

Site de Hermalle-Sous-Argenteau :
surveillance de la qualité de l'air ambiant dans
la zone du Trilogiport
Rapport annuel 2019

Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC)
Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) - Cellule Qualité de l'Air
L. Spanu* ; G. Gérard † et P. Petit ‡

2020

Avril



*rédaction

†relecture

‡relecture

Page laissée intentionnellement vide

Table des matières

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introduction | 1 |
| 1.1 | Contexte | 1 |
| 1.2 | Localisation géographique | 1 |
| 2 | Paramètres météorologiques | 4 |
| 2.1 | Roses des vents | 4 |
| 2.2 | Disponibilité des données météo | 5 |
| 3 | Polluants | 7 |
| 3.1 | Composés azotés | 10 |
| 3.1.1 | Monoxyde d'azote | 11 |
| 3.1.1.1 | Statistiques | 11 |
| 3.1.1.2 | Variations saisonnières | 13 |
| 3.1.1.3 | Roses de pollution | 14 |
| 3.1.1.4 | Journée et semaine types | 16 |
| 3.1.1.5 | Rapport dioxyde d'azote / monoxyde d'azote | 19 |
| 3.1.2 | Dioxyde d'azote | 20 |
| 3.1.2.1 | Statistiques | 20 |
| 3.1.2.2 | Variations saisonnières | 23 |
| 3.1.2.3 | Dépassement de la valeur limite horaire en dioxyde d'azote | 24 |
| 3.1.2.4 | Roses de pollution | 25 |
| 3.1.2.5 | Journée et semaine types | 27 |
| 3.1.2.6 | Synthèse de l'année - Calendar plot | 28 |
| 3.2 | Particules en suspension | 30 |
| 3.2.1 | Fraction PM ₁₀ | 30 |
| 3.2.1.1 | Statistiques | 31 |
| 3.2.1.2 | Variations saisonnières | 34 |
| 3.2.1.3 | Dépassement de la valeur limite journalière en PM ₁₀ | 35 |
| 3.2.1.4 | Roses de pollution | 38 |
| 3.2.1.5 | Journée et semaine types | 40 |
| 3.2.1.6 | Synthèse de l'année - Calendar plot | 43 |
| 3.2.2 | Fraction PM _{2.5} | 45 |
| 3.2.2.1 | Statistiques | 46 |
| 3.2.2.2 | Variations saisonnières | 49 |
| 3.2.2.3 | Dépassement de la valeur guide OMS journalière en PM _{2.5} | 50 |
| 3.2.2.4 | Roses de pollution | 53 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.2.2.5 | Journée et semaine types | 55 |
| 3.2.2.6 | Synthèse de l'année - Calendar plot | 58 |
| 3.2.3 | Black carbon | 60 |
| 3.2.3.1 | Statistiques | 60 |
| 3.2.3.2 | Variations saisonnières | 62 |
| 3.2.3.3 | Roses de pollution | 64 |
| 3.2.3.4 | Journée et semaine types | 66 |
| 3.2.3.5 | Synthèse de l'année - Calendar plot | 69 |

4 Conclusions **71**

Page laissée intentionnellement vide

1 Introduction

1.1 Contexte

Suite à l'étude d'évaluation de l'adéquation du site de Hermalle-Sous-Argenteau pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant dans la zone d'influence du Trilogiport réalisée durant la période du 22/09/2016 au 22/11/2016 (rapport ISSeP/AwAC n°0287/2017), le fonctionnement de la station mobile de mesures, mise en place à cet effet, a perduré permettant ainsi le suivi de la surveillance de certains polluants. Ces derniers sont les oxydes d'azote (NO/NO₂/NO_x), la fraction PM₁₀ et PM_{2.5} des particules en suspension dans l'air ainsi que le carbone noir (black carbon). A l'heure actuelle, cette station de mesure est toujours opérationnelle et par conséquent, le présent rapport traite des résultats des mesures réalisées durant l'année .

Ces mesures seront comparées à celles obtenues par certaines stations situées dans l'agglomération liégeoise du réseau fixe wallon à savoir, Angleur, Engis, Herstal, Jemeppe, Liège - ISSeP, Saint - Nicolas ainsi qu'à celle de Vielsalm qui est un site rural de fond.

Les données récoltées sont comparées d'une part aux valeurs limites dictées par la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, ainsi qu'aux lignes directrices de l'Organisation mondiale de la Santé (WHO Air Quality Guidelines, global update 2005).

Si la Directive 2008/50/CE revêt un caractère contraignant pour les états membres, les lignes directrices de l'OMS regroupent un ensemble de recommandations dépourvues de contexte réglementaire et par conséquent, sans caractère contraignant.

1.2 Localisation géographique

La carte présentée ci-dessous, montre la localisation de la station (rond rouge) qui est installée à environ 500 mètres au nord-est de la plate-forme multimodale Trilogiport. La station de Herstal est représentée par le carré jaune et est située à approximativement 9 km à vol d'oiseau de la station de Hermalle-Sous-Argenteau.



FIGURE 1 – Contexte de la station Triligiport

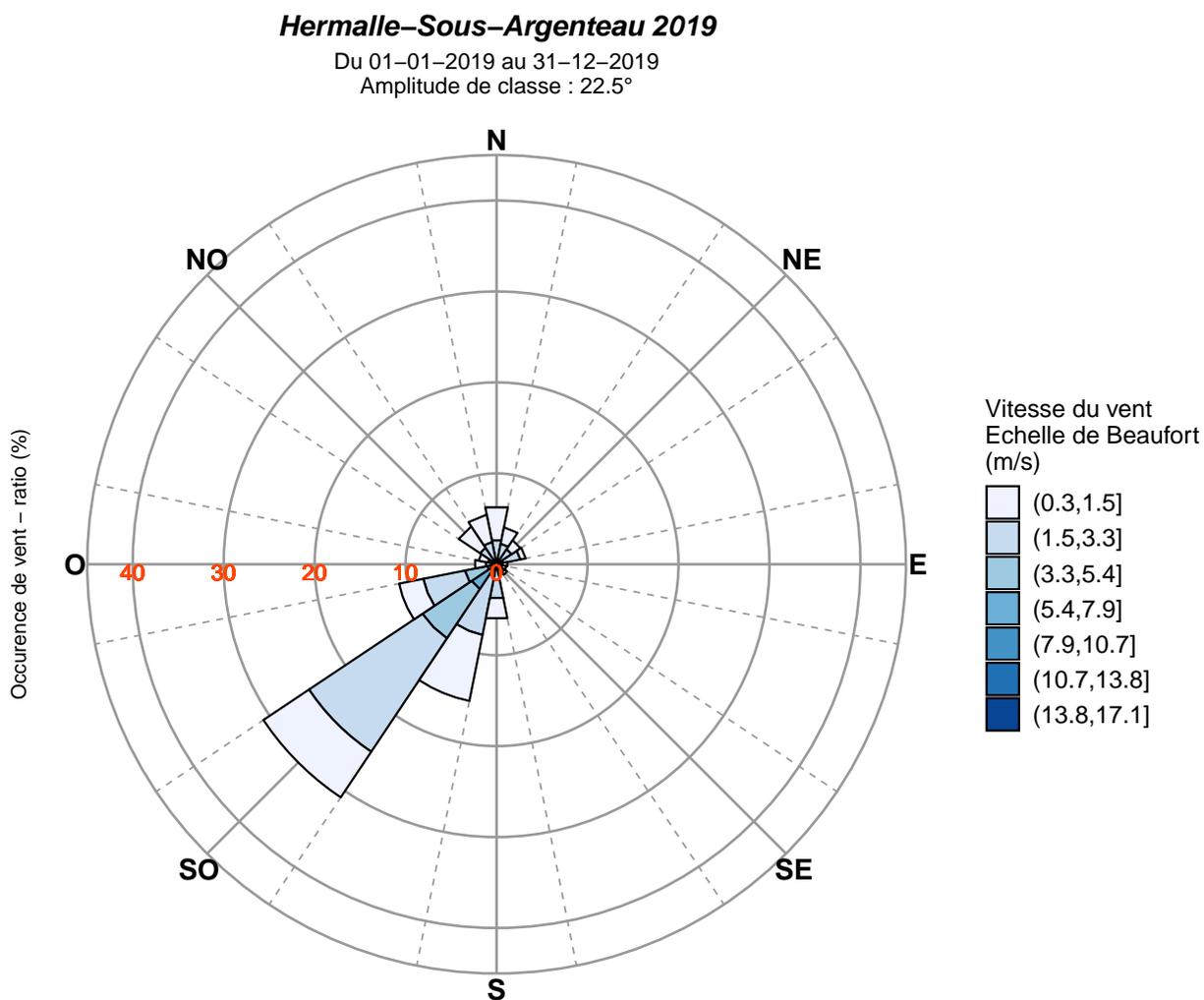


FIGURE 2 – Vue rapprochée de la station Triligiport

2 Paramètres météorologiques

La température, l'humidité relative, la pression atmosphérique, la direction et la vitesse du vent sont mesurés en continu. Ci-dessous sont repris quelques statistiques et graphiques concernant ces paramètres météo.

2.1 Roses des vents

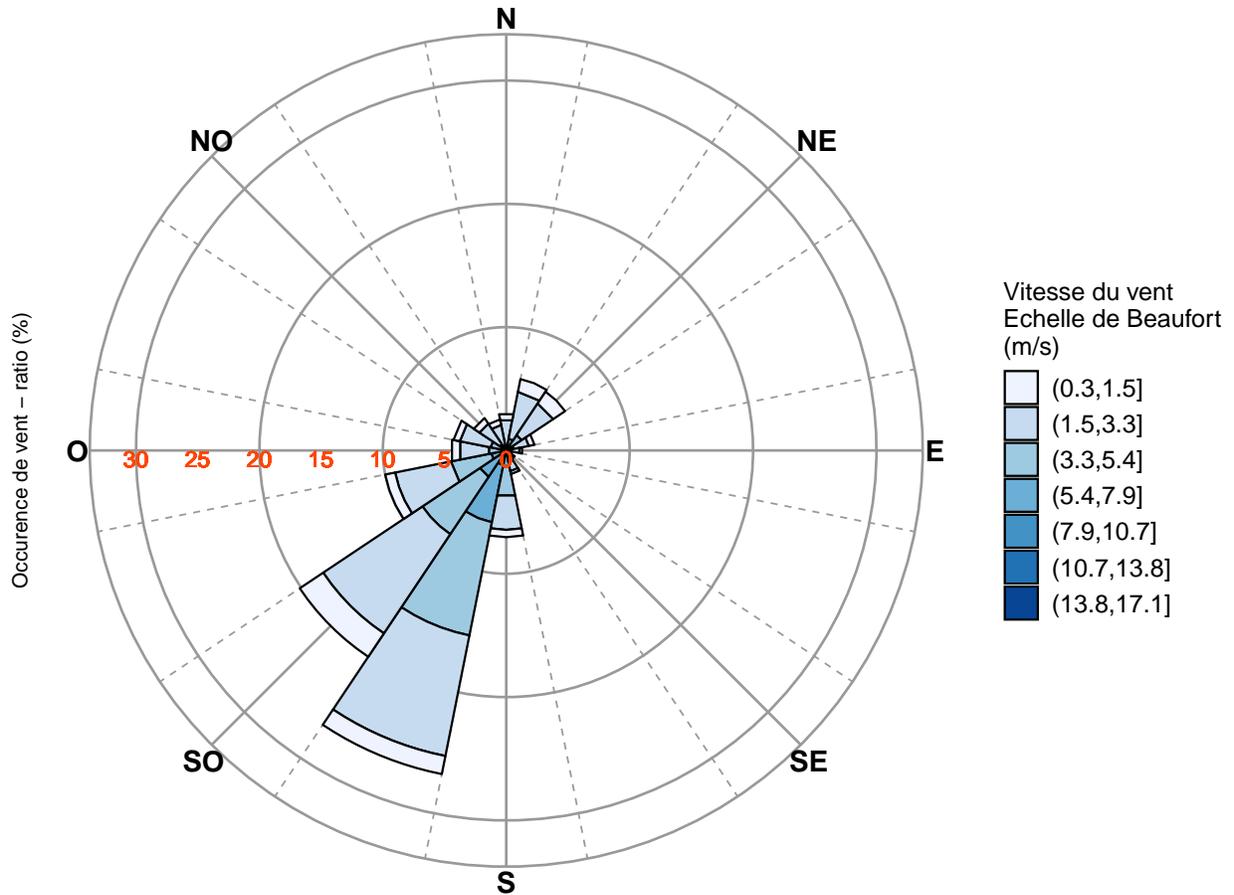


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 41.47 %

Herstal 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019
Amplitude de classe : 22.5°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

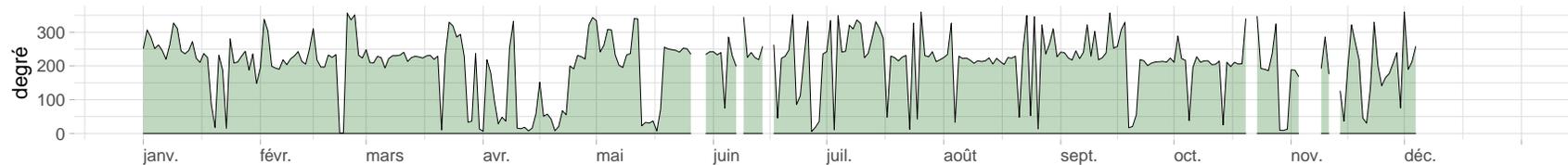
Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 15.16 %

2.2 Disponibilité des données météo

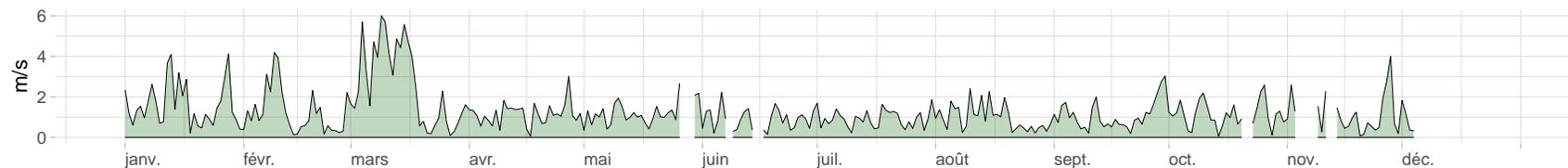
Les graphiques ci-dessous représentent pour chaque paramètre météo, la disponibilité des données pour l'ensemble de l'année 2019.

Hermalle-Sous-Argenteau – disponibilité des données météo en 2019

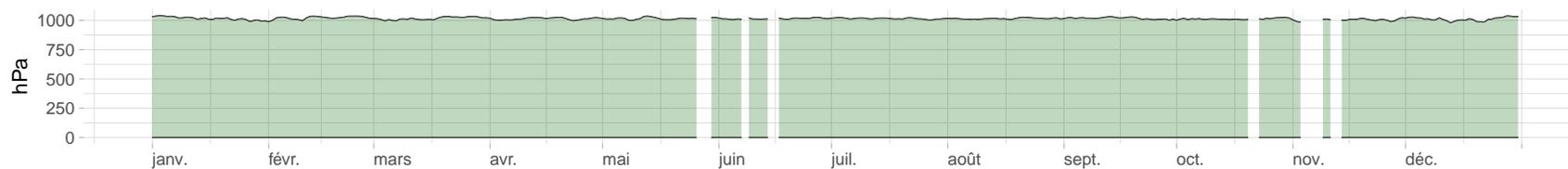
Direction du vent (moyenne vectorielle)



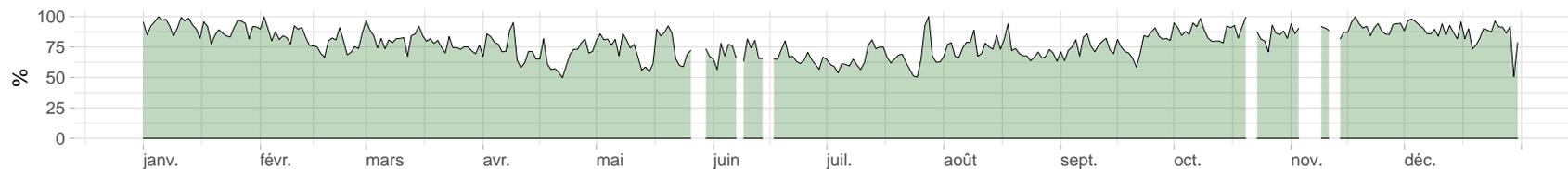
Vitesse du vent (moyenne vectorielle)



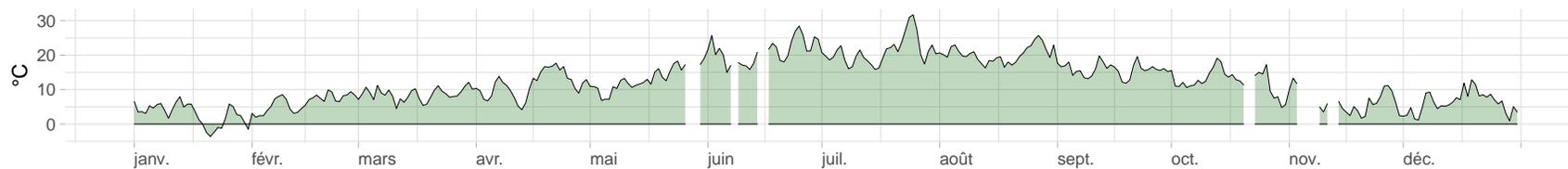
Pression



Humidité relative



Température



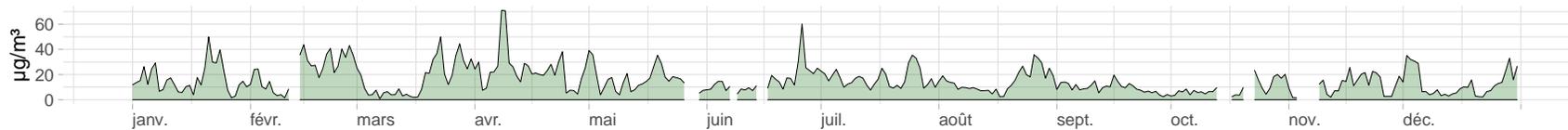
Moyennes journalières

3 Polluants

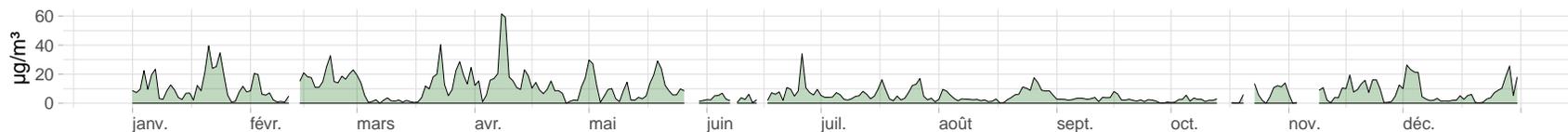
Les polluants surveillés sont les oxydes d'azote ($\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$) la fraction PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$ des particules en suspension dans l'air ambiant ainsi que le carbone noir (black carbon, BC). Les deux types de graphiques ci-dessous représentent pour chaque polluant, la disponibilité et la distribution des données pour l'ensemble de l'année 2019.

Hermalle-Sous-Argenteau – disponibilité des données pollution en 2019

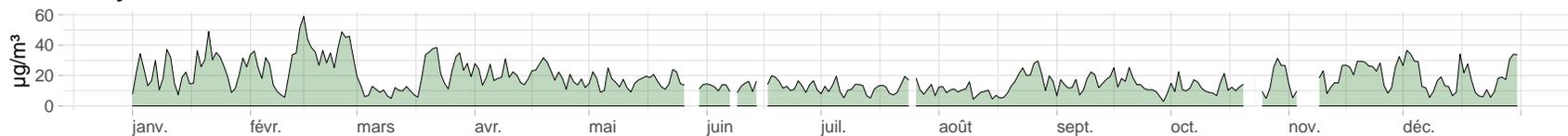
PM10



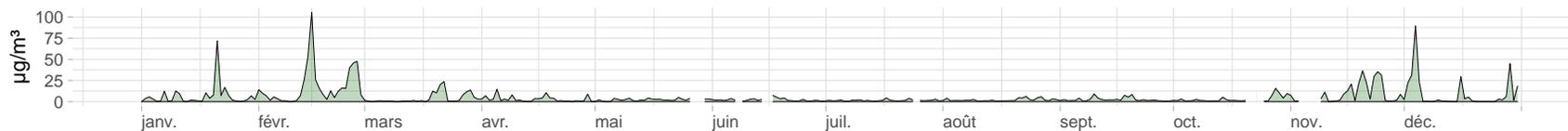
PM2.5



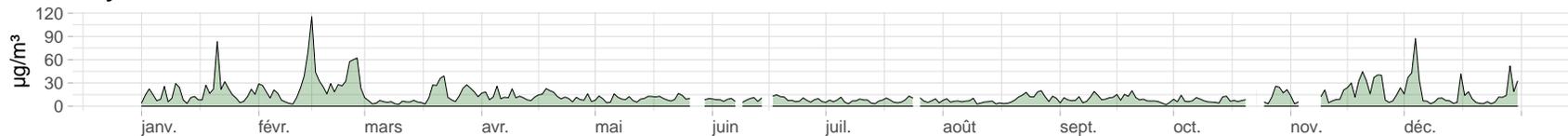
Dioxyde d'azote



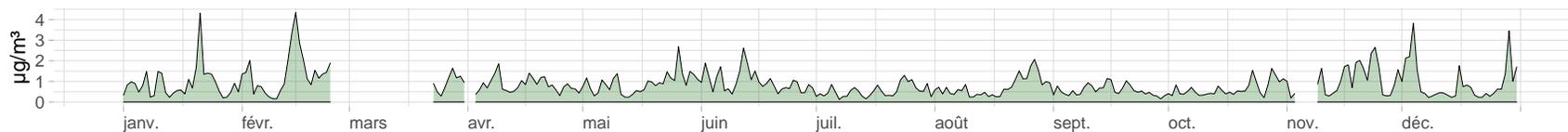
Monoxyde d'azote



Oxydes d'azote

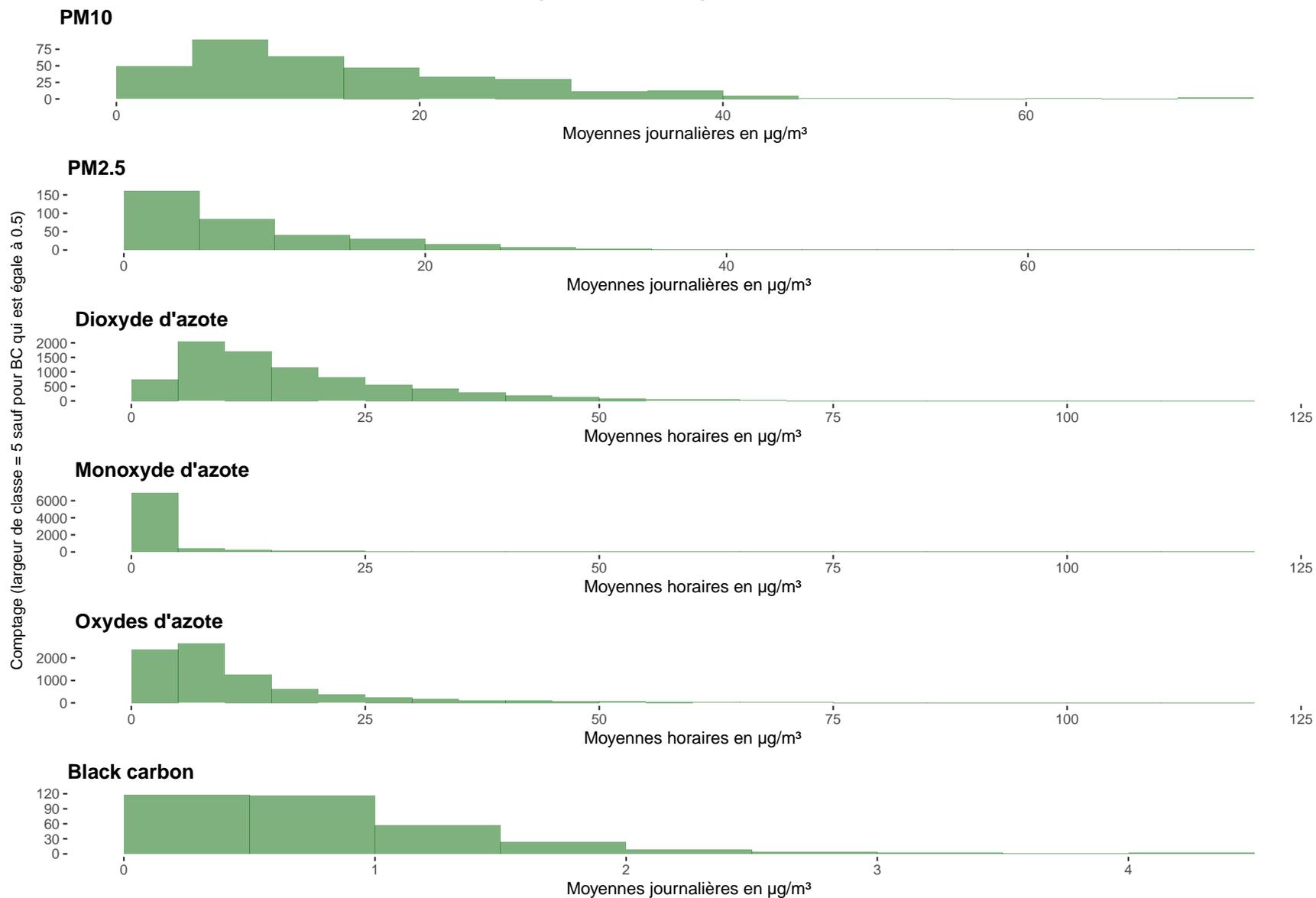


Black carbon



Moyennes journalières

Hermalle-Sous-Argenteau – histogramme des données en 2019



3.1 Composés azotés

Seul le dioxyde d'azote fait l'objet d'une réglementation européenne car il représente le composé le plus délétère pour la santé humaine. En effet, la directive 2008/50/CE définit des valeurs limites en NO_2 à ne pas dépasser. Elle réglemente également les teneurs en oxydes d'azote pour la protection de la végétation. Les valeurs de la directive sont basées sur les travaux de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS). Si pour la valeur limite annuelle et le niveau critique pour la protection de la végétation, la directive reprend la valeur guide de l'OMS, cette dernière est plus sévère en ce qui concerne les valeurs horaires puisqu'elle ne tolère aucun dépassement des $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au contraire de la directive qui en permet 18.

TABLE 1: oxydes d'azote - valeurs limites (directive 2008/50/CE)

| | Période considérée | Valeur limite |
|---|-----------------------|--|
| Valeur limite horaire pour la protection de la santé humaine | 1 heure | $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de 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 | $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 |
| Niveau critique pour la protection de la végétation | Année civile | $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x |

TABLE 2: oxydes d'azote - valeurs guides de l'OMS

| | Période considérée | Valeur guide |
|--|-----------------------|---|
| Valeur guide horaire pour la protection de la santé humaine | 1 heure | 200 µg/m ³ de NO ₂ : aucun dépassement permis |
| Valeur guide annuelle pour la protection de la santé humaine | Année civile | 40 µg/m ³ NO ₂ |
| Niveau critique pour la protection de la végétation | Année civile | 30 µg/m ³ NO _x |

3.1.1 Monoxyde d'azote

3.1.1.1 Statistiques

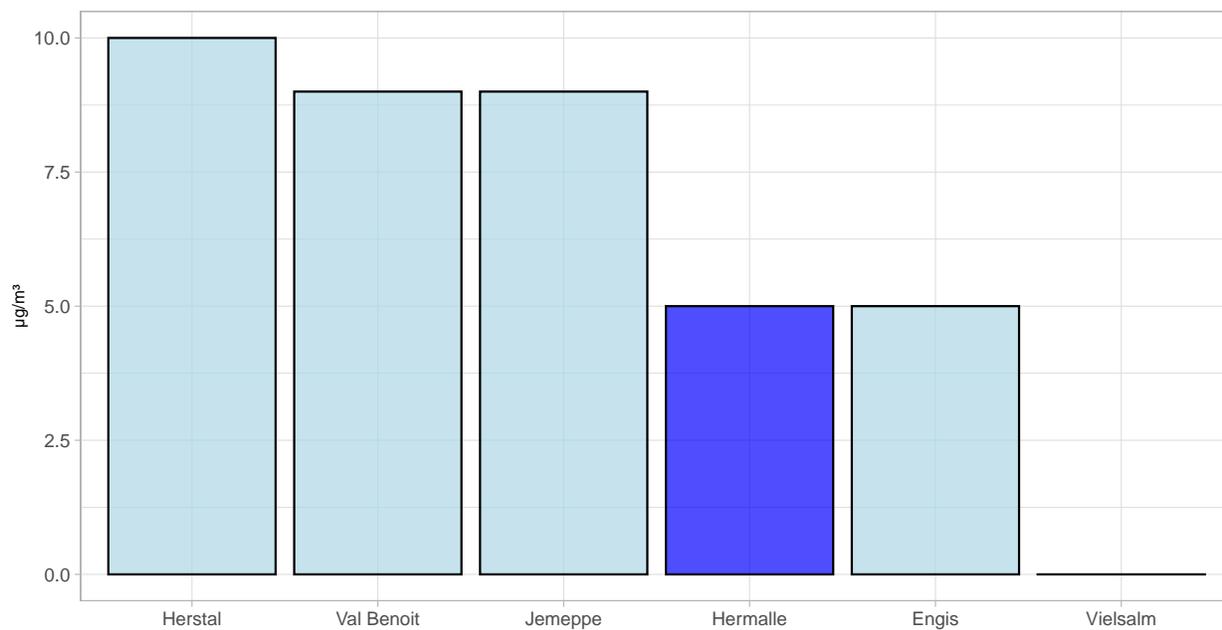
TABLE 3 – synthèse des valeurs horaires NO en µg/m³

| | Médiane | | | Moyenne | | | n | | |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 2 | 1 | 1 | 8 | 7 | 5 | 6738 | 8487 | 8291 |
| Herstal | 4 | 3 | 4 | 10 | 11 | 10 | 8519 | 8529 | 8525 |
| Val Benoit | 2 | 2 | 2 | 8 | 10 | 9 | 8460 | 8482 | 8499 |
| Engis | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 8493 | 8423 | 8486 |
| Jemeppe | 3 | 3 | 2 | 9 | 11 | 9 | 8430 | 8541 | 8444 |
| Vielsalm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8483 | 8397 | 8517 |

TABLE 4 – synthèse des valeurs horaires NO en µg/m³

| | P90 | | | P95 | | | P98 | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 20 | 18 | 12 | 35 | 38 | 28 | 60 | 68 | 56 |
| Herstal | 24 | 27 | 22 | 40 | 47 | 42 | 69 | 86 | 79 |
| Val Benoit | 24 | 28 | 22 | 42 | 50 | 42 | 70 | 84 | 74 |
| Engis | 12 | 12 | 10 | 25 | 27 | 21 | 40 | 46 | 40 |
| Jemeppe | 24 | 27 | 22 | 43 | 54 | 48 | 77 | 101 | 95 |
| Vielsalm | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |

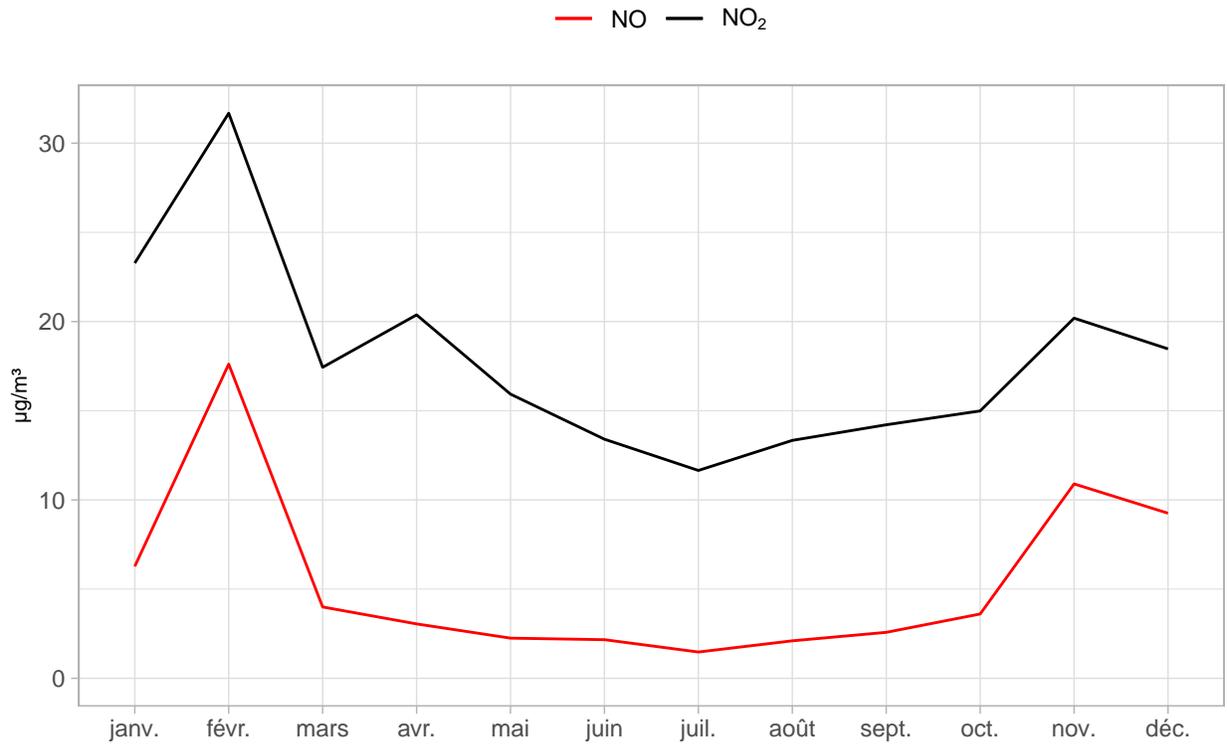
Monoxyde d'azote : moyenne annuelle 2019 sur base des valeurs horaires



3.1.1.2 Variations saisonnières

Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en monoxyde d'azote confrontée à celle du dioxyde d'azote.

Monoxyde d'azote : Hermalle-Sous-Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

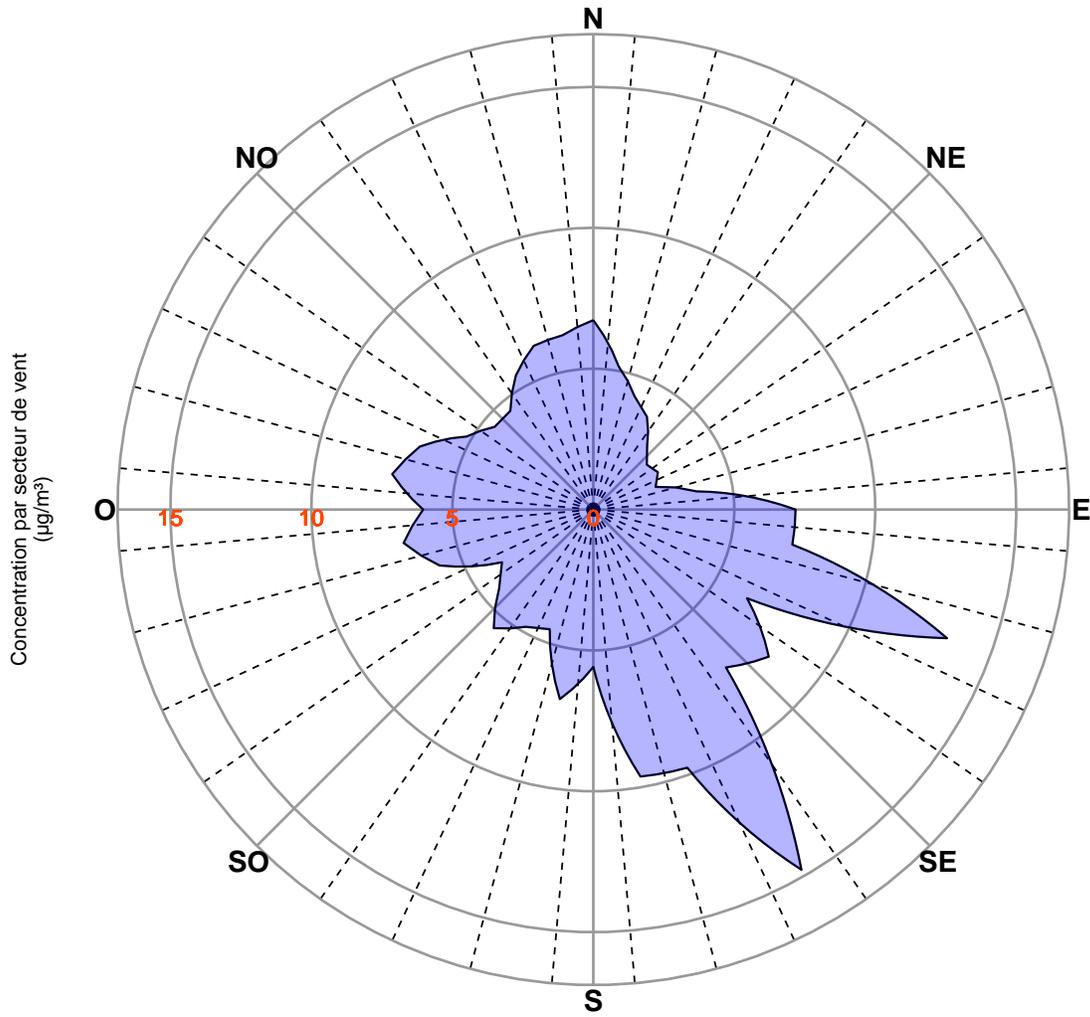
3.1.1.3 Roses de pollution

Monoxyde d'azote : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

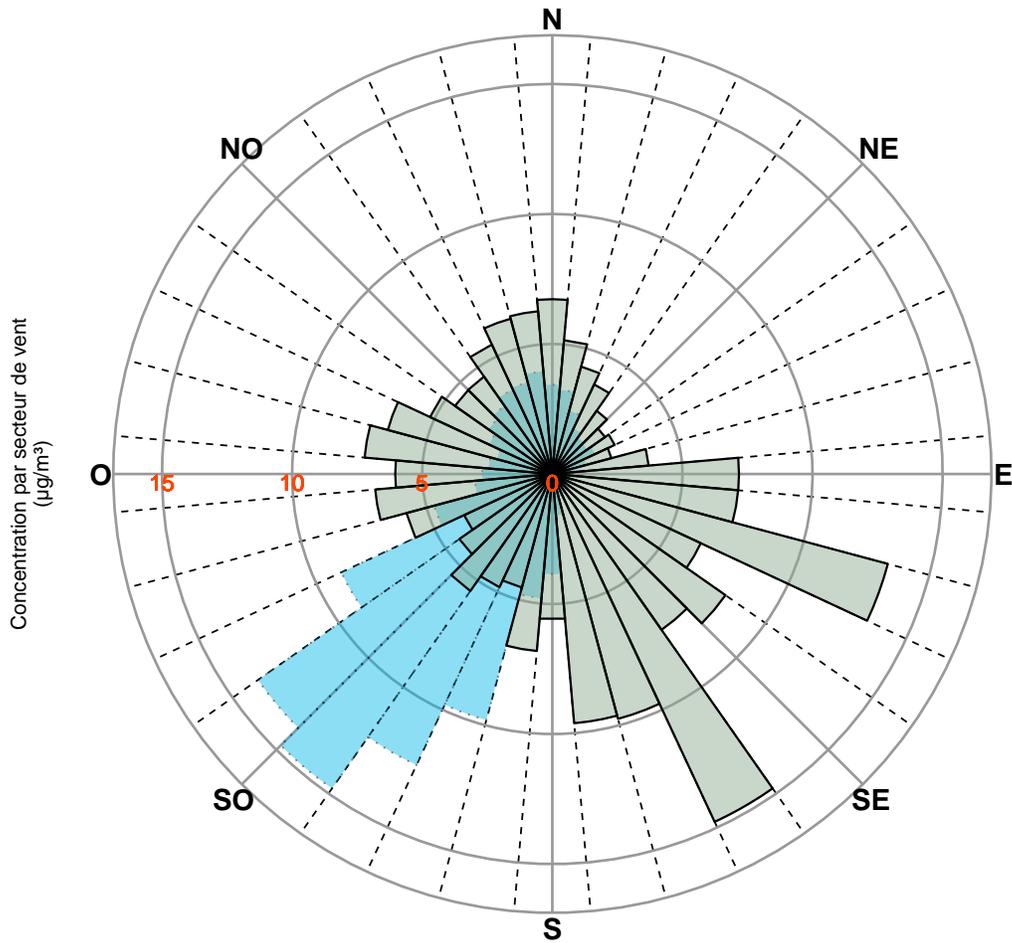
Monoxyde d'azote : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

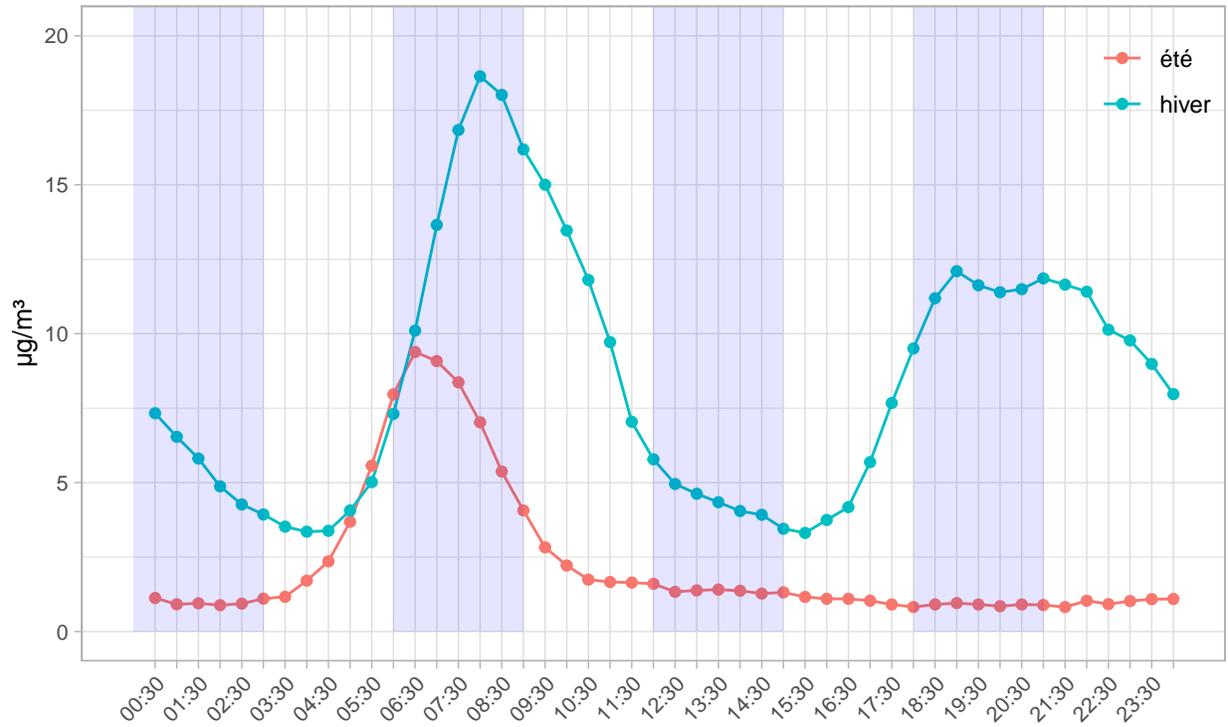
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

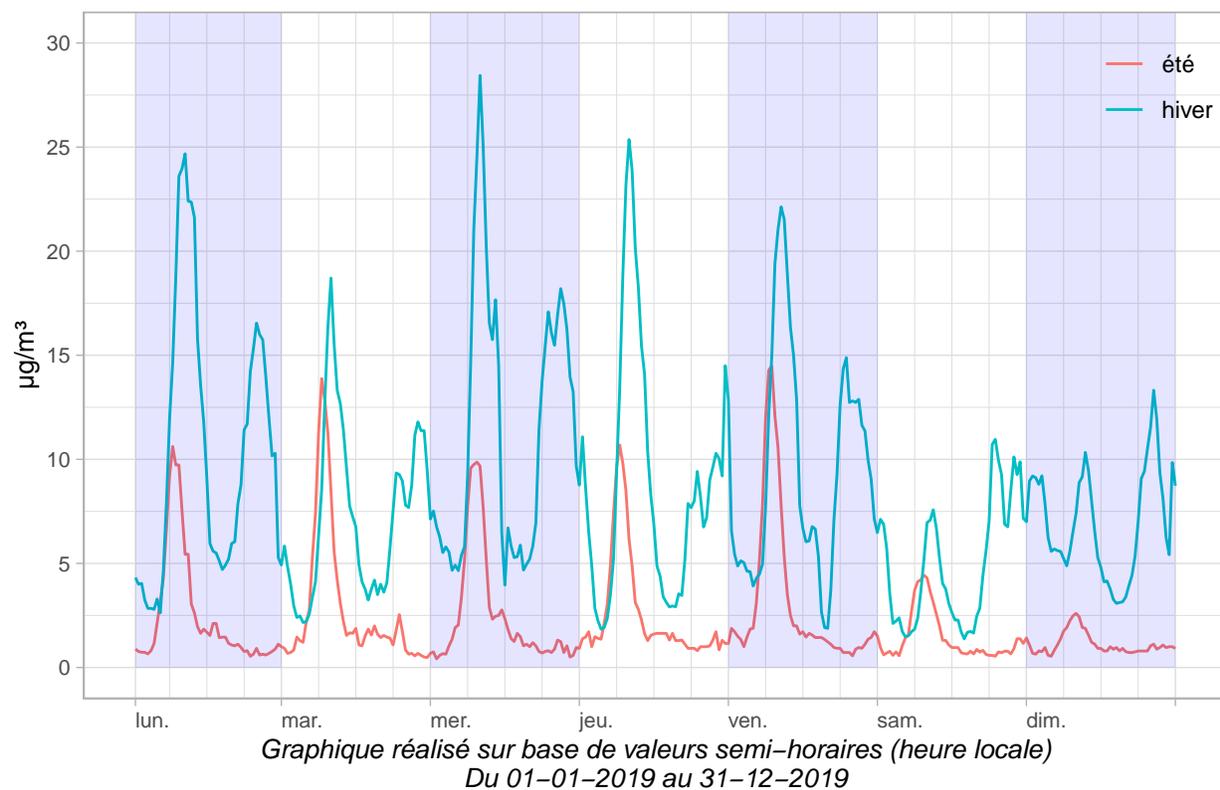
3.1.1.4 Journée et semaine types

Journée type – NO – Hermalle–Sous–Argenteau 2019

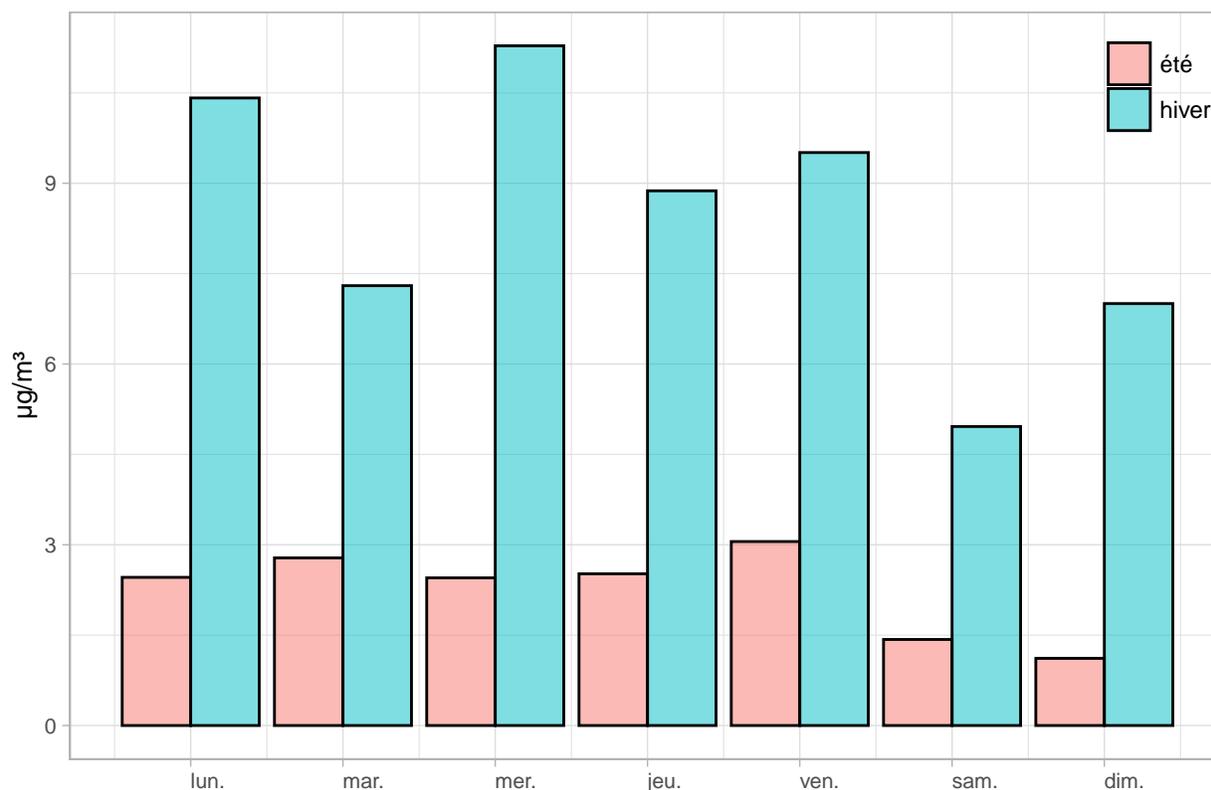


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Semaine type : NO – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Moyenne des journées NO en 2019



Le tableau ci-dessous reprend pour chaque jour de la semaine un ratio (%) qui traduit l'augmentation ou la diminution de la concentration moyenne en NO pour la journée concernée par rapport à la moyenne des samedis, la moyenne des dimanches ainsi que la moyenne des weekend et ce, pour la période estivale (du 01/04 au 30/09) et hivernale. Ce type d'indicateur est particulièrement pertinent pour les polluants primaires.

TABLE 5 – NO : comparatif entre journées type du weekend et de la semaine (ratio)

| | samedi | | dimanche | | moyenne we | |
|-------------|--------|-------|----------|-------|------------|-------|
| | été | hiver | été | hiver | été | hiver |
| lun. | 1.72 | 2.10 | 2.21 | 1.49 | 1.93 | 1.74 |
| mar. | 1.95 | 1.47 | 2.50 | 1.04 | 2.19 | 1.22 |
| mer. | 1.72 | 2.27 | 2.20 | 1.61 | 1.93 | 1.89 |
| jeu. | 1.76 | 1.79 | 2.26 | 1.27 | 1.98 | 1.48 |
| ven. | 2.14 | 1.92 | 2.74 | 1.36 | 2.40 | 1.59 |
| sam. | 1.00 | 1.00 | 1.28 | 0.71 | 1.12 | 0.83 |
| dim. | 0.78 | 1.41 | 1.00 | 1.00 | 0.88 | 1.17 |

3.1.1.5 Rapport dioxyde d'azote / monoxyde d'azote

Les rapports entre les composantes des oxydes d'azote varient en fonction des sources, de l'état du trafic, des conditions climatiques, de dispersion et du caractère oxydant de l'atmosphère. En hiver, plus le site subit l'influence du trafic et plus la proportion de NO est forte et par conséquent, plus la proportion en NO₂ est faible. En été, le NO est plus rapidement oxydé par la présence d'ozone et le rapport NO₂/NO_x augmente. Au vu du tableau présenté ci-dessous, l'environnement NO₂/NO_x de la station de Hermalle-Sous-Argenteau semble assez similaire à celui des autres stations de la région liégeoise.

TABLE 6 – rapport NO₂ sur NO_x

| | $\frac{NO_2}{NO_x}$ | |
|-----------------|---------------------|-------------------|
| | été 2019 | Hiver 2018 - 2019 |
| Hermalle | 0.801 | 0.645 |
| Herstal | 0.813 | 0.573 |
| Val Benoit | 0.733 | 0.517 |
| Jemeppe | 0.737 | 0.530 |
| Engis | 0.782 | 0.486 |
| Vielsalm | 0.853 | 0.944 |

3.1.2 Dioxyde d'azote

3.1.2.1 Statistiques

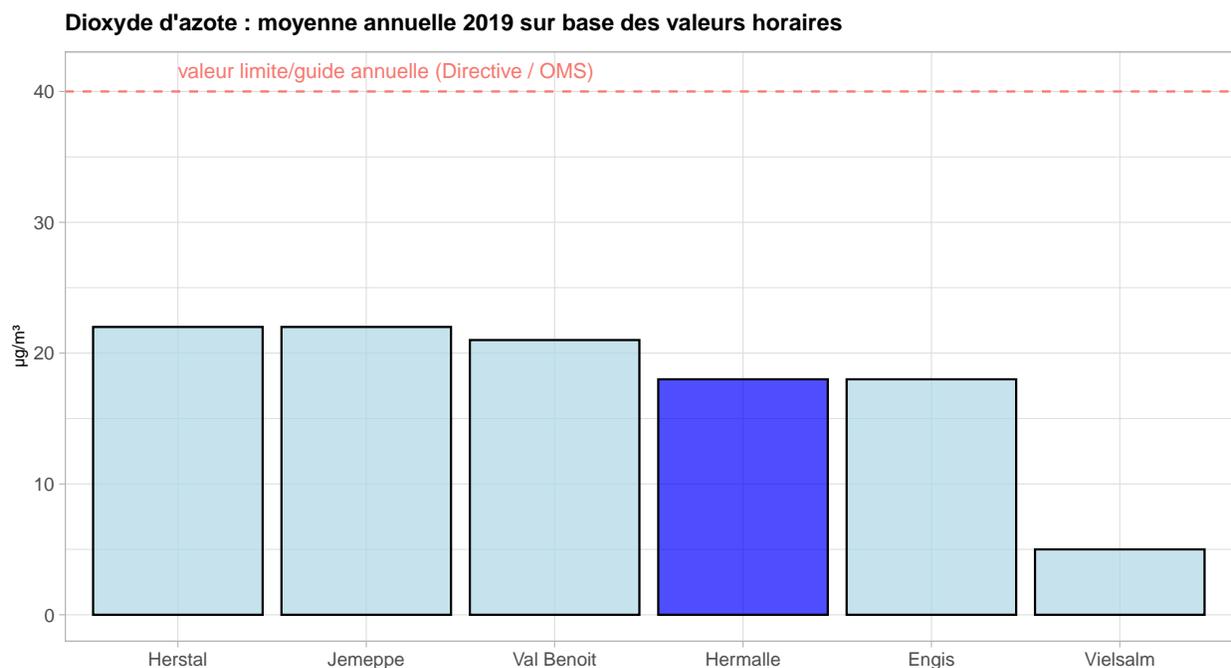
TABLE 7 – synthèse des valeurs horaires NO₂ en µg/m³

| | Médiane | | | Moyenne | | | n | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 20 | 18 | 14 | 23 | 21 | 18 | 6738 | 8487 | 8291 |
| Herstal | 22 | 22 | 18 | 25 | 26 | 22 | 8519 | 8529 | 8525 |
| Val Benoit | 19 | 22 | 16 | 23 | 25 | 21 | 8460 | 8482 | 8499 |
| Engis | 16 | 16 | 14 | 20 | 20 | 18 | 8493 | 8303 | 8486 |
| Jemeppe | 23 | 21 | 18 | 25 | 24 | 22 | 8430 | 8541 | 8443 |
| Vielsalm | 4 | 5 | 4 | 6 | 7 | 5 | 8483 | 8397 | 8517 |

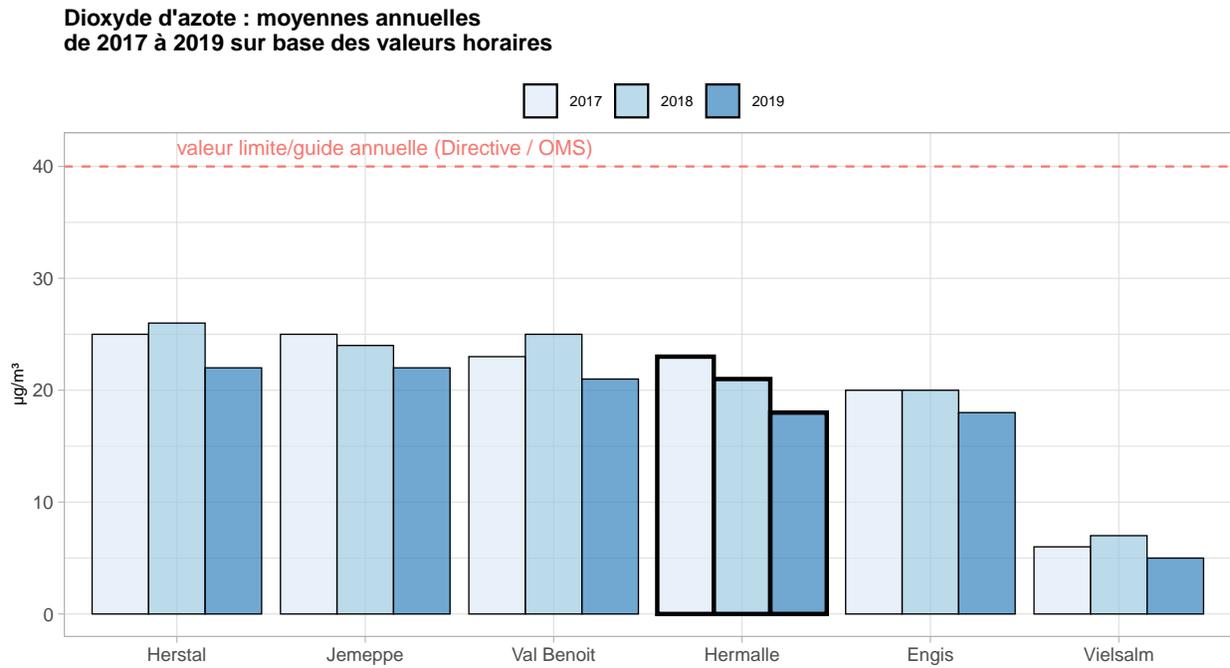
TABLE 8 – synthèse des valeurs horaires NO₂ en µg/m³

| | P90 | | | P95 | | | P98 | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 42 | 40 | 36 | 52 | 48 | 44 | 62 | 55 | 54 |
| Herstal | 48 | 48 | 42 | 56 | 56 | 52 | 65 | 65 | 63 |
| Val Benoit | 47 | 47 | 43 | 56 | 56 | 52 | 67 | 66 | 64 |
| Engis | 39 | 37 | 36 | 47 | 46 | 42 | 56 | 54 | 51 |
| Jemeppe | 44 | 44 | 41 | 52 | 52 | 49 | 60 | 60 | 60 |
| Vielsalm | 14 | 13 | 10 | 18 | 16 | 14 | 25 | 22 | 20 |

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en NO₂ en 2019 pour la station de Hermalle-Sous-Argenteau ainsi que quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2019, on peut constater que tant au niveau de la directive 2008/50/CE qu'au niveau des recommandations OMS, la valeur limite a été respectée puisque celle-ci est inférieure à 40 µg/m³.



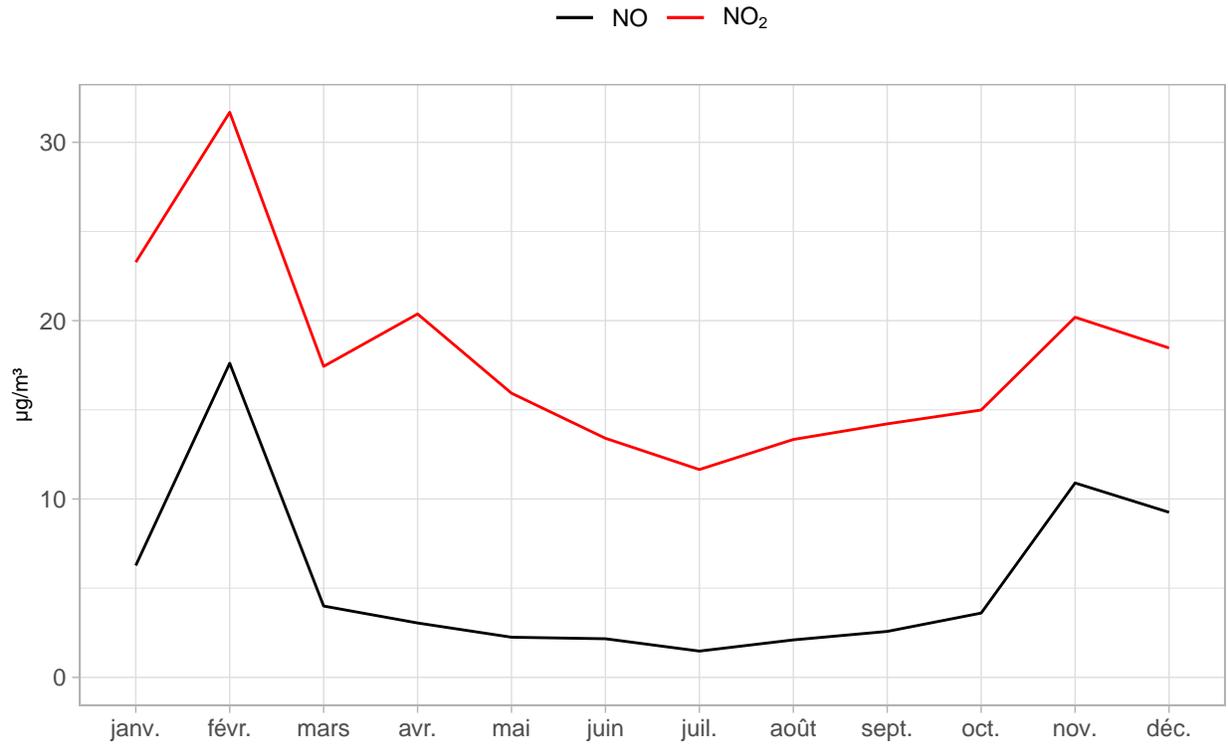
Dans le graphique ci-dessous, on peut observer que d'année en année, la concentration moyenne annuelle en NO₂ à la station de Hermalle diminue sensiblement. Ce constat s'applique également aux autres stations affichées.



3.1.2.2 Variations saisonnières

Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en dioxyde d'azote confrontée à celle du monoxyde d'azote.

Dioxyde d'azote : Hermalle–Sous–Argenteau 2019



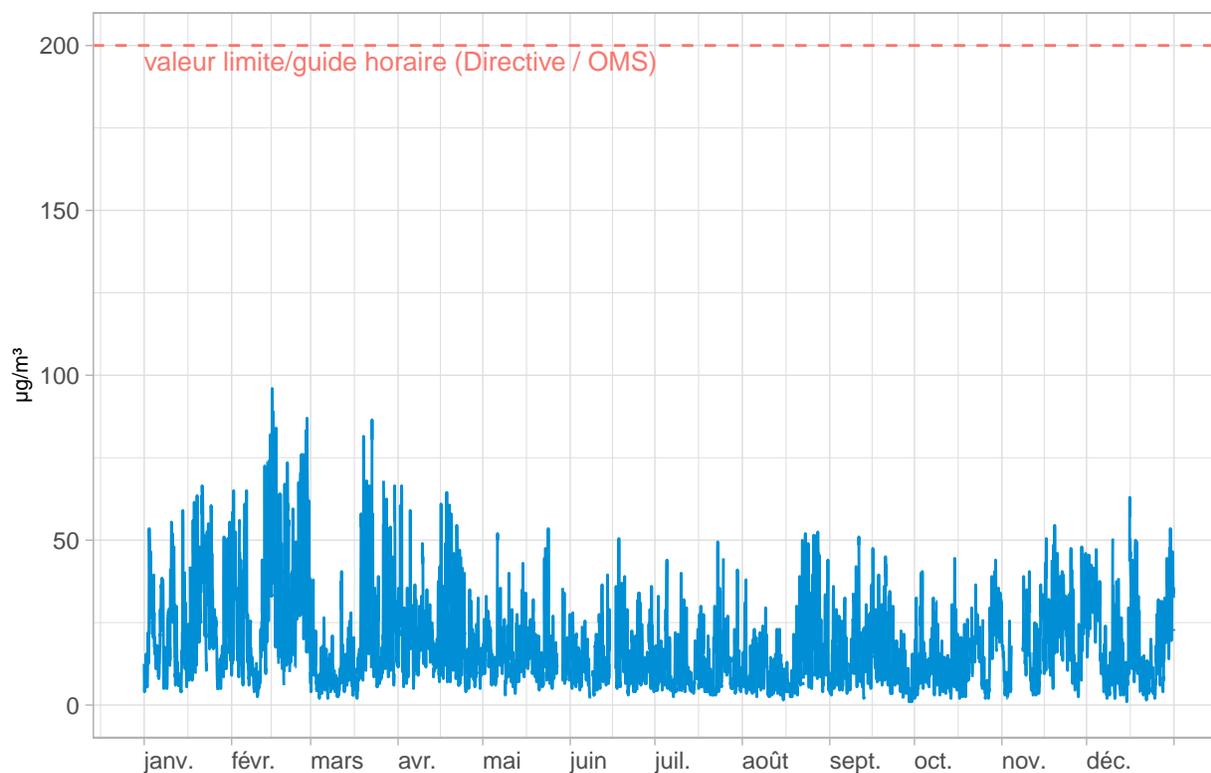
Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

3.1.2.3 Dépassement de la valeur limite horaire en dioxyde d'azote

En 2019, aucun dépassement de la valeur limite horaire de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a été observé. La valeur maximale horaire mesurée en 2019 pour le site de Hermalle-Sous-Argenteau est de 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dès lors, tant au niveau de la directive 2008/50/CE (18 dépassements autorisés par année) qu'au niveau des recommandations de l'OMS (aucun dépassement par année), les objectifs sont atteints.

Dioxyde d'azote : Hermalle-Sous-Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de moyennes horaires (temps universel)

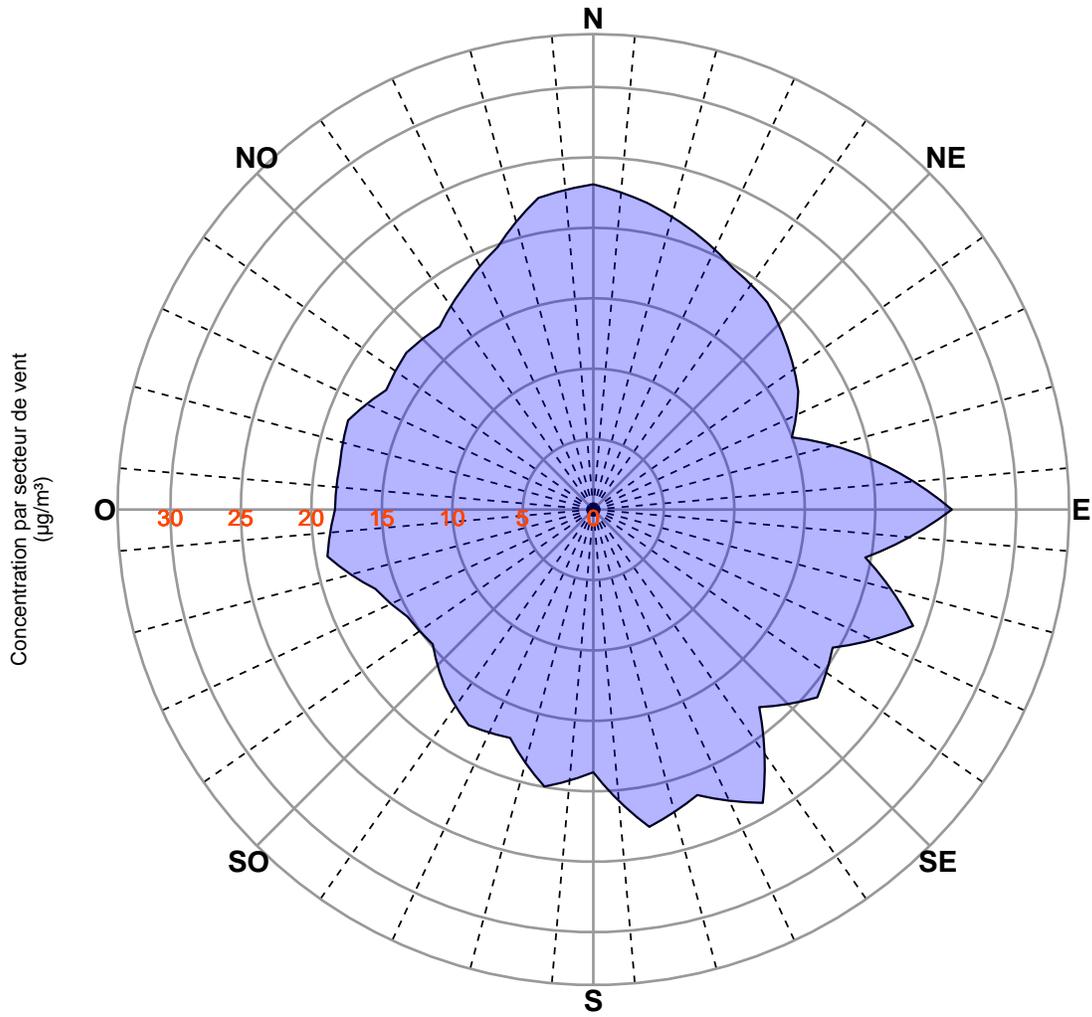
3.1.2.4 Roses de pollution

Dioxyde d'azote : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

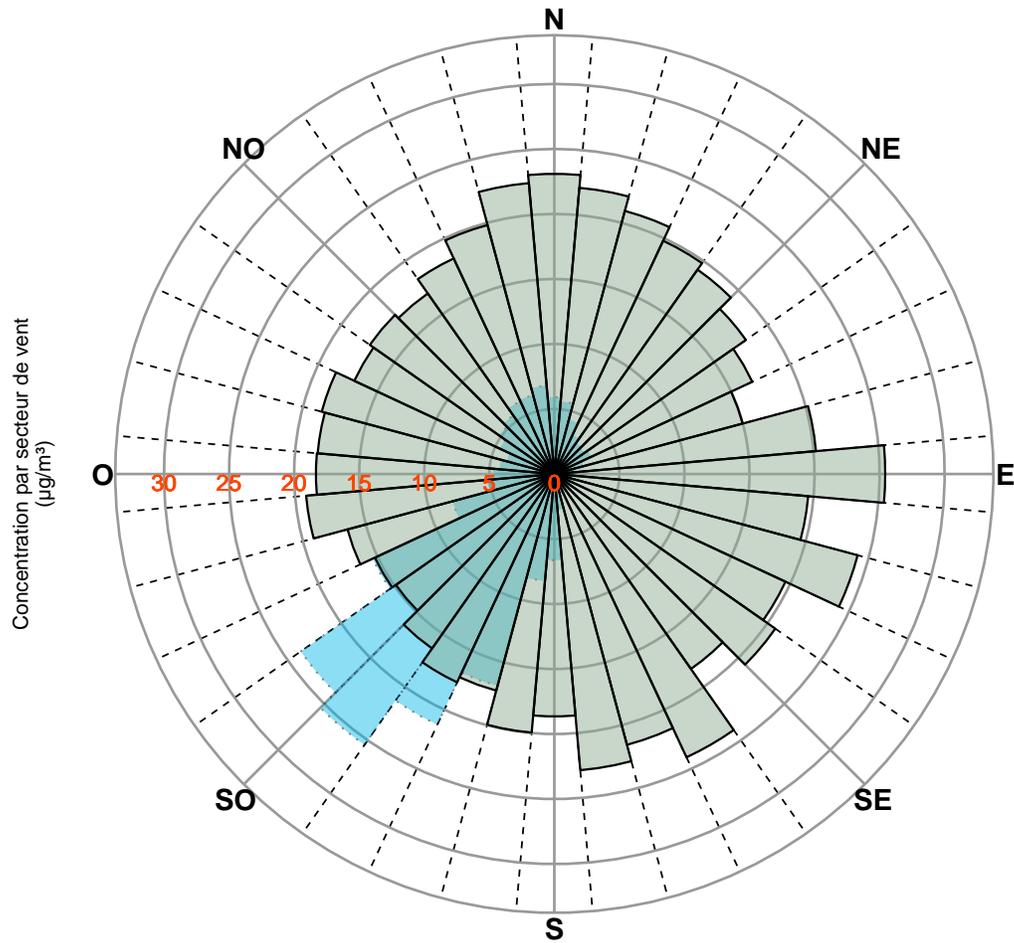
Dioxyde d'azote : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

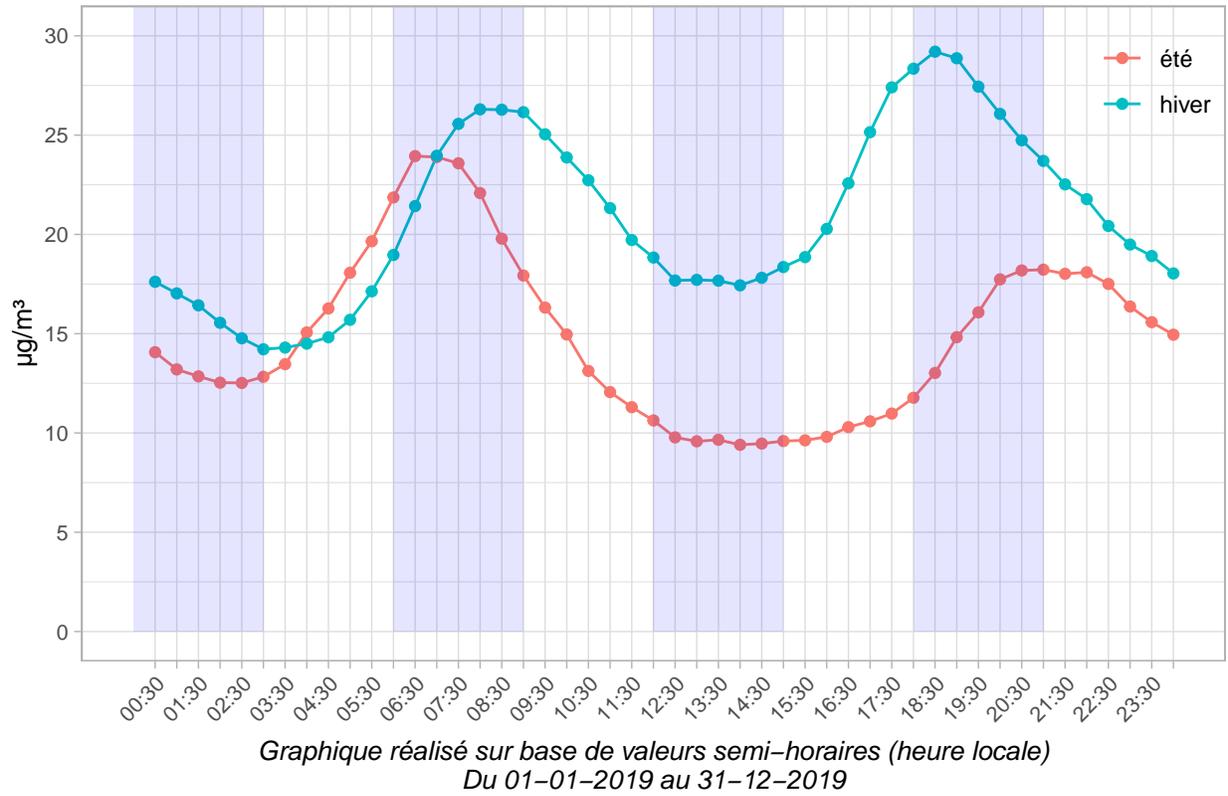
■ rose de pollution ■ rose des vents



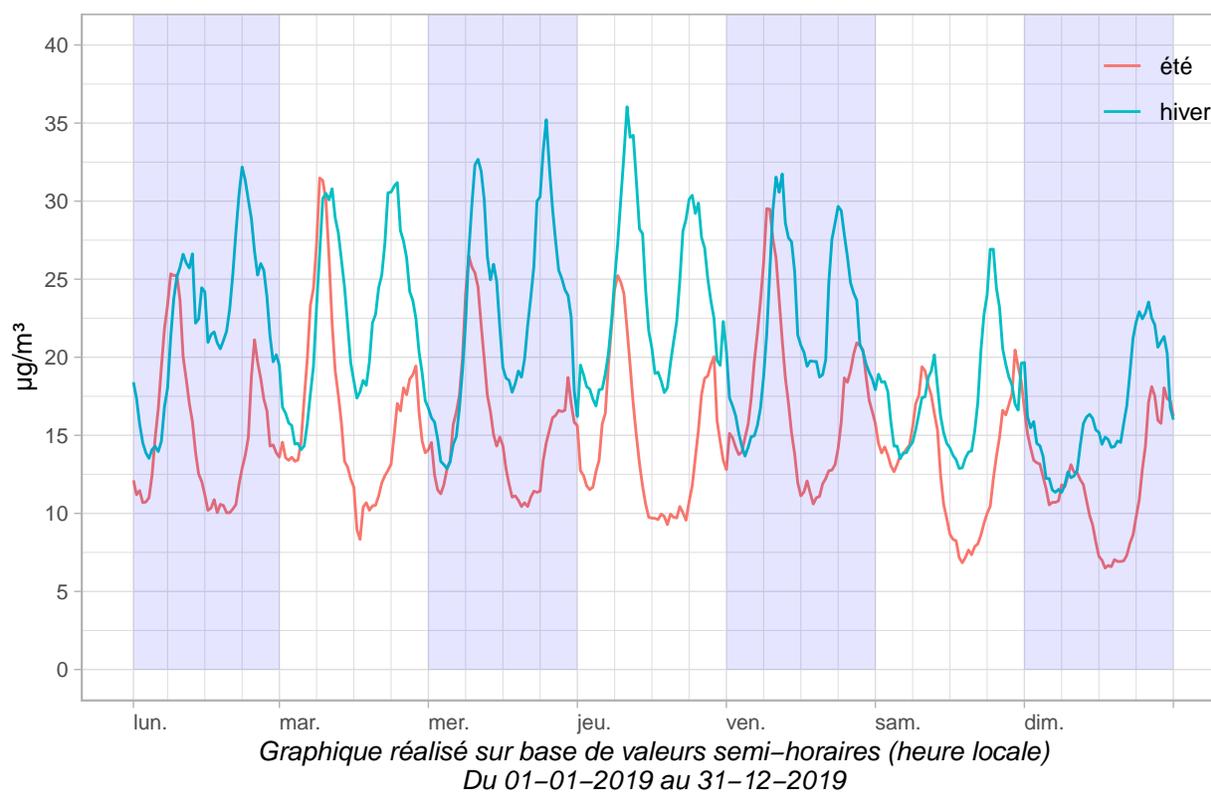
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

3.1.2.5 Journée et semaine types

Journée type – Dioxyde d'azote – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Semaine type : Dioxyde d'azote – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



3.1.2.6 Synthèse de l'année - Calendar plot

Le type de graphique suivant a la particularité de synthétiser la concentration horaire maximale mesurée pour chaque journée de l'année. La concentration en NO₂ est qualitativement représentée par un code couleur issu de l'indice BelAQI (source : <http://airquality.issep.be>)

3.2 Particules en suspension

3.2.1 Fraction PM₁₀

TABLE 9: PM₁₀ - valeurs limites (directive 2008/50/CE)

| | Période considérée | Valeur limite |
|------------------------------|-----------------------|--|
| Valeur limite journalière | 24 heures | 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile |
| Valeur limite annuelle | Année civile | 40 µg/m ³ |

TABLE 10: PM₁₀ - valeurs guides de l'OMS

| | Période considérée | Valeur guide |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| Valeur guide journalière | 24 heures | 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile |
| Valeur guide annuelle | Année civile | 20 µg/m ³ |

3.2.1.1 Statistiques

TABLE 11 – synthèse des valeurs journalières PM₁₀ en µg/m³

| | Médiane | | | Moyenne | | | n | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 16 | 15 | 13 | 19 | 18 | 16 | 363 | 349 | 347 |
| Herstal | 14 | 17 | 13 | 17 | 19 | 16 | 365 | 364 | 364 |
| Val Benoit | 15 | 19 | 16 | 18 | 21 | 20 | 362 | 364 | 362 |
| Angleur | 13 | 18 | 11 | 17 | 19 | 13 | 358 | 356 | 362 |
| Engis | 23 | 21 | 18 | 26 | 25 | 23 | 362 | 360 | 358 |
| Jemeppe | 15 | 20 | 16 | 19 | 22 | 18 | 358 | 360 | 365 |
| Saint - Nicolas | 12 | 16 | 13 | 16 | 18 | 15 | 364 | 364 | 365 |
| Vielsalm | 7 | 10 | 7 | 9 | 12 | 9 | 363 | 358 | 365 |

TABLE 12 – synthèse des valeurs journalières PM₁₀ en µg/m³

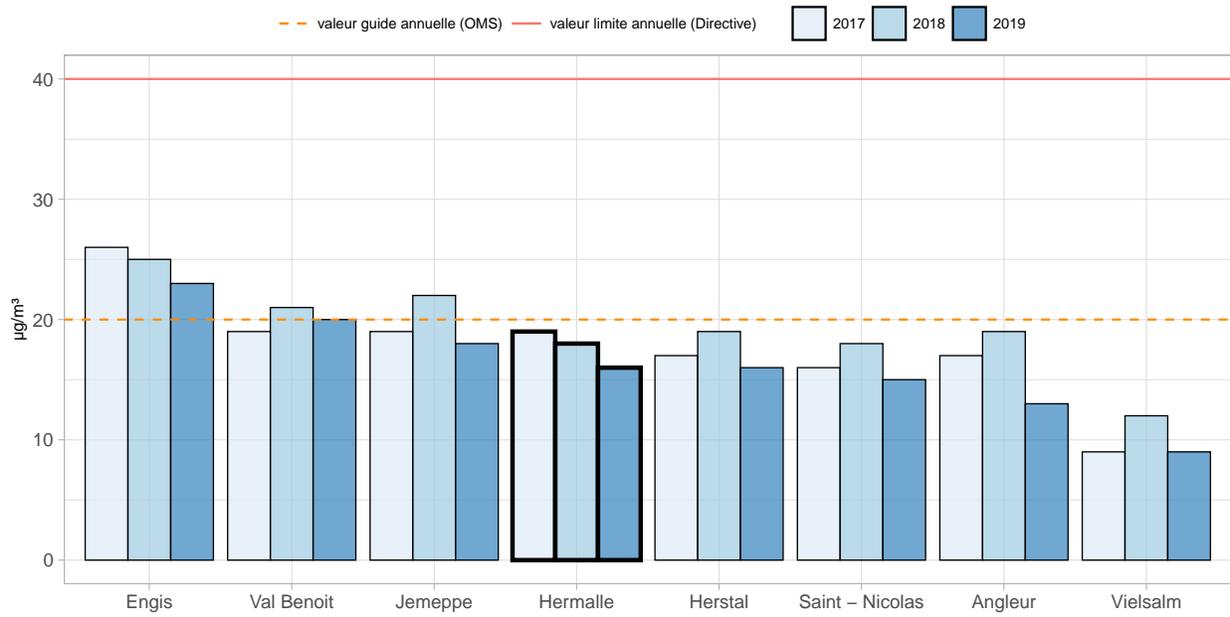
| | P90 | | | P95 | | | P98 | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 37 | 32 | 30 | 44 | 41 | 36 | 52 | 51 | 43 |
| Herstal | 33 | 35 | 32 | 40 | 41 | 37 | 57 | 57 | 46 |
| Val Benoit | 34 | 39 | 43 | 41 | 46 | 52 | 57 | 56 | 74 |
| Angleur | 31 | 34 | 24 | 39 | 40 | 31 | 48 | 51 | 37 |
| Engis | 41 | 44 | 42 | 56 | 53 | 59 | 66 | 66 | 78 |
| Jemeppe | 36 | 41 | 34 | 42 | 49 | 42 | 58 | 59 | 51 |
| Saint - Nicolas | 32 | 32 | 29 | 37 | 39 | 36 | 53 | 53 | 44 |
| Vielsalm | 18 | 21 | 18 | 24 | 27 | 23 | 28 | 34 | 29 |

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en PM10 pour la station de Hermalle-Sous-Argenteau ainsi que quelques autres stations de l'agglomération liégeoise du réseau wallon. Pour l'année 2019, on peut constater que la valeur limite de la directive 2008/50/CE a été respectée puisque celle-ci est inférieure à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et inférieure à la valeur guide OMS de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Dans le graphique ci-dessous, on peut observer que d'année en année, la concentration moyenne annuelle en PM₁₀ à la station de Hermalle diminue sensiblement. Ce constat s'applique également aux autres stations affichées.

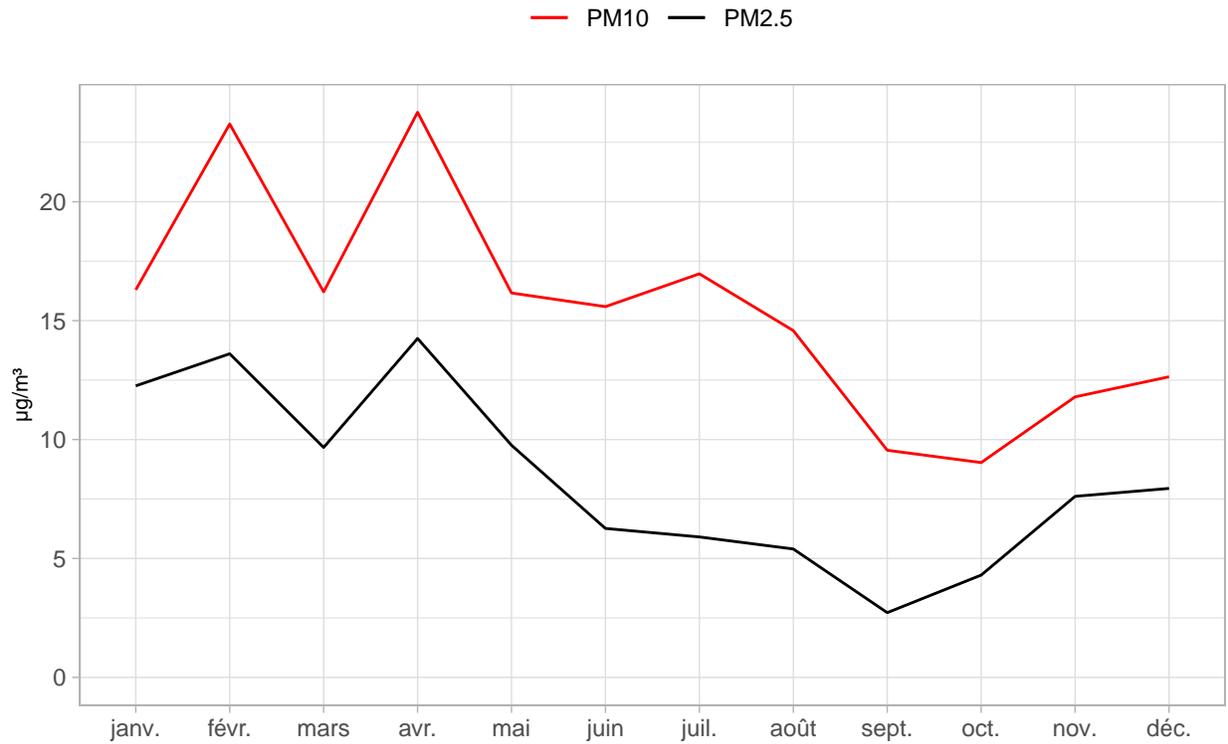
PM10 : moyennes annuelles de 2017 à 2019 sur base des valeurs horaires



3.2.1.2 Variations saisonnières

Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en PM₁₀ confrontée à celle des PM_{2.5}.

PM10 : Hermalle–Sous–Argenteau 2019



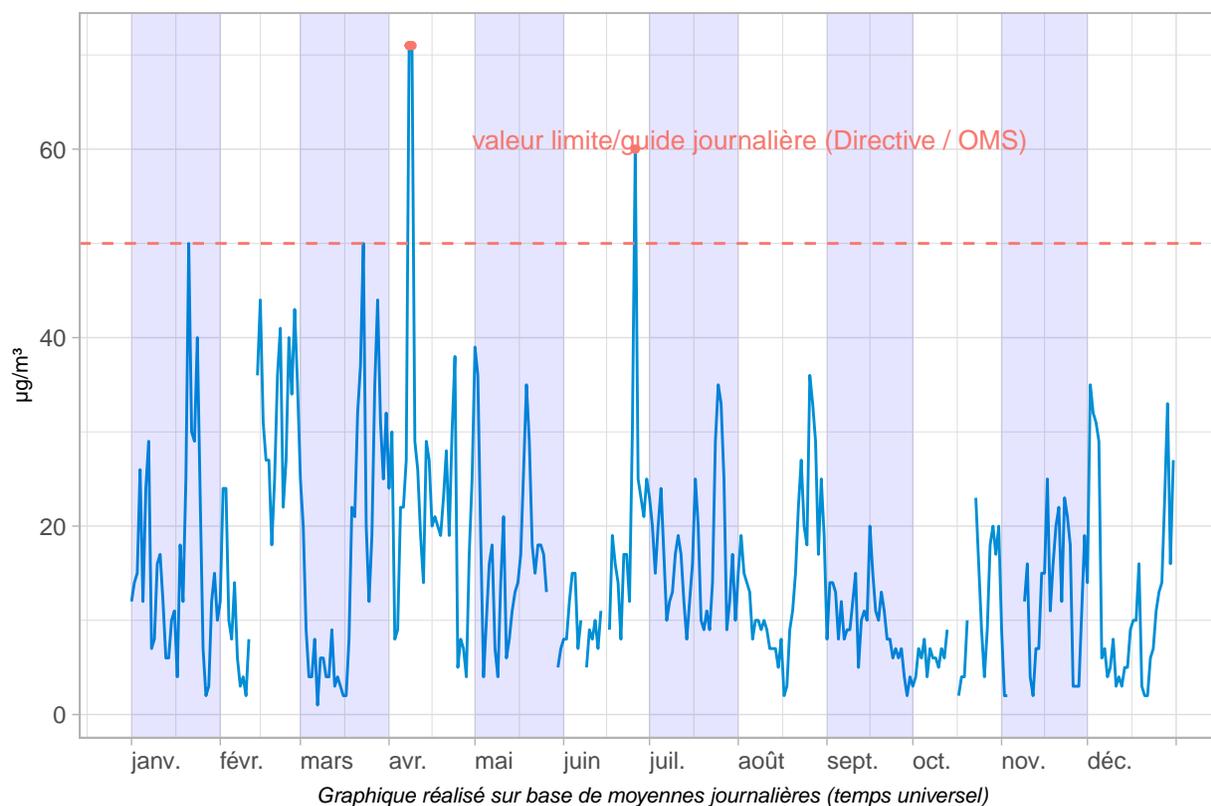
Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

3.2.1.3 Dépassement de la valeur limite journalière en PM10

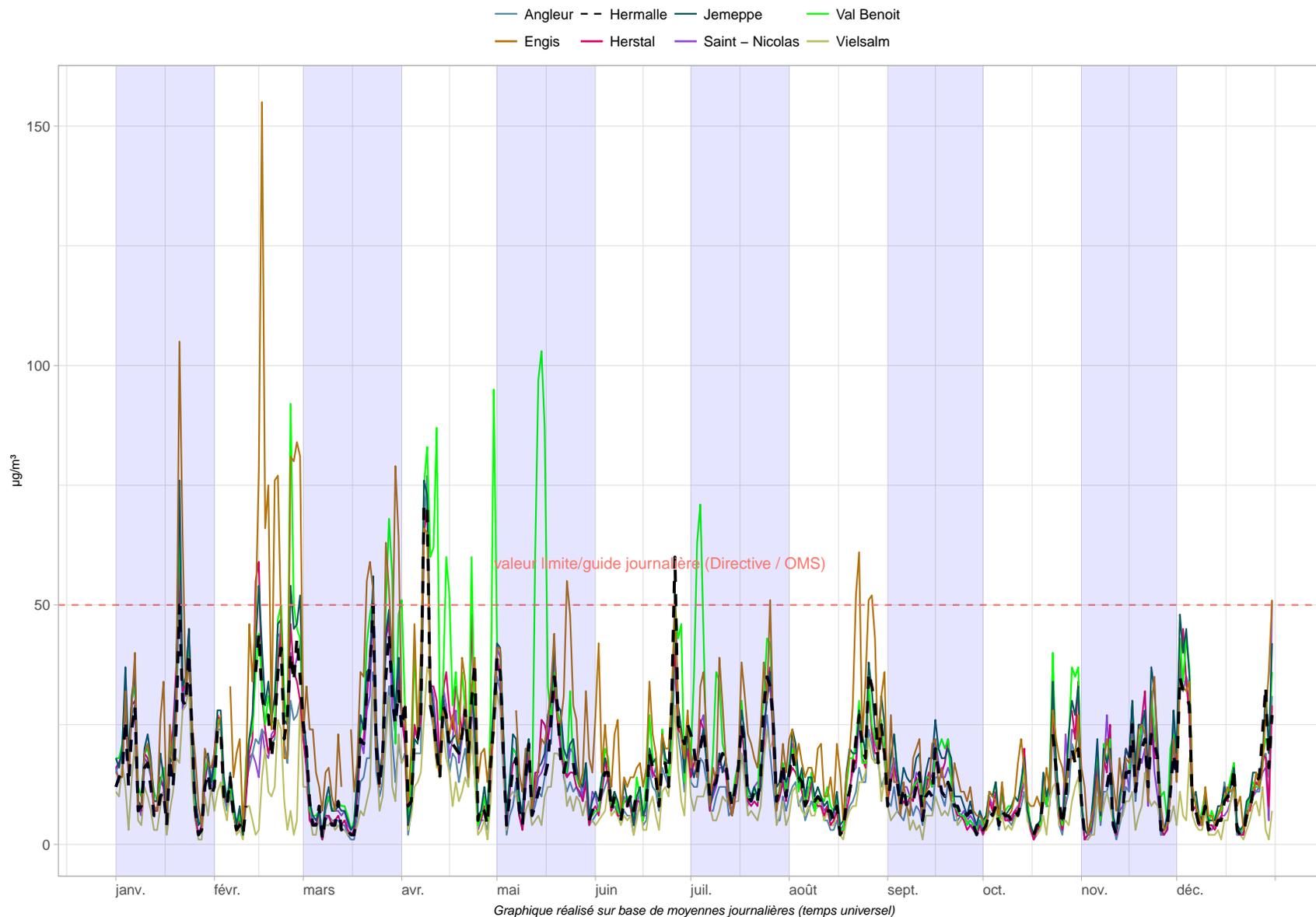
En 2019, 3 dépassements de la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ont été observés. Dès lors, la réglementation au niveau de la directive 2008/50/CE est respectée (35 dépassements autorisés par année). De même pour la recommandation OMS puisque le seuil des trois dépassements annuels n'a pas été dépassé.

Les deux dépassements du 08 et le 09 avril correspondent à un épisode de pollution sur toute la Belgique (le seuil d'information de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM_{10} au niveau belge a été atteint le 08/04). Sur le graphique suivant, ces deux points se distinguent difficilement.

PM10 : Hermalle–Sous–Argenteau 2019

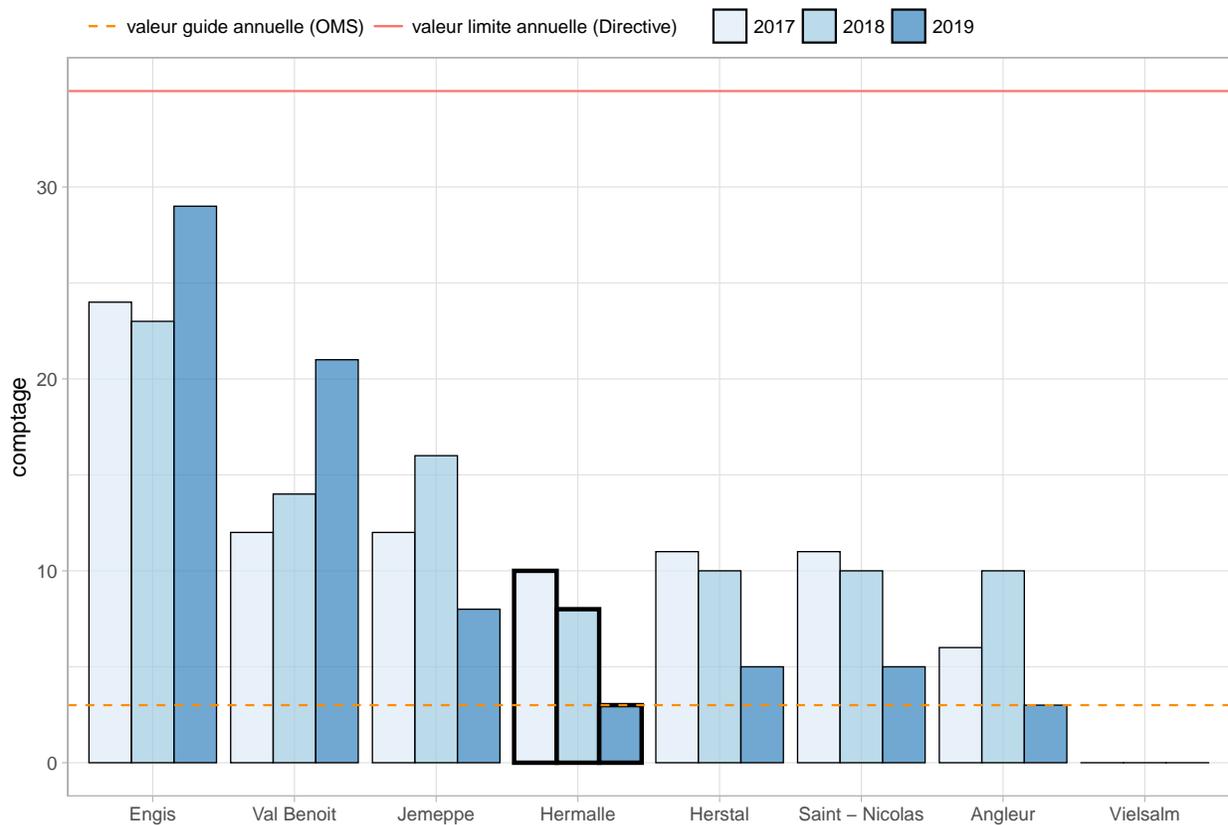


PM10 : stations de l'agglomération liégeoise 2019



Dans le graphique ci-dessous, la ligne horizontale rouge correspond au seuil des 35 dépassements autorisés par la directive tandis que la ligne orange correspond au seuil des 3 dépassements recommandés par l’OMS. Une diminution flagrante des dépassements est observée pour la station de Hermalle. C’est également le cas pour la plupart des stations affichées. Par ailleurs, l’augmentation observée pour la station du Val Benoit (Liège) s’explique pas la présence d’un chantier de rénovation du site en question durant une longue période. Certaines activités furent fortement génératrices de poussières (démolition, sablage,...).

PM10 : dépassements journaliers pour les années de 2018 à 2019 sur base des valeurs journalières



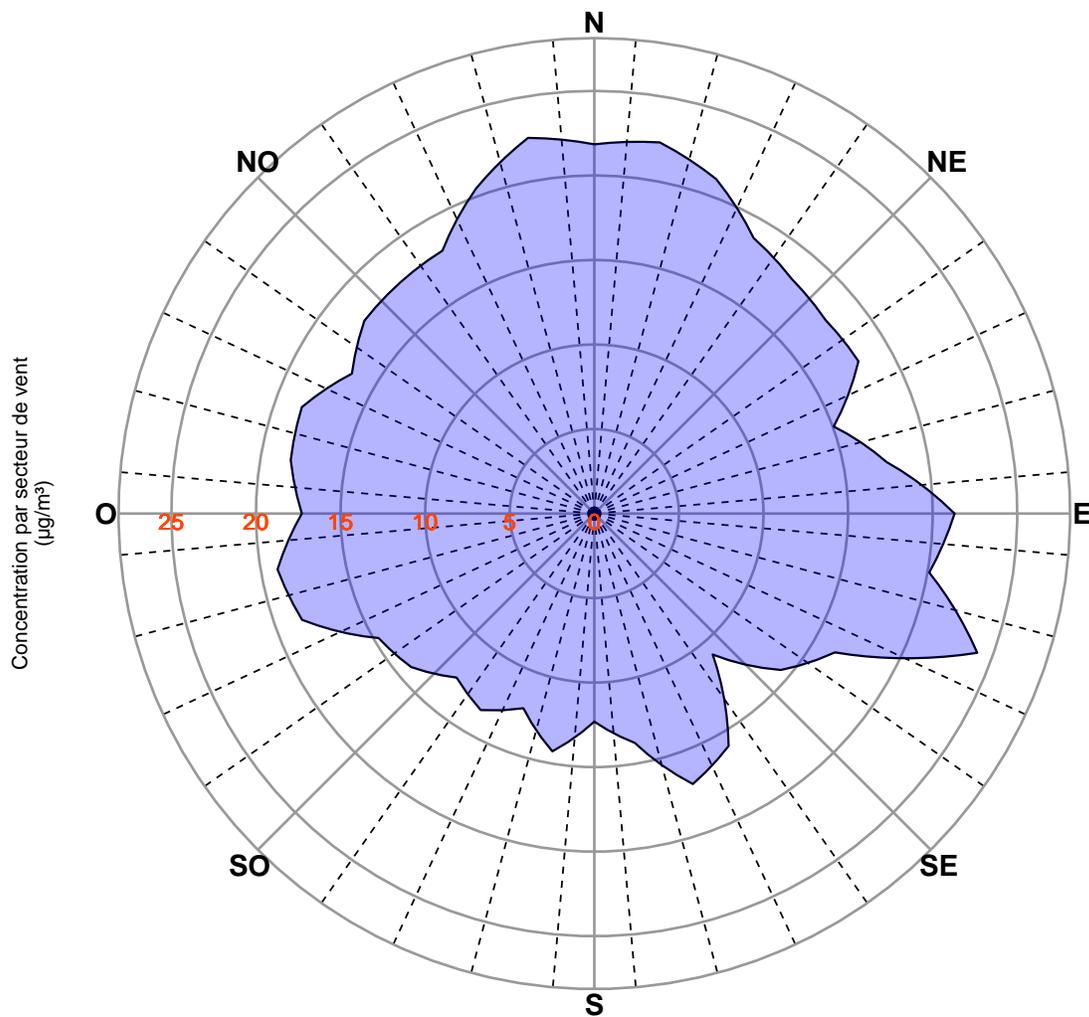
3.2.1.4 Roses de pollution

PM10 : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

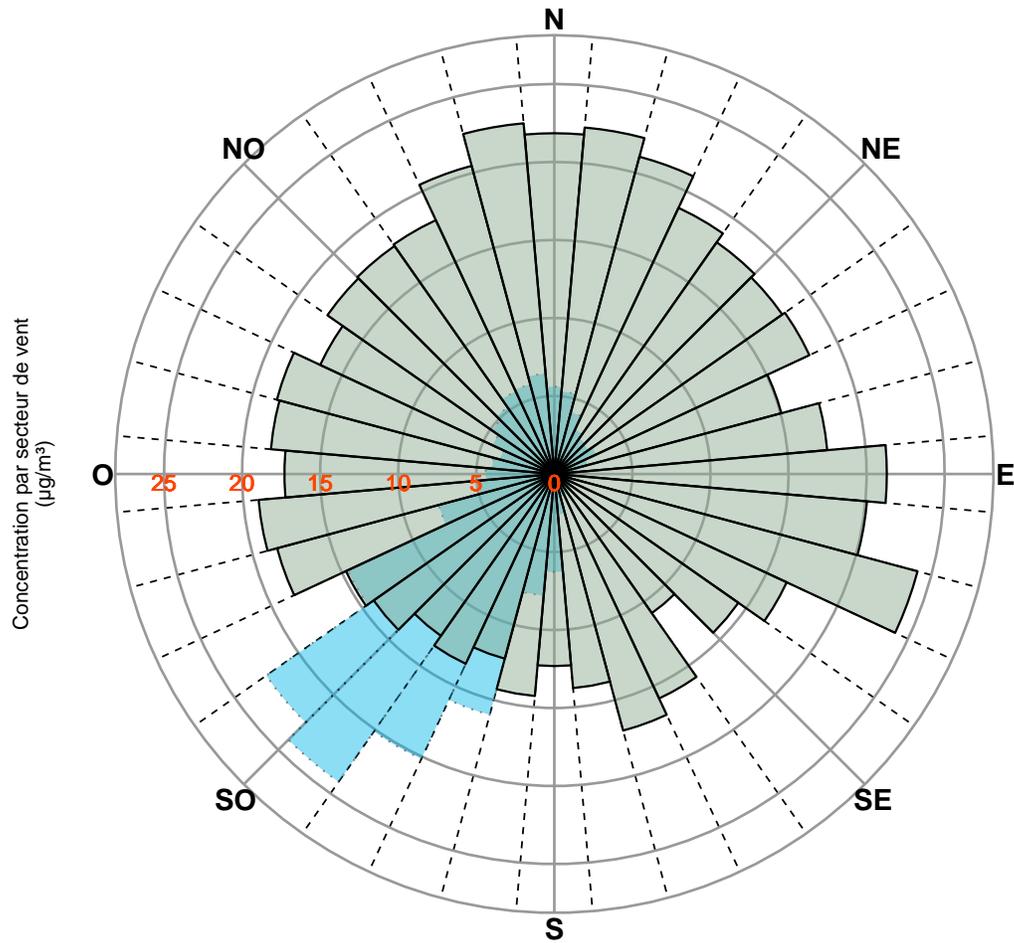
PM10: Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

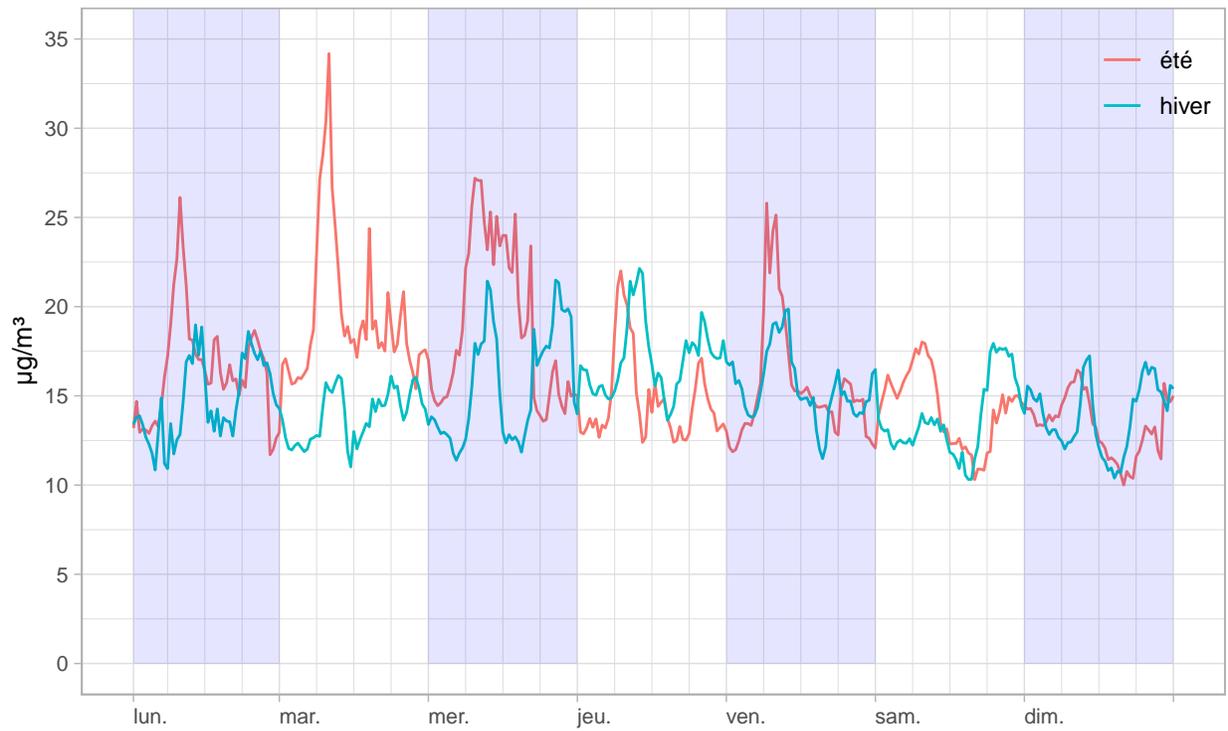
3.2.1.5 Journée et semaine types

Journée type – PM10 – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



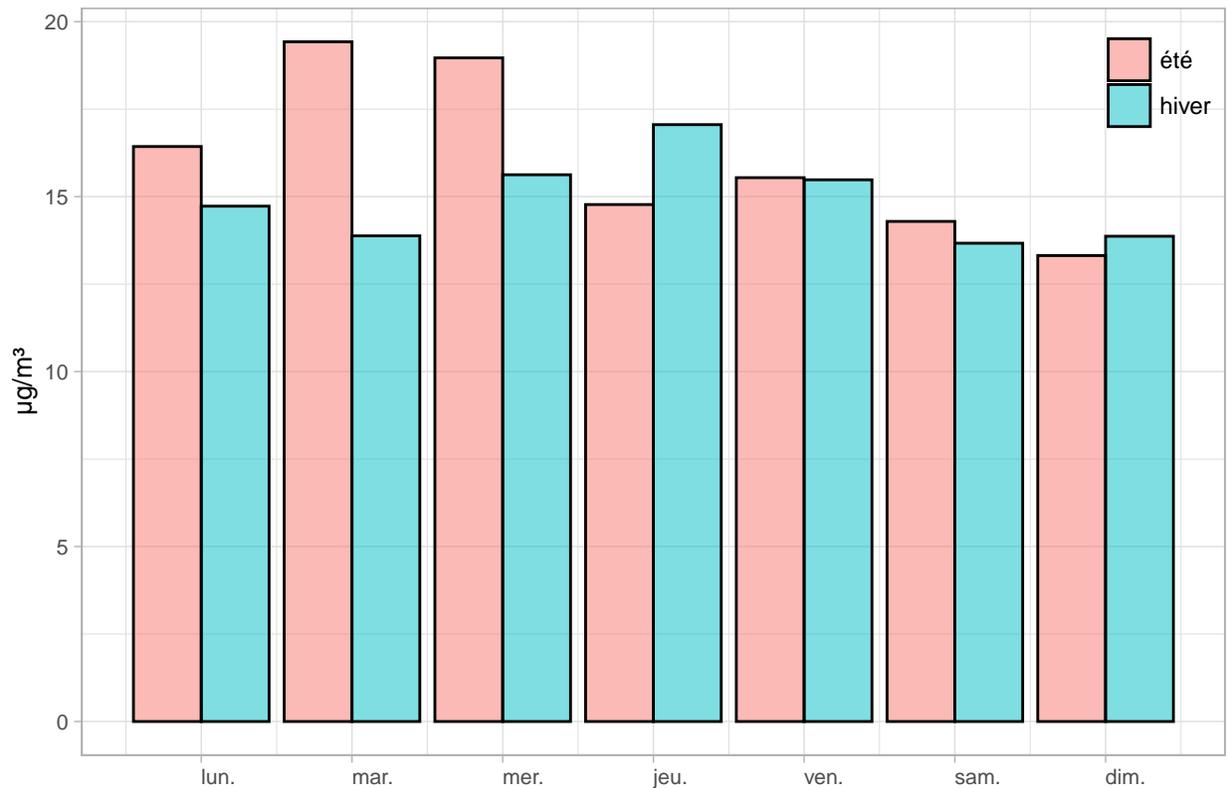
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Semaine type : PM10 – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Moyenne des journées PM10 en 2019



Le tableau ci-dessous reprend pour chaque jour de la semaine un ratio exprimé en % qui traduit l'augmentation ou la diminution de la concentration moyenne en PM₁₀ pour la journée concernée par rapport à la moyenne des samedis, la moyenne des dimanches ainsi que la moyenne des week-ends et ce, pour la période estivale (du 01/04 au 30/09) et hivernale. Ce type d'indicateur est particulièrement pertinent pour les polluants primaires.

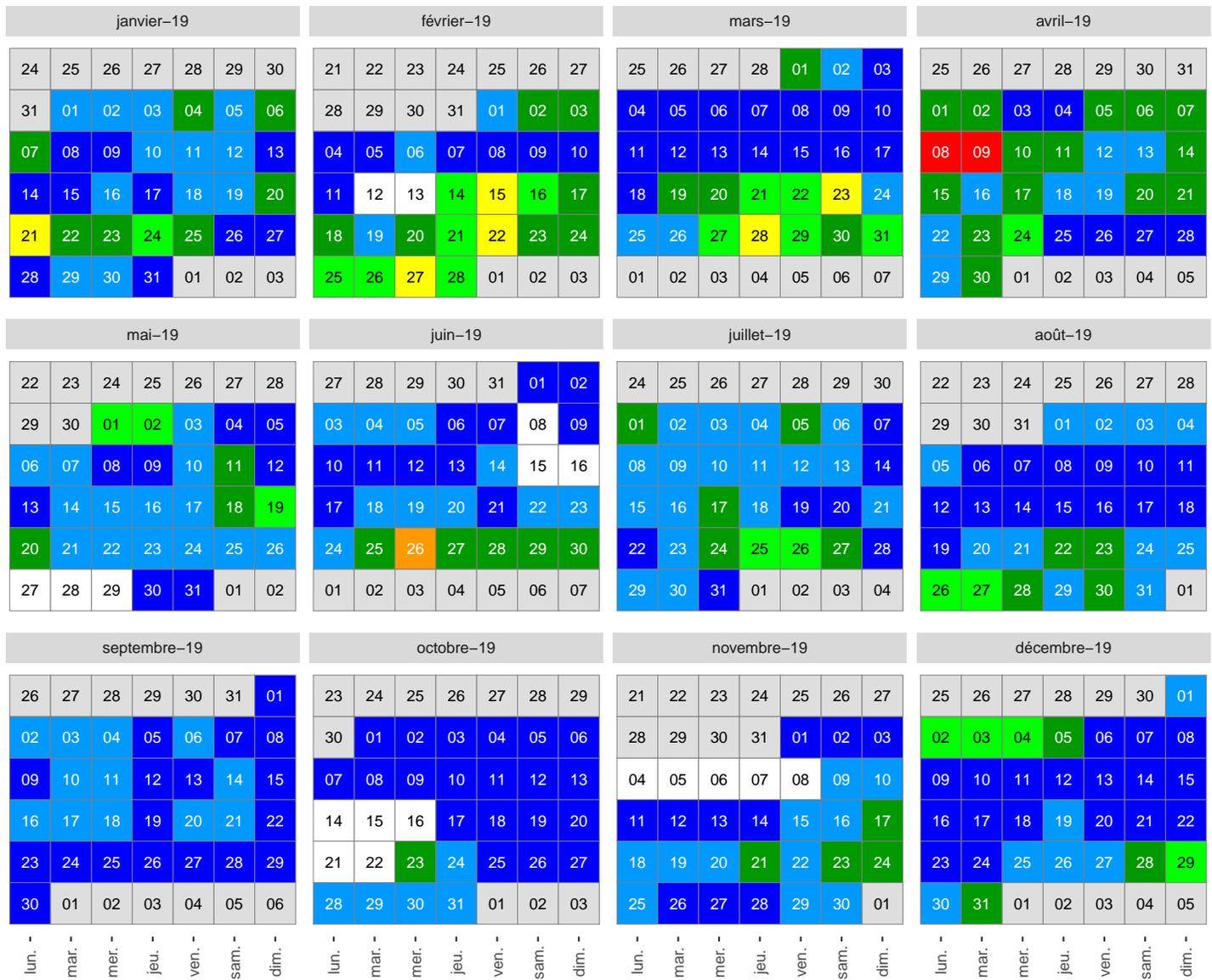
TABLE 13 – PM₁₀ : comparatif entre journées type du weekend et de la semaine (ratio)

| | samedi | | dimanche | | moyenne we | |
|-------------|--------|-------|----------|-------|------------|-------|
| | été | hiver | été | hiver | été | hiver |
| lun. | 1.15 | 1.08 | 1.23 | 1.06 | 1.19 | 1.07 |
| mar. | 1.36 | 1.02 | 1.46 | 1.00 | 1.41 | 1.01 |
| mer. | 1.33 | 1.14 | 1.42 | 1.13 | 1.37 | 1.13 |
| jeu. | 1.03 | 1.25 | 1.11 | 1.23 | 1.07 | 1.24 |
| ven. | 1.09 | 1.13 | 1.17 | 1.12 | 1.13 | 1.12 |
| sam. | 1.00 | 1.00 | 1.07 | 0.99 | 1.04 | 0.99 |
| dim. | 0.93 | 1.01 | 1.00 | 1.00 | 0.96 | 1.01 |

3.2.1.6 Synthèse de l'année - Calendar plot

Le type de graphique suivant a la particularité de synthétiser la concentration moyenne obtenue pour chaque journée de l'année. La concentration en PM_{10} est qualitativement représentée par un code couleur issu de l'indice BelAQI (source : <http://airquality.issep.be>).

Les jours avec un indice supérieur ou égal à 6 correspondent à un dépassement de la valeur limite/guide journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Moyenne 24 h du 2019-01-01 au 2019-12-31

Air quality index : BelAQI

3.2.2 Fraction PM_{2.5}

TABLE 14: PM_{2.5} - valeurs limites (directive 2008/50/CE)

| Valeur limite annuelle | Période considérée | Valeur limite | Date à laquelle la valeur doit être respectée |
|------------------------|--------------------|----------------------|---|
| Phase 1 | Année civile | 25 µg/m ³ | 01/01/2015 |
| Phase 2 | Année civile | 20 µg/m ³ | 01/01/2020 |

TABLE 15: PM_{2.5} - valeurs guides de l'OMS

| | Période considérée | Valeur guide |
|--------------------------|--------------------|--|
| Valeur guide journalière | 24 heures | 25 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile |
| Valeur guide annuelle | Année civile | 10 µg/m ³ |

3.2.2.1 Statistiques

TABLE 16 – synthèse des valeurs journalières PM_{2.5} en µg/m³

| | Médiane | | | Moyenne | | | n | | |
|-----------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|------------|------------|------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 9 | 8 | 6 | 12 | 11 | 8 | 363 | 349 | 347 |
| Herstal | 7 | 8 | 5 | 10 | 11 | 9 | 365 | 364 | 364 |
| Val Benoit | 8 | 9 | 6 | 11 | 11 | 9 | 362 | 364 | 362 |
| Angleur | 6 | 8 | 4 | 9 | 10 | 7 | 358 | 356 | 362 |
| Engis | 10 | 10 | 7 | 13 | 12 | 11 | 362 | 360 | 358 |
| Jemeppe | 8 | 10 | 7 | 11 | 13 | 10 | 358 | 360 | 365 |
| Saint - Nicolas | 7 | 8 | 5 | 10 | 11 | 9 | 364 | 364 | 365 |
| Vielsalm | 4 | 5 | 3 | 6 | 7 | 5 | 363 | 358 | 365 |

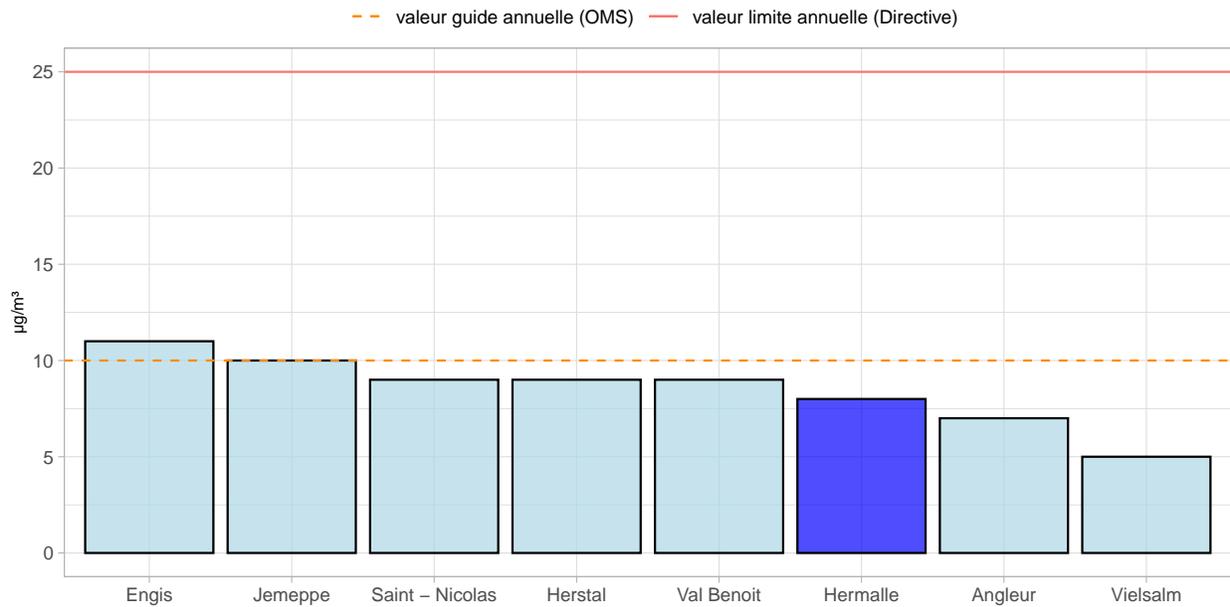
TABLE 17 – synthèse des valeurs journalières PM_{2.5} en µg/m³

| | P90 | | | P95 | | | P98 | | |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 25 | 22 | 19 | 31 | 28 | 24 | 40 | 39 | 30 |
| Herstal | 24 | 23 | 21 | 28 | 29 | 26 | 39 | 43 | 31 |
| Val Benoit | 24 | 24 | 22 | 28 | 28 | 27 | 35 | 41 | 32 |
| Angleur | 22 | 22 | 16 | 26 | 27 | 23 | 33 | 40 | 28 |
| Engis | 25 | 24 | 24 | 29 | 29 | 31 | 40 | 39 | 41 |
| Jemeppe | 26 | 27 | 23 | 30 | 34 | 29 | 43 | 44 | 34 |
| Saint - Nicolas | 23 | 23 | 19 | 26 | 27 | 26 | 38 | 41 | 33 |
| Vielsalm | 13 | 15 | 12 | 18 | 20 | 16 | 23 | 26 | 24 |

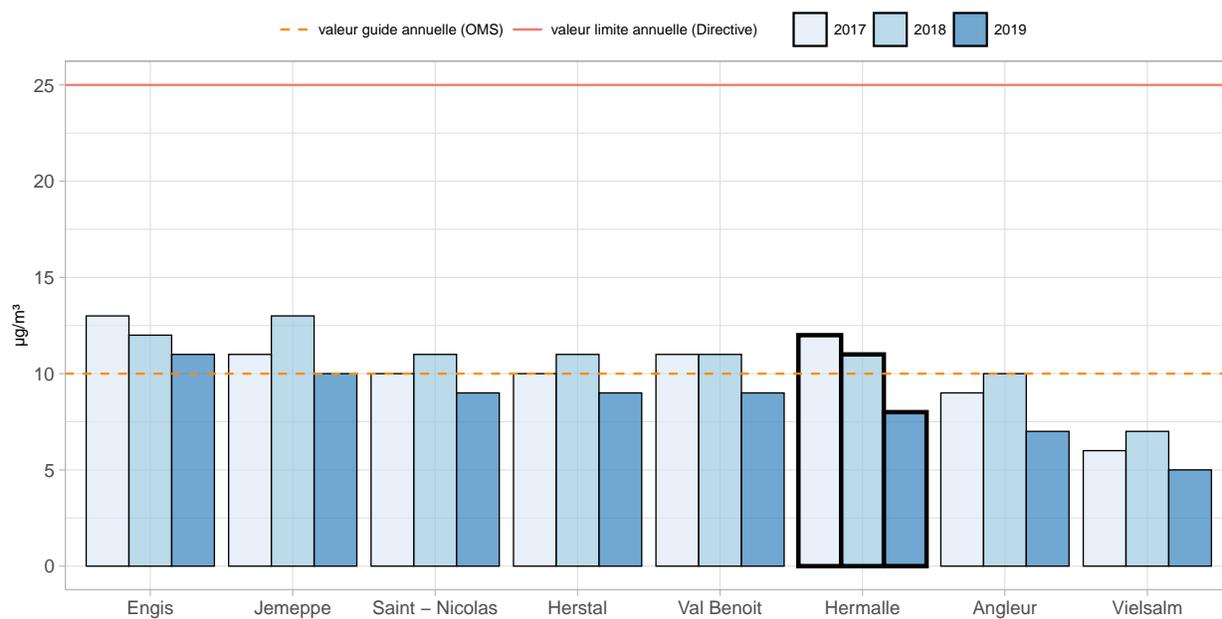
Le graphique suivant reprend la moyenne annuelle en $PM_{2.5}$ pour la station de Hermalle-Sous-Argenteau ainsi que celle de quelques autres stations de l'agglomération liégeoise du réseau wallon. Pour l'année 2019, on peut constater que la valeur limite de la directive 2008/50/CE comme la valeur guide OMS ont été respectées puisque la moyenne annuelle est respectivement inférieure à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cette diminution non négligeable est également observée par les autres stations liégeoises.

PM2.5 : moyenne annuelle 2019 sur base des valeurs journalières



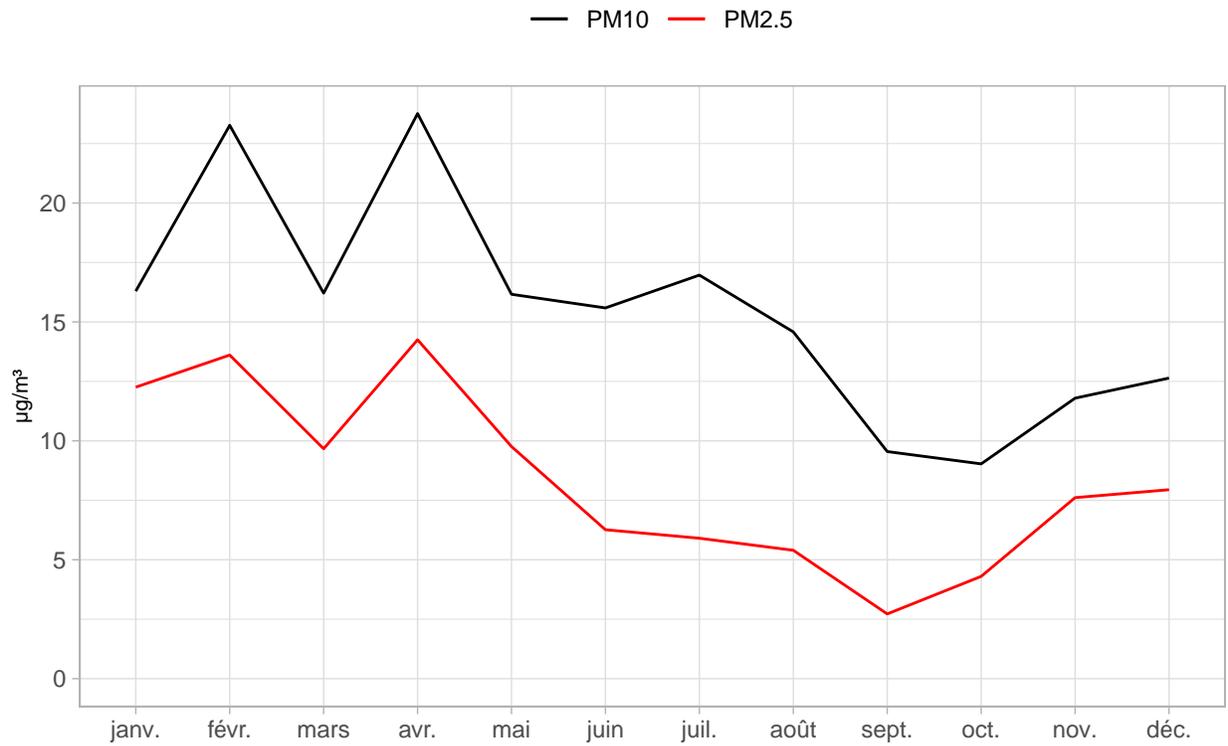
PM2.5 : moyennes annuelles de 2017 à 2019 sur base des valeurs horaires



3.2.2.2 Variations saisonnières

Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en $PM_{2.5}$.

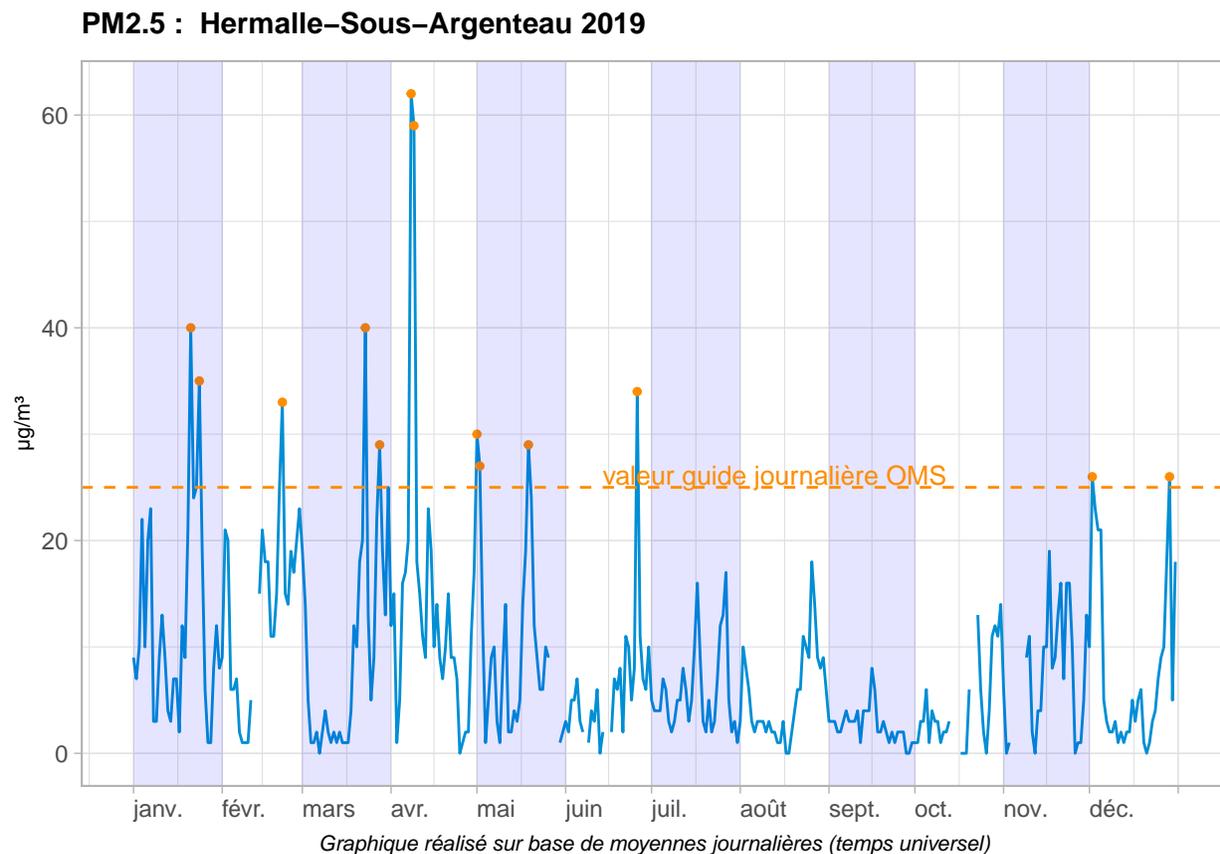
PM2.5 : Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

3.2.2.3 Dépassement de la valeur guide OMS journalière en PM_{2.5}

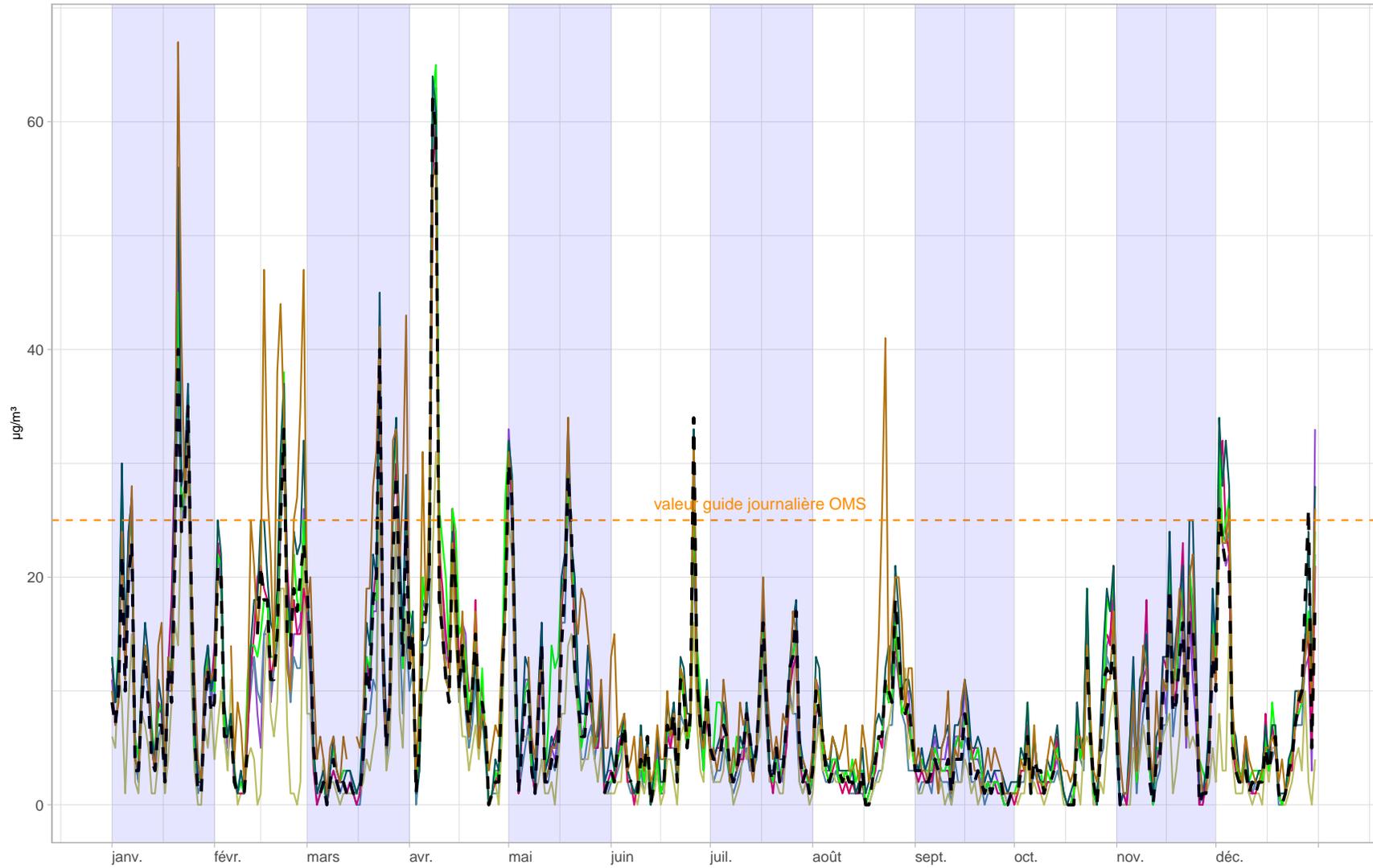
En 2019, 13 dépassements de la valeur guide OMS journalière de 25 µg/m³ ont été observés. Dès lors, la recommandation OMS (3 dépassements par an) a été largement dépassée. Il est à noter que c'est également le cas pour toutes les autres stations de l'agglomération liégeoise.



Le graphique présenté ci-dessous, montre les dépassements de la valeur guide OMS journalière pour les stations de l'agglomération liégeoise (à savoir Angleur, Engis, Herstal, Jemeppe, Val Benoit Saint - Nicolas et Vielsalm).

PM2.5 : stations de l'agglomération liégeoise 2019

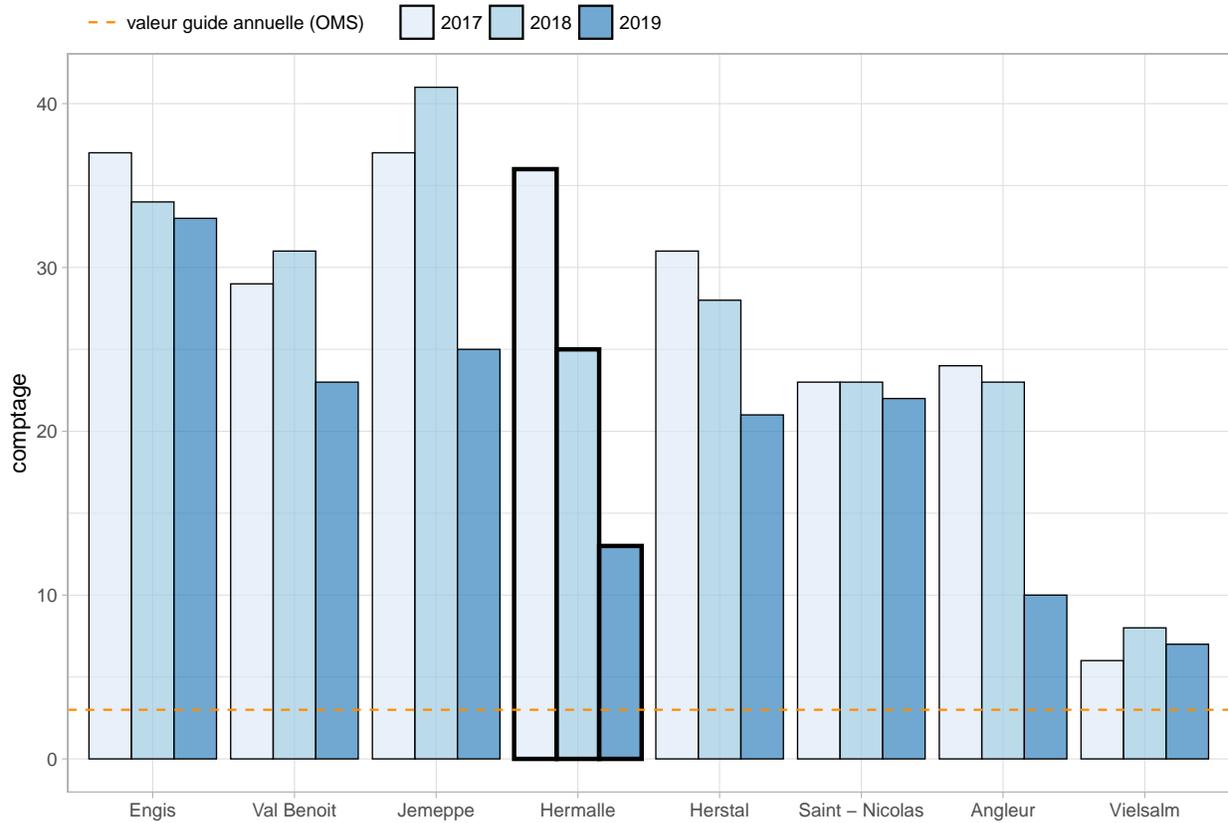
— Angleur - - Hermalle — Jemeppe — Val Benoit
— Engis — Herstal — Saint - Nicolas — Vielsalm



Graphique réalisé sur base de moyennes journalières (temps universel)

Dans le graphique ci-dessous, la ligne horizontale orange correspond au seuil des 3 dépassements annuels recommandés par l’OMS. Une diminution flagrante des dépassements est observée pour la station de Hermalle. C’est également le cas pour les autres stations affichées.

PM2.5 : dépassements journaliers pour les années de 2018 à 2019 sur base des valeurs journalières



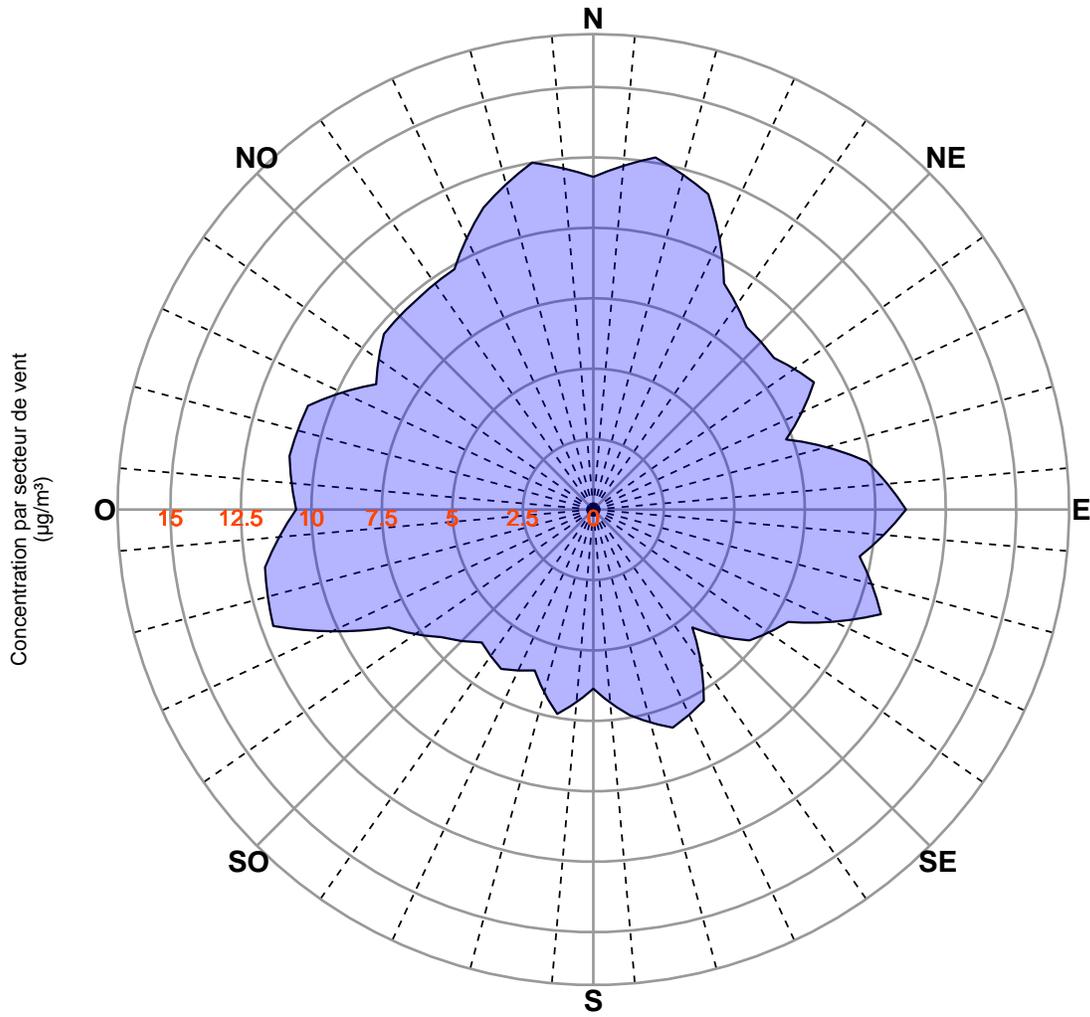
3.2.2.4 Roses de pollution

PM2.5 : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

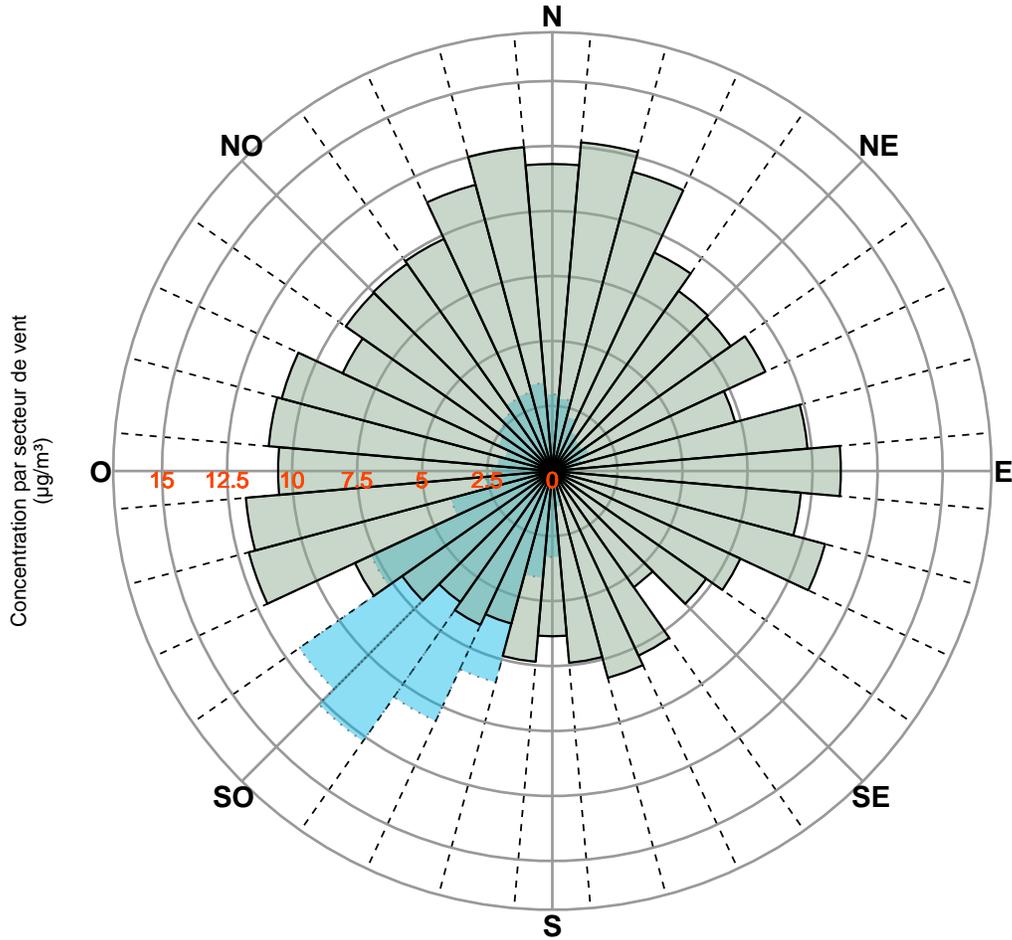
PM2.5 : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

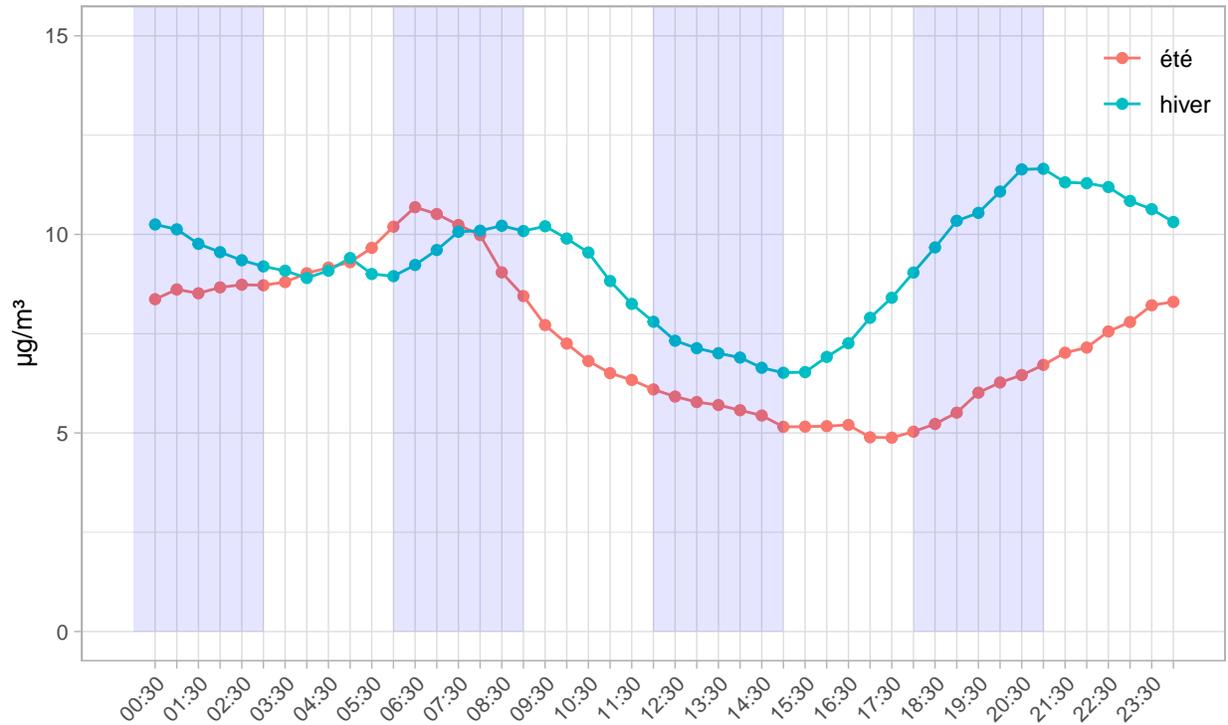
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

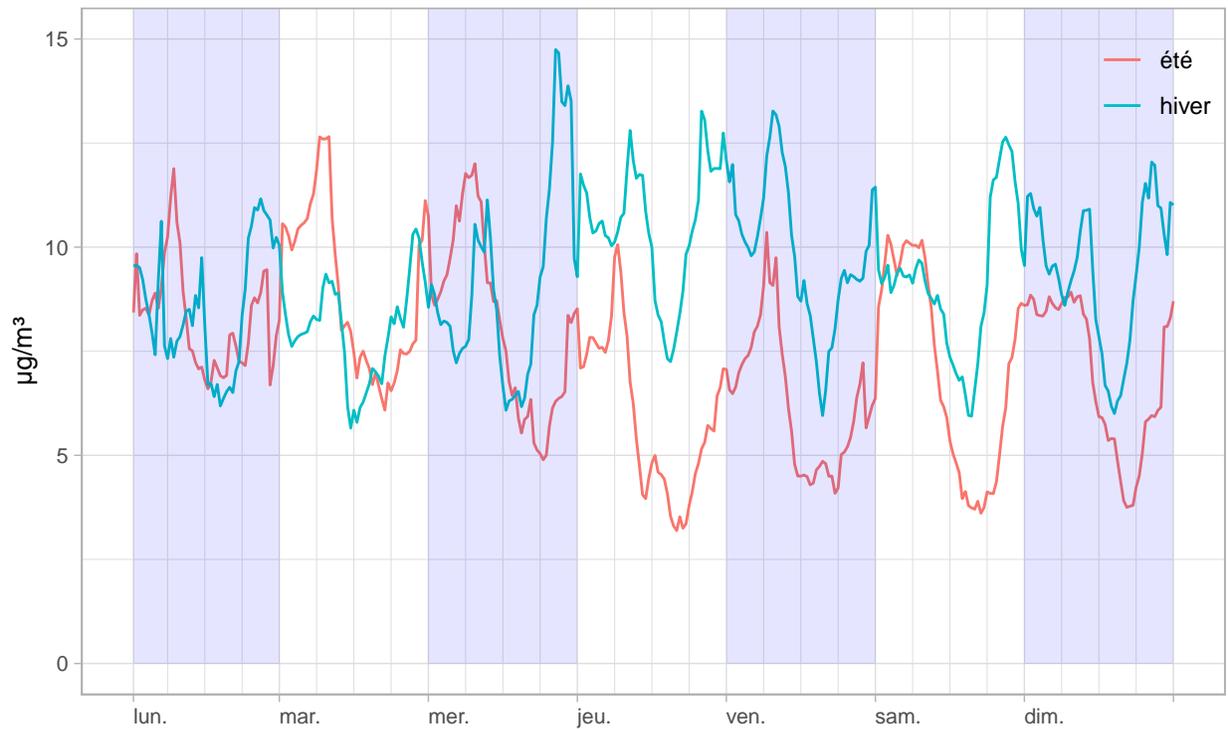
3.2.2.5 Journée et semaine types

Journée type – PM2.5 – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



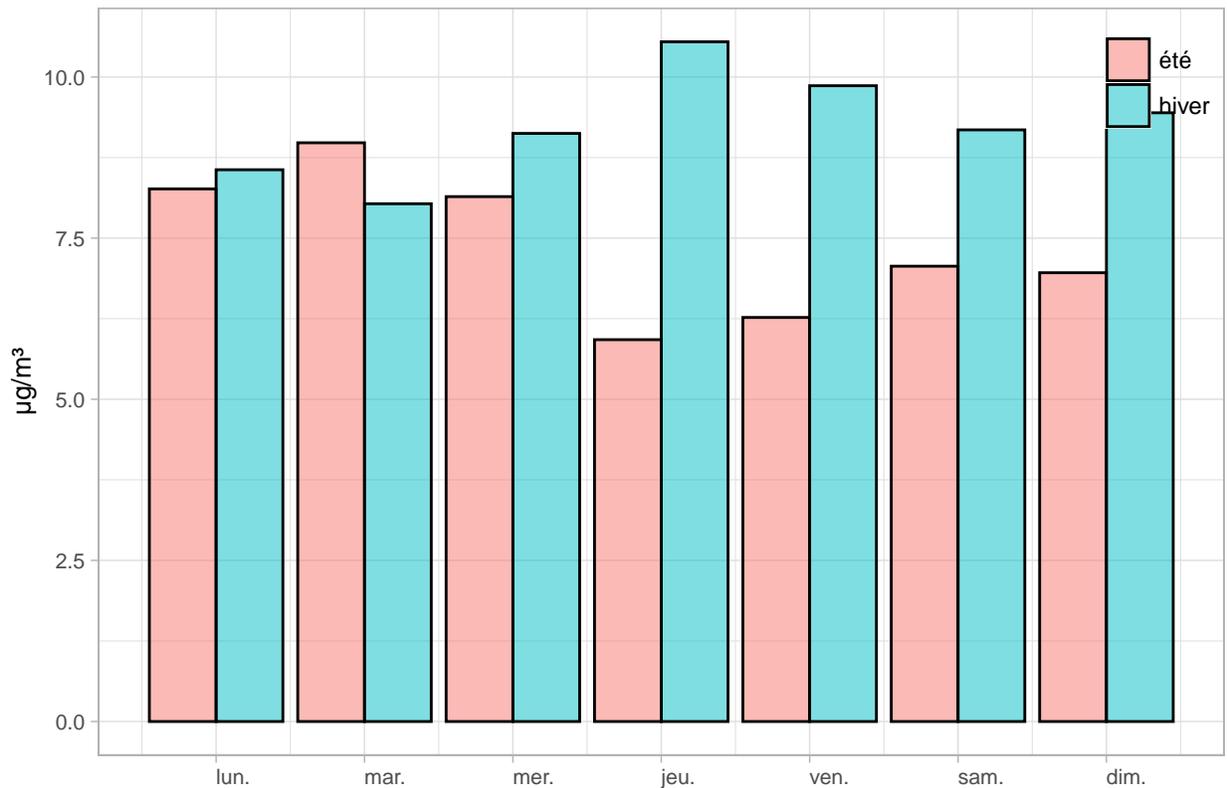
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Semaine type : PM2.5 – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Moyenne des journées PM2.5 en 2019



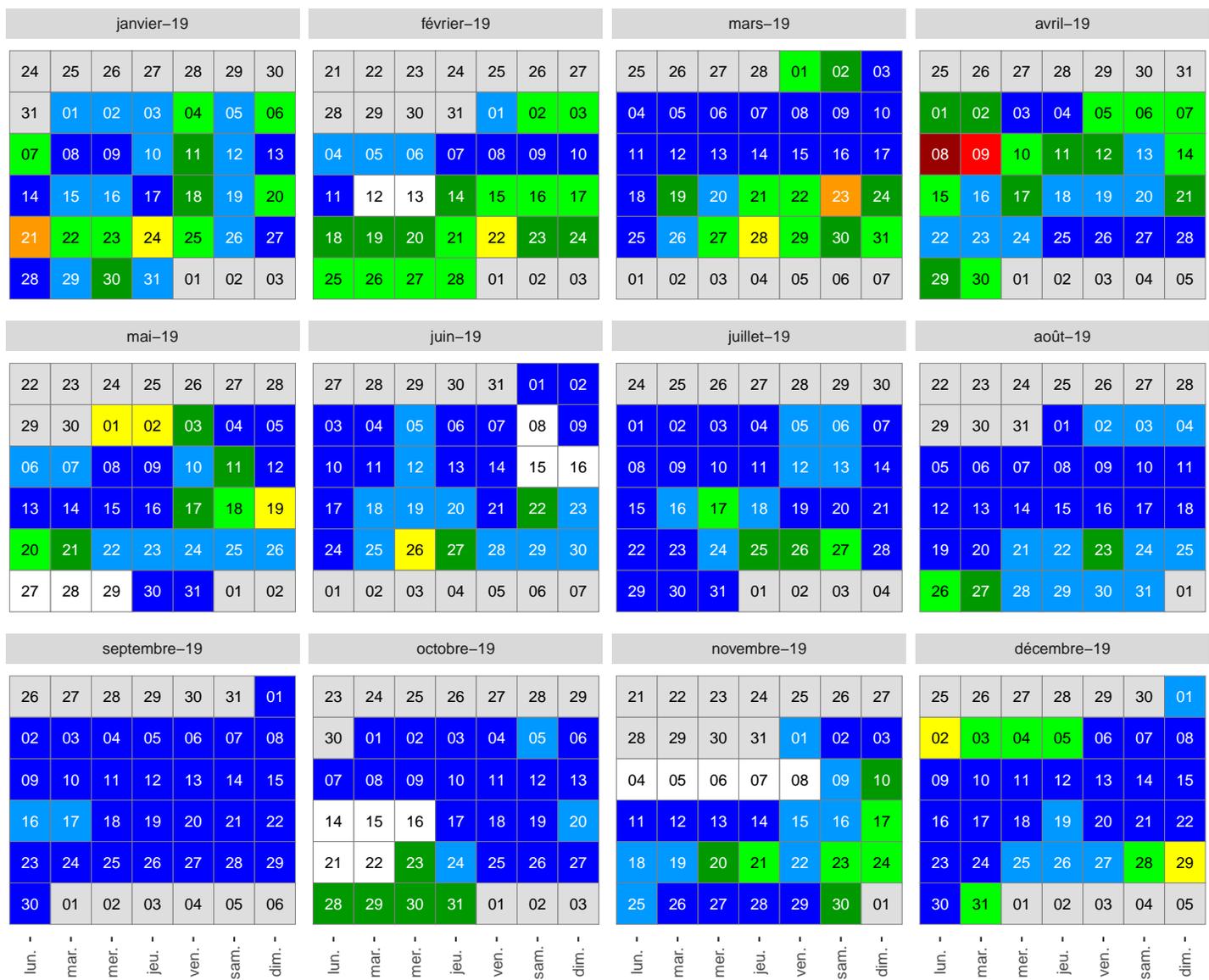
Le tableau ci-dessous reprend pour chaque jour de la semaine un ratio exprimé en % qui traduit l'augmentation ou la diminution de la concentration moyenne en PM_{2.5} pour la journée concernée par rapport à la moyenne des samedis, la moyenne des dimanches ainsi que la moyenne des weekends et ce, pour la période estivale (du 01/04 au 30/09) et hivernale. Ce type d'indicateur est particulièrement pertinent pour les polluants primaires.

TABLE 18 – PM_{2.5} : comparatif entre journées type du weekend et de la semaine (ratio)

| | samedi | | dimanche | | moyenne we | |
|-------------|--------|-------|----------|-------|------------|-------|
| | été | hiver | été | hiver | été | hiver |
| lun. | 1.17 | 0.93 | 1.19 | 0.91 | 1.18 | 0.92 |
| mar. | 1.27 | 0.88 | 1.29 | 0.85 | 1.28 | 0.86 |
| mer. | 1.15 | 0.99 | 1.17 | 0.97 | 1.16 | 0.98 |
| jeu. | 0.84 | 1.15 | 0.85 | 1.12 | 0.84 | 1.13 |
| ven. | 0.89 | 1.07 | 0.90 | 1.04 | 0.89 | 1.06 |
| sam. | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 0.97 | 1.01 | 0.99 |
| dim. | 0.99 | 1.03 | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 1.01 |

3.2.2.6 Synthèse de l'année - Calendar plot

Le type de graphique suivant a la particularité de synthétiser la concentration moyenne obtenue pour chaque journée de l'année. La concentration en $PM_{2.5}$ est qualitativement représentée par un code couleur issu de l'indice BelAQI (source : <http://airquality.issep.be>)



3.2.3 Black carbon

Le black carbon (BC) est un indicateur de la présence dans l'air ambiant de particules carbonées issues de la combustion et est donc un indicateur pertinent du trafic. Il n'est pas réglementé.

3.2.3.1 Statistiques

TABLE 19 – synthèse des valeurs horaires BC en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| | Médiane | | | Moyenne | | | n | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 0.42 | 0.52 | 0.56 | 0.64 | 0.79 | 0.86 | 8754 | 8647 | 8025 |
| Herstal | 0.89 | 0.82 | 0.51 | 1.19 | 1.34 | 0.80 | 7466 | 3089 | 8720 |
| Vielsalm | 0.29 | 0.24 | 0.19 | 0.35 | 0.34 | 0.26 | 8315 | 6682 | 7826 |

TABLE 20 – synthèse des valeurs horaires BC en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (suite)

| | P90 | | | P95 | | | P98 | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 1.30 | 1.75 | 1.82 | 1.76 | 2.45 | 2.51 | 2.50 | 3.48 | 3.52 |
| Herstal | 2.34 | 2.98 | 1.68 | 3.09 | 4.38 | 2.40 | 4.23 | 6.35 | 3.74 |
| Vielsalm | 0.65 | 0.62 | 0.52 | 0.83 | 0.86 | 0.66 | 1.13 | 1.27 | 0.84 |

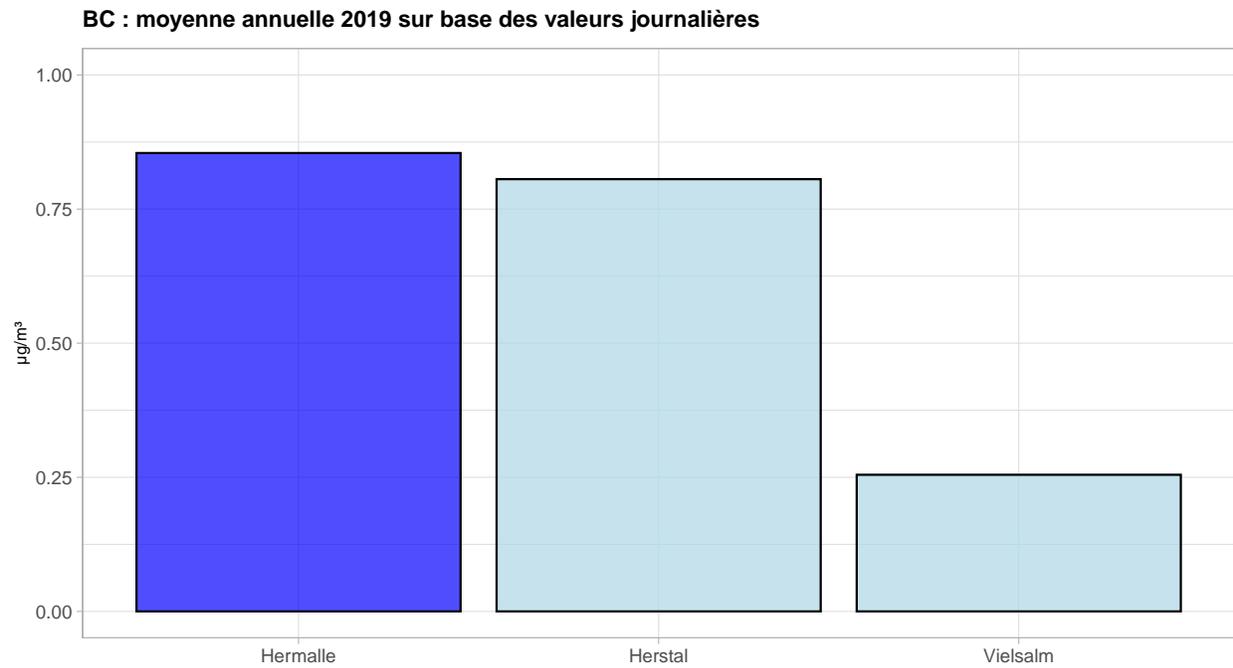
TABLE 21 – synthèse des valeurs journalières black carbon en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| | Médiane | | | Moyenne | | | n | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 0.51 | 0.59 | 0.69 | 0.64 | 0.79 | 0.85 | 365 | 360 | 332 |
| Herstal | 0.96 | 0.98 | 0.61 | 1.19 | 1.34 | 0.81 | 311 | 126 | 363 |
| Vielsalm | 0.29 | 0.25 | 0.21 | 0.35 | 0.33 | 0.25 | 347 | 273 | 326 |

TABLE 22 – synthèse des valeurs journalières black carbon en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (suite)

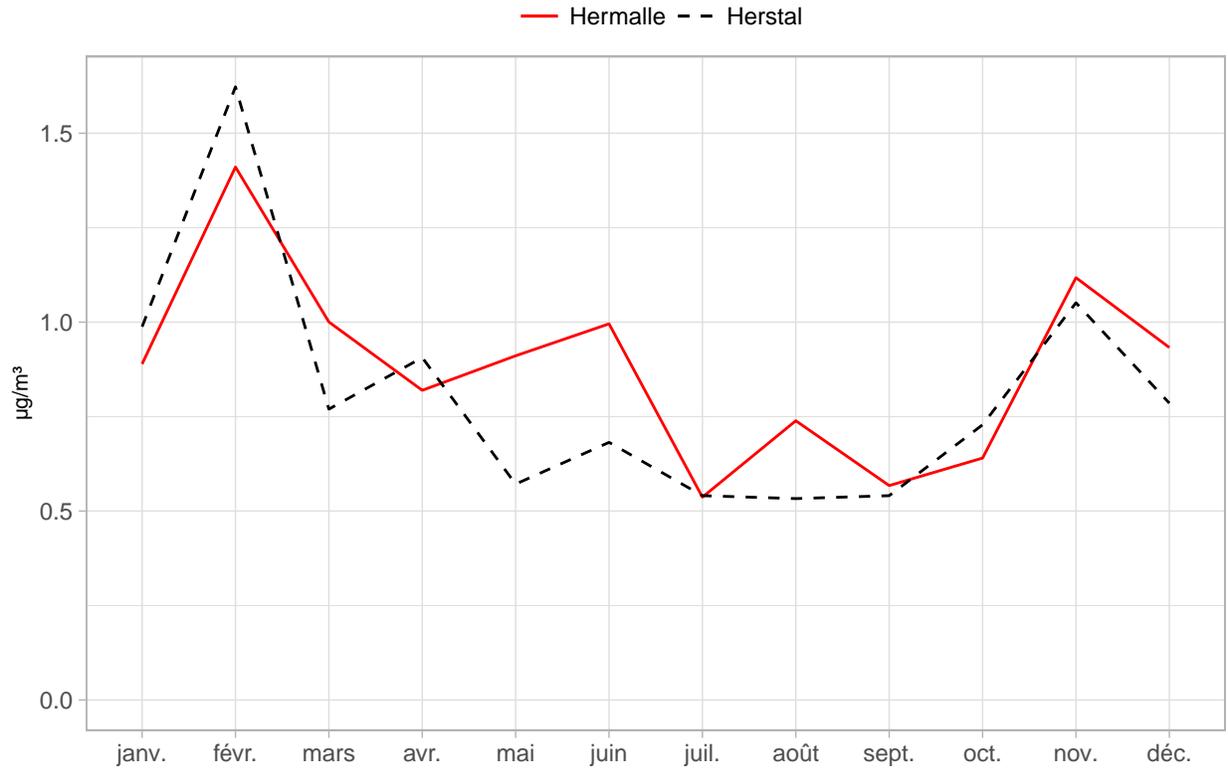
| | P90 | | | P95 | | | P98 | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Hermalle | 1.17 | 1.54 | 1.60 | 1.50 | 2.25 | 1.96 | 2.09 | 2.78 | 2.66 |
| Herstal | 2.11 | 2.68 | 1.62 | 2.61 | 3.21 | 2.12 | 3.67 | 3.72 | 3.02 |
| Vielsalm | 0.61 | 0.60 | 0.47 | 0.81 | 0.84 | 0.59 | 1.04 | 1.27 | 0.76 |

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en black carbon pour la station de Hermalle-Sous-Argenteau, la station de Herstal ainsi que la station rurale de fond de Vielsalm.



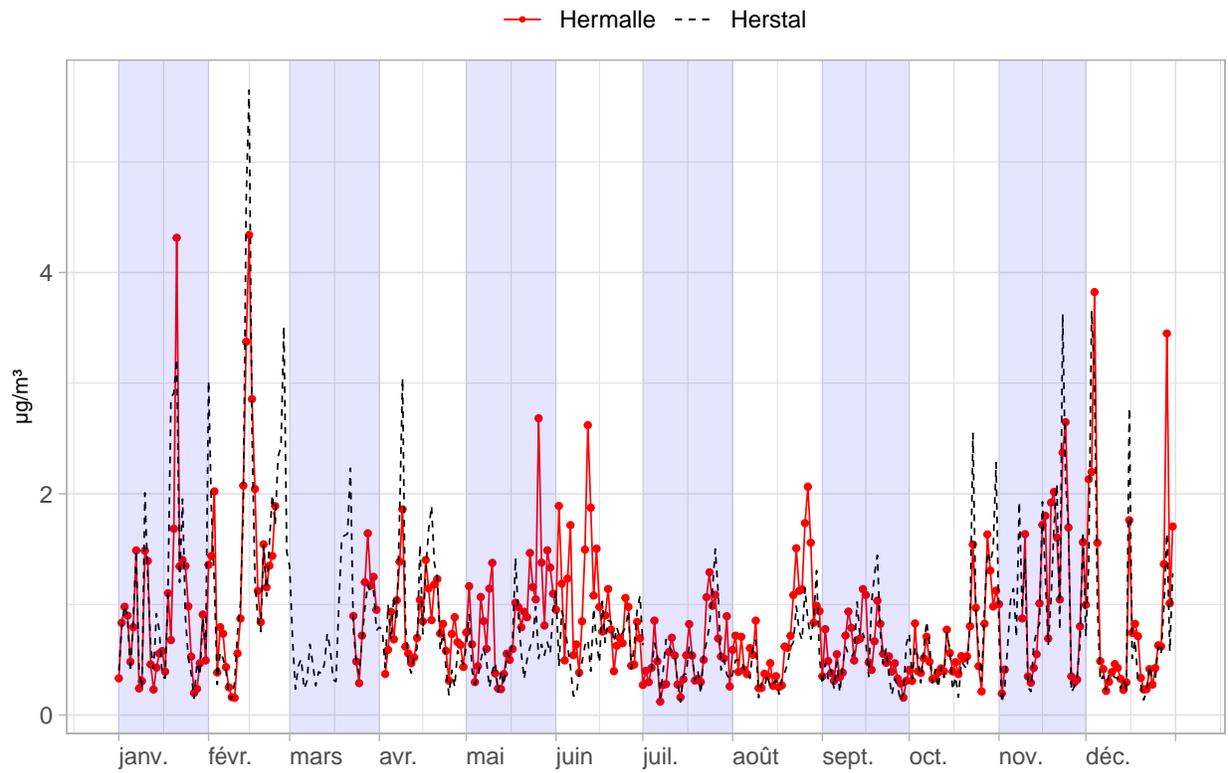
3.2.3.2 Variations saisonnières Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en black carbon pour la station de Hermalle-Sous-Argenteau ainsi que celle de Herstal.

BC : Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

Black carbon : Hermalle–Sous–Argenteau vs Herstal 2019



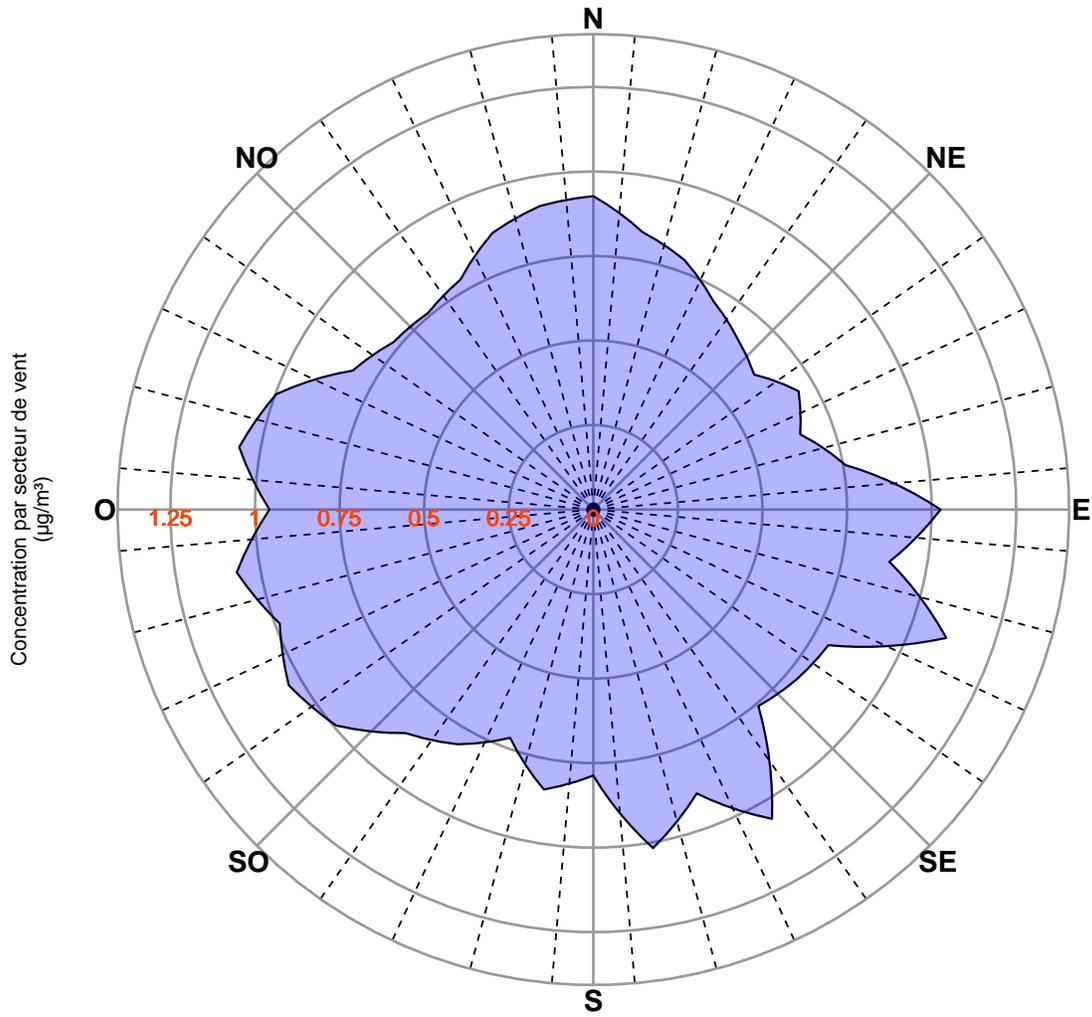
3.2.3.3 Roses de pollution

BC : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

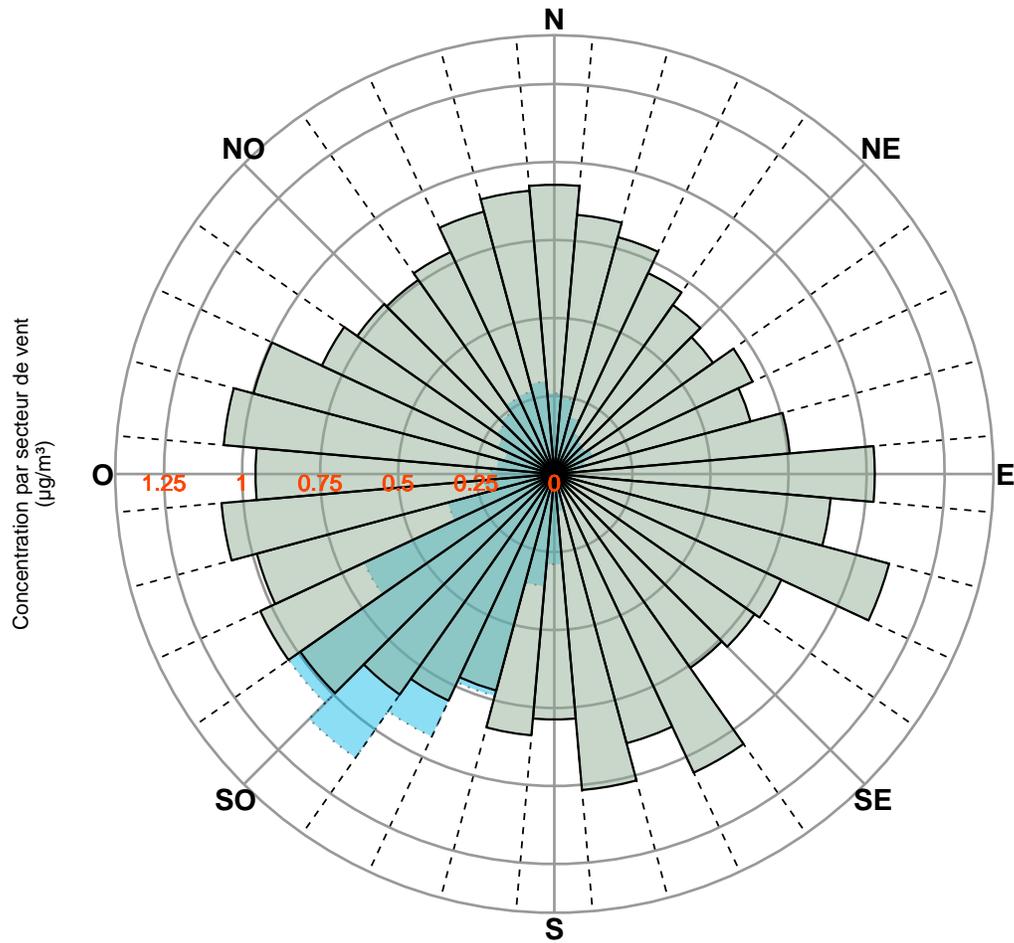
BC : Hermalle-Sous-Argenteau 2019

Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

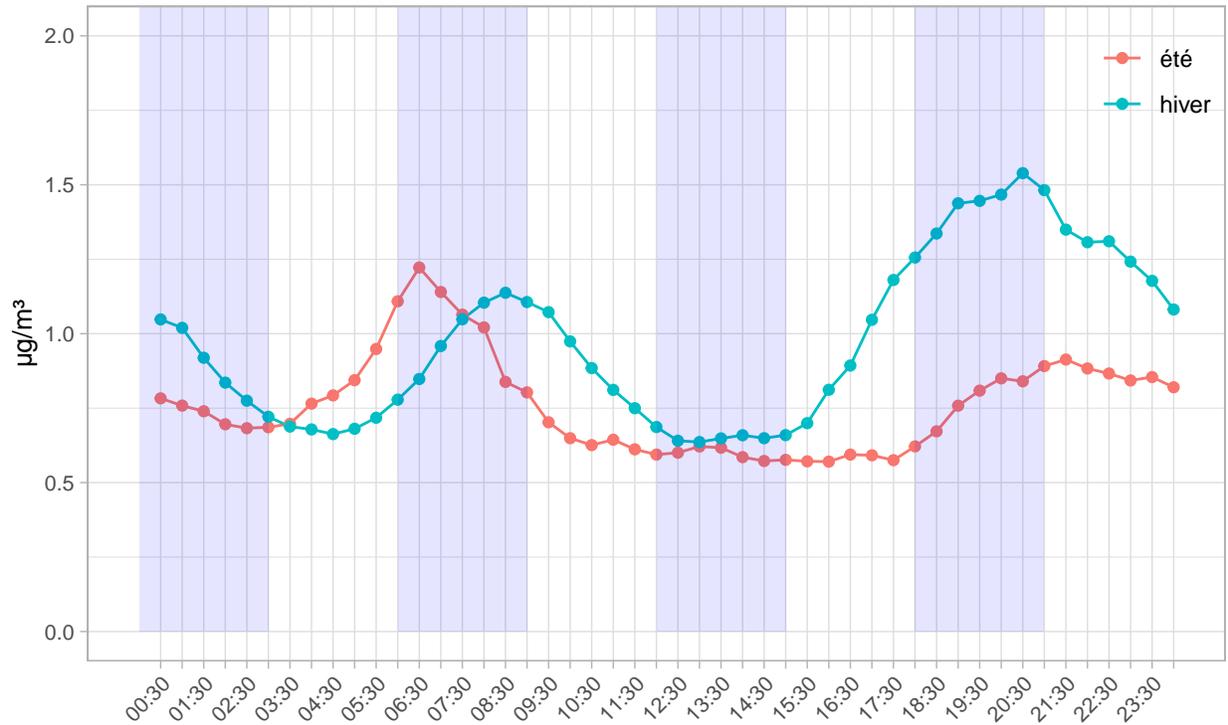
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

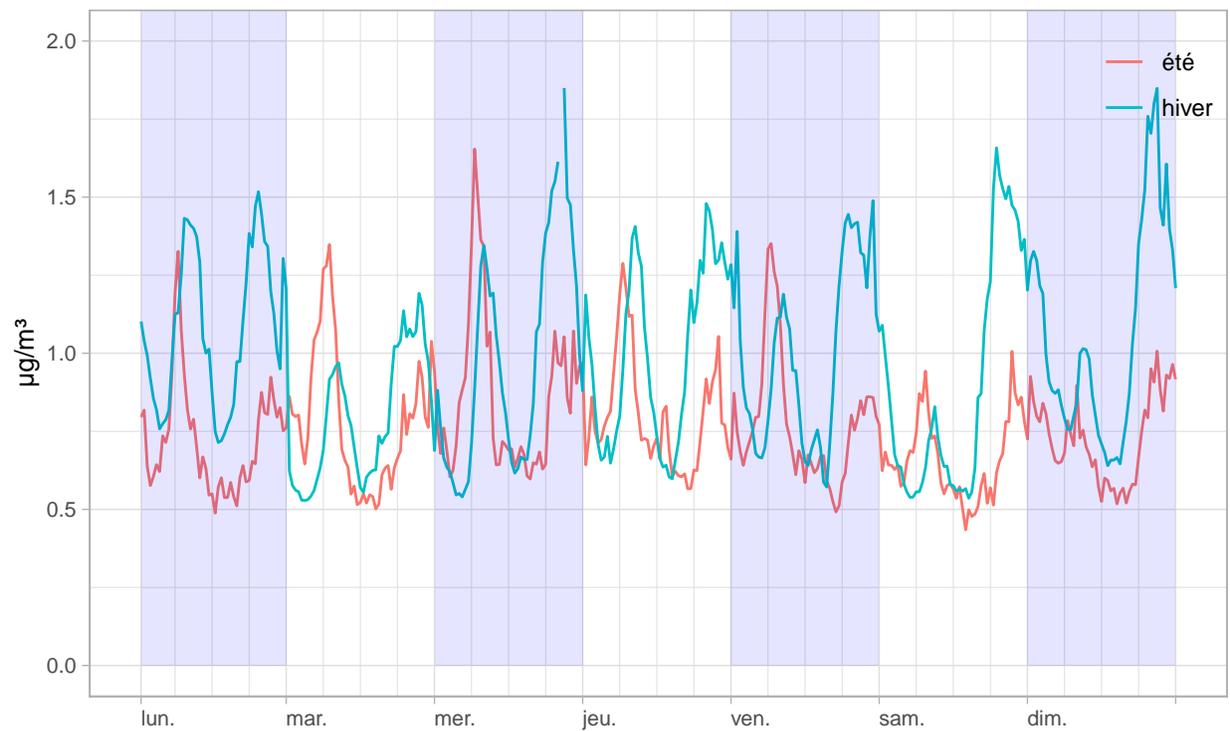
3.2.3.4 Journée et semaine types

Journée type – BC – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



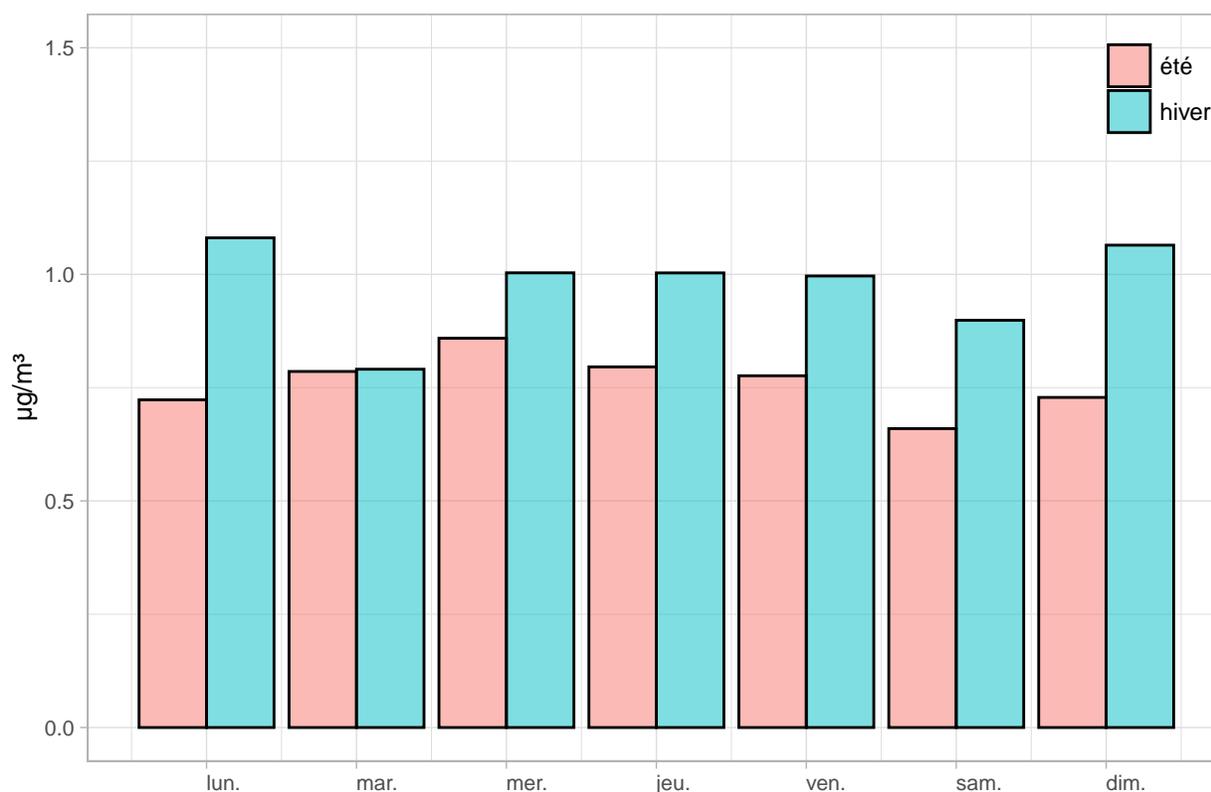
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Semaine type : BC – Hermalle–Sous–Argenteau 2019



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 01-01-2019 au 31-12-2019

Moyenne des journées BC en 2019



Le tableau ci-dessous reprend pour chaque jour de la semaine un ratio exprimé en % qui traduit l'augmentation ou la diminution de la concentration moyenne en black carbon pour la journée concernée par rapport à la moyenne des samedis, la moyenne des dimanches ainsi que la moyenne des weekends et ce, pour la période estivale (du 01/04 au 30/09) et hivernale. Ce type d'indicateur est particulièrement pertinent pour les polluants primaires.

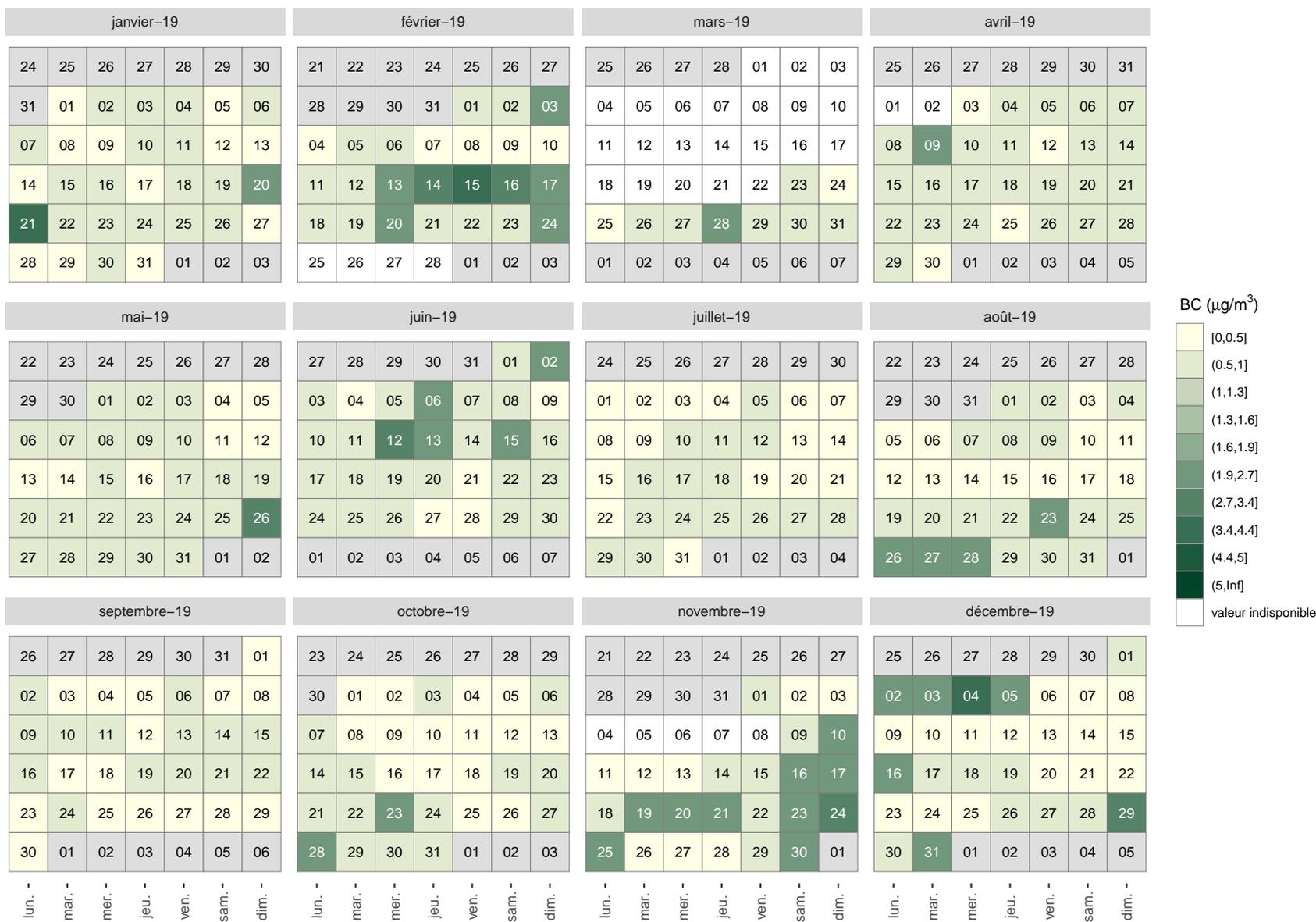
TABLE 23 – Black carbon : comparatif entre journées type du weekend et de la semaine (ratio)

| | samedi | | dimanche | | moyenne we | |
|-------------|--------|-------|----------|-------|------------|-------|
| | été | hiver | été | hiver | été | hiver |
| lun. | 1.10 | 1.20 | 0.99 | 1.02 | 1.04 | 1.10 |
| mar. | 1.19 | 0.88 | 1.08 | 0.74 | 1.13 | 0.81 |
| mer. | 1.30 | 1.12 | 1.18 | 0.94 | 1.24 | 1.02 |
| jeu. | 1.21 | 1.12 | 1.09 | 0.94 | 1.15 | 1.02 |
| ven. | 1.18 | 1.11 | 1.07 | 0.94 | 1.12 | 1.02 |
| sam. | 1.00 | 1.00 | 0.91 | 0.84 | 0.95 | 0.92 |
| dim. | 1.10 | 1.18 | 1.00 | 1.00 | 1.05 | 1.08 |

3.2.3.5 Synthèse de l'année - Calendar plot

Le type de graphique suivant a la particularité de synthétiser la concentration moyenne obtenue pour chaque journée de l'année. La concentration en black carbon est qualitativement représentée par un dégradé de couleurs qui tend du jaune vers le vert.

Etant donné que ce polluant n'est pas réglementé, aucun indice de la qualité de l'air à caractère officiel n'est disponible. Dès lors, les classes utilisées ont été élaborées sur base des valeurs des percentiles calculés sur base des moyennes journalières BC à Herstal durant les cinq dernières années.



Moyenne 24 h du 2019-01-01 au 2019-12-31

4 Conclusions

Aucun phénomène de pollution particulier n'est à mettre en évidence au niveau de la station de Hermalle, qu'il soit en relation ou non avec l'activité du Triligiport. Le profil de « pollution » de cette station ne présente pas de singularités et est semblable à ceux observés pour les autres stations de l'agglomération liégeoise.

En ce qui concerne les valeurs limites définies par la directive européenne 2008/50/CE pour la protection de la santé humaine, les résultats de l'année 2019 pour le site de Hermalle-Sous-Argenteau pour le dioxyde d'azote, les particules PM₁₀ et PM_{2.5} ne montrent aucun dépassement tant au niveau des valeurs limites horaires (NO₂), que des valeurs journalières (PM₁₀) et annuelles (NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}).

En effet, seulement 3 dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ ont été observés en PM₁₀ (sur les 35 autorisés par la Directive), aucun dépassement de la valeur limite horaire de 200 µg/m³ n'a été observé en NO₂ et les moyennes annuelles PM₁₀, PM_{2.5} et NO₂ sont inférieures à leur limite spécifique qui sont respectivement 40 µg/m³, 25 µg/m³ et 40 µg/m³.

Les valeurs guides OMS sont respectées pour le NO₂ (valeurs guides horaires et annuelles). Pour les PM₁₀ la valeur guide annuelle de 20 µg/m³ et le seuil de 3 dépassements journaliers ont été respectés.

Par contre, pour les PM_{2.5}, seule la valeur guide annuelle de 10 µg/m³ est respectée. Effectivement, le seuil des 3 dépassements par année de la valeur journalière de 25 µg/m³ a été dépassé.