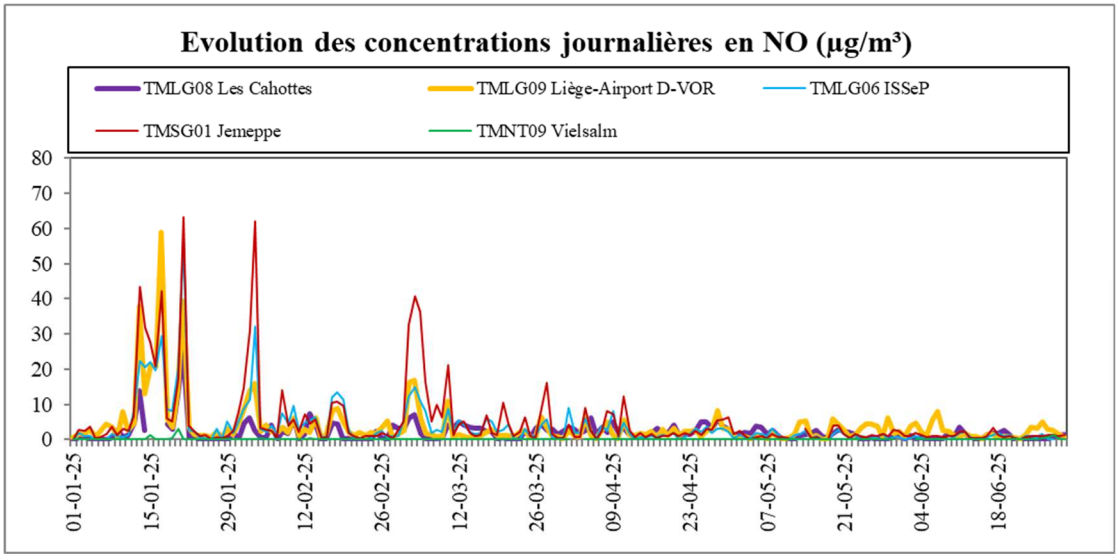


Figure 6.3.1 : Monoxyde d'azote (NO) – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 6.3.1 présente les évolutions des valeurs journalières.

La Figure 6.3.2 montre les journées moyennes pour les deux stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. Les heures mentionnées sont les heures GMT. Les profils des stations TMLG08, TMLG09, TMLG06 et TMSG01 sont semblables avec des amplitudes différentes et montrent un pic de pollution matinal.

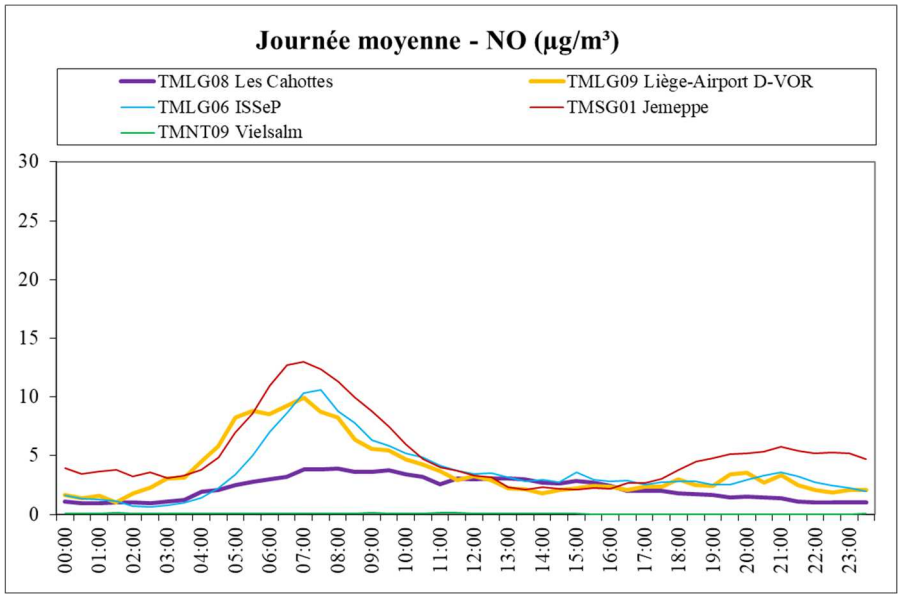


Figure 6.3.2 : Monoxyde d'azote (NO) – Journée moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 6.3.3 montre les semaines moyennes pour les deux stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. On observe une diminution des concentrations en monoxyde d'azote le week-end.

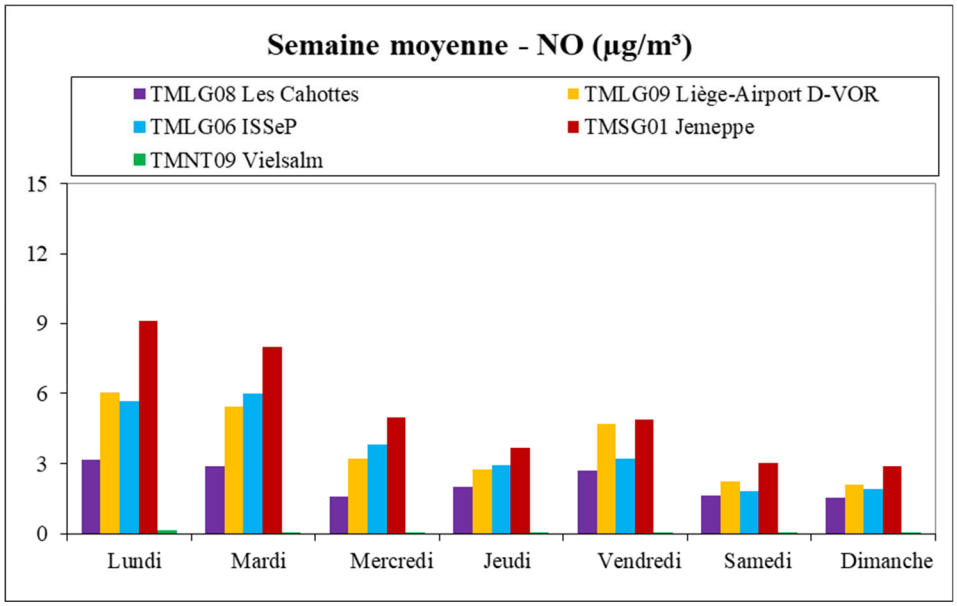


Figure 6.3.3 : Monoxyde d'azote (NO) – Semaine moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Le Tableau 6.3.3 reprend les concentrations moyennes enregistrées aux stations TMLG08 et TMLG09, comparées aux résultats des autres stations permanentes de Wallonie.

Site de mesure	Moyenne (µg/m³)
TMCH03 (Charleroi-Bd P. Mayence)	8
TMCH06 (Charleroi Parc)	7
TMMO01 (Mons)	6
TMSG01 (Jemeppe-sur-Meuse)	5
TMCH04 (Lodelinsart)	5
TMCH01 (Marchienne-au-Pont)	5
TMLG05 (Herstal)	4
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	4
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	4
TMLG06 (Liège, ISSeP)	4
TMCH08 (Middle Marker)	3
TMNA01 (Namur)	3
TMEG01 (Engis)	3
TMOU01 (Hermalle)	2
TMLG08 (Les Cahottes)	2
TMNT08 (Eupen)	2
TMNT03 (Ville-en-Waret)	1
TMTO01 (Havinnes)	1
TMNT07 (Habay-la-Vieille)	1
TMNT05 (Sinsin)	1
TMNT04 (Offagne)	1
TMNT01 (Dourbes)	1
TMNT06 (Sainte-Ode)	1
TMNT09 (Vielsalm)	0

Tableau 6.3.3 : Monoxyde d'azote (NO) – Valeurs moyennes – (01/01/2025 au 30/06/2025)

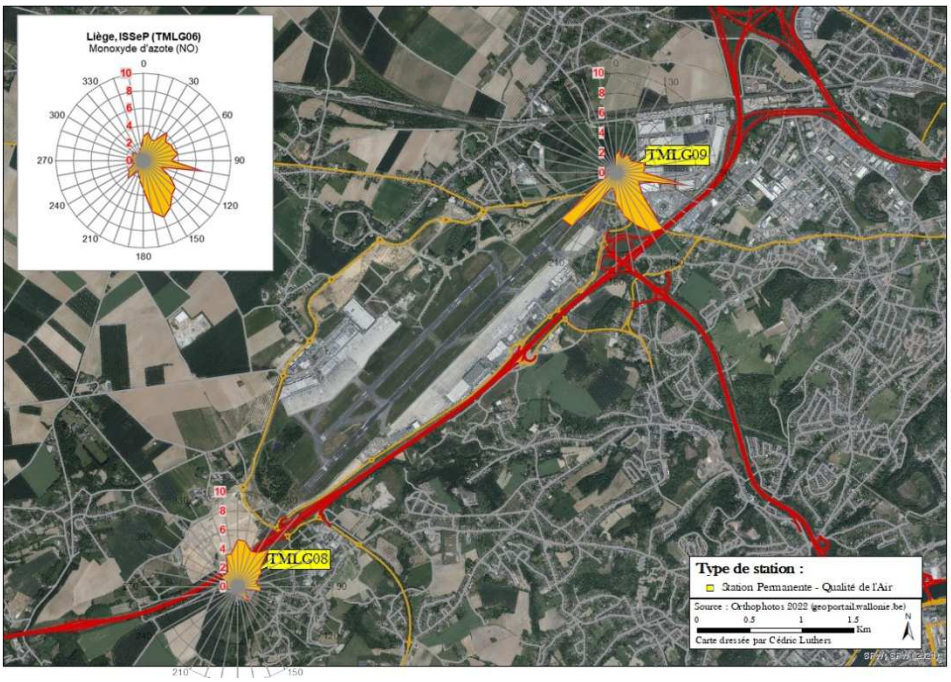


Figure 6.3.4 : Monoxyde d'azote (NO) – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La Figure 6.3.4 montre les roses de pollution. Les roses relatives aux stations TMLG08 et TMLG09 montrent des apports en provenance de la direction de l'aéroport.

6.4. Valeurs limites et guides (NO_2)

6.4.1. Directive européenne

Les valeurs limites (Tableau 6.4.1.1) sont données par la Directive 2008/50/CE du 21/05/2008. Cette Directive est transposée dans la législation wallonne par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 15/07/2010 (MB du 01/09/2010).

	Période considérée	**Valeur limite**
Valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine	1 heure	200 µg/m³ NO_2 à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine	Année civile	40 µg/m³ NO_2
Valeur limite annuelle pour la protection de la végétation	Année civile	30 µg/m³ NO + NO_2

Tableau 6.4.1.1 : Oxydes d'azote – Valeurs limites (Directive 2008/50/CE)

6.4.2. Valeurs guides OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini de nouvelles valeurs guides pour le dioxyde d'azote (NO_2). Ces valeurs ne sont pas légalement contraignantes mais sont des recommandations.

Composé	**Période considérée**	**Valeur guide**
NO_2	Année civile 24 heures 1 heure	10 µg/m³ 25 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an 200 µg/m³

Tableau 6.4.2.1 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Valeurs guides OMS

6.4.3. Indices (BelAQI)

Des indices de pollution ont également été définis pour le dioxyde d'azote par la Cellule Interrégionale pour l'Environnement (CELINE) en 2022. Le calcul des indices est basé sur la moyenne journalière et un indice égal ou supérieur à 6 implique un dépassement de la valeur guide journalière (25 µg/m³). Il est à noter que ces nouveaux indices sont bien plus sévères que les indices précédemment utilisés, basés sur le maximum horaire de la journée.

NO_2	**µg/m³**									
Moyenne 24h	0 à 5	6 à 10	11 à 15	16 à 20	21 à 25	26 à 30	31 à 35	36 à 40	41 à 50	>50
Indices	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Appréciations	Excellent	Très bon	Bon	Assez bon	Moyen	Médiocre	Très médiocre	Mauvais	Très mauvais	Exécrable

Tableau 6.4.3.1 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Indices (BelAQI)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

6.5. Résultats (NO_2)

Les Tableaux 6.5.1 et 6.5.2 reprennent les principaux paramètres statistiques pour le dioxyde d'azote.

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95 (µg/m³)	Centile98 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	8440	14	11	36	46	78
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	8482	16	11	45	58	101
TMLG06 (ISSeP)	8419	15	11	39	47	75
TMSG01 (Jemeppe)	8422	19	15	45	56	114
TMNT09 (Vielsalm)	8351	4	3	10	13	27

Tableau 6.5.1 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)	Nombre de jours > 25 µg/m³
TMLG08 (Les Cahottes)	178	14	13	27	41	15
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	181	16	13	35	52	22
TMLG06 (ISSeP)	179	15	13	31	39	20
TMSG01 (Jemeppe)	179	19	16	35	50	37
TMNT09 (Vielsalm)	176	4	4	7	14	0

Tableau 6.5.2 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Si le respect formel des valeurs limites de la Directive en vigueur ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire indique néanmoins que les valeurs limites pour la protection de la santé humaine seraient respectées pour l'ensemble des stations. Il en est de même pour la valeur guide horaire de l'OMS. Les valeurs guides annuelle et journalière de l'OMS seraient par contre dépassées pour l'ensemble des stations susmentionnées, à l'exception de la station de fond de Vielsalm (TMNT09).

La Figure 6.5.1 présente les évolutions des valeurs journalières pour le dioxyde d'azote. On constate un certain parallélisme entre les stations TMLG08 et TMLG09 installées dans le cadre de cette étude et les stations de comparaison de la région de Liège.

La Figure 6.5.2 montre les journées moyennes pour les deux stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. Les heures mentionnées sont les heures GMT. Les profils des stations sont semblables et montrent un pic de pollution matinal ainsi qu'un pic vespéral caractéristiques des activités humaines.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

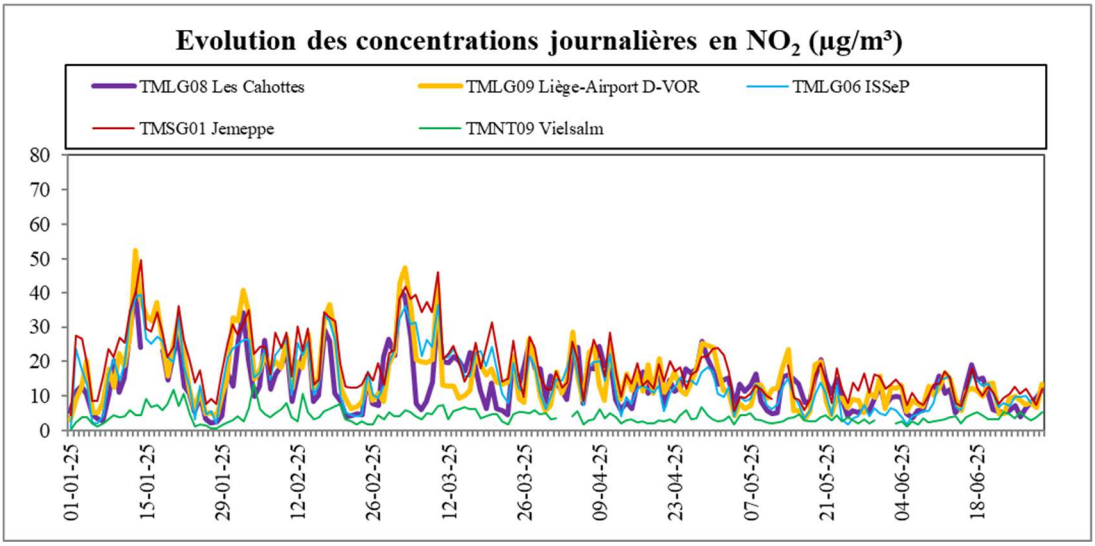


Figure 6.5.1 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

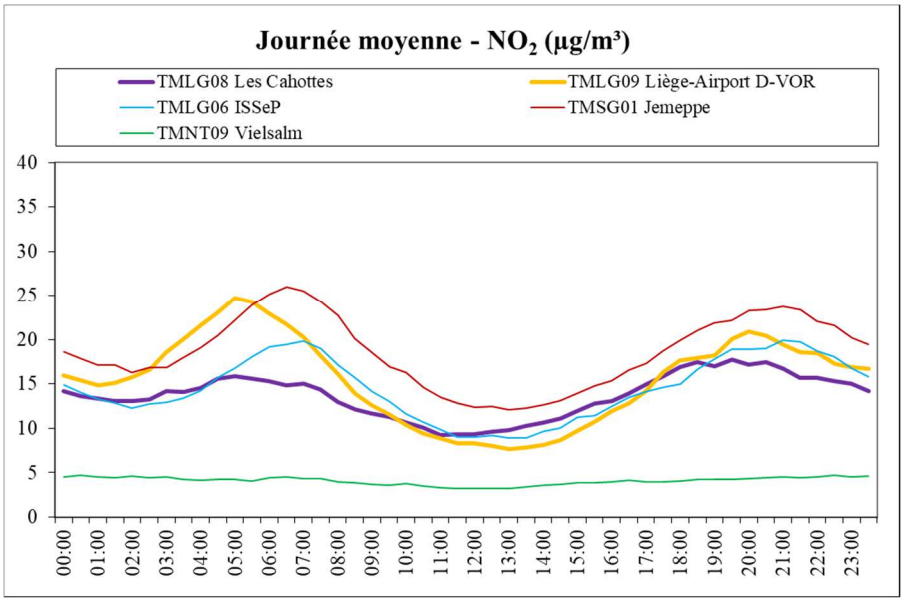


Figure 6.5.2 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Journée moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 6.5.3 montre les semaines moyennes pour les deux stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison. On observe une diminution des concentrations en dioxyde d'azote le week-end.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

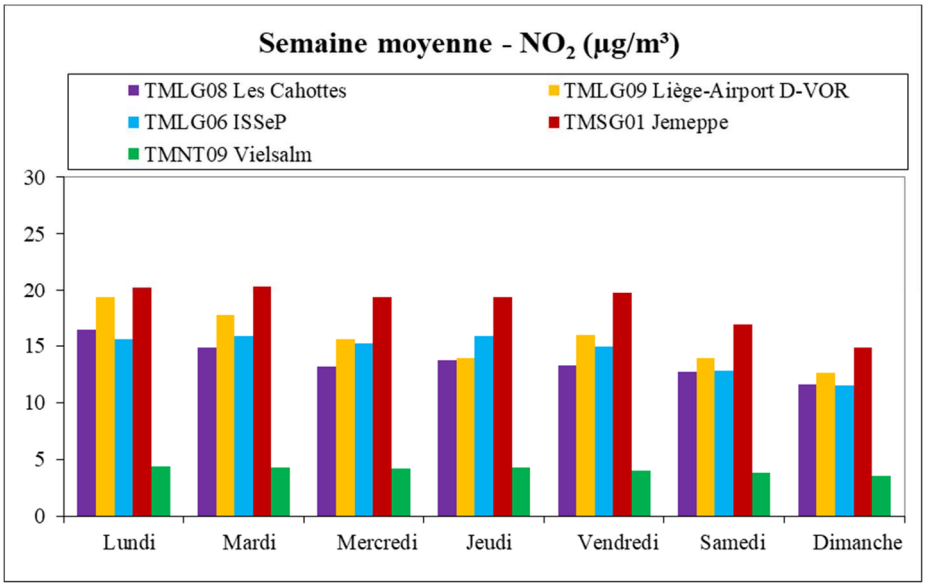


Figure 6.5.3 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Semaine moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Le Tableau 6.5.3 reprend les concentrations moyennes enregistrées pendant le premier semestre de l'année 2025 pour les deux stations TMLG08 et TMLG09 comparées aux résultats des autres stations permanentes de Wallonie.

Site de mesure	Moyenne (µg/m³)
TMCH06 (Charleroi Parc)	22
TMCH03 (Charleroi-Bd P. Mayence)	22
TMLG05 (Herstal)	19
TMSG01 (Jemeppe-sur-Meuse)	19
TMCH04 (Lodelinsart)	17
TMMO01 (Mons)	17
TMNA01 (Namur)	16
TMCH08 (Middle Marker)	16
TMCH01 (Marchienne-au-Pont)	16
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	16
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	15
TMLG06 (Liège, ISSeP)	15
TMEG01 (Engis)	15
TMLG08 (Les Cahottes)	14
TMOU01 (Hermalle)	14
TMTO01 (Havinnes)	9
TMNT03 (Ville-en-Waret)	8
TMNT07 (Habay-la-Vieille)	7
TMNT05 (Sinsin)	7
TMNT08 (Eupen)	6
TMNT06 (Sainte-Ode)	5
TMNT04 (Offagne)	5
TMNT01 (Dourbes)	4
TMNT09 (Vielsalm)	4

Tableau 6.5.3 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Valeurs moyennes – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

La répartition des indices de qualité de l'air (BelAQI), est reprise dans le Tableau 6.5.4.

Appréciation		Excellent	Très bon	Bon	Assez bon	Moyen	Médiocre	Très médiocre	Mauvais	Très mauvais	Exécrable
Indice		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nombre de jours (TOTAL)	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours	Nombre de jours
TMLG08	178	25	44	47	31	16	10	2	1	2	0
TMLG09	181	12	49	50	30	18	6	8	3	4	1
TMLG06	179	25	41	43	25	25	9	7	4	0	0
TMSG01	179	1	30	47	37	27	17	11	5	4	0
TMNT09	176	144	28	4	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 6.5.4 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Indices de qualité de l'air (BelAQI) – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 6.5.4 montre les roses de pollution pour le dioxyde d'azote. Celles-ci ne montrent pas d'apport particulier en provenance du site de l'aéroport.

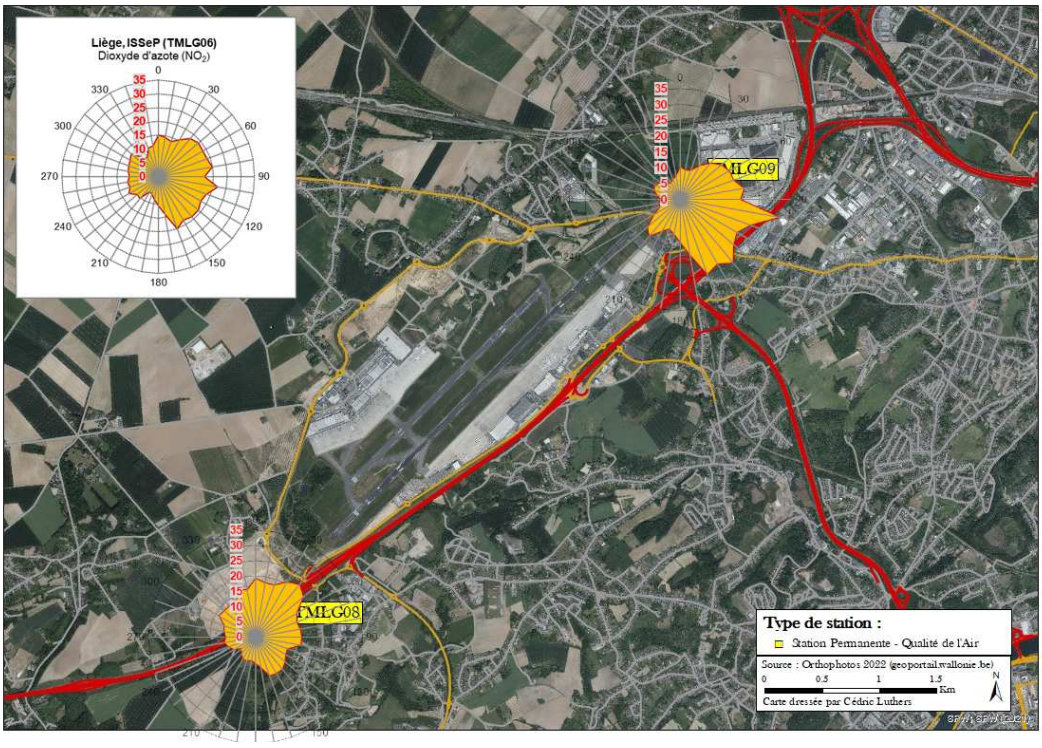


Figure 6.5.4 : Dioxyde d'azote (NO_2) – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

7. BTEX

7.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Il existe une très grande variété de composés organiques présents dans l'air. Ils sont regroupés en plusieurs classes selon leurs structures et les atomes qui les constituent. On distingue ainsi les alcanes, les alcènes, les dérivés aromatiques, les dérivés halogénés, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les dioxines, les furanes, … Ils peuvent provenir de sources naturelles (les forêts notamment) mais aussi d'activités humaines et en particulier du trafic routier et des processus de combustion.

Les composés organiques volatils (en abrégé COV) regroupent un grand nombre de composés dont la tension de vapeur est suffisante pour qu'ils se retrouvent dans l'air à l'état de gaz. Ils se composent essentiellement d'atomes de carbone et d'hydrogène mais peuvent aussi contenir des hétéroatomes comme l'oxygène, l'azote, le soufre ou un halogène (le plus souvent du chlore).

Certains comme le benzène, le butadiène ou le chlorure de vinyle sont toxiques parfois même cancérigènes et ont donc un impact direct sur la santé humaine. D'autres ont un impact indirect sur l'environnement via la pollution photochimique. Ils jouent en effet un rôle en tant que précurseurs dans la formation de l'ozone et d'autres polluants photochimiques. Ils peuvent également participer à la problématique de la pollution particulaire en formant des aérosols secondaires.

Actuellement, deux grandes familles de composés organiques volatils présents dans l'air font l'objet d'une réglementation européenne à cause de leur impact sur l'environnement et/ou la santé humaine

La première famille regroupe les composés mono-aromatiques, soit le benzène (C6H6) et ses dérivés, appelés aussi BTEX (pour Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes). Ces substances sont généralement toxiques : le benzène, reconnu comme cancérigène, fait l'objet d'une valeur limite européenne. La seconde famille de composés organiques reprend une série d'hydrocarbures aliphatiques et volatils dont le nombre de carbones peut aller jusqu'à huit. La mesure de ces composés n'est plus guidée par une préoccupation de toxicité directe mais à cause du rôle qu'ils jouent en tant que précurseurs dans la formation de l'ozone. Le dosage de ces précurseurs est obligatoire et la législation européenne propose une liste des composés à surveiller.

Le benzène (C_6H_6) est un COV faisant partie de la famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques. Le benzène est uniquement présent de manière naturelle dans l'environnement à de très faibles niveaux. Il est présent naturellement dans le pétrole et dans les produits extraits du gaz naturel. Il est émis lors de la combustion des dérivés pétroliers ou lors des opérations de stockage ou de manutention de ces substances. Il se forme également lors de la combustion incomplète de carburant, de bois ou lors de la distillation de charbon pour la fabrication du coke. Logiquement, les concentrations en benzène sont généralement les plus élevées dans les centres urbains ou les zones sous l'influence d'un fort trafic. Il existe également des zones à fortes concentrations aux alentours de sources industrielles comme les raffineries ou les cokeries.

Le benzène présente un intérêt particulier vu sa toxicité élevée et ses effets cancérigènes. Les effets sont : irritations des yeux, irritations des organes respiratoires, troubles cardiaques, affections du foie et des reins, problèmes sanguins, maux de tête, troubles du système nerveux.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Généralement, ces effets ont lieu à des concentrations bien supérieures à celles rencontrées dans l'environnement. A des concentrations plus faibles, mais sur de longues périodes, le benzène est cancérigène. La principale source d'ingestion du benzène dans le corps se fait par la respiration. 50 % du benzène inhalé est absorbé par le corps. A cause de sa grande solubilité dans les graisses et sa faible solubilité dans l'eau, le benzène se distribue dans les tissus riches en graisse, comme les tissus adipeux ou la moelle osseuse ce qui peut provoquer des leucémies. Dans l'organisme, le benzène est métabolisé en d'autres substances (catéchol, phénols, hydroquinones, …), métabolites qui sont toxiques pour l'organisme. Une fois absorbé, le benzène peut être éliminé tel quel par la respiration ou sous forme de métabolites dans l'urine.

Le toluène (C_7H_8) est également un hydrocarbure aromatique monocyclique. Les principales sources industrielles de toluène sont les raffineries de pétrole, les cokeries et la production d'autres produits chimiques comme le styrène. Le toluène est également utilisé, mélangé au benzène et aux xylènes, pour augmenter le taux d'octane des produits pétroliers et le trafic routier constitue une source importante de libération de toluène dans l'air. Le toluène peut également être émis par l'utilisation du charbon et, enfin, certains végétaux peuvent rejeter du toluène. Il est employé comme solvant pour les peintures, encres ou colles, ou entre dans la fabrication de produits cosmétiques.

Dans la troposphère, le toluène est éliminé par réaction avec les radicaux hydroxyles et son temps de vie dépend largement de leur concentration dans l'air, et donc de l'activité photochimique. Ainsi, en hiver, le temps de vie peut s'élever jusqu'à quelques mois, contre quelques jours seulement en été. Le toluène contribue donc à la formation de SMOG photochimique, d'ozone et de formaldéhyde.

Les niveaux de toluène peuvent être plus élevés à l'intérieur des bâtiments qu'en plein air, à cause de l'utilisation de peintures ou l'usage du tabac. L'air constitue la principale voie d'exposition : entre 40 et 60 % du toluène inhalé est absorbé par le corps humain. Dans le corps, on retrouve le toluène dans les tissus adipeux, les reins, le foie et le cerveau. 20 % du toluène ingéré est éliminé par les voies respiratoires, le reste étant rapidement métabolisé par le foie et éliminé via les urines. Contrairement au benzène, on n'a pas pu mettre en évidence d'effet cancérigène pour le toluène. Il se révèle néanmoins toxique, à haute concentration, pour le système nerveux central, l'intoxication se traduisant par de la fatigue, de la confusion, une perte de la coordination, une détérioration du temps de réaction et de la vitesse de perception.

Aux très fortes concentrations, le toluène peut être irritant pour les yeux. Il est en général difficile d'étudier les effets d'une exposition à long terme au toluène, car l'exposition s'accompagne souvent d'une exposition à d'autres substances, comme le benzène.

7.2. Valeurs limites et guides

Au niveau européen, la Directive européenne 2008/50/CE, transcrite en Arrêté du Gouvernement wallon le 15/07/2010, définit la norme pour le benzène.

Période de calcul de la moyenne	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
Année civile	5 µg/m³

Tableau 7.2.1 : Benzène – Valeur limite (Directive 2008/50/CE)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Pour l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le benzène étant cancérigène, il n'y a pas de concentration en dessous de laquelle il n'y a aucun risque. L'OMS a défini des valeurs guides pour le toluène et l'éthylbenzène. Celles-ci sont données dans le Tableau 7.2.2.

Composé	Valeurs guides
Toluène	260 µg/m³ (1 semaine) 1000 µg/m³ (30 minutes), seuil olfactif
Ethylbenzène	22.000 µg/m³ (moyenne annuelle)

Tableau 7.2.2 : Toluène et Ethylbenzène – Valeurs guides OMS

L'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC) et l'Université de Liège (ULiège) ont défini, à partir d'études toxicologiques, des critères de qualité[7] et des critères d'intervention[8] pour le benzène, le toluène et l'éthylbenzène. Ceux-ci sont repris dans le tableau 7.2.3.

	Critère de qualité (CQ)	Critère d'intervention (CI) :
Benzène	0,5 µg/m³ (1 année)	3 µg/m³ (8 heures)
Toluène	260 µg/m³ (24 heures)	3.000 µg/m³ (24 heures)
Ethylbenzène	0,4 µg/m³ (1 année)	4 µg/m³ (1 année)

Tableau 7.2.3 : BTEX – Critères de qualité et d'intervention (AwAC-ULiège)

7.3 Résultats

Le Tableau 7.3.1 reprend les principaux paramètres statistiques pour les BTEX obtenus pour les stations TMLG08 et TMLG09, comparés à ceux des stations TMCH07 et TMCH08 installées respectivement en amont et en aval de la piste de l'aéroport de Charleroi.

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
Benzène					
TMLG08 (Les Cahottes)	8424	0,2	0,2	0,6	3,3
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	7274	0,3	0,2	0,7	5,1
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	8235	0,3	0,2	0,9	5,3
TMCH08 (Middle Marker)[9]	*4783*	*0,3*	*0,2*	*0,9*	*2,4*
Toluène					
TMLG08 (Les Cahottes)	8424	0,3	0,2	0,9	24,4
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	7274	0,4	0,3	1,2	12,0
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	8235	0,5	0,3	1,5	153,4
TMCH08 (Middle Marker)	*4783*	*0,5*	*0,3*	*1,5*	*15,2*
Ethylbenzène					
TMLG08 (Les Cahottes)	8424	0,1	0,1	0,2	69,1
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	7274	0,1	0,1	0,3	3,3
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	8235	0,1	0,1	0,2	2,3
TMCH08 (Middle Marker)	*4783*	*0,1*	*0,1*	*0,3*	*2,4*

[7] Concentration tolérable sur une vie et qui, en vertu des connaissances scientifiques disponibles, offre un ample niveau de protection de la santé humaine

[8] Concentration au-delà de laquelle une réduction des émissions doit être entreprise de manière prioritaire

[9] Suite à un problème sur l'analyseur BTEX de la station de Middle Marker (TMCH08), moins de 75% des données sont disponibles pour calculer les paramètres statistiques. Ceux-ci sont néanmoins mentionnés en italique.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

m+p-xylènes					
TMLG08 (Les Cahottes)	8424	0,2	0,1	0,6	238,7
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	7274	0,3	0,1	0,8	15,8
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	8235	0,2	0,1	0,8	8,5
TMCH08 (Middle Marker)	*4783*	*0,2*	*0,1*	*0,5*	*2,5*

Tableau 7.3.1 : BTEX – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Le Tableau 7.3.2 compare les données agrégées en valeurs journalières aux valeurs également journalières obtenues dans des stations du réseau[10] de la région de Liège (VOLG04 : Herstal et VOLG05 : Angleur) et celle de Vielsalm (VONT07).

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Centile95 (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
Benzène					
TMLG08 (Les Cahottes)	174	0,2	0,2	0,5	0,9
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	148	0,3	0,2	0,6	1,0
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	170	0,3	0,2	0,8	1,4
TMCH08 (Middle Marker)	96	0,3	0,1	0,9	1,3
VOLG04 (Herstal)	90	0,9	0,8	1,8	2,1
VOLG05 (Angleur)	88	0,7	0,6	1,5	2,1
VONT07 (Vielsalm)	88	0,4	0,3	0,7	1,2
Toluène					
TMLG08 (Les Cahottes)	174	0,3	0,2	0,6	0,9
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	148	0,4	0,3	1,0	2,1
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	170	0,5	0,4	1,4	5,6
TMCH08 (Middle Marker)	96	0,5	0,4	1,2	1,5
VOLG04 (Herstal)	90	1,4	1,3	2,8	4,6
VOLG05 (Angleur)	88	1,0	0,8	2,2	2,6
VONT07 (Vielsalm)	88	0,2	0,1	0,4	0,7
Ethylbenzène					
TMLG08 (Les Cahottes)	174	0,1	0,1	0,2	3,0
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	148	0,1	0,1	0,2	0,5
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	170	0,1	0,1	0,1	0,4
TMCH08 (Middle Marker)	96	0,1	0,1	0,2	0,5
VOLG04 (Herstal)	90	0,2	0,2	0,6	1,3
VOLG05 (Angleur)	88	0,1	0,1	0,3	0,4
VONT07 (Vielsalm)	88	0,0	0,0	0,1	0,1
m+p-xylènes					
TMLG08 (Les Cahottes)	174	0,2	0,1	0,5	11,1
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	148	0,3	0,2	0,7	2,3
TMCH07 (Site SOWAER, Jumet)	170	0,2	0,1	0,4	1,4
TMCH08 (Middle Marker)	96	0,2	0,1	0,4	0,7
VOLG04 (Herstal)	90	0,7	0,6	2,0	5,1
VOLG05 (Angleur)	88	0,4	0,3	0,9	1,9
VONT07 (Vielsalm)	88	0,0	0,0	0,2	0,3

Tableau 7.3.2 : BTEX – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

[10] Dans le réseau de mesure permanent, les BTEX sont dosés par une autre méthode (prélèvement journalier, 1 jour sur 2, sur tubes à phase d'adsorption spécifique et analyses en laboratoire par GC/MS) qui ne permet pas de descendre à une résolution temporelle d'une demi-heure.

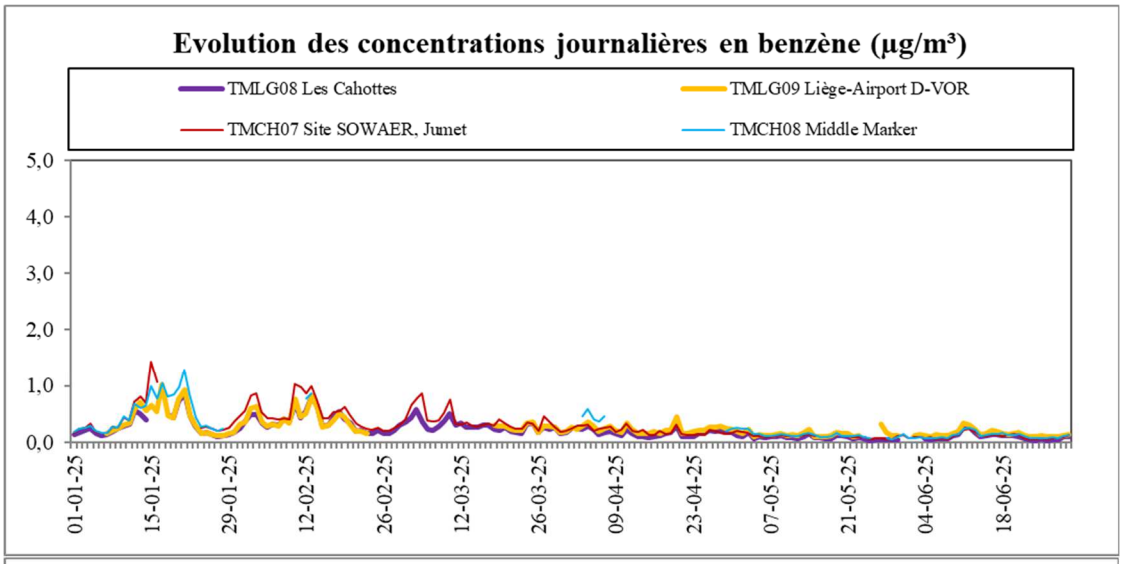
Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

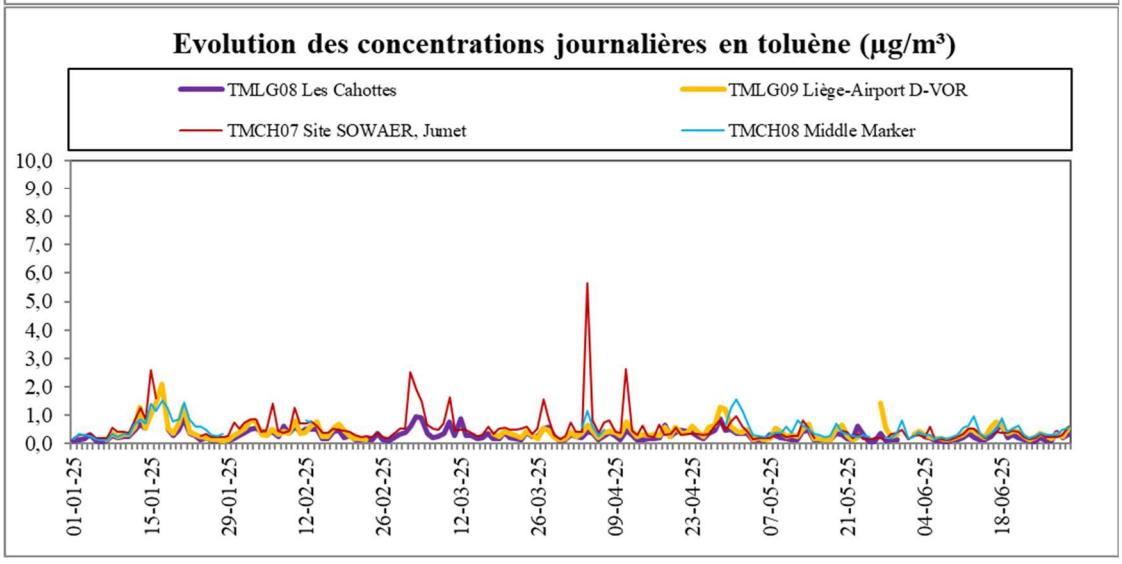
Si le respect formel de la valeur limite de la Directive ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire permet néanmoins de noter que la valeur limite annuelle (5 µg/m³) serait respectée pour les stations TMLG08 et TMLG09 ainsi que pour les stations de comparaison.

En ce qui concerne les valeurs guides de l'OMS pour le toluène et l'éthylbenzène, celles-ci seraient toutes largement respectées pour toutes les stations.

Pour ce qui est des valeurs de référence définies par l'AwAC et l'Université de Liège, tous les critères de qualité et d'intervention susmentionnés seraient respectés pour l'ensemble des stations, à l'exception du critère de qualité pour le benzène pour les stations de comparaison VOLG04 (Herstal) et VOLG05 (Angleur).

La Figure 7.3.1 présente les évolutions des valeurs journalières pour les BTEX. On constate un certain parallélisme entre les deux stations installées dans le cadre de cette étude (TMLG08 et TMLG09) et les stations de comparaison positionnées à proximité de l'aéroport de Charleroi. On peut également observer un épisode de pollution en éthylbenzène et m+p-xylènes à la station TMLG08 (les Cahottes) au cours de la journée du 26/03/25.





Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

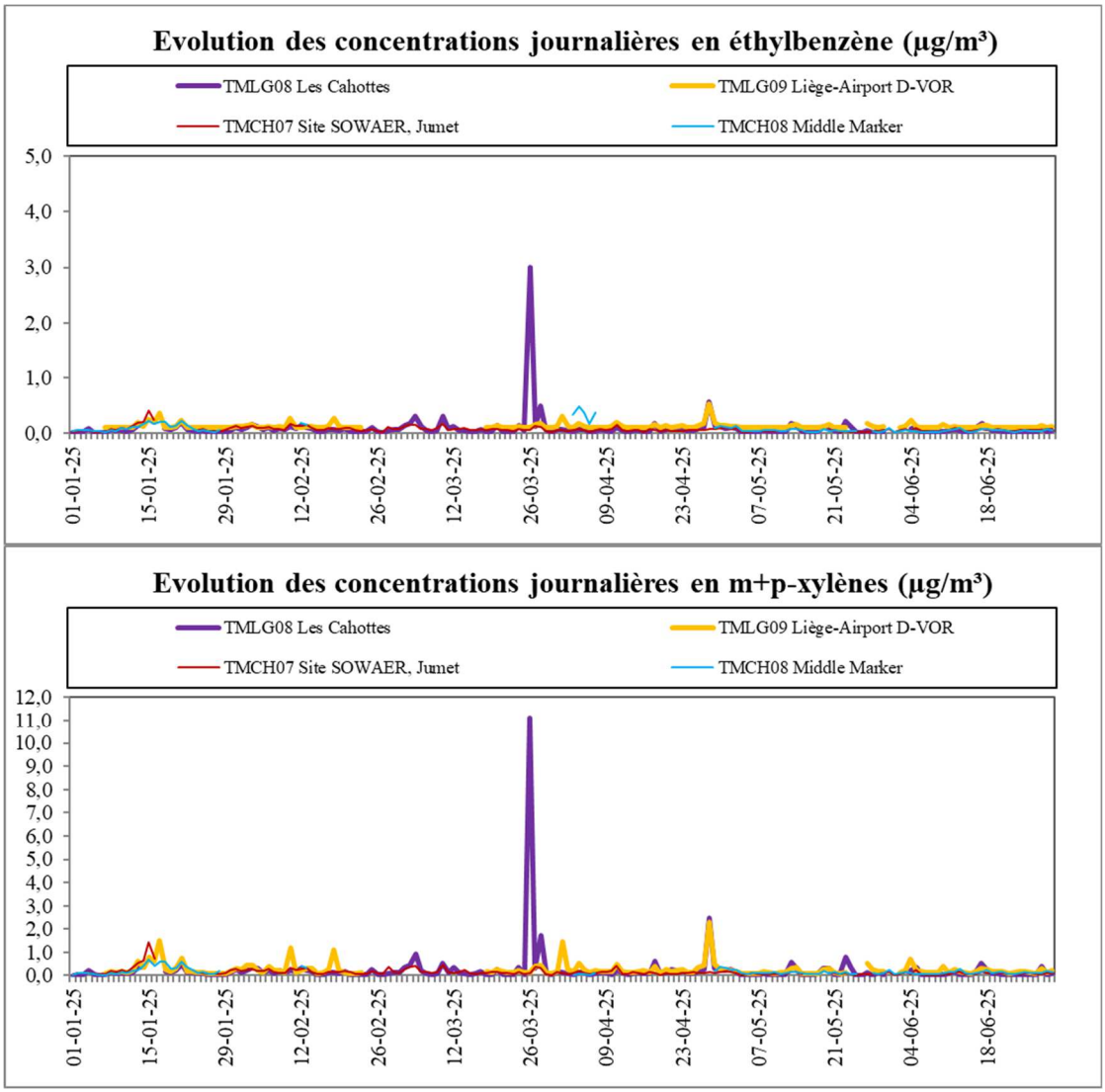


Figure 7.3.1 : BTEX – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Les Figures 7.3.2 à 7.3.5 montrent les roses de pollution pour le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les m+p-xylènes aux stations TMLG08 et TMLG09. Celles-ci ne montrent pas d'apports particuliers en provenance de l'aéroport, à l'exception des roses en éthylbenzène et m+p-xylènes pour la station TMLG08 (les Cahottes) et qui correspondent à l'épisode de pollution enregistré à cette station au cours de la journée du 26/03/25.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

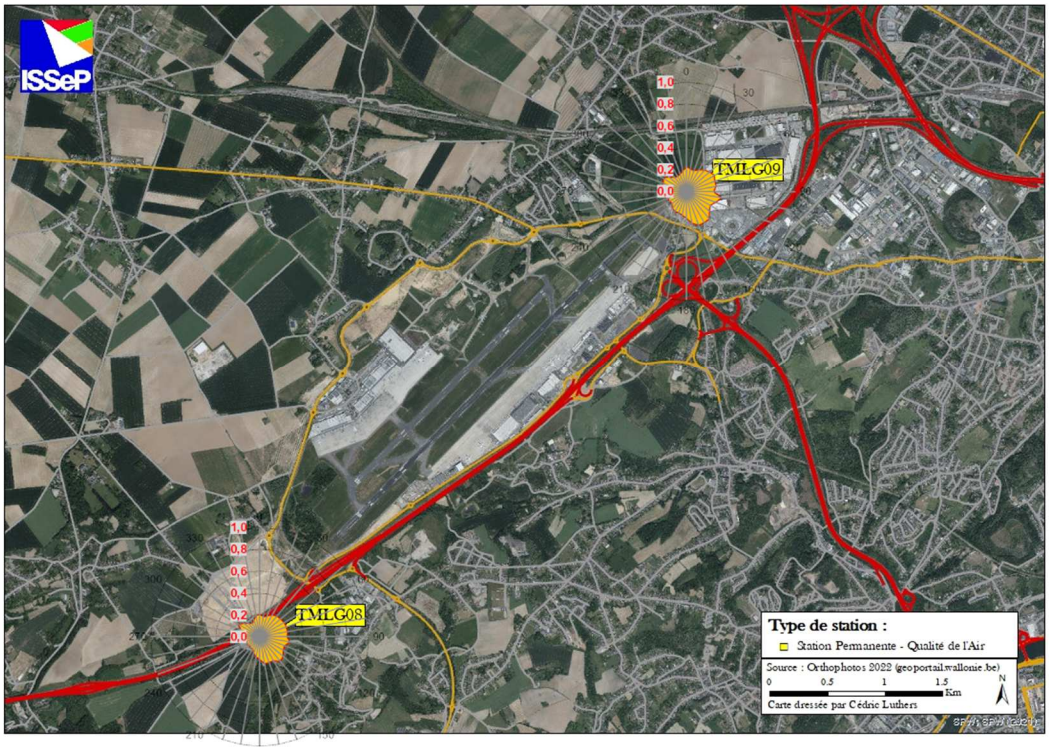


Figure 7.3.2 : Benzène (C_6H_6) – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

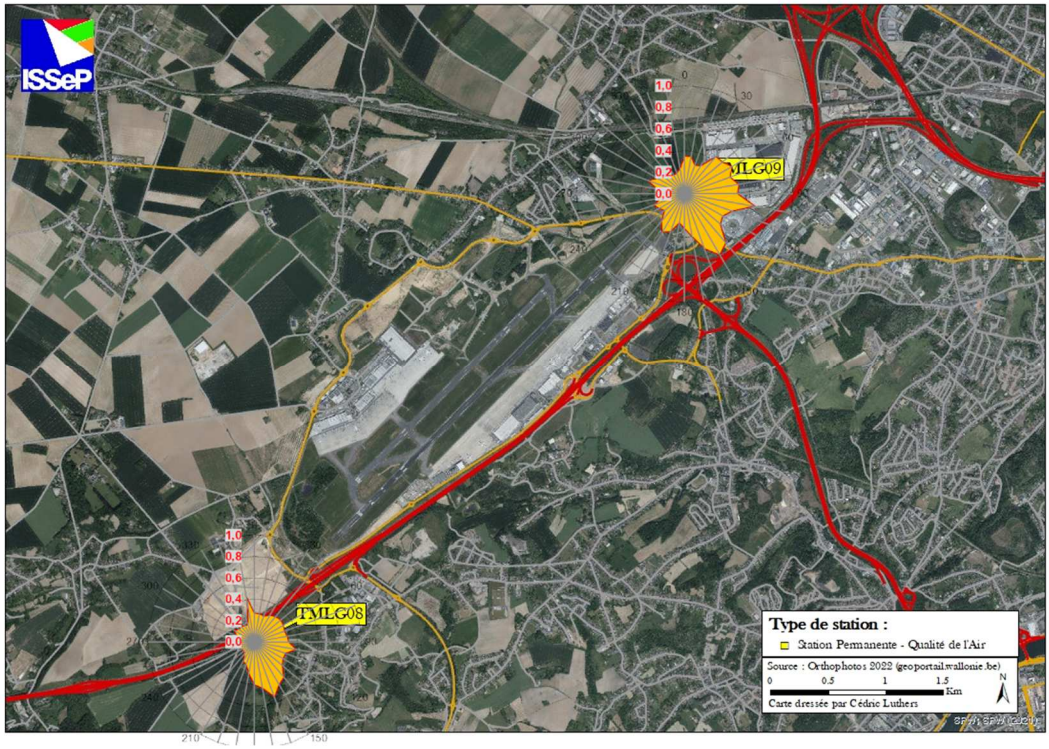


Figure 7.3.3 : Toluène (C_6H_5-CH_3) – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

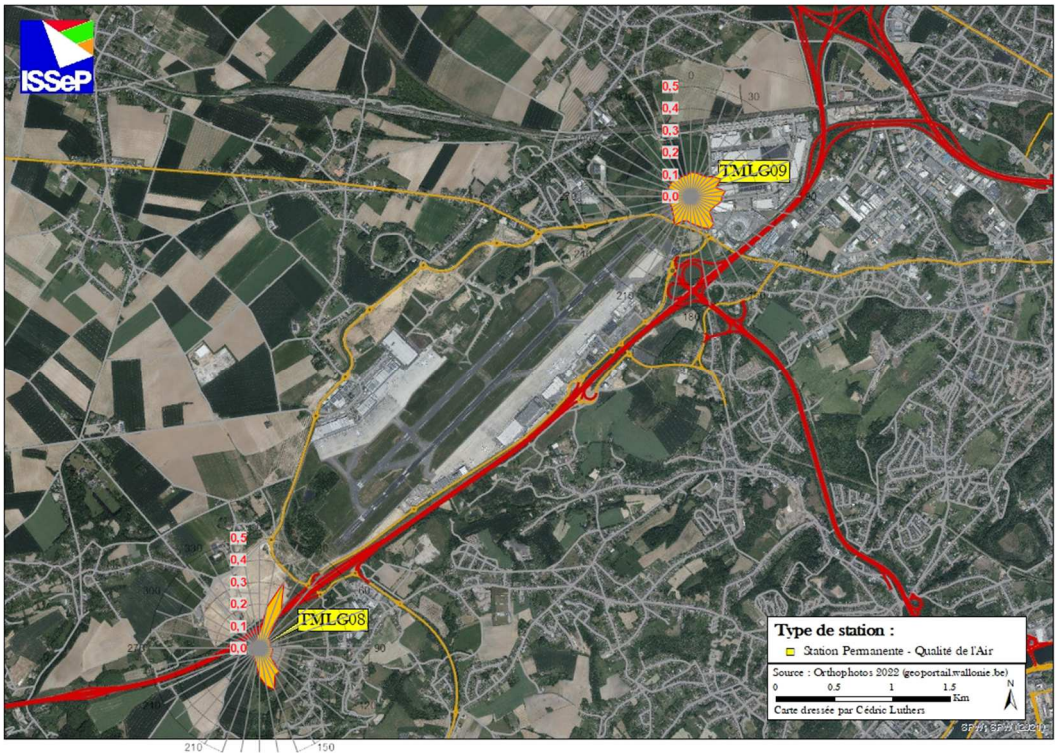


Figure 7.3.4 : Ethylbenzène (C_6H_5-C_2H_5) – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

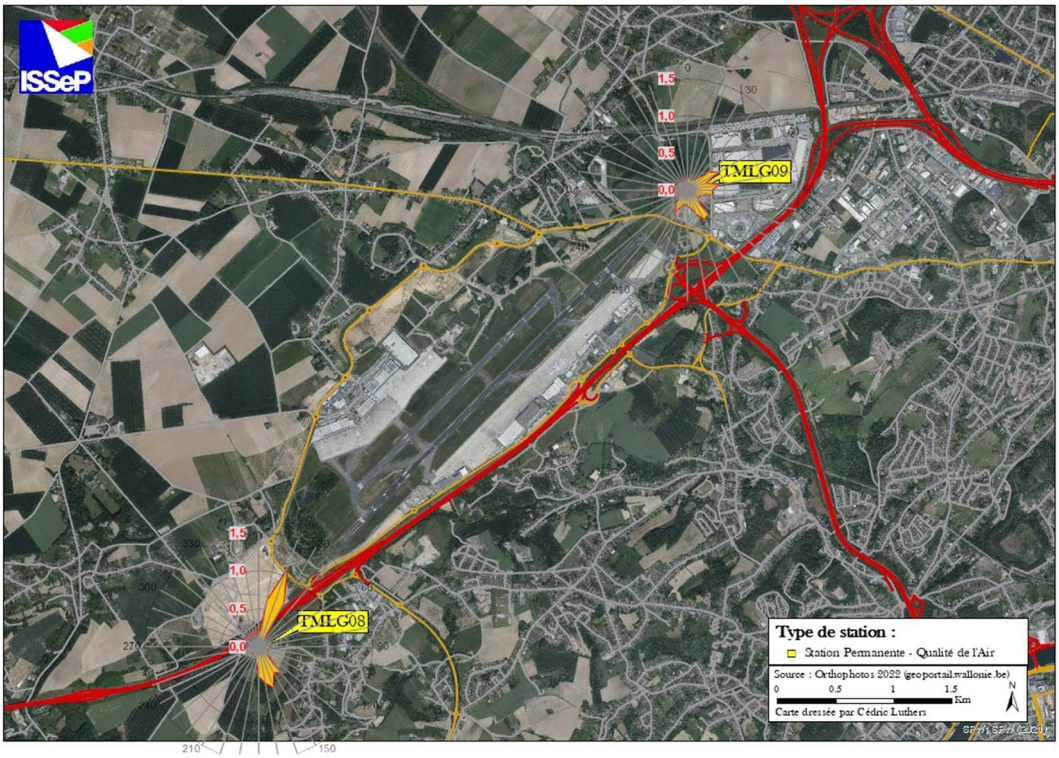


Figure 7.3.5 : m+p-xylènes (C_8H_{10}) – Roses de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

8. Naphtalène ($C_{10}H_8$)

8.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) regroupent des substances chimiques constituées de plusieurs cycles aromatiques (anneaux de benzène) juxtaposés. Le nombre théorique de HAP susceptibles d'être rencontrés est supérieur à mille. Selon le nombre de cycles, ils sont classés en HAP légers (jusqu'à trois cycles) ou lourds (quatre cycles et plus) qui ont des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques différentes.

Le naphtalène ($C_{10}H_8$) est un hydrocarbure aromatique polycyclique avec deux cycles benzéniques. Il est volatil à température ambiante.

Les principales sources de naphtalène dans l'air sont les combustions incomplètes du secteur résidentiel et tertiaire – chauffage au bois notamment – du trafic routier et de certaines industries telles que la pétrochimie.

En Wallonie, les secteurs industriels et de l'énergie qui étaient autrefois les plus importants ont nettement diminué. En 2022, les quatre secteurs suivants représentaient plus de 90 % des émissions de HAP en Wallonie : résidentiel (66 %), industrie (15 %), tertiaire (8 %) et transport (8 %).

Les HAP sont présents dans l'environnement à l'état de traces, c'est à dire à des concentrations allant du dixième à quelques dizaines de ng/m^3.

En raison de leur très faible solubilité, ils ont tendance à s'associer aux fines particules en suspension (de 0,3 à 3 µm) qui peuvent avoir un temps de séjour très long dans l'atmosphère. Dans l'air, l'essentiel des HAP lourds est adsorbé sur les particules. Mais certains composés légers se répartissent entre une phase gazeuse et une phase particulaire, ou ne sont présents qu'à l'état gazeux. Globalement, les composés à l'état gazeux, dont le naphtalène, représentent l'essentiel de la masse de HAP, les formes à l'état de particules étant beaucoup moins abondantes.

Les HAP sont très instables dans l'air, ils peuvent réagir avec d'autres polluants comme l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. Ils sont également photosensibles et sont détruits par les rayonnements ultraviolets. Les HAP dispersés d'abord dans l'atmosphère peuvent se retrouver ensuite dans l'eau et dans le sol.

Si l'on considère les diverses sources d'exposition humaine, l'alimentation représente la principale source d'exposition, suivie par les sources de pollution intérieure (en particulier les tabagismes actifs et passifs et le chauffage) puis par la pollution extérieure. La fumée de cigarette contient des HAP, de même que la fumée de cuisson et de friture. La cuisson au charbon de bois génère aussi la formation de HAP.

La toxicité est très variable : certains sont faiblement toxiques, alors que d'autres, comme le très connu benzo(a)pyrène, sont des cancérigènes reconnus depuis plusieurs années. Les effets toxicologiques de tous les HAP sont imparfaitement connus. Toutefois, plus d'une dizaine de molécules de HAP sont reconnues comme cancérigènes chez les animaux. C'est pourquoi certaines de ces substances sont considérées comme potentiellement cancérigènes chez l'humain. De plus, il faudrait tenir compte des effets cumulatifs des HAP et autres toxiques effectivement présents simultanément dans l'air.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

8.2. Valeurs limites et guides

La Directive européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004 régit la surveillance des hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant et définit 1 ng/m³ comme valeur cible à respecter en moyenne annuelle pour le benzo(a)pyrène, celui-ci étant dosé sur la fraction PM10.

Il n'y a pas de valeur limite légale pour le naphtalène dans l'air ambiant mais l'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC) et l'Université de Liège (ULiège) ont défini, à partir d'études toxicologiques, un critère d'intervention de 30 ng/m³.

8.3. Résultats

Les résultats sont résumés dans le Tableau 8.3.1 et sont comparés à ceux obtenus durant la même période dans deux stations de la région de Liège (HPLG02 et HPLG03) et dans la station de fond située à Vielsalm (HPNT03).

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (ng/m³)	Médiane (ng/m³)	Maximum (ng/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	14	0,55	0,14	3,39
TMLG09 (Liège Airport D-VOR)	26	0,62	0,09	4,40
HPLG02 (Angleur))	13	0,71	0,24	3,68
HPLG03 (Herstal)	13	0,82	0,59	2,66
HPNT03 (Vielsalm)	13	0,24	0,13	1,02

Tableau 8.3.1 : Naphtalène – Valeurs hebdomadaires et bimensuelles – (30/12/2024 au 30/06/2025)

Les prélèvements sont réalisés sur deux semaines sauf pour le site TMLG09 (Liège Airport D-VOR) où ils sont hebdomadaires ainsi que pour le site TMLG08 durant la période du 16/06 au 30/06/2025.

Le critère d'intervention défini par l'AwAC et l'ULiège est très largement respecté.

Les méthodes de prélèvement et d'analyse utilisées permettent de doser également 16 autres HAP. Les moyennes sont reprises dans le Tableau 7.3.2 et sont comparées à celles obtenues dans les trois mêmes stations de comparaison de la région. En extrapolant sur une année entière, la valeur cible annuelle de 1 ng/m³ pour le benzo(a)pyrène serait très largement respectée pour tous les points de mesure considérés.

La Figure 8.3.1 présente les évolutions des valeurs bimensuelles et hebdomadaires pour le naphtalène. Pour une comparaison la plus rigoureuse possible, les valeurs ont été agrégées sur la durée minimale commune aux deux sites. On y perçoit des concentrations plus élevées en hiver qu'en été dues à l'impact du chauffage.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Moyennes	Les Cahottes (TMLG08)	Liège Airport D-VOR (TMLG09)	Angleur (HPLG02)	Herstal (HPLG03)	Vielsalm (HPNT03)
Naphtalène	0,55	0,62	0,71	0,82	0,24
Acénaphtylène	0,26	0,31	0,42	0,31	0,11
Acénaphtène	0,15	0,20	0,27	0,63	0,08
Fluorène	1,43	1,37	1,73	2,54	1,02
Phénanthrène	5,68	5,62	7,80	10,48	1,72
Anthracène	0,09	0,12	0,18	0,25	< 0,03
Fluoranthène	0,89	1,33	1,50	2,19	0,24
Pyrène	0,54	0,85	0,97	1,46	0,18
Benzo(a)anthracène	0,06	0,09	0,14	0,18	< 0,03
Chrysène	0,11	0,15	0,22	0,25	0,04
Benzo(b)fluoranthène	0,17	0,20	0,31	0,34	0,06
Benzo(k)fluoranthène	0,07	0,08	0,15	0,16	< 0,03
Benzo(j)fluoranthène	0,05	0,06	0,11	0,13	< 0,03
Benzo(a)pyrène	0,08	0,11	0,19	0,20	0,03
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,10	0,10	0,20	0,19	0,04
Dibenzo(a,h)anthracène	< 0,03	< 0,03	0,04	0,04	< 0,03
Benzo(g,h,i)pérylène	0,11	0,11	0,23	0,22	0,05

Tableau 8.3.2 : HAP (ng/m³) – Valeurs hebdomadaires et bimensuelles – (30/12/2024 au 30/06/2025)

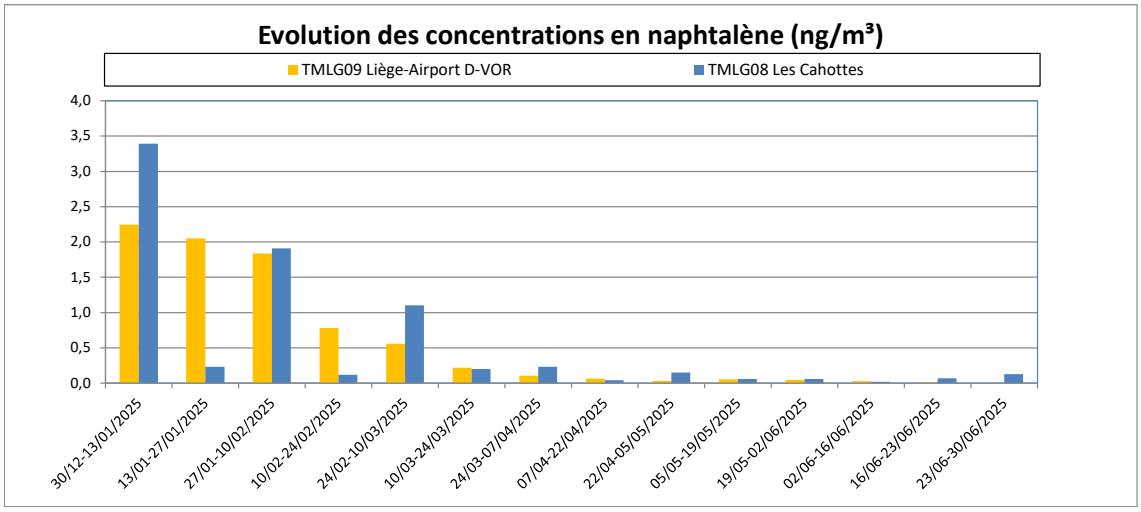


Figure 8.3.1 : Naphtalène ($C_{10}H_8$) – Evolution des concentrations – (30/12/2024 au 30/06/2025)

Les prélèvements étant réalisés sur 7 et 14 jours, il n'est pas pertinent de tracer des roses de pollution.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

9. Formaldéhyde (CH_2O)

9.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Le formaldéhyde est un composé organique de la famille des aldéhydes dont il est le membre le plus simple. À une température ambiante, le formaldéhyde est un gaz incolore dont l'odeur est piquante et irritante. Il est souvent commercialisé sous forme liquide appelée couramment formol. Il est aussi connu sous le nom de méthanal ou aldéhyde formique.

Les sources anthropogéniques de formaldéhyde comprennent les émissions industrielles directes (fabrication de résines, utilisation de désinfectants et fixatifs, ou d'agents de conservation) et la combustion du carburant par le trafic. Enfin, il convient de noter que la formation secondaire de formaldéhyde se produit dans l'air par l'oxydation de composés organiques volatils (COV) et les réactions entre l'ozone.

Extrêmement courant, le formaldéhyde est utilisé comme désinfectant ou biocide (germicide, insecticide, fongicide), comme fixateur et comme liant dans des résines. On le retrouve dans les produits de bricolage, d'entretien, dans les revêtements de murs, de sols ou de meubles, dans les plastiques, dans la fumée de tabac… Il entre dans la composition de 5 % des produits chimiques.

Les expositions au formaldéhyde sont à la fois professionnelles et environnementales.

Il existe des preuves suffisantes de la cancérogénicité du formaldéhyde fournies par des études chez l'Homme. Ses effets toxiques s'exercent par voie aérienne et localement par exposition directe : exposition des voies respiratoires, des voies oculaires, des oreilles, des organes intestinaux et de la peau. L'exposition de la peau peut, par exemple, provoquer une réaction allergique chez des personnes sensibilisées.

Le formaldéhyde est fréquemment présent dans l'air intérieur des habitations où le bâtiment lui-même, ses équipements, sa décoration (revêtements muraux, de sol, meubles…), des produits domestiques l'émettent à des niveaux faibles (relargage).

9.2. Valeurs limites et guides

Il n'y a pas de valeur limite légale pour le formaldéhyde dans l'air ambiant. L'AwAC et l'ULiège ont défini, à partir d'études toxicologiques, un critère d'intervention de 8,5 µg/m³.

9.3. Résultats

Les résultats sont résumés dans le tableau 9.3.1. Pour rappel, ce paramètre n'est pas mesuré dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie.

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/m³)	Médiane (µg/m³)	Maximum (µg/m³)
TMLG08 (Les Cahottes)	13	0,27	0,28	0,41
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	13	0,30	0,36	0,42
TMLG06 (Liège-ISSeP)	12	0,27	0,25	0,41
TMNT09 (Vielsalm)	12	0,16	0,17	0,30

Tableau 9.3.1 : Formaldéhyde – Valeurs bimensuelles – (30/12/2024 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Les paramètres statistiques sont assez semblables pour tous les sites de l'agglomération liégeoise et le critère d'intervention défini par l'AwAC et l'ULiège est largement respecté.

La Figure 9.3.1 présente les évolutions des valeurs bimensuelles pour le formaldéhyde. Les dates mentionnées sont celles pour tous les sites sauf celui de Vielsalm où les relèves des échantillons sont décalées 3 jours plus tôt.

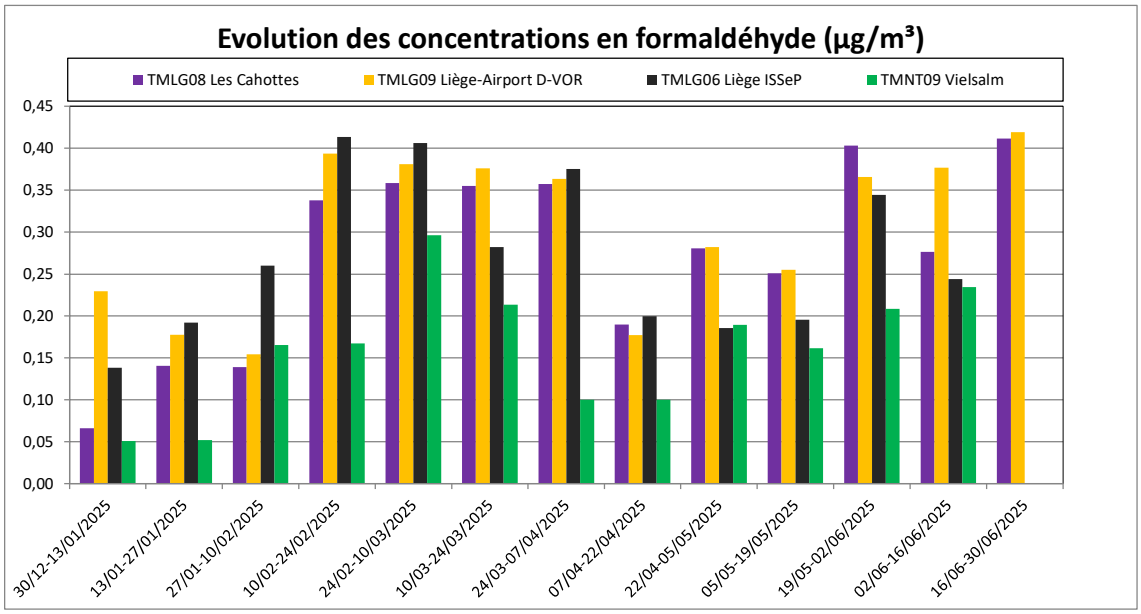


Figure 9.3.1 : Formaldéhyde (CH_2O) – Evolution des concentrations bimensuelles – (30/12/2024 au 30/06/2025)

10. Retombées d'hydrocarbures

10.1. Description, origine et impact sur l'environnement

Afin de répondre à la demande du permis de doser les retombées éventuelles d'hydrocarbures liées à l'activité aérienne, l'ISSeP a mis au point une nouvelle méthodologie pour le prélèvement ce qui a engendré l'achat de nouveau matériel et la conception d'un système de prélèvement tout à fait spécifique. Les retombées sont récoltées dans une jauge en verre cylindrique munie d'un entonnoir également en verre. Cette méthode permet de ne prendre en compte que les retombées « actuelles » par rapport à d'autres approches comme des analyses de sols ou de végétaux, qui ne permettent pas de s'affranchir de toute contamination historique.

Ce type de prélèvement et d'analyse n'a jamais été effectué en Wallonie et aucune étude semblable n'a, à notre connaissance, été réalisée ailleurs ni autour d'un aéroport, ni dans un autre environnement.

Les hydrocarbures (fractions C_5-C_{11} et C_{10}-C_{40}) sont dosés dans l'eau brute récoltée dans le collecteur par une méthode d'analyse qui est habituellement utilisée pour les eaux souterraines.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

10.2. Valeurs limites et guides

Il n'y a pas de valeur limite légale pour les retombées en hydrocarbures.

Vu le caractère expérimental de la méthodologie, aucune valeur de référence n'est disponible ce qui a nécessité l'ajout de points de mesures supplémentaires situés en dehors du site aéroportuaire afin d'obtenir des valeurs de comparaison.

10.3. Résultats

Les résultats sont résumés dans les tableaux 10.3.1 et 10.3.2.

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (µg/l)	Médiane (µg/l)	Maximum (µg/l)
TMLG08 (Cahottes)	6	< 50	< 50	< 50
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	6	< 50	< 50	< 50
Alleur	6	< 50	< 50	< 50
Warfusée	6	< 50	< 50	< 50
TMLG06 (Liège-ISSeP)	6	< 50	< 50	< 50
TMNT09 (Vielsalm)	6	< 50	< 50	< 50

Tableau 10.3.1 : Retombées d'hydrocarbures (fraction C_5-C_{11}) – Valeurs mensuelles – (09/01 au 30/06/2025)

Site de mesure	Nombre de valeurs	Moyenne (mg/l)	Médiane (mg/l)	Maximum (mg/l)
TMLG08 (Cahottes)	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1
TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Alleur	6	< 0,1	< 0,1	0,2
Warfusée	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1
TMLG06 (Liège-ISSeP)	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1
TMNT09 (Vielsalm)	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Tableau 10.3.2 : Retombées d'hydrocarbures (fraction C_{10}-C_{40}) – Valeurs mensuelles – (09/01 au 30/06/2025)

Toutes les valeurs sont inférieures à la limite de quantification sauf une valeur pour la fraction C_{10}-C_{40} à 0,2 mg/l pour la station d'Alleur pour la période du 30/04 au 28/05.

Il faut également mentionner la présence d'hydrocarbures de la fraction C_{10}-C_{40} a été détectée sur deux échantillons sans être quantifiable. Il s'agit des échantillons de Warfusée et de Vielsalm pour la période du 03/04 au 30/04.

11. Particules ultrafines

11.1. Description, origine et impact sur l'environnement

On sait depuis longtemps que l'inhalation de polluants gazeux ou particulaires présents dans l'air présente un risque pour la santé humaine. Les polluants particulaires sont particulièrement surveillés pour leurs risques physiques en tant que tels (pénétration plus ou moins

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

profonde dans le système respiratoire, fragilisation des voies respiratoires, …) mais également pour les substances gazeuses pouvant y être contenues. Les « particules ultrafines », également appelées « nanoparticules », font de plus en plus l'objet d'une surveillance dans le domaine de la qualité de l'air. Leur taille étant très petite, ces particules peuvent s'immiscer profondément dans les voies respiratoires et provoquer des problèmes de santé. Contrairement aux particules en suspension (PM10 ou PM2.5) exprimées généralement en concentration massique, les résultats en particules ultrafines sont exprimés en nombre de particules par unité de volume (particules/cm³).

Les UFP (« ultrafine particles ») sont des particules de diamètre inférieur à 100 nm[11]. Bien que les UFP ne représentent qu'une petite partie de la masse totale des PM10 et PM2.5, celles-ci représentent plus de 85% du nombre de particules contenues dans les PM2.5. Ce grand nombre de particules associé à un rapport surface/masse élevé permet aux UFP de présenter une grande surface bio-disponible et donc une grande disponibilité pour adsorber ou condenser les polluants aériens toxiques (gaz oxydants, composés organiques et métaux) sur la surface des particules. Bien que la définition des UFP les désigne comme des particules de diamètre inférieur à 100 nm, celles-ci sont mesurées à l'aide d'instruments pouvant mesurer les particules de 10 nm à 850 nm.

Du fait de leur extrême petite taille, ces particules ultrafines sont complexes à mesurer dans l'environnement et leurs sources sont encore peu documentées, contrairement aux particules réglementées PM10 et PM2.5. Les particules ultrafines primaires sont majoritairement anthropiques et émises par le transport routier. D'autres sources anthropiques comme la combustion de biomasse, les activités de cuisine, l'industrie, l'agriculture et la construction et la démolition, peuvent également être à l'origine d'émissions d'UFP primaires. Les particules ultrafines secondaires sont formées par des mécanismes physiques et/ou photochimiques exigeant des précurseurs gazeux et des conditions météorologiques particulières (condensation de vapeurs semi-volatiles ou mode nucléation de précurseurs gazeux).

En ce qui concerne le trafic aérien, les moteurs d'avion génèrent des émissions significatives de particules ultrafines, principalement en raison de l'absence de réglementation sur la teneur en soufre des carburants utilisés. Ce composé joue un rôle clé dans la formation de particules ultrafines secondaires. Si aucune mesure n'est adoptée, l'augmentation du trafic aérien pourrait entraîner une aggravation de l'impact de ces émissions[12].

11.2. Valeurs limites et guides

Les UFP, contrairement aux particules PM10 et PM2.5, ne font actuellement l'objet d'aucune norme dans l'air ambiant au niveau européen. Cette absence de norme étant due, notamment, au manque d'études épidémiologiques et d'une surveillance constante des UFP dans les réseaux de mesure de la qualité de l'air européens.

L'Organisation Mondiale de la Santé ne donne pas de lignes directrices pour les UFP dans son dernier document (« WHO air quality guidelines level updates – september 2021 ») car elle estime que les preuves quantitatives sur les effets négatifs indépendants sur la santé de ce type de particules ne sont actuellement pas suffisantes. Elle mentionne quelques balises afin d'orienter les décisions sur les priorités en matière de contrôle des émissions des sources UFP :

[11] 1 nm = un nanomètre soit un milliardième de mètre
[12] Air Quality Expert Group, « Ultrafine Particles (UFP) in the UK », 2018

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

- une concentration en nombre de particules[13] inférieure à 1.000 particules/cm³ (moyenne sur 24 heures) peut être considérée comme faible ;
- une concentration en nombre de particules supérieure à 10.000 particules/cm³ (moyenne sur 24 heures) ou supérieure à 20.000 particules/cm³ (moyenne horaire) peut être considérée comme élevée.

11.3. Résultats

Les mesures concernent les particules de taille allant de 10 nm à 850 nm reparties en 7 classes de taille (de 10 à 20 nm, de 20 à 30 nm, de 30 à 50 nm, de 50 à 100 nm, de 100 à 200 nm, de 200 à 500 nm, de 500 à 850 nm). Cette répartition permet de différencier les concentrations et les apports en fonction de la taille des particules.

Les Tableaux 11.3.1 et 11.3.2 ci-dessous décrivent les données relatives aux concentrations en particules (UFP 10-100 nm et comptage total 10 – 850 nm) mesurées à la station TMLG09.

Site de mesure		Nombre de valeurs	Moyenne (#/cm³)	Médiane (#/cm³)	Centile95 (#/cm³)	Maximum (#/cm³)
TMLG09 Liège-Airport D-VOR	UFP (10-100 nm)	6623	10152	6697	28568	160336
	Comptage total de particules (10-850 nm)	6623	11152	7730	30049	160906

Tableau 11.3.1 : Concentration en nombre de particules ultrafines totales – Valeurs semi-horaires – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Site de mesure		Nombre de valeurs	Moyenne (#/cm³)	Médiane (#/cm³)	Centile95 (#/cm³)	Maximum (#/cm³)
TMLG09 Liège-Airport D-VOR	UFP (10-100 nm)	136	10111	8841	19602	28798
	Comptage total de particules (10-850 nm)	136	11117	9926	20319	29248

Tableau 11.3.2 : Concentration en nombre de particules ultrafines totales – Valeurs journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

[13] Concentration définie pour un spectre de dimensions comportant une limite basse inférieure ou égale à 10 nm et une limite supérieure sans restriction

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

Si on se réfère aux balises de l'OMS, il y a 66 journées où les valeurs journalières peuvent être considérées comme élevées (environ 49 % du temps) et 399 heures où les valeurs horaires peuvent être considérées comme élevées (environ 12 % du temps).

La Figure 11.3.1 montre les évolutions des concentrations journalières des particules.

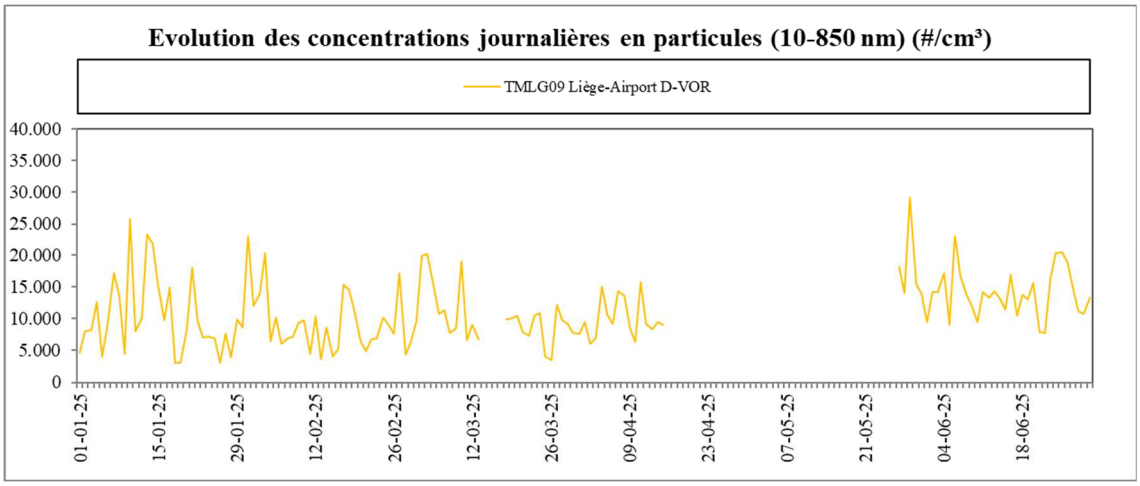


Figure 11.3.1 : Concentration en nombre total de particules – Evolution des concentrations journalières – (01/01/2025 au 30/06/2025)

La Figure 11.3.2 montre le profil de la journée moyenne en particules ultrafines à la station TMLG09 (heures GMT).

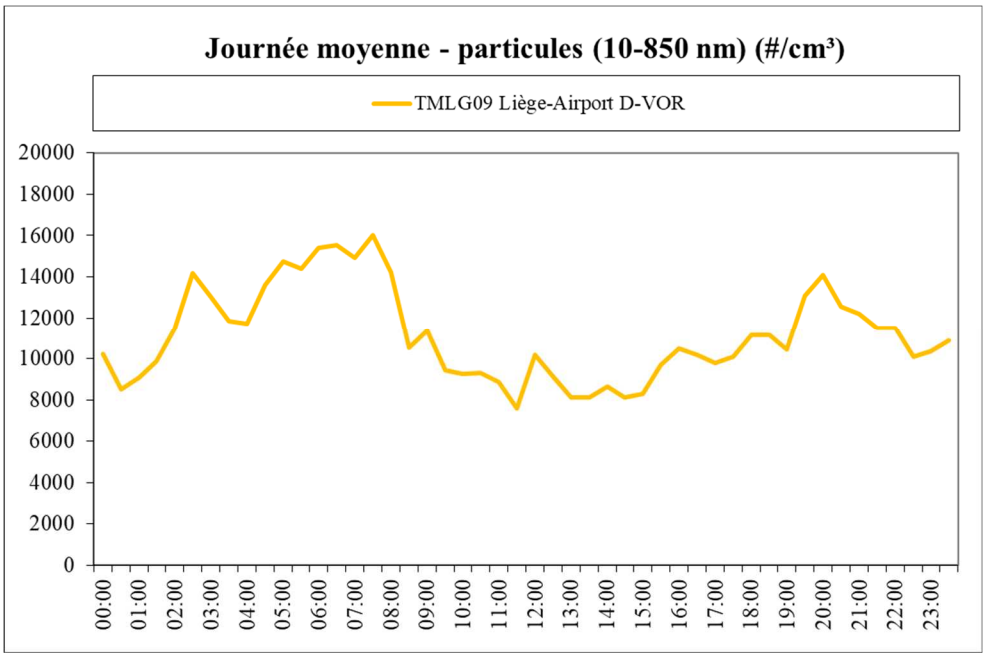


Figure 11.3.2 : Concentration en nombre total de particules – Journée moyenne – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

A titre informatif, la Figure 11.3.3 compare la concentration moyenne en comptage total de particules mesurée à la station TMLG09 avec les concentrations moyennes mesurées lors d'études antérieures sur quatre sites particuliers : un site de fond rural (Vielsalm), un site trafic urbain (Namur), un site de fond urbain (ISSeP Liège) et un site marqué par le trafic autoroutier (5m de l'autoroute Namur-Bruxelles).

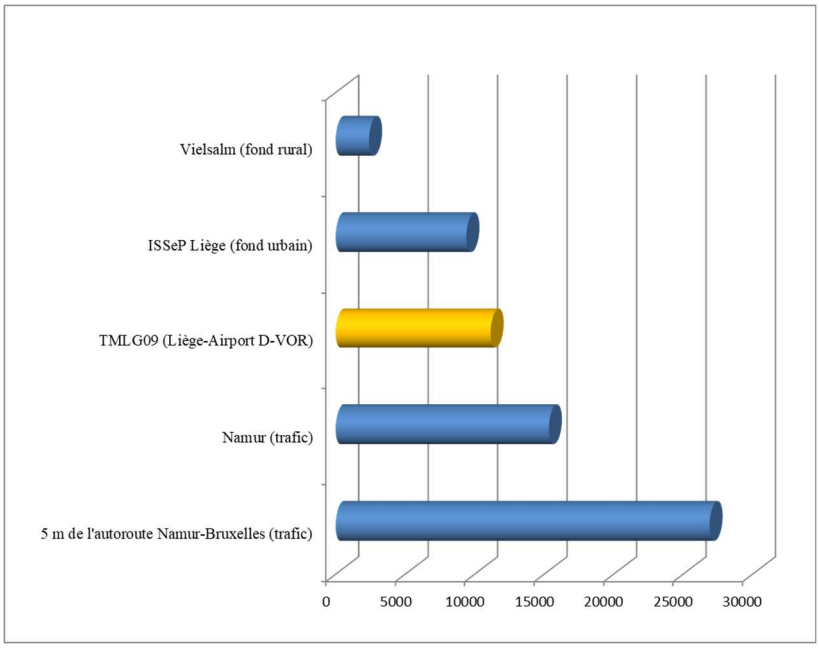
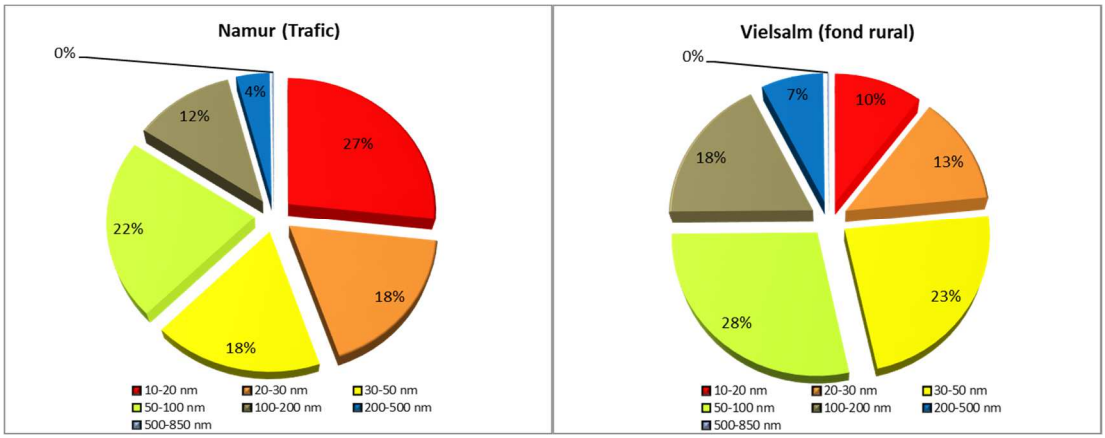


Figure 11.3.3 : Comptage total de particules (10 – 850 nm) – comparaison des moyennes (périodes non-concomitantes)

La Figure 11.3.4 compare les distributions de tailles des particules ultrafines en fonction du site d'étude. On remarque que le site TMLG09 se caractérise par une composition largement dominée par les particules les plus petites de cette distribution (10 à 20 nm).



Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

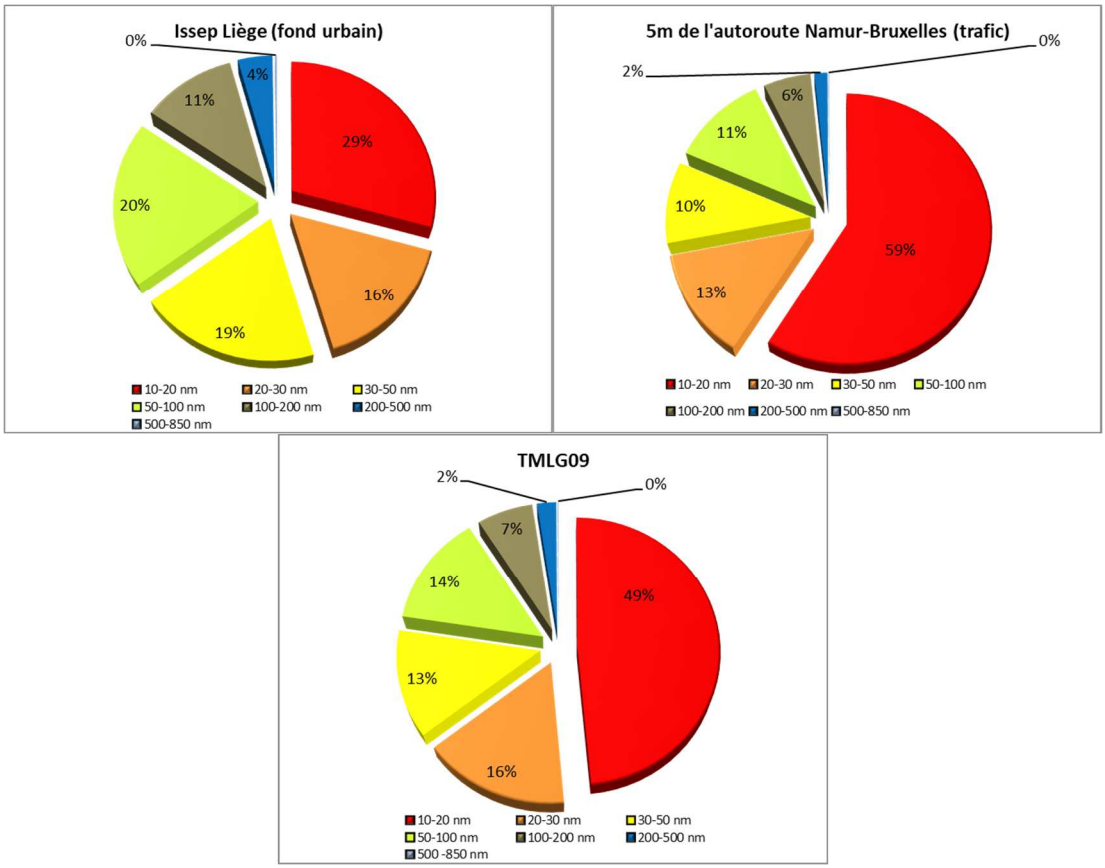


Figure 11.3.4 : Comptage des particules – distribution en taille - (périodes non-concomitantes)

La Figure 11.3.5 montre la rose de pollution pour les particules ultrafines totales (10 nm à 850 nm) pour la station TMLG09. Celle-ci montre très clairement des apports du sud-ouest, en provenance du site de l'aéroport. Ces apports sont encore plus clairs si l'on ne tient compte que de la classe 10-20 nm (Figure 11.3.6).

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

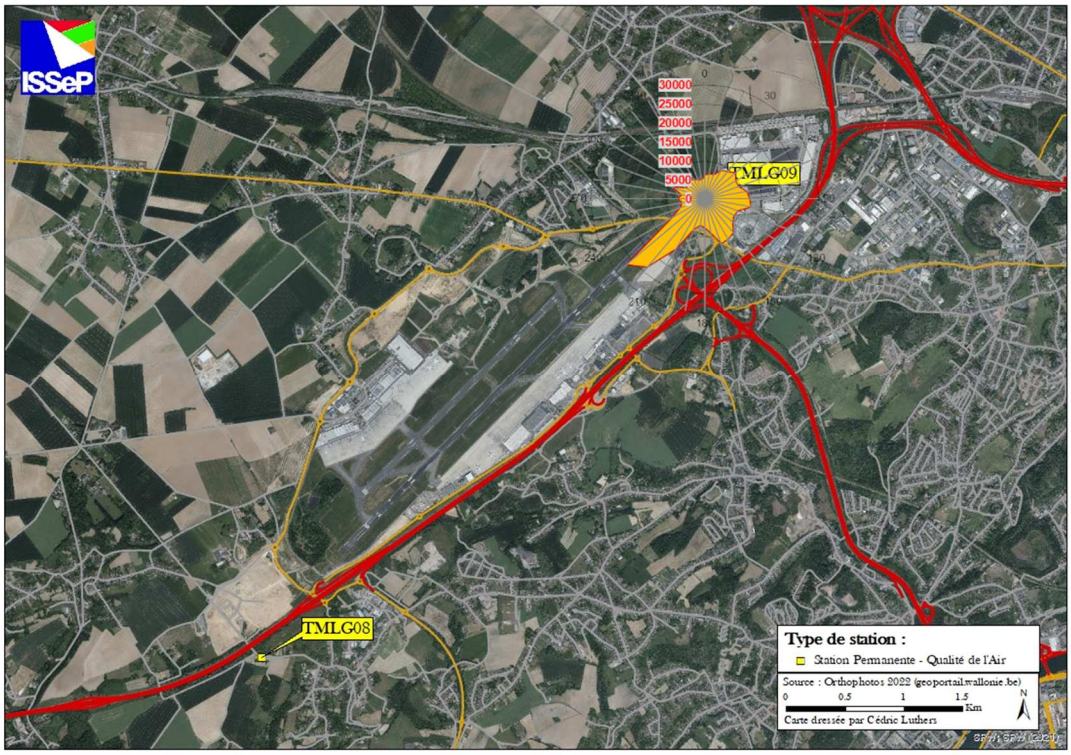


Figure 11.3.5 : Comptage particules 10-850 nm – Rose de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

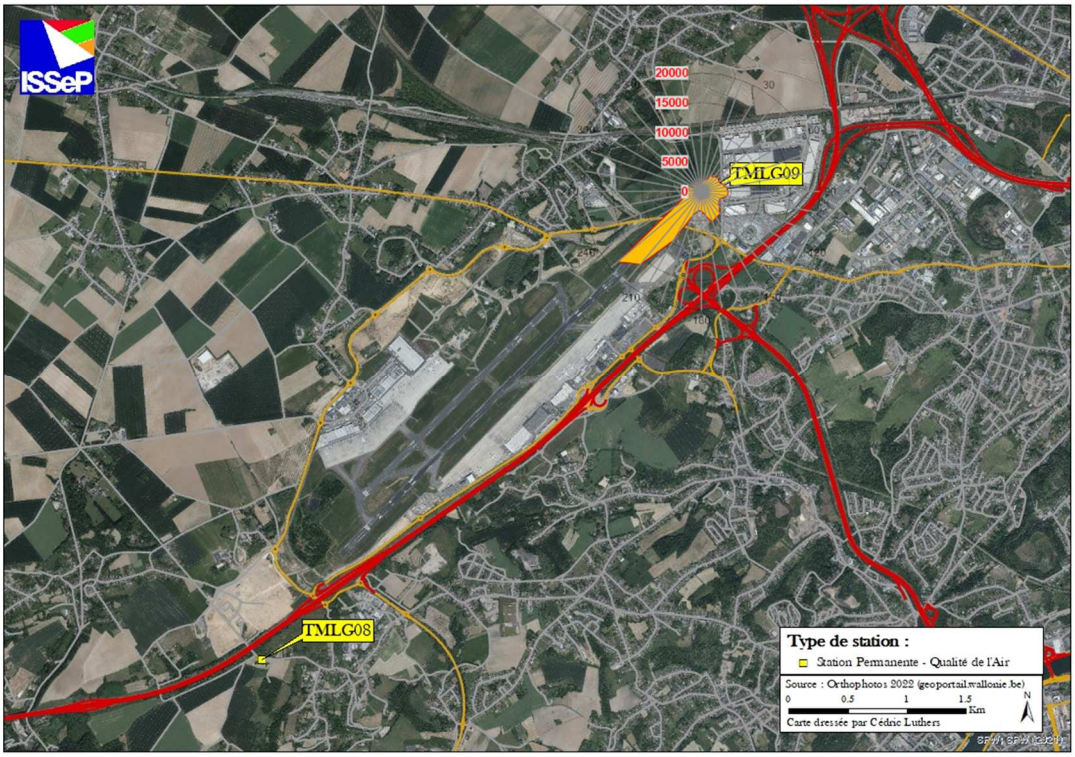


Figure 11.3.6 : Comptage particules 10-20 nm – Rose de pollution – (01/01/2025 au 30/06/2025)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

12. Conclusions

Depuis 2023, l'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public), exploitant des réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie, réalise la surveillance de la qualité de l'air ambiant autour de l'aéroport de Liège pour le compte de la SOWAER (Société Wallonne des Aéroports).

Le présent rapport analyse les données récoltées durant le premier semestre de l'année 2025.

Si le respect des valeurs contraignantes des Directives européennes 2004/107/CE et 2008/50/CE, transposées en droit wallon, ne peut être évalué que sur la base d'une série annuelle de données, une extrapolation linéaire sur une année, des données obtenues durant ce premier semestre 2025 permet de conclure que toutes les valeurs limites et valeurs-cibles seraient respectées pour les deux stations de mesure installées à chaque extrémité de la piste pour les particules en suspension (fractions PM10 et PM2.5), le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote, le benzène et le benzo(a)pyrène.

Par rapport aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (« WHO air quality guidelines level updates – september 2021 »), celles-ci seraient respectées pour les deux stations installées autour de l'aéroport de Liège pour :

- les particules en suspension, fraction PM10, à l'exception des valeurs guides journalière et annuelle à la station TMLG08 (Les Cahottes). Les valeurs plus élevées mesurées sur le site des Cahottes sont très probablement dues aux travaux de renouvellement des revêtements sur l'E42 entre Flémalle et Horion-Hozémont et/ou aux travaux d'extension du parc d'activités économiques des Cahottes pendant cette période ;

- le dioxyde d'azote pour la valeur guide horaire, mais pas pour les valeurs guides journalière et annuelle.

- le monoxyde de carbone, le toluène, l'éthylbenzène et le benzo(a)pyrène.

Pour les particules en suspension, fraction PM2.5, les valeurs guides annuelle et journalière de l'OMS ne seraient pas rencontrées pour les deux stations. Cette constatation est d'ailleurs réalisée dans la plupart des stations du réseau de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie.

Par rapport aux critères d'intervention définis par l'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC) et l'Université de Liège (ULiège), ceux-ci seraient largement respectés pour le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, le naphtalène et le formaldéhyde.

Les concentrations mesurées autour de l'aéroport de Liège sont du même ordre de grandeur que celles obtenues dans les stations de comparaison appartenant au réseau de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie, situées dans un environnement urbain ou périurbain.

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

En ce qui concerne les retombées en hydrocarbures (fractions C_5-C_{11} et C_{10}-C_{40}), toutes les valeurs sauf une (site d'Alleur et la fraction C_{10}-C_{40}) sont inférieures à la limite de quantification.

Pour tous ces polluants, aucun apport particulier en provenance du site aéroportuaire n'a pu être mis en évidence si ce n'est pour le monoxyde d'azote et les particules ultrafines.

Guy GERARD
Pôle Air
Responsable Cellule Immissions

Sébastien FAYS
Pôle Air
Cellule Immissions
Responsable U.T. Campagnes mobiles

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

ANNEXE 1 : STATIONS DE MESURE EN CONTINU

TMLG08 (Les Cahottes)

TMLG09 (Liège-Airport D-VOR)

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

ANNEXE 2 : CARACTERISTIQUES DU MATERIEL (MESURE, PRELEVEMENT ET ANALYSE)

PM10/PM2.5 : Analyseur Spectrometer GRIMM (365 et 180)

- mesure simultanée des fractions PM10, PM2.5 par principe optique. Les méthodes optiques font appel aux lois de diffusion de la lumière par les particules.
- échelle de mesure des particules : 0,25 à 32 µm répartis en 31 canaux de mesure
- comptage des particules : 1 à 2.000.000 particules/litre
- échantillon non chauffé
- séchage échantillon : membrane Perma Pure
- débit échantillon : 72 l/h

La méthode utilisée pour la mesure des particules en suspension (PM10 et PM2.5) dans le cadre de cette étude et dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie est une méthode automatique non-gravimétrique qui a été démontrée équivalente à la gravimétrie qui est la méthode de référence imposée par la Directive 2008/50/CE.

Des campagnes comparatives ont été réalisées par l'ISSeP dans différents environnements et à différentes périodes selon les prescriptions du document « Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods (January, 2010) ». L'équivalence entre les deux méthodes a été démontrée pour autant que l'on applique, sur les données brutes, les facteurs de calibration suivants :

PM10 : $X_{calibré} = X_{valeur\ brute} - 2{,}729$

PM2.5 : $X_{calibré} = 0{,}967 * X_{valeur\ brute} - 4{,}116$

CO : analyseur APMA-370 (HORIBA)

- détection par absorption infrarouge et corrélation gazeuse
- gammes : 0 – 10 / 20 / 50 / 100 ppm
- limite de détection : 0,04 ppm
- débit échantillon : 1500 ml/min
- calibration : bouteille de CO

NO/NO_2 : analyseur APNA-370 (HORIBA)

- réaction de chimiluminescence du NO en présence d'ozone.
- mesure en trois cycles dans 1 chambre de réaction : référence, mesure du NO (oxydation par l'ozone), mesure de NOx après conversion de NO_2 en NO - calcul du NO_2 par différence.
- gammes : 0 – 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 ppm
- temps de réponse : < 120 s
- débit d'échantillon : approx. 800 ml/min
- calibration : bouteille de NO dans l'azote et tube de perméation NO2 ou calibrateur multipoint

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut

BTEX : Analyseur VOC72M (ENVEA)

- détection par chromatographie avec une préconcentration préalable
- temps d'échantillonnage : 15 min
- détecteur PID
- gamme : 0-1000 µg/m³
- limite de détection : 0,1 µg/m³

Naphtalène

- prélèvement pendant 1 semaine à travers un filtre de 47 mm de diamètre et d'une mousse en polyuréthane à un débit de 1 m³/h. Le système de prélèvement est équipé d'une tête spécifique pour la fraction PM10 des particules.
- extraction simultanée du filtre et de la mousse par soxhlet pendant 16 heures à l'aide d'un mélange cyclohexane/éther
- reconcentration sous flux d'azote
- analyse par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC/MS)
- limite de quantification de 0,09 ng/m³

Formaldéhyde

- prélèvement pendant 2 semaines à l'aide d'un échantillonneur passif à diffusion radiale (Radiello)
- élution de la cartouche avec de l'acétonitrile
- analyse par chromatographie liquide à haute performance couplée à un spectromètre de masse (HPLC/MS)
- limite de quantification de 0,04 µg/m³

Retombées d'hydrocarbures

- prélèvement pendant 4 semaines à l'aide d'un collecteur en verre cylindrique muni d'un entonnoir également en verre
- dosage des hydrocarbures (fractions C_5-C_{11} et C_{10}-C_{40}) par chromatographie gazeuse couplée à un détecteur à ionisation de flamme (GC/FID)

Particules ultrafines : IFT-SMPS (Tropos)

- temps d'échantillonnage : 5 min
- détecteur : CPC 3772 (TSI)
- DMA : TROPOS-modified Hauke-type
- gamme : 10-850 nm
- chargeur : bipolaire (Ni-63)
- liquide de condensation : butanol

Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut