



Liège Airport - station permanente de mesure de la qualité de l'air ambiant

Rapport annuel

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

Février



*rédaction

†relecture

‡relecture

Page laissée intentionnellement vide

Table des matières

1	Avant-propos	1
2	Situation géographique	1
3	Données météorologiques	3
3.1	Roses des vents	3
4	Polluants	5
4.1	Composés azotés	8
4.1.1	Monoxyde d'azote	9
4.1.1.1	Statistiques	9
4.1.1.2	Variations saisonnières	11
4.1.1.3	Roses de pollution	12
4.1.1.4	Journée et semaine types	14
4.1.1.5	Rapport dioxyde d'azote / monoxyde d'azote	17
4.1.2	Dioxyde d'azote	17
4.1.2.1	Statistiques	18
4.1.2.2	Variations saisonnières	20
4.1.2.3	Dépassement de la valeur limite horaire en dioxyde d'azote	21
4.1.2.4	Roses de pollution	22
4.1.2.5	Journée et semaine types	24
4.1.2.6	Synthèse de l'année - Calendar plot	25
4.2	Particules en suspension	27
4.2.1	Fraction PM ₁₀	27
4.2.1.1	Statistiques	28
4.2.1.2	Variations saisonnières	30
4.2.1.3	Dépassement de la valeur limite journalière en PM ₁₀	31
4.2.1.4	Roses de pollution	33
4.2.1.5	Journée et semaine types	35
4.2.1.6	Synthèse de l'année - Calendar plot	37
5	Conclusions	39

Page laissée intentionnellement vide

1 Avant-propos

L'article 2 du permis d'environnement délivré à Liège Airport S.A. dans le cadre de l'exploitation de l'aéroport mentionne l'obligation d'installer dans le voisinage de la zone d'activité aéroportuaire une station de mesure de la qualité de l'air ambiant comprenant la mesure des particules fines (fraction (PM_{10})) et des oxydes d'azote ((NO_x)). A cet effet, une convention spécifiant les rôles des trois parties (exploitant, AwAC et ISSeP) a été signée le 18 janvier 2012. Ce document précise entre autre la responsabilité en matière de validation et de publication des données qui échoit à l'AwAC et l'ISSeP. Le présent rapport s'inscrit dans ce cadre et fait le point sur les mesures de cette station et tout particulièrement, pour l'année 2019.

2 Situation géographique

L'emplacement de cette station a été choisi de commun accord entre les trois parties.

Les deux cartes présentées ci-dessous proposent une vue assez générale du site qui permet entre autre, de rendre compte de la situation de l'axe autoroutier E42. La station, représentée par le triangle rouge, est localisée dans une zone relativement bien dégagée.



FIGURE 1 – vue d'ensemble du site de l'aéroport de Liège

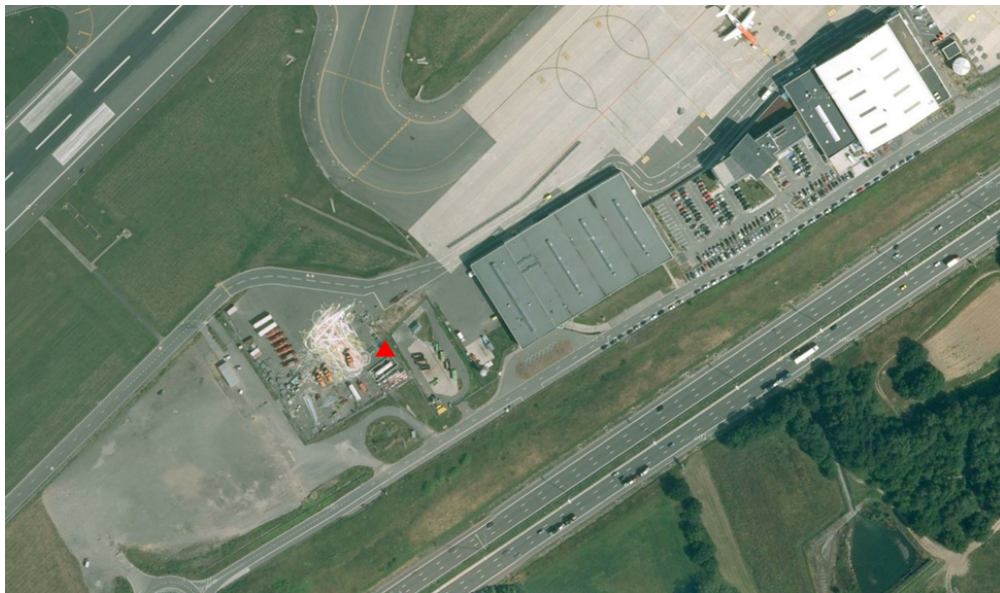
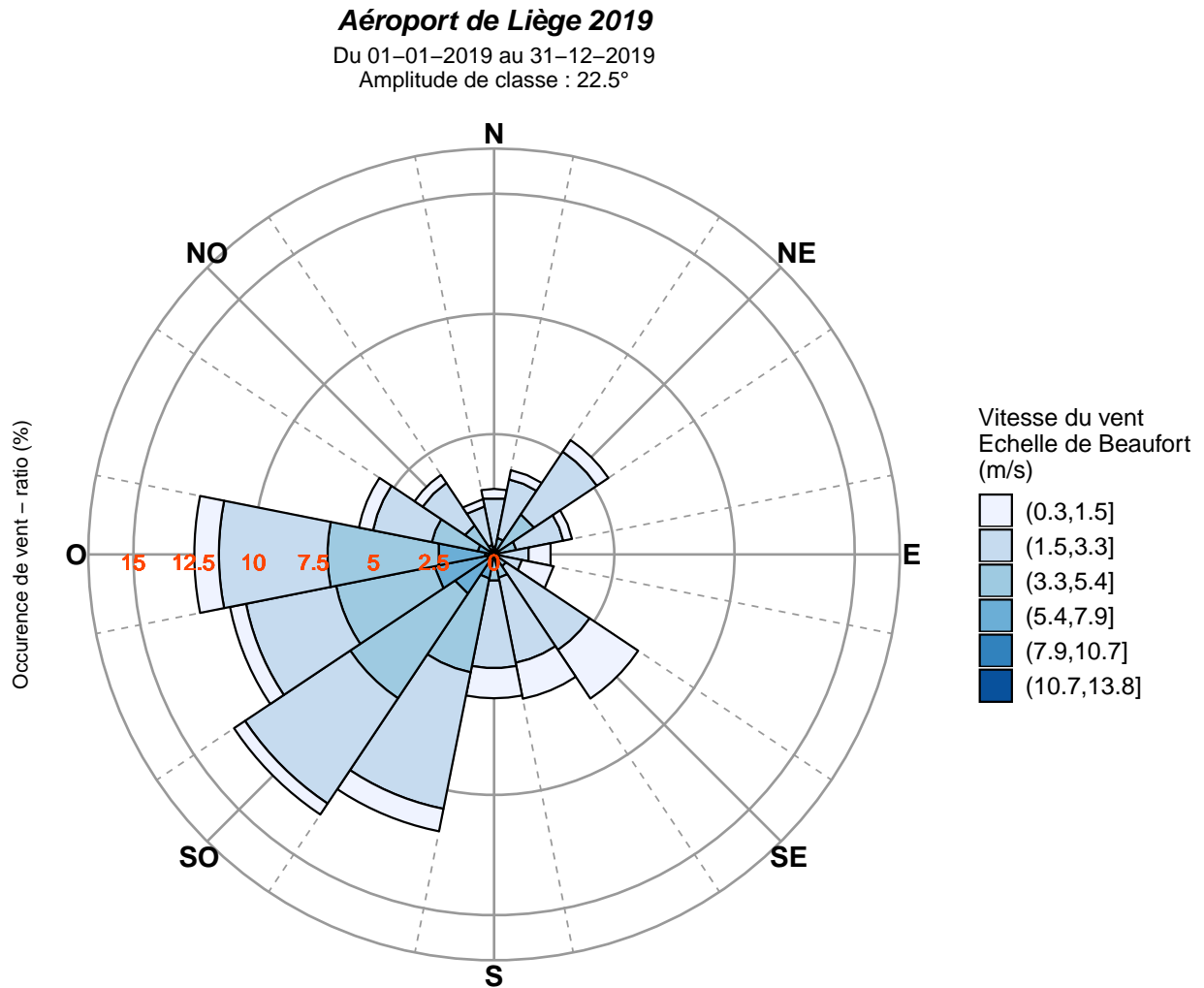


FIGURE 2 – vue rapprochée sur l'emplacement de la station

3 Données météorologiques

3.1 Roses des vents

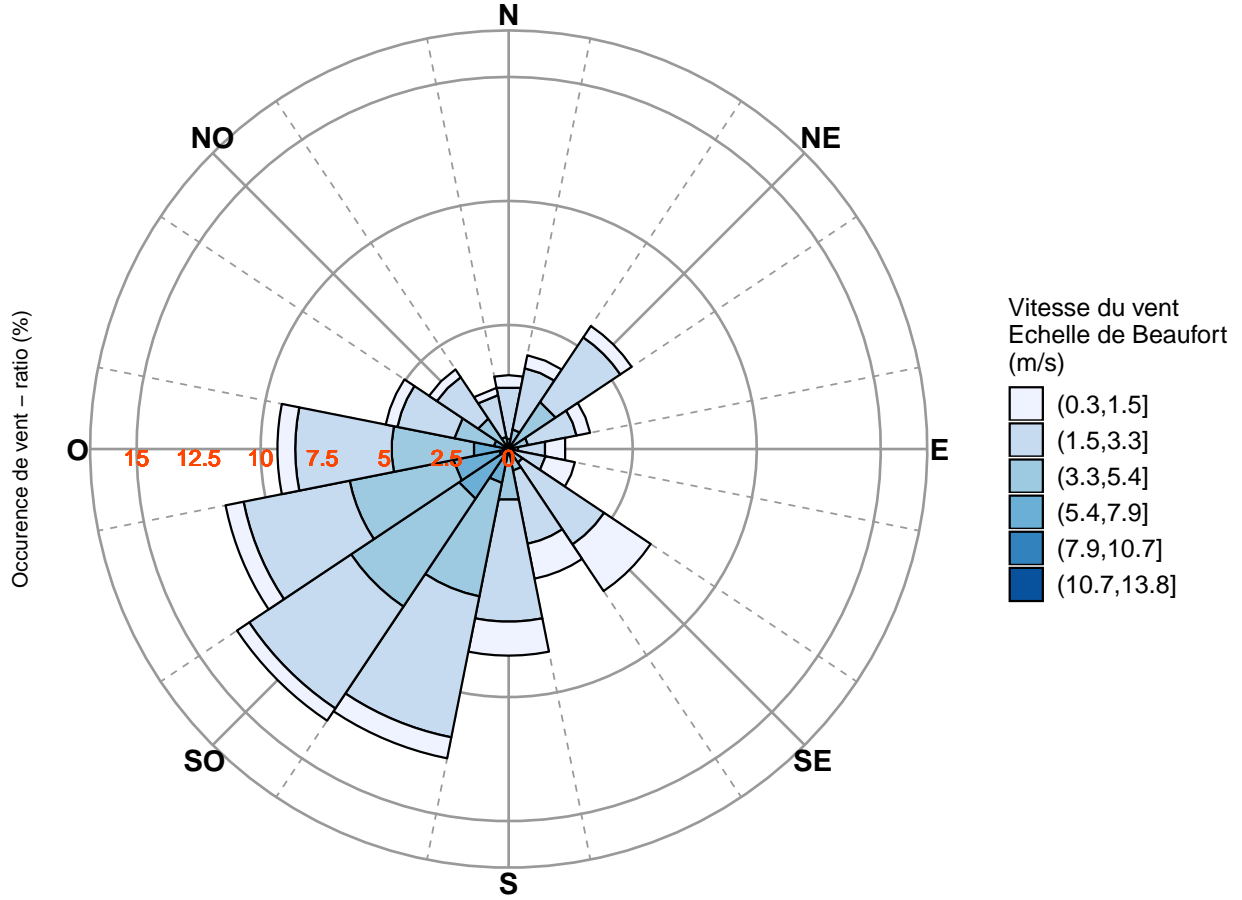


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes <= 1 m/s (non inclus) : 7.59 %

Aéroport de Liège 2015 à 2019

Du 01-01-2015 au 31-12-2019
Amplitude de classe : 22.5°



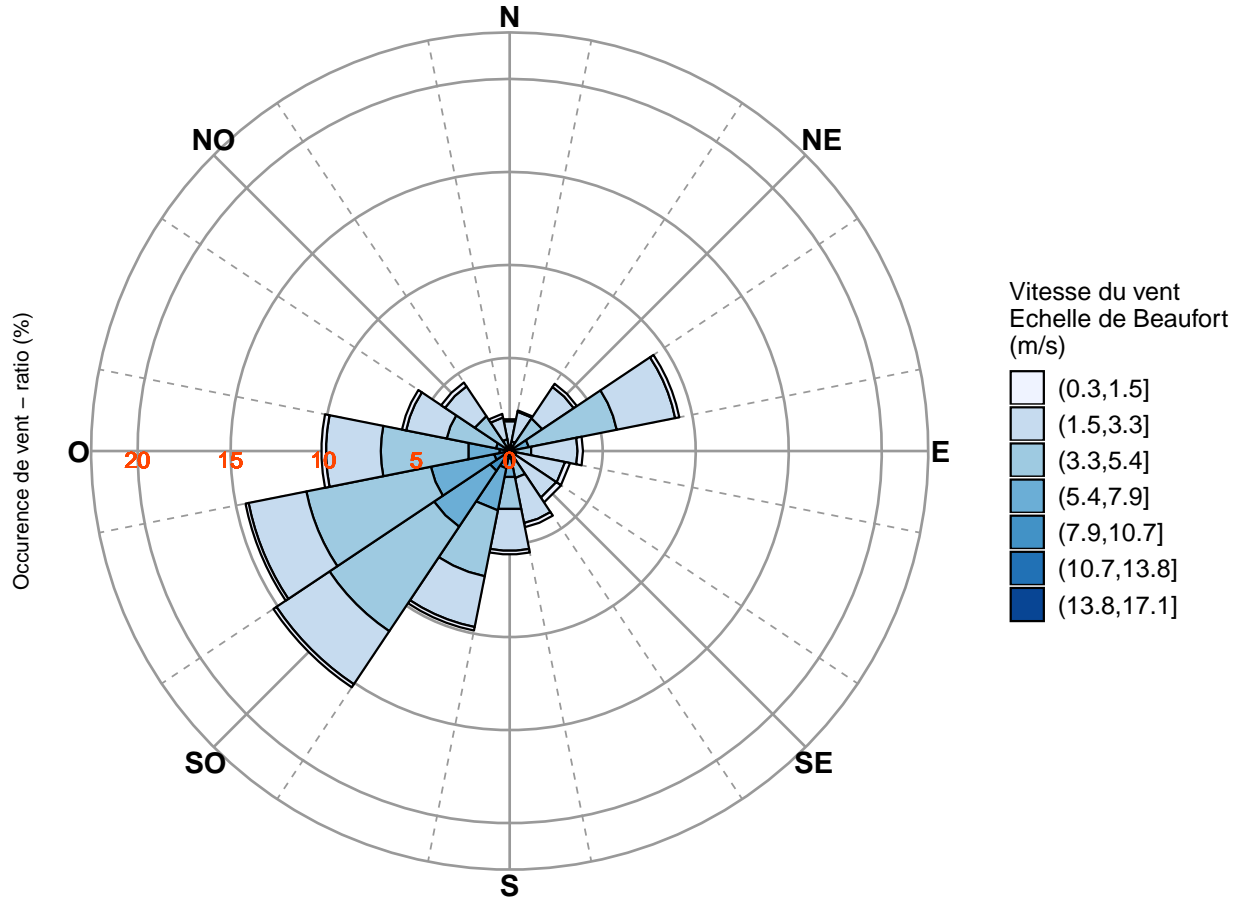
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 7.58 %

Saint-Nicolas 2015 à 2019

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

Amplitude de classe : 22.5°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

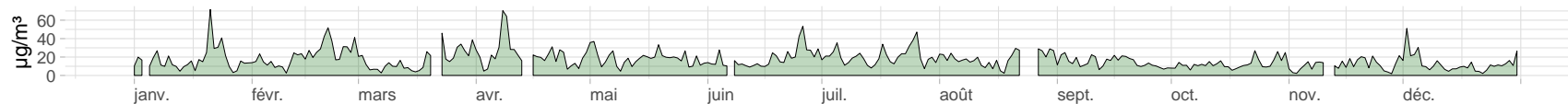
Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 1.62 %

4 Polluants

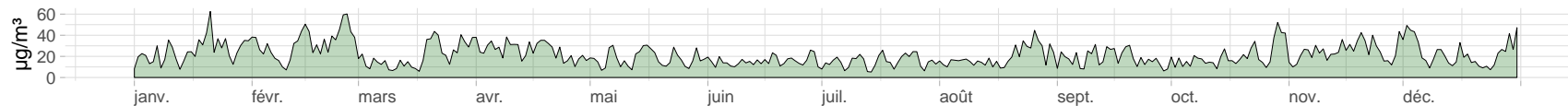
Les polluants surveillés sont les oxydes d'azote (NO/NO₂/NO_x) ainsi que la fraction PM₁₀ des particules en suspension dans l'air ambiant.

Aéroport de Liège – disponibilité des données en 2019

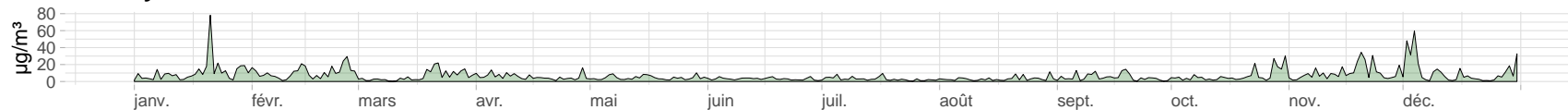
PM10



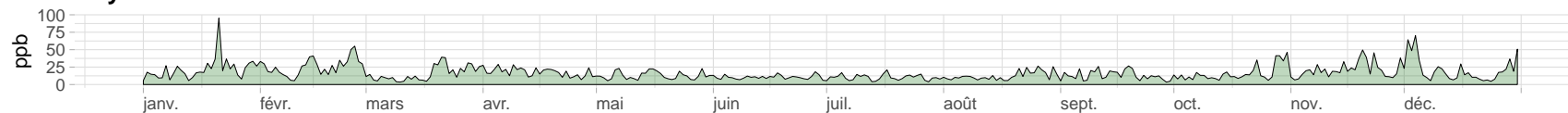
Dioxyde d'azote



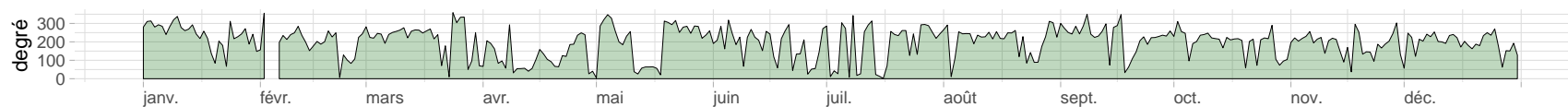
Monoxyde d'azote



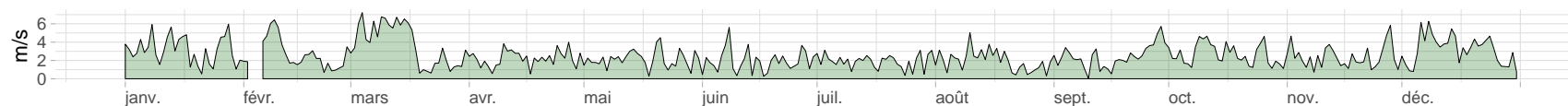
Oxydes d'azote



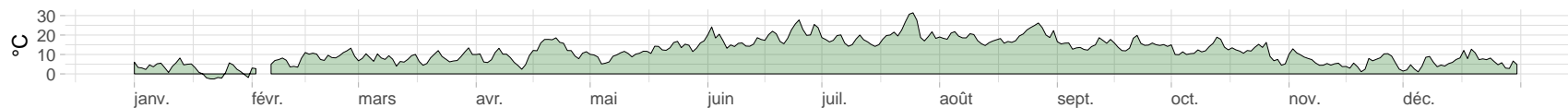
Direction du vent (moyenne vectorielle)



Vitesse du vent (moyenne vectorielle)



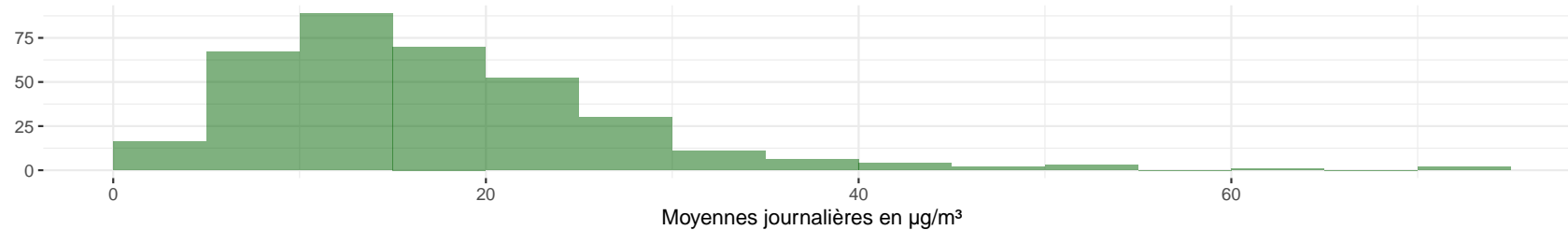
Température



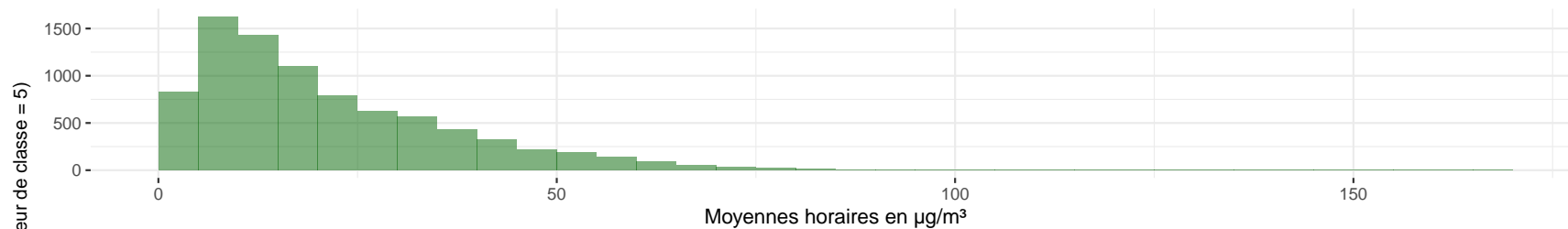
Moyennes journalières

Aéroport de Liège – histogramme des données en 2019

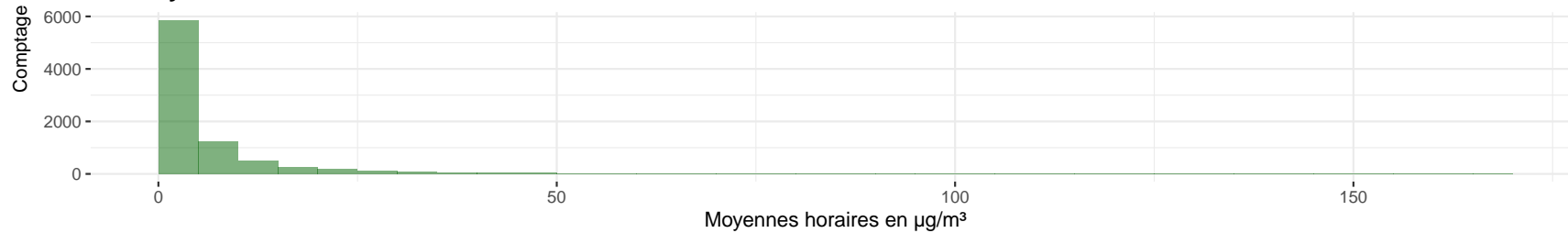
PM10



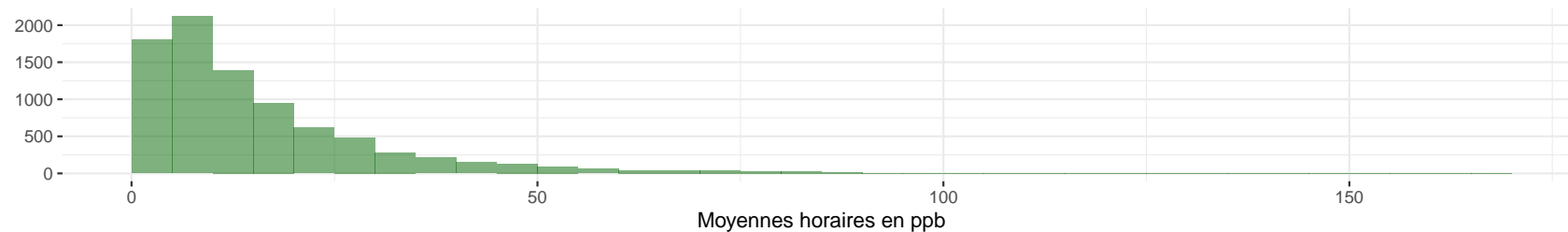
Dioxyde d'azote



Monoxyde d'azote



Oxydes d'azote



4.1 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	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$
Niveau critique pour la protection de la végétation	Année civile	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$

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

	Période considérée	Valeur limite
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

4.1.1 Monoxyde d'azote

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

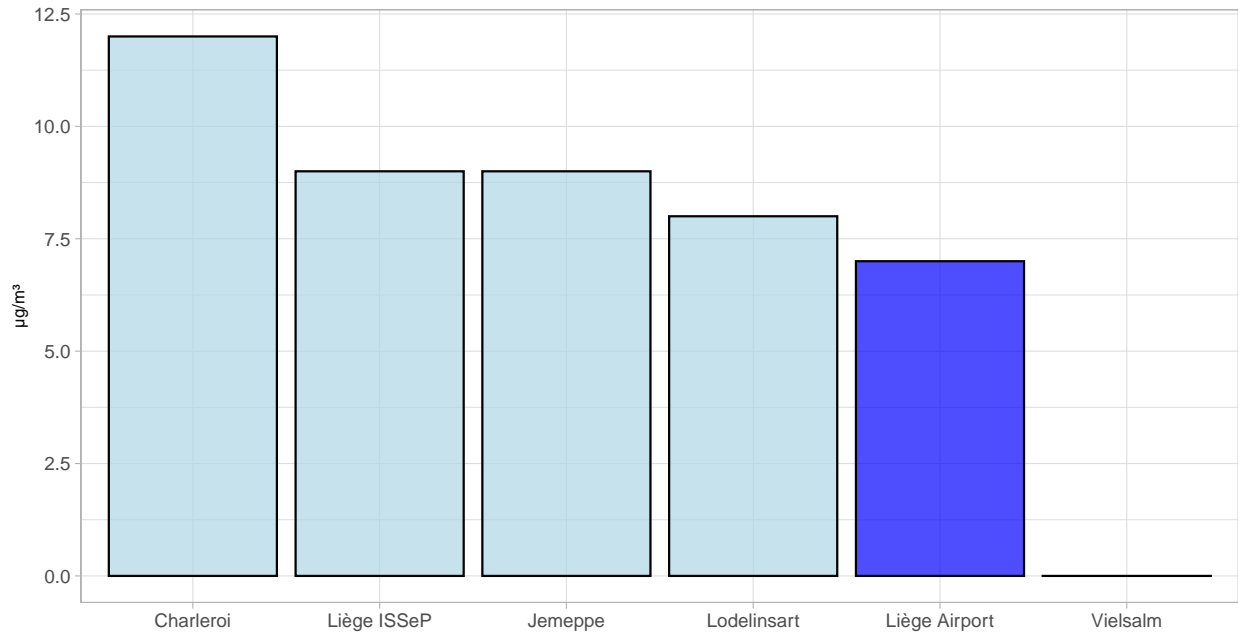
	Médiane					Moyenne					n				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Liège Airport	4	5	3	4	2	9	13	8	8	7	8504	8568	8449	6845	8537
Liège ISSeP	2	2	2	2	2	8	12	8	10	9	8437	8222	8460	8482	8499
Jemeppe	3	4	3	3	2	10	13	9	11	9	8375	8522	8430	8541	8444
Lodelinsart	2	2	2	2	1	9	12	9	8	8	8536	8567	8514	8529	8431
Charleroi	8	7	6	6	4	15	19	13	14	12	8535	8554	8325	8527	8531
Vielsalm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8453	8409	8483	8397	8517

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

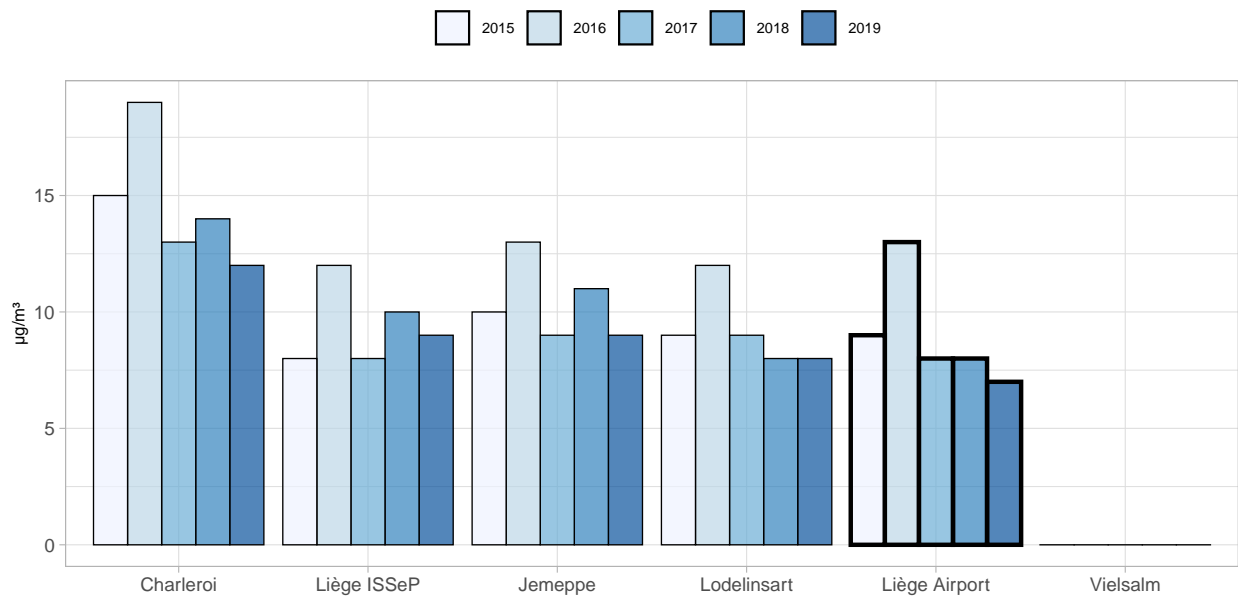
	P90					P95					P98				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Liège Airport	24	34	20	20	16	36	52	32	34	28	57	80	50	57	46
Liège ISSeP	23	32	24	28	22	40	56	42	50	42	69	104	70	84	74
Jemeppe	22	30	24	27	22	41	57	43	54	48	78	110	77	101	95
Lodelinsart	22	26	22	19	18	42	53	42	39	40	78	114	84	77	85
Charleroi	37	47	35	36	28	54	73	56	59	50	83	118	88	88	86
Vielsalm	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2

4.1.1.1 Statistiques

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

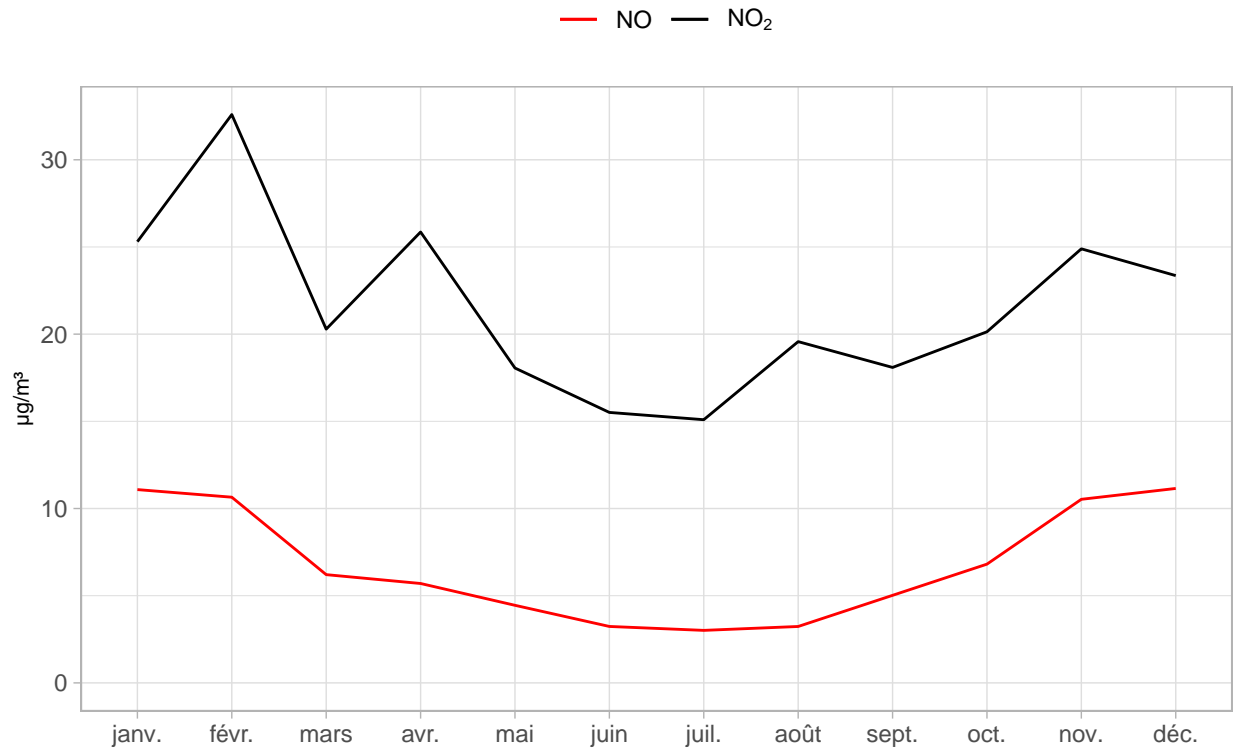


Monoxyde d'azote : moyennes annuelles de 2015 à 2019 sur base des valeurs horaires



4.1.1.2 Variations saisonnières Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en monoxyde d'azote.

Monoxyde d'azote : Aéroport de Liège 2019



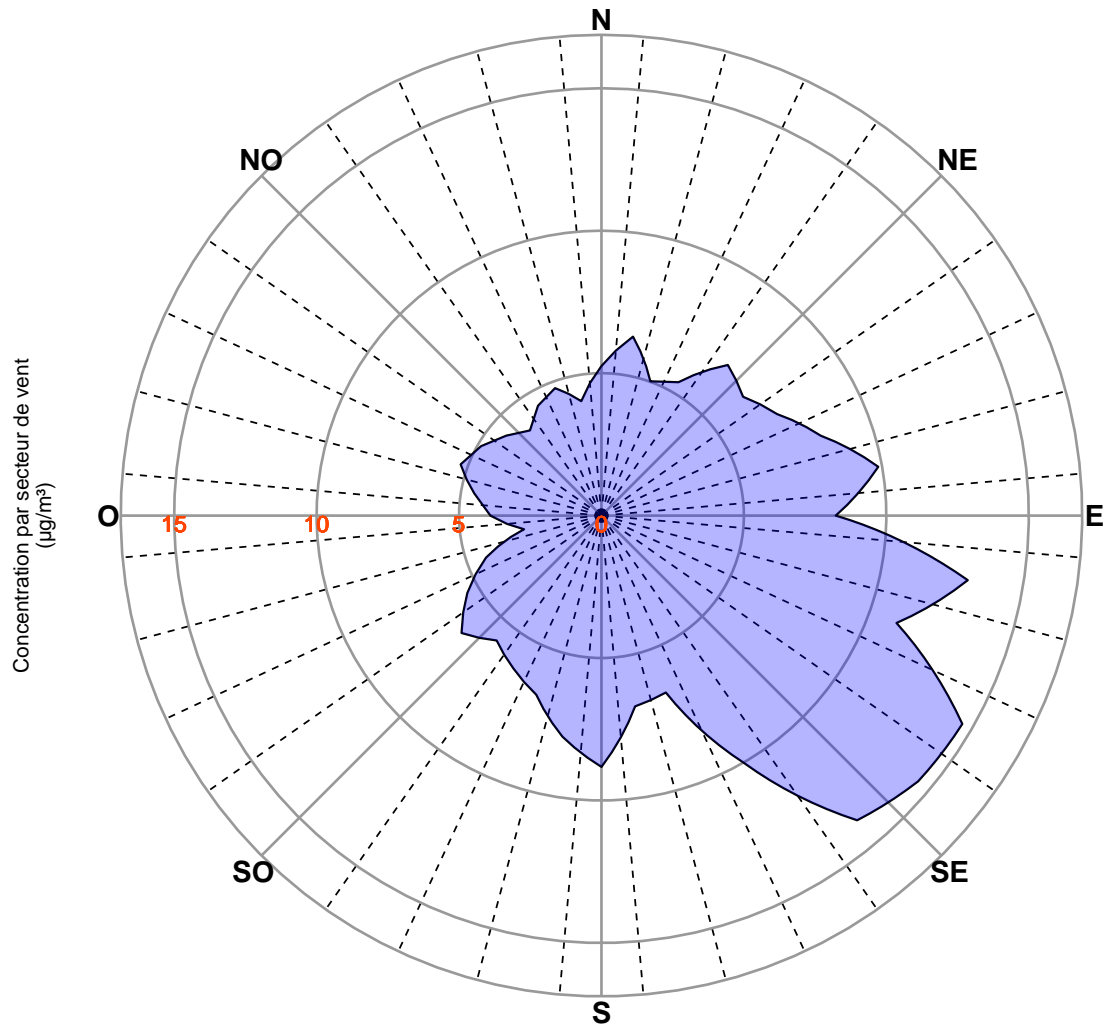
4.1.1.3 Roses de pollution

Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019

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

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

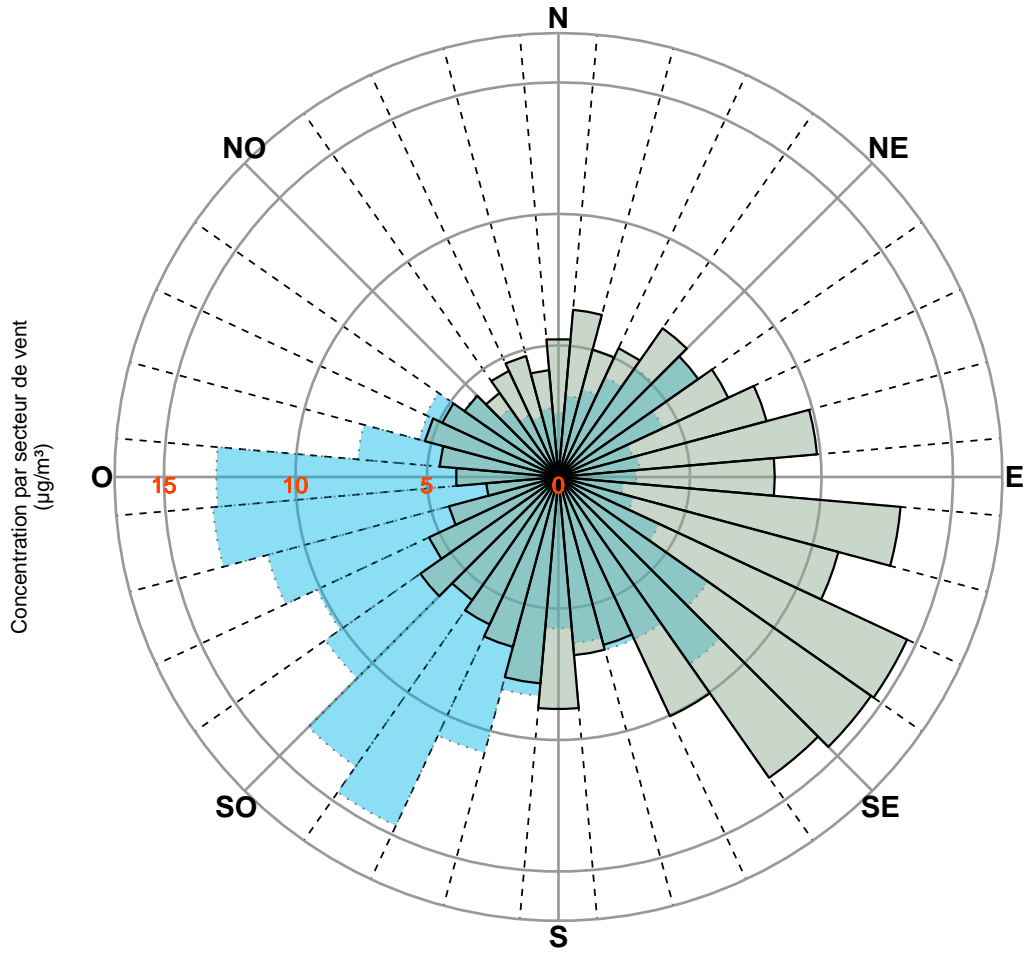
Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019

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

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

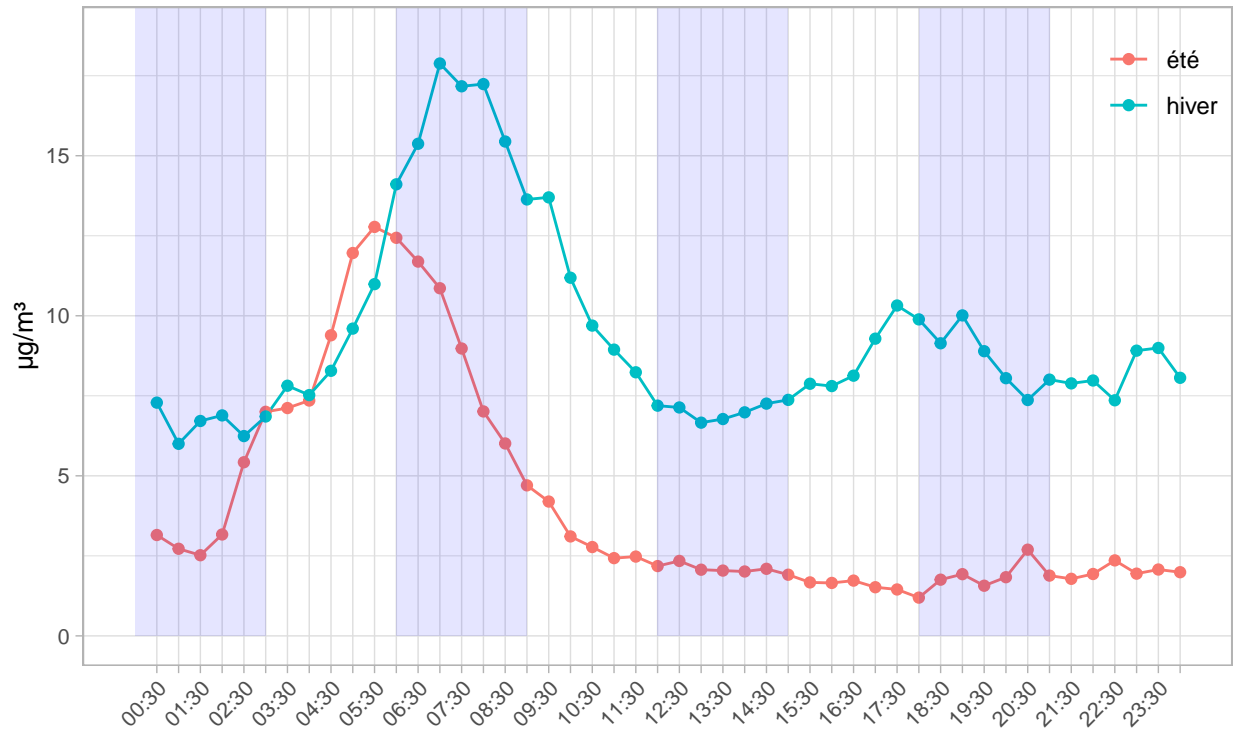
rose de pollution rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

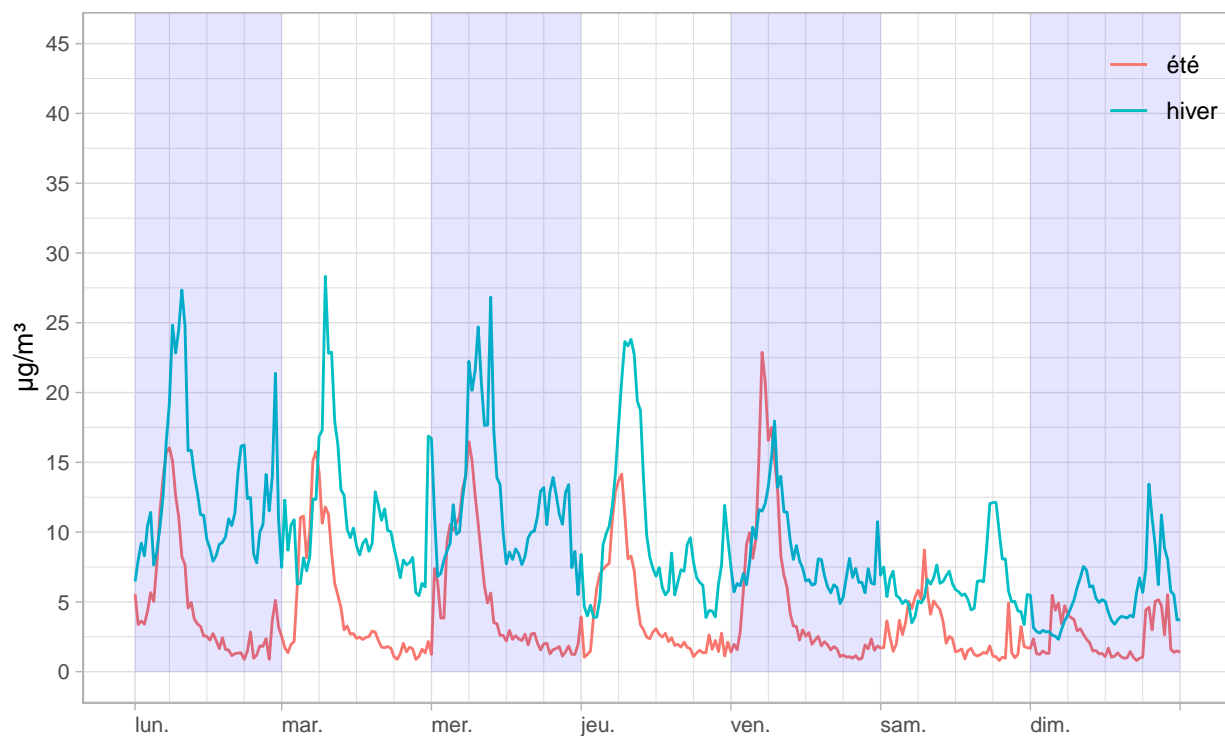
4.1.1.4 Journée et semaine types

Journée type – Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019



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

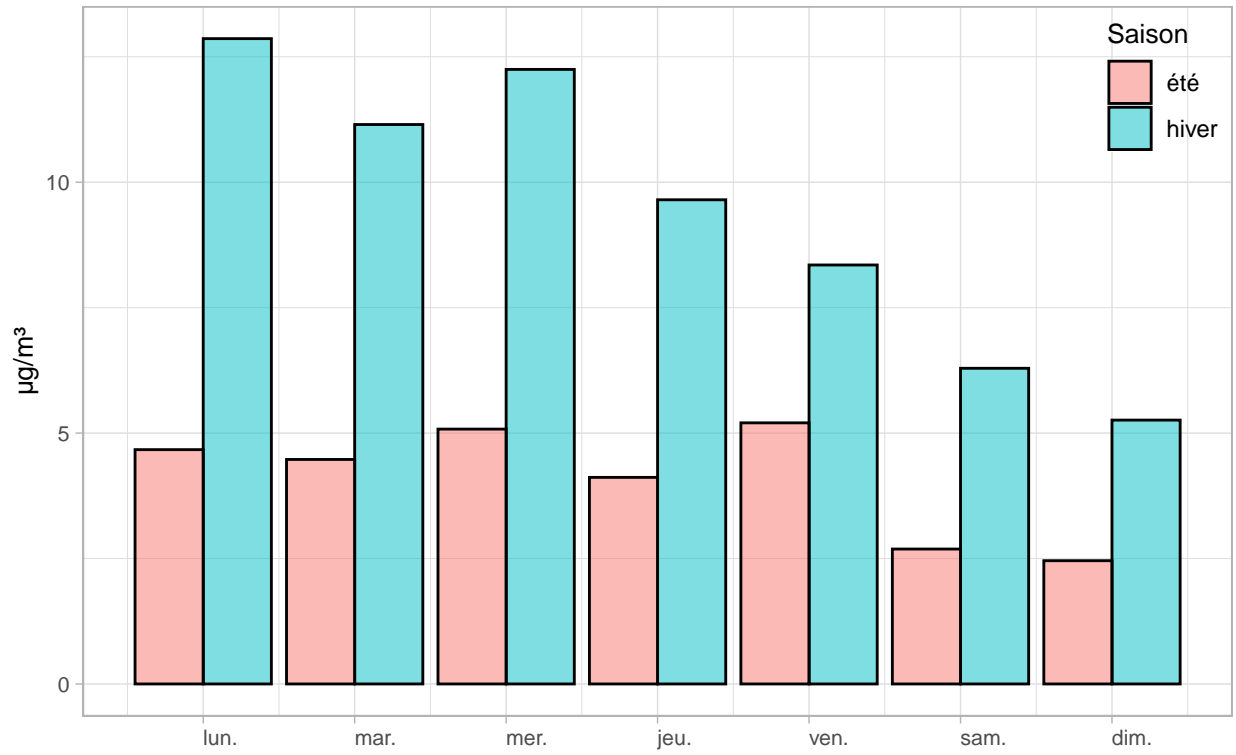
Semaine type : Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019



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

Moyenne des journées NO en 2019

Aéroport de Liège 2019



4.1.1.5 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 l'aéroport semble assez similaire à celui des autres stations de la région liégeoise.

TABLE 5 – rapport NO₂ sur NO_x

	NO ₂ /NO _x	
	été 2019	Hiver 2018 - 2019
Liège Airport	0.756	0.592
Liège ISSeP	0.738	0.528
Jemeppe	0.782	0.486
Lodelinsart	0.788	0.531
Charleroi	0.701	0.490
Vielsalm	0.854	0.945

4.1.2 Dioxyde d'azote

TABLE 6 – synthèse des valeurs horaires NO₂ en µg/m³

	Médiane					Moyenne					n				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Liège Airport	22	23	20	21	17	25	27	25	25	21	8510	8568	8449	6845	8537
Liège ISSeP	20	22	19	22	16	24	25	23	25	21	8438	8222	8460	8482	8499
Jemeppe	22	22	23	21	18	25	26	25	24	22	8375	8522	8430	8541	8443
Lodelinsart	22	23	22	20	17	25	27	25	23	22	8536	8567	8514	8529	8431
Charleroi	28	27	24	25	21	31	31	28	28	25	8535	8554	8325	8527	8531
Vielsalm	5	5	4	5	4	6	6	6	7	5	8453	8410	8483	8397	8517

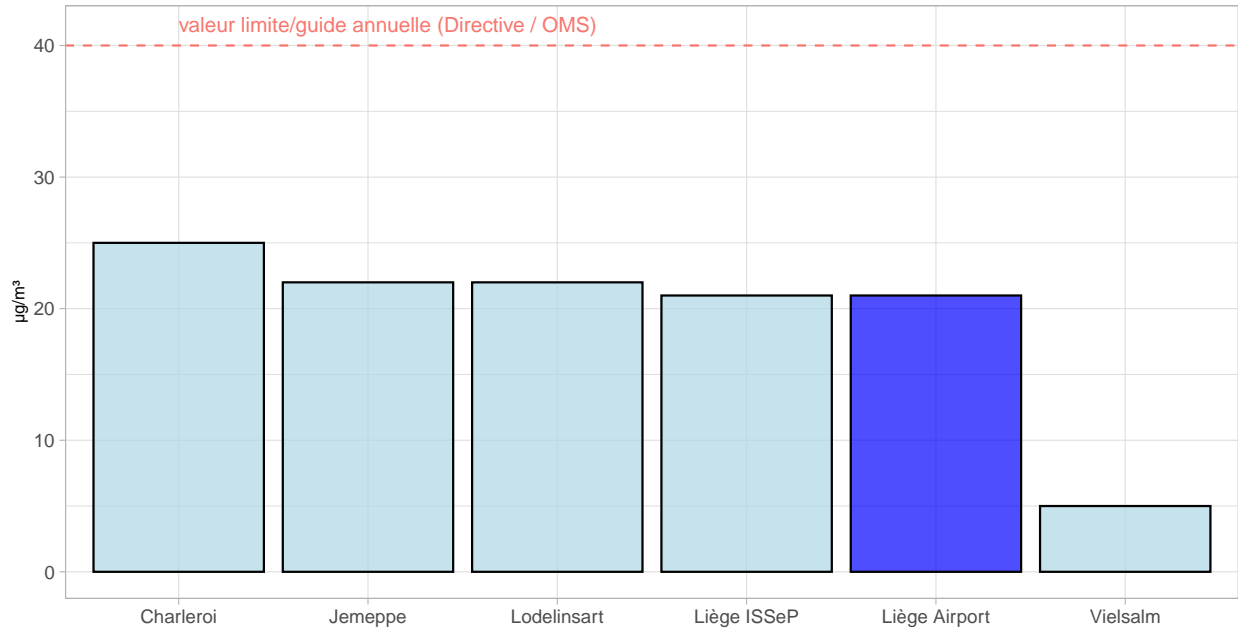
TABLE 7 – synthèse des valeurs horaires NO₂ en µg/m³

	P90					P95					P98				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Liège Airport	49	54	48	48	44	59	64	58	58	54	70	75	71	68	65
Liège ISSeP	48	49	47	47	43	56	58	56	56	52	66	68	67	66	64
Jemeppe	44	45	44	44	41	52	54	52	52	49	62	63	60	60	60
Lodelinsart	46	48	48	42	43	56	59	57	52	53	66	71	68	62	64
Charleroi	56	56	52	52	48	64	66	60	60	58	74	78	72	71	70
Vielsalm	13	13	14	13	10	18	18	18	16	14	23	24	25	22	20

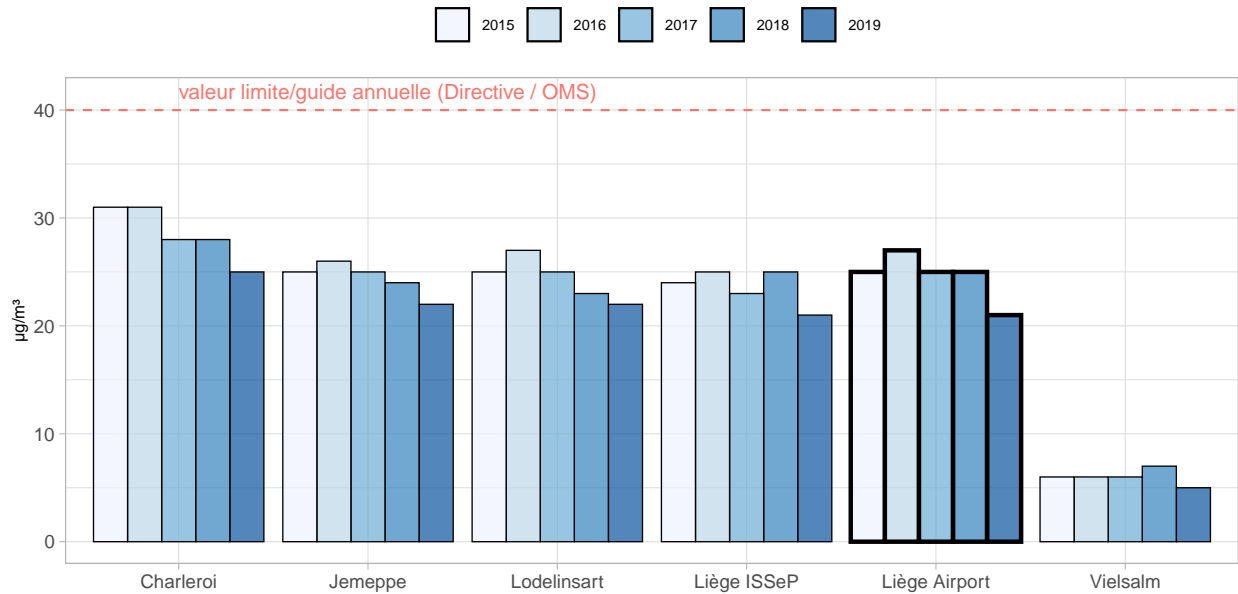
4.1.2.1 Statistiques

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en NO₂ depuis l'année 2015 pour la station de Liège Airport mais aussi pour quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2019, on peut constater que la valeur limite de la directive 2008/50/CE ainsi que la valeur guide des recommandations OMS ont été respectées puisque la moyenne annuelle est inférieure à 40 µg/m³.

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

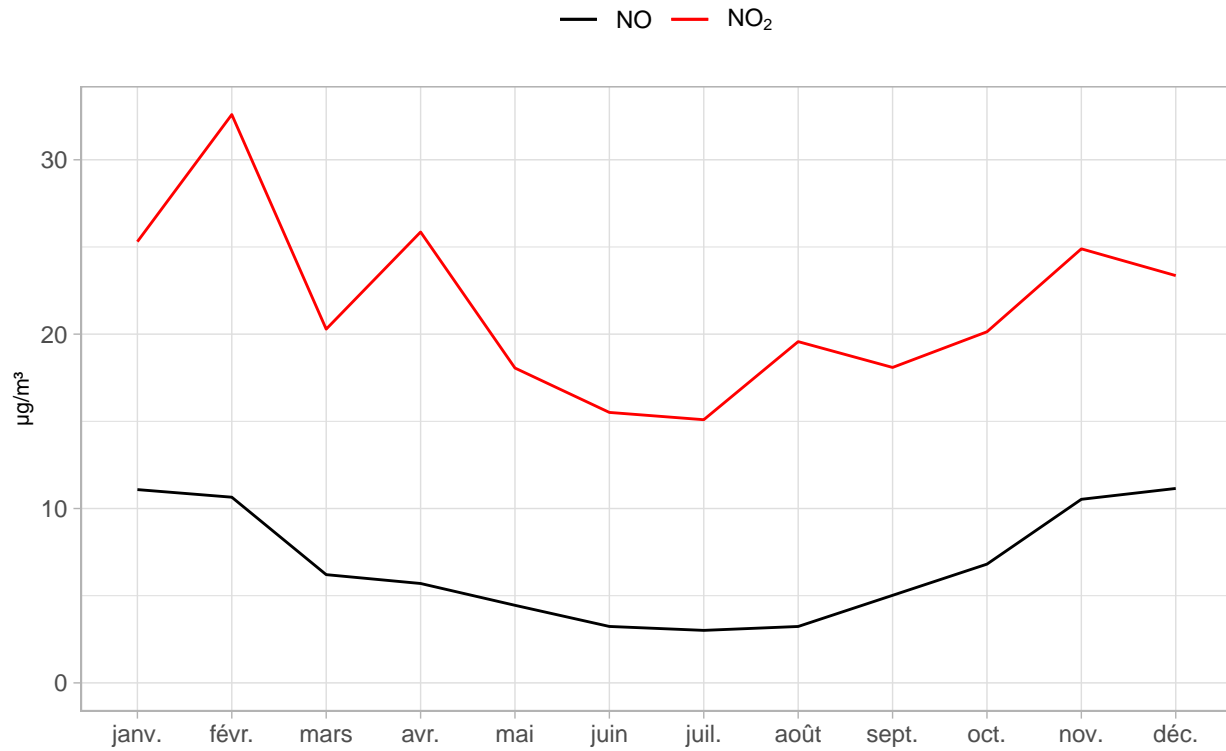


Dioxyde d'azote : moyennes annuelles de 2015 à 2019 sur base des valeurs horaires



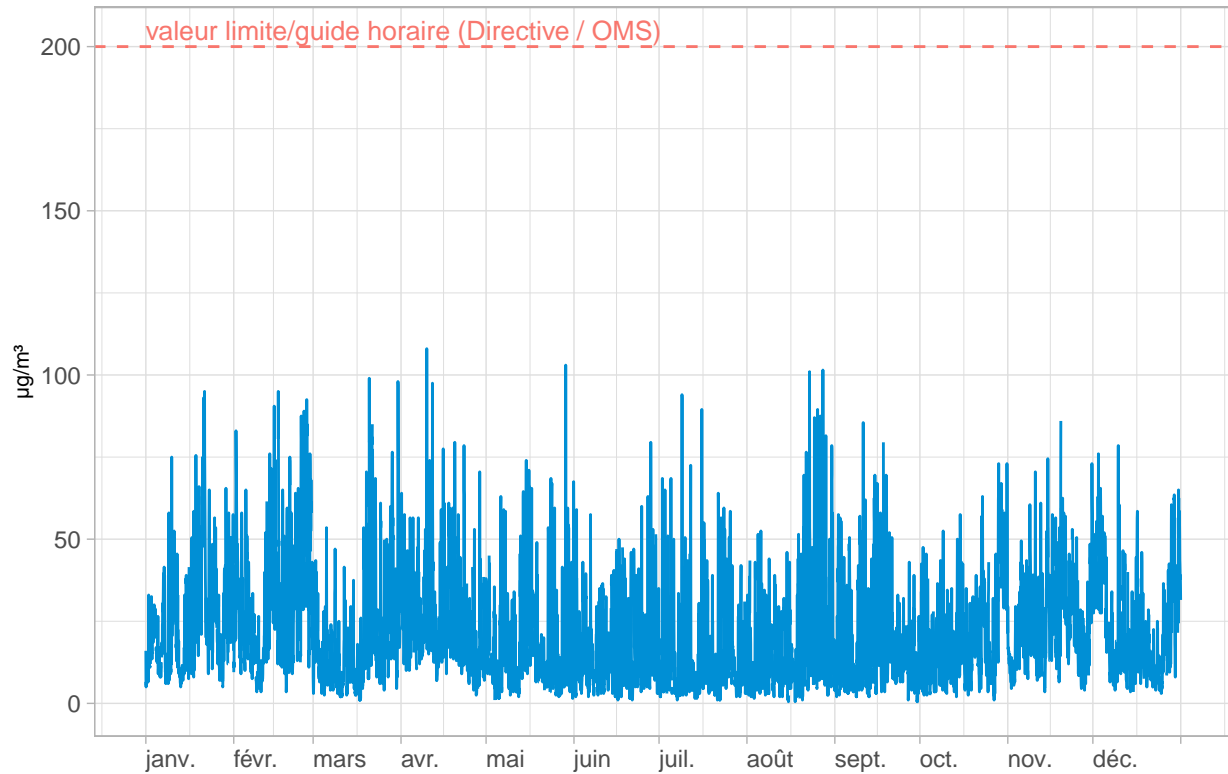
4.1.2.2 Variations saisonnières Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en dioxyde d'azote.

Dioxyde d'azote : Aéroport de Liège 2019



4.1.2.3 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. Dès lors, on peut constater que la valeur limite de la directive 2008/50/CE (18 dépassements tolérés par année) ainsi que la recommandation OMS (aucun dépassement permis par année) ont été respectées.

Dioxyde d'azote : Aéroport de Liège 2019



Graphique réalisé sur base de moyennes horaires (temps universel)

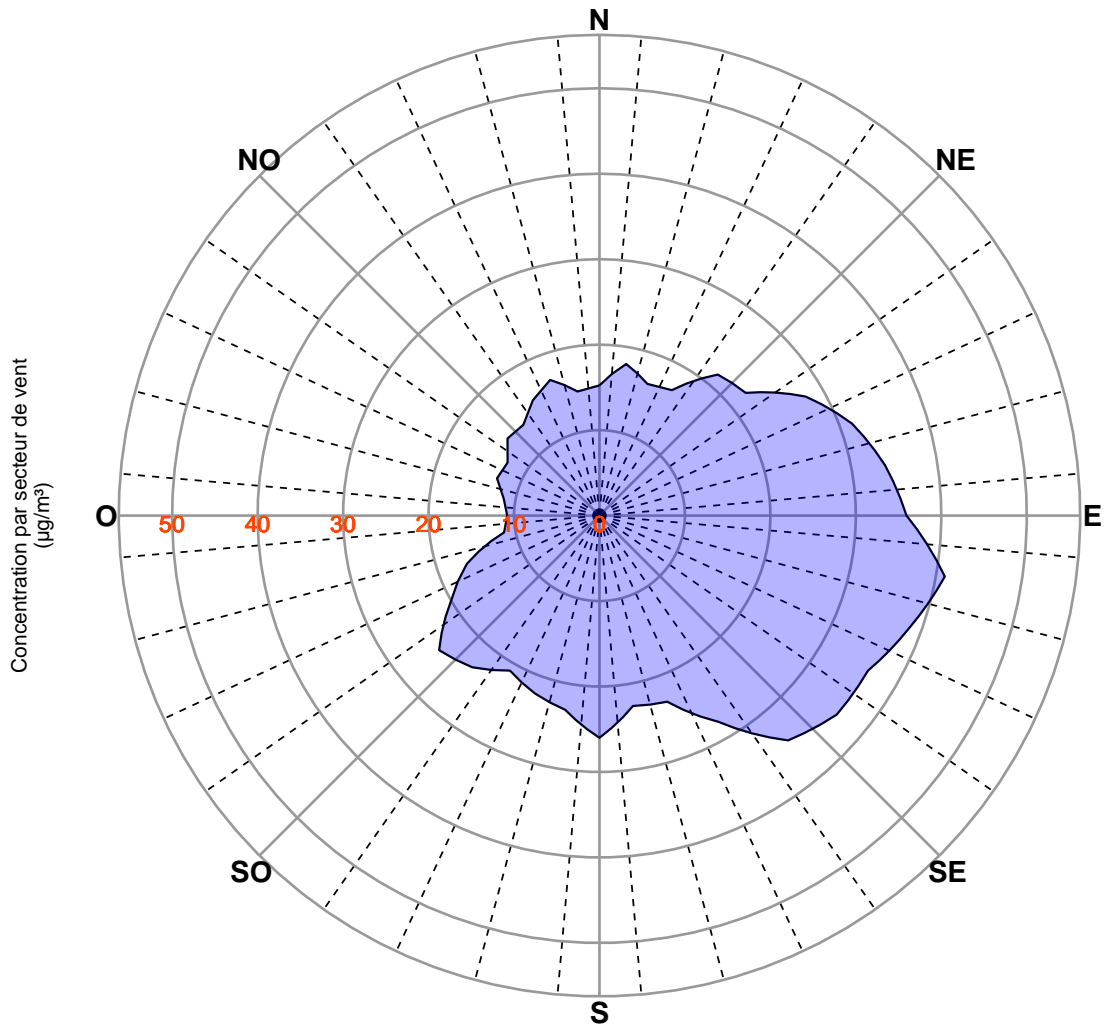
4.1.2.4 Roses de pollution

Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019

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

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

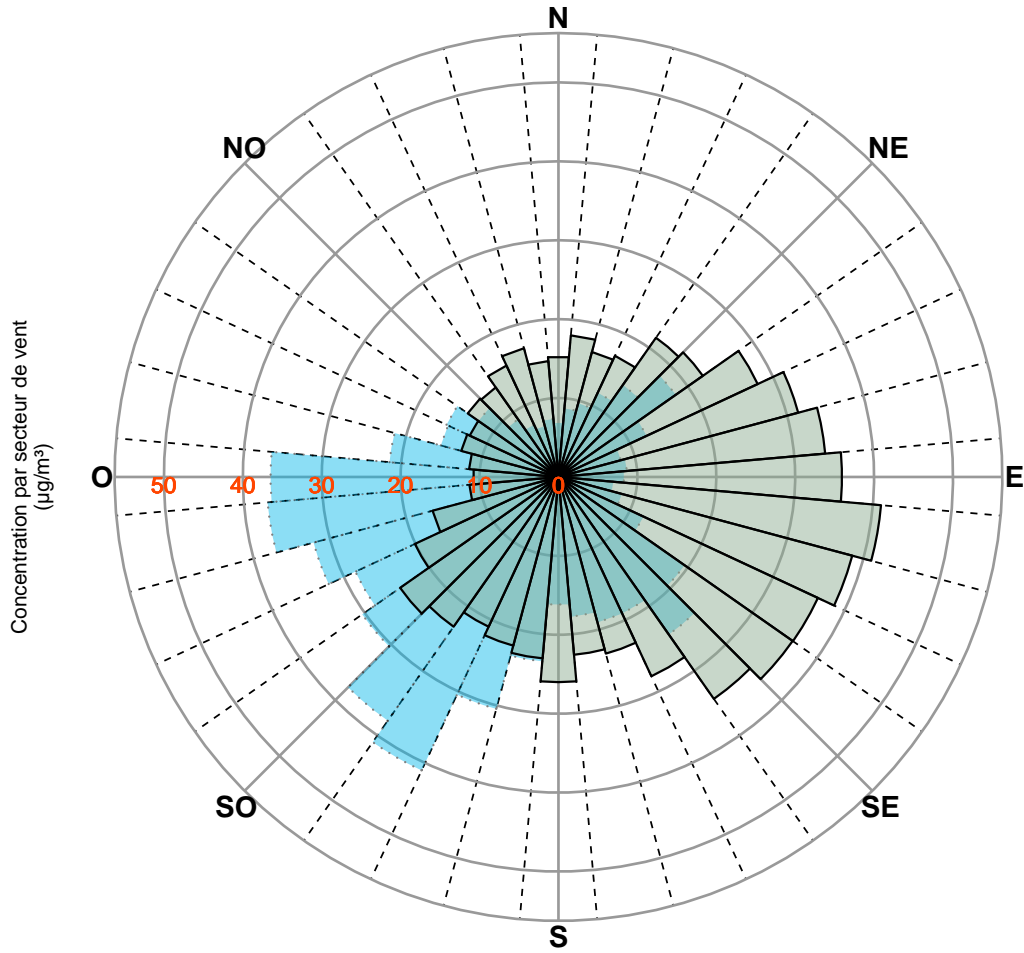
Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019

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

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

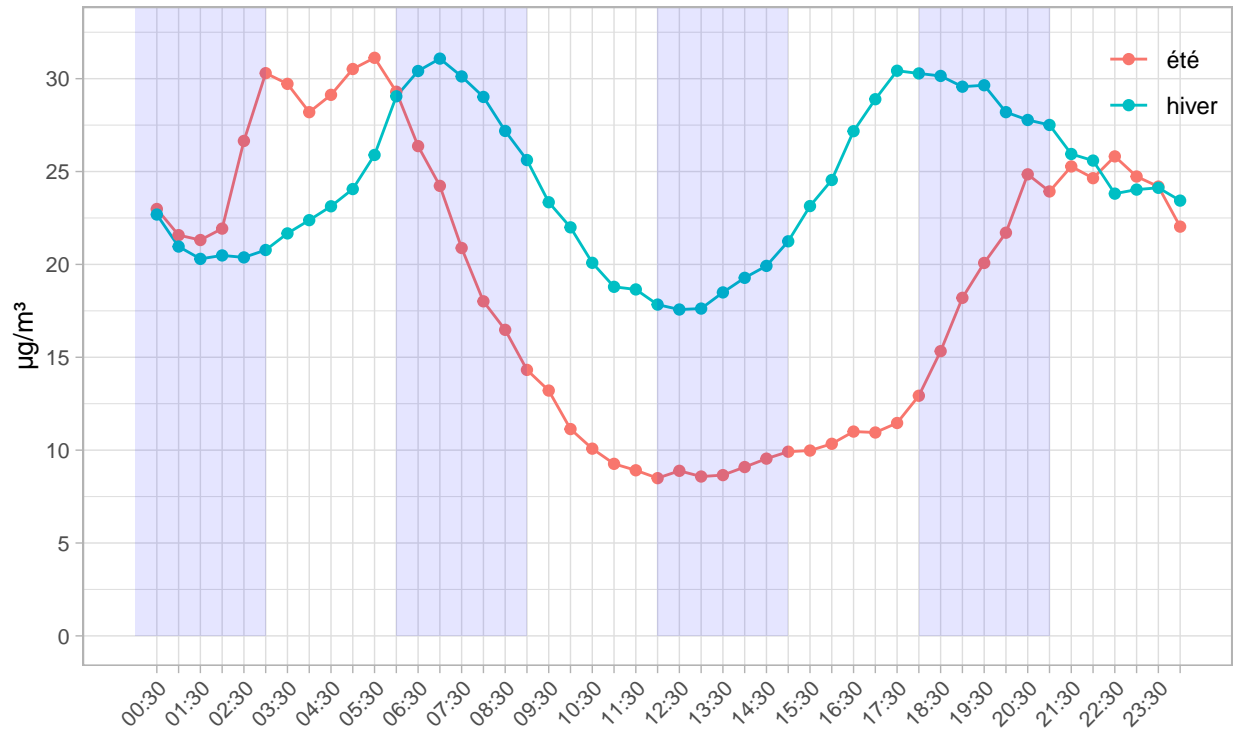
rose de pollution rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

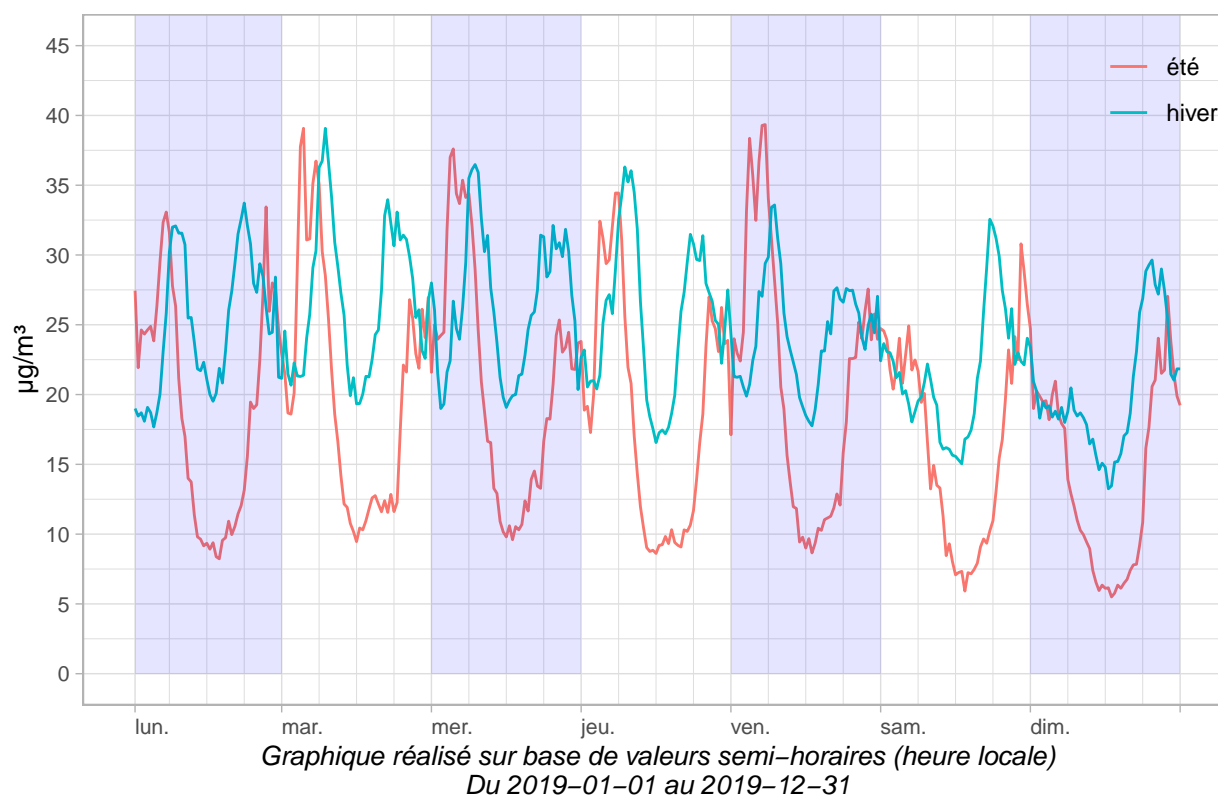
4.1.2.5 Journée et semaine types

Journée type – Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019



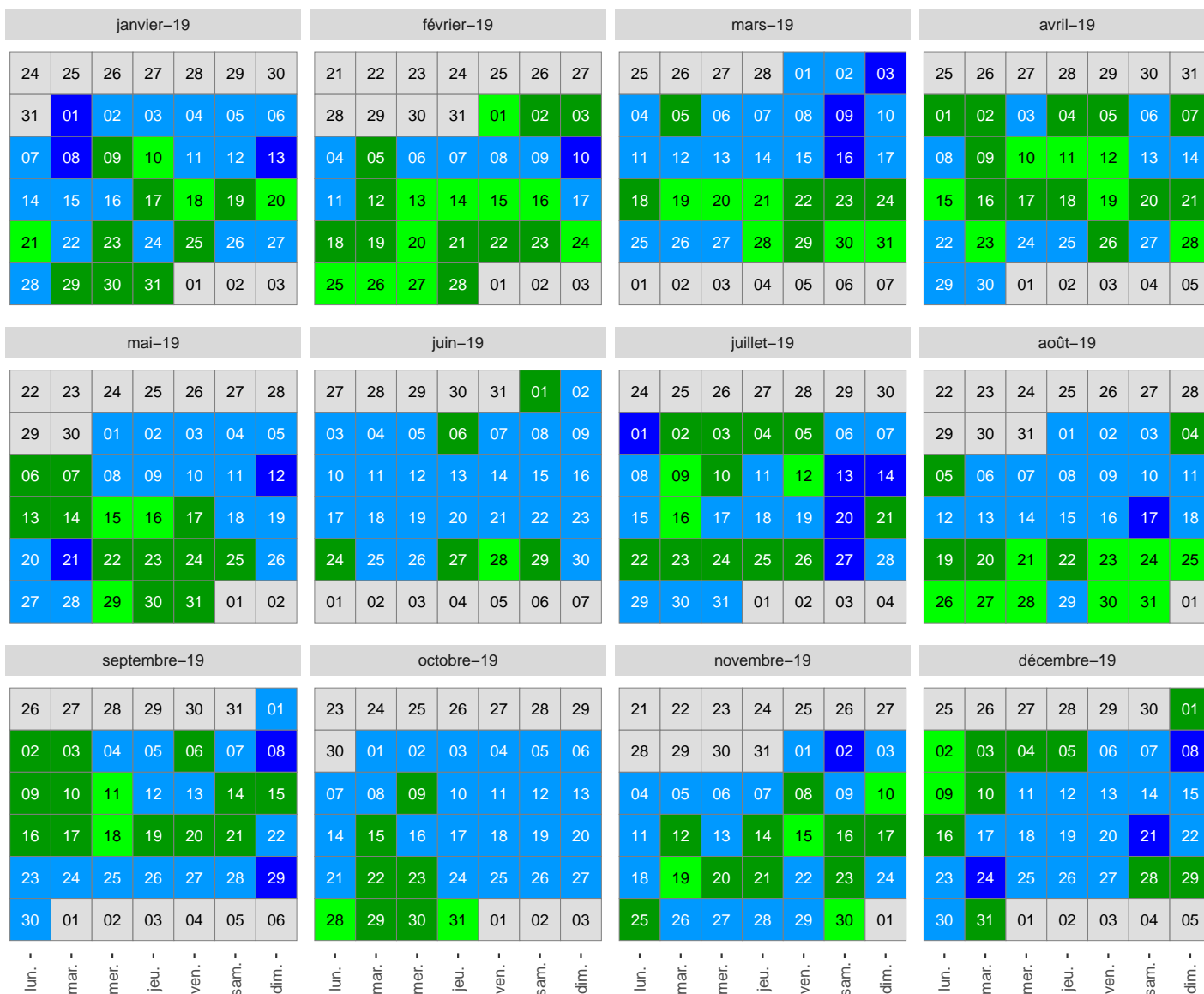
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 2019-01-01 au 2019-12-31

Semaine type : Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2019



4.1.2.6 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 NO_2 est qualitativement représentée par un code couleur issu de l'indice de la qualité de l'air belge *BeIAQI*¹.

1. source : <https://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/mesures/belaqi-indice-de-la-qualite-de-lair/information>



Maximum 1 h journalier du 2019-01-01 au 2019-12-31

Air quality index : BelAQI

4.2 Particules en suspension

TABLE 8: 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 9: PM₁₀ - valeurs guides de l’OMS

	Période considérée	Valeur limite
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

4.2.1 Fraction PM₁₀

TABLE 10 – synthèse des valeurs journalières PM₁₀ en µg/m³

	Médiane					Moyenne					n				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Liège Airport	19	19	15	19	15	22	22	18	21	17	345	351	321	353	353
Angleur	13	16	13	18	11	17	19	17	19	13	349	359	358	356	362
Saint - Nicolas	14	13	12	16	13	18	16	16	18	15	360	357	364	364	365
Herstal	16	16	14	17	13	20	20	17	19	16	363	366	365	364	364
Liège ISSeP	15	16	15	19	16	19	19	18	21	20	357	355	362	364	362
Jemeppe	19	19	15	20	16	22	22	19	22	18	357	365	358	360	365
Lodelinsart	18	17	16	18	15	21	20	19	21	18	365	366	365	364	365
Charleroi	19	20	17	20	15	22	22	20	22	19	362	366	354	364	364
Vielsalm	9	7	7	10	7	11	8	9	12	9	362	361	363	358	365

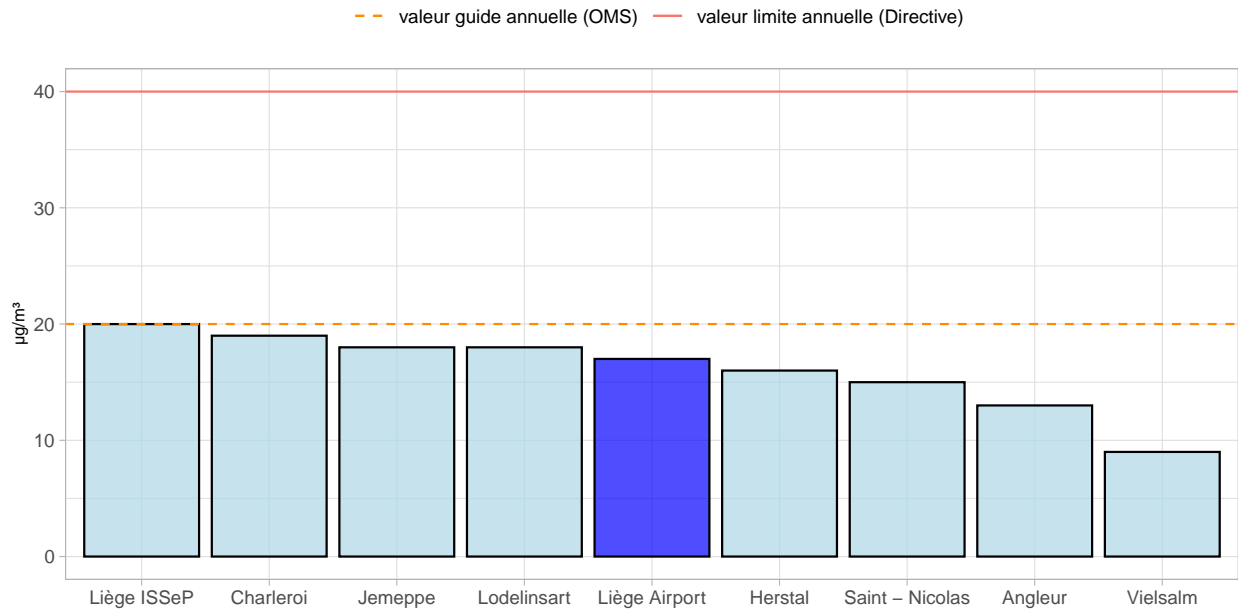
TABLE 11 – synthèse des valeurs journalières PM₁₀ en µg/m³

	P90					P95					P98				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Liège Airport	37	39	34	35	28	42	46	40	41	35	51	52	51	51	46
Angleur	34	35	31	34	24	41	41	39	40	31	50	47	48	51	37
Saint - Nicolas	34	30	32	32	29	40	38	37	39	36	52	46	53	53	44
Herstal	40	37	33	35	32	48	46	40	41	37	60	55	57	57	46
Liège ISSeP	36	36	34	39	43	42	44	41	46	52	52	53	57	56	74
Jemeppe	42	40	36	41	34	50	47	42	49	42	61	55	58	59	51
Lodelinsart	40	36	36	37	35	49	44	42	45	41	56	54	54	49	51
Charleroi	40	40	37	39	37	48	45	45	46	47	57	55	57	53	55
Vielsalm	22	16	18	21	18	28	21	24	27	23	32	25	28	34	29

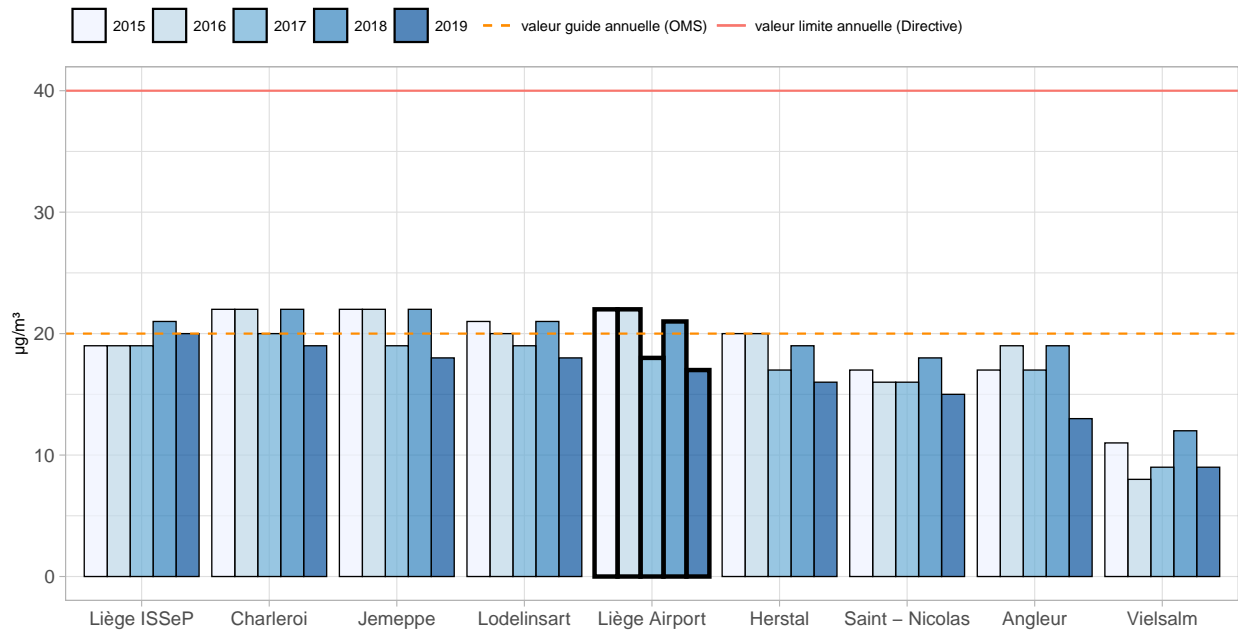
4.2.1.1 Statistiques

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en PM₁₀ depuis l'année 2015 pour la station de Liège Airport ainsi que quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2019, on peut constater que la valeur limite de 40 µg/m³ associée à la directive européenne (2008/50/CE) ainsi que la recommandation OMS de 20 µg/m³ ont été respectées.

PM10 : moyenne annuelle 2019 sur base des valeurs journalières

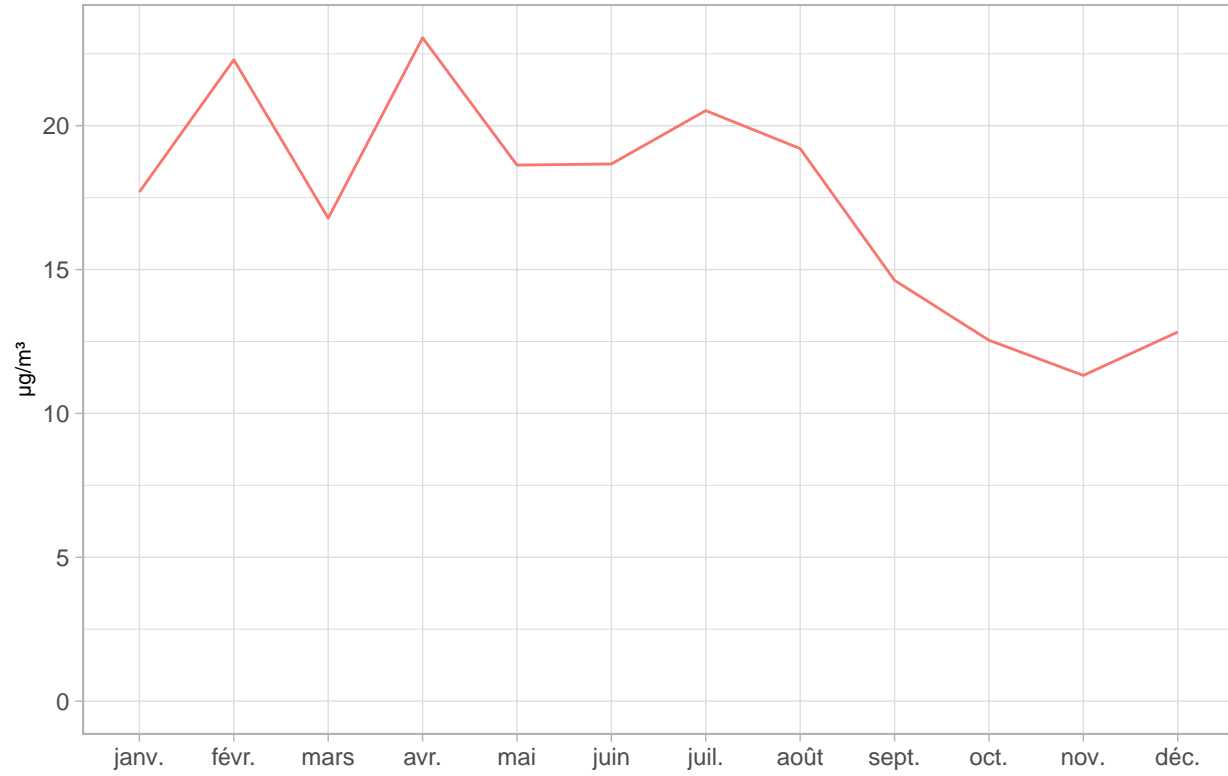


PM10 : moyennes annuelles de 2015 à 2019 sur base des valeurs horaires



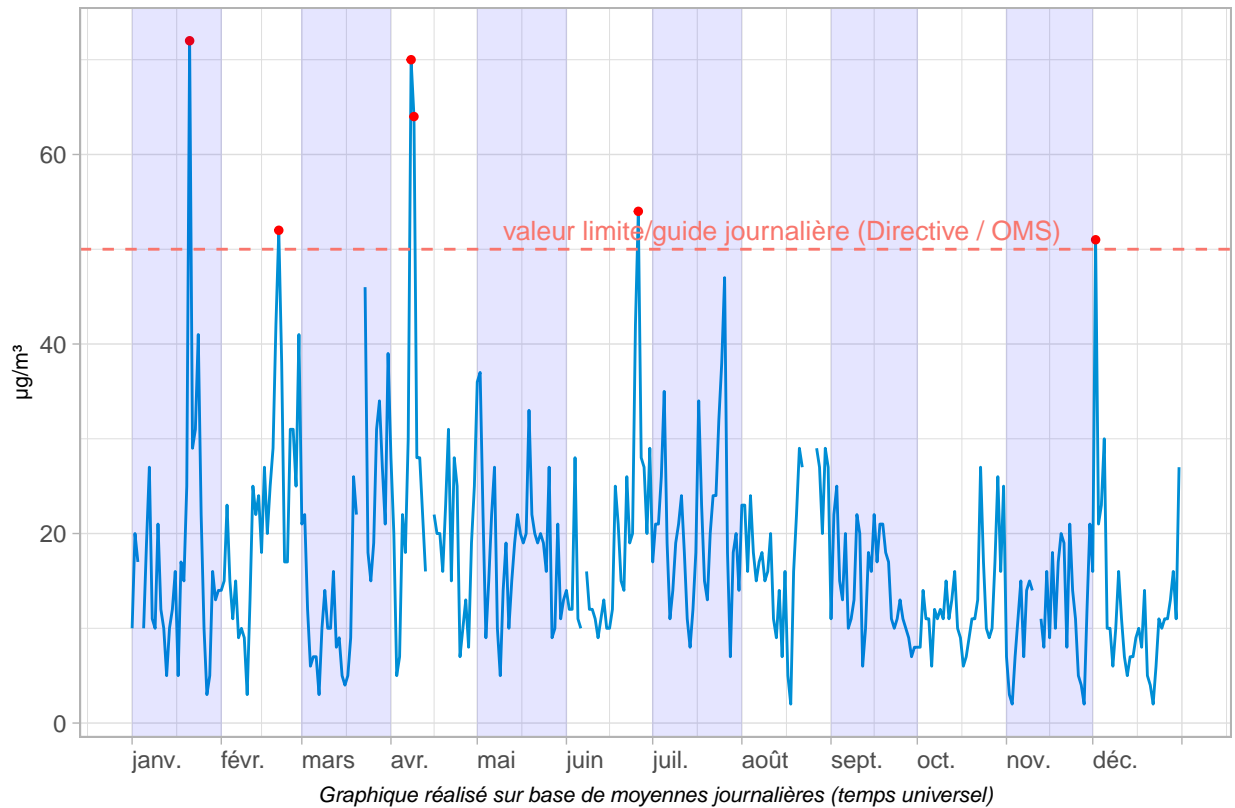
4.2.1.2 Variations saisonnières Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en PM₁₀.

PM10 : Aéroport de Liège 2019



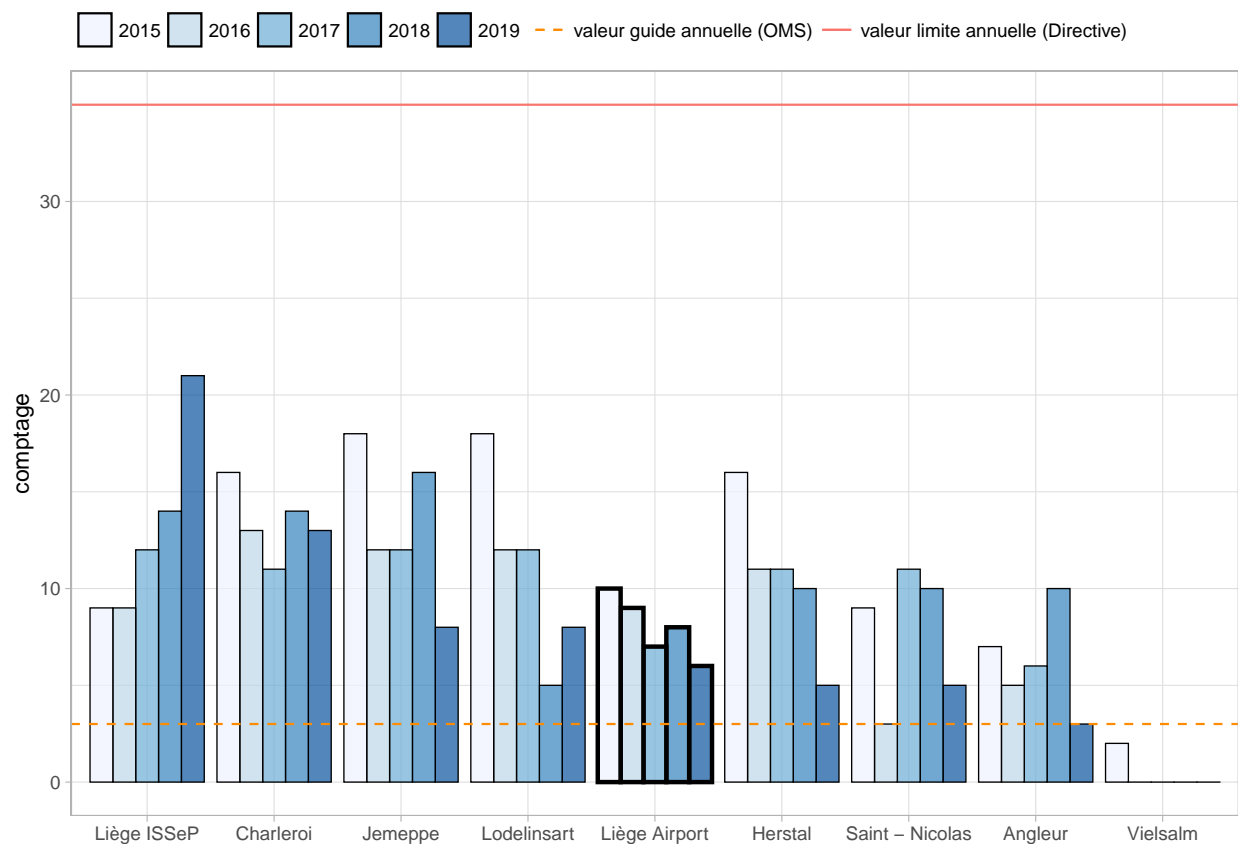
4.2.1.3 Dépassement de la valeur limite journalière en PM₁₀ En 2019, 6 dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ ont été observés. Dès lors, la réglementation au niveau de la directive 2008/50/CE est respectée (35 dépassements tolérés par année). Par contre, ce n'est pas le cas pour la valeur guide OMS puisque le seuil des trois dépassements permis par année a été dépassé.

PM₁₀ : Aéroport de Liège 2019



Dans le graphique ci-dessous, la ligne horizontale rouge correspond au seuil des 35 dépassements tolérés par la directive tandis que la ligne orange correspond au seuil des 3 dépassements recommandés par l'OMS.

PM10 : dépassements journaliers en 2019 sur base des valeurs journalières



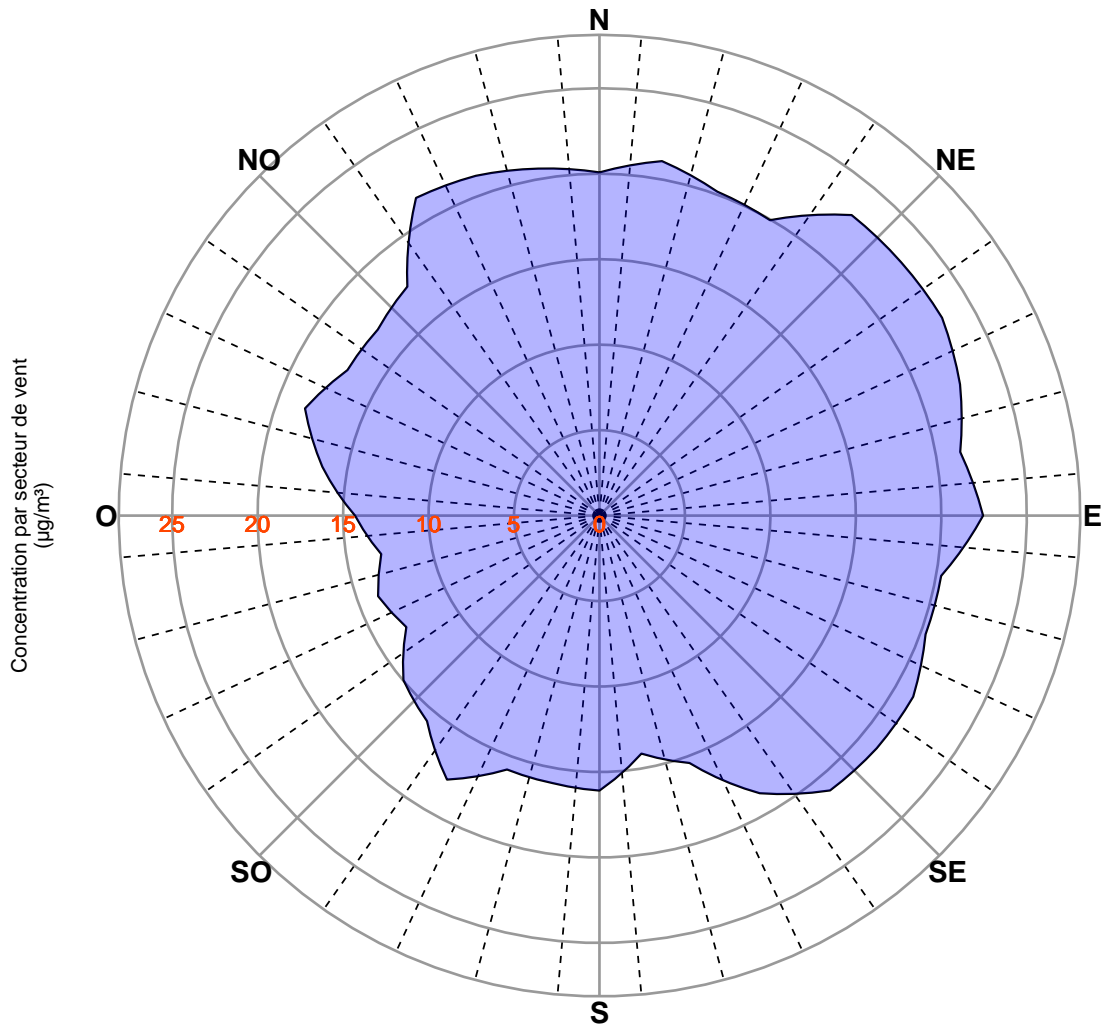
4.2.1.4 Roses de pollution

PM10 – Aéroport de Liège 2019

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

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

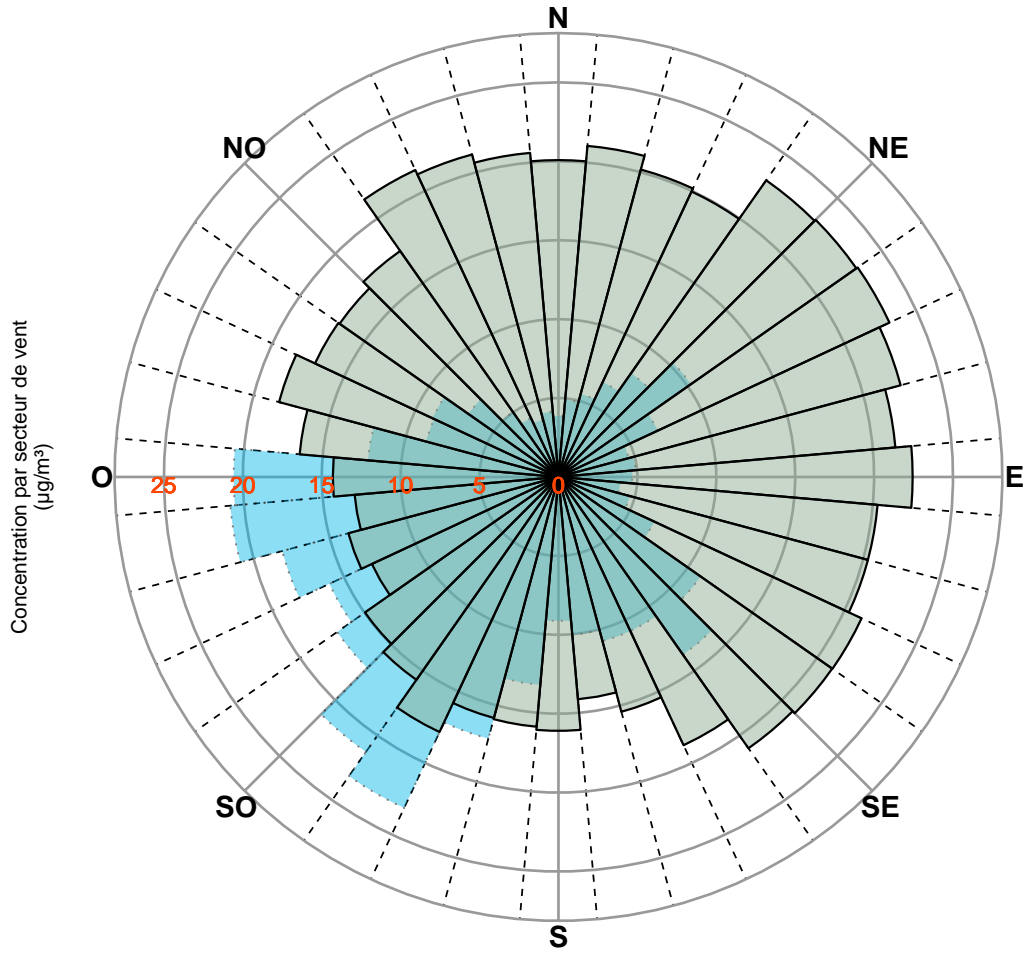
PM10 – Aéroport de Liège 2019

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

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

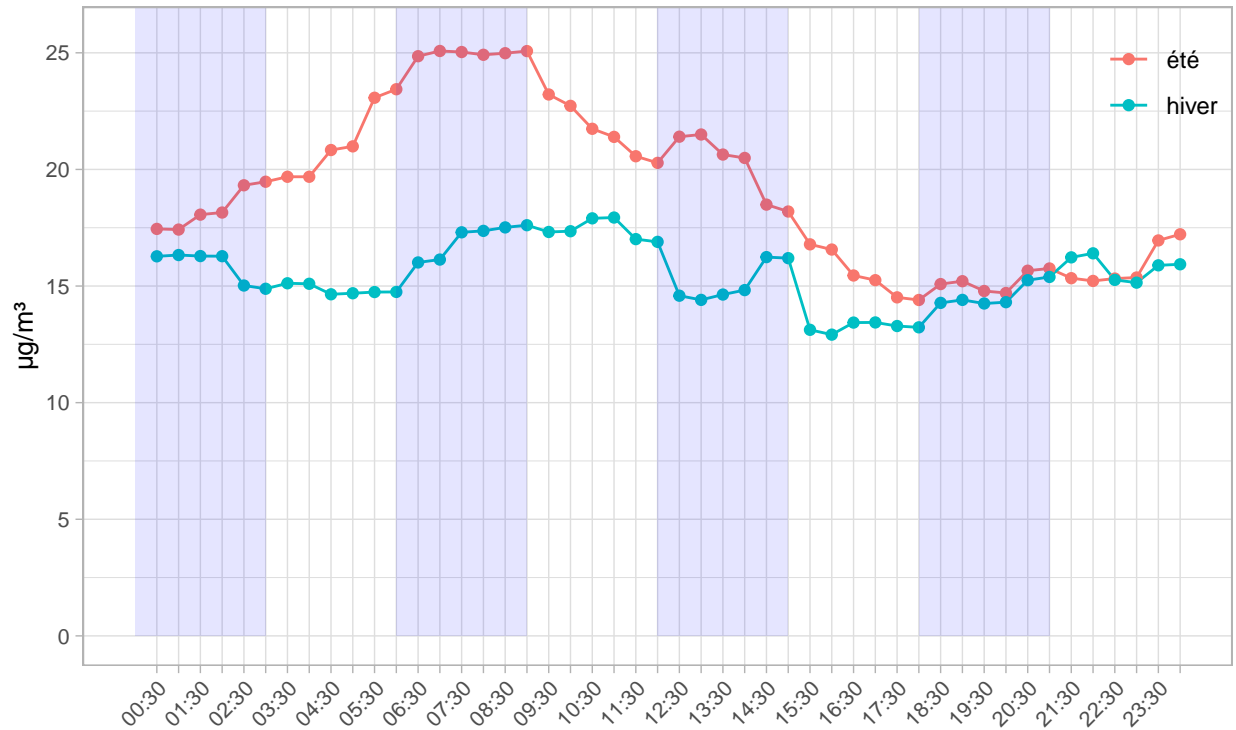
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

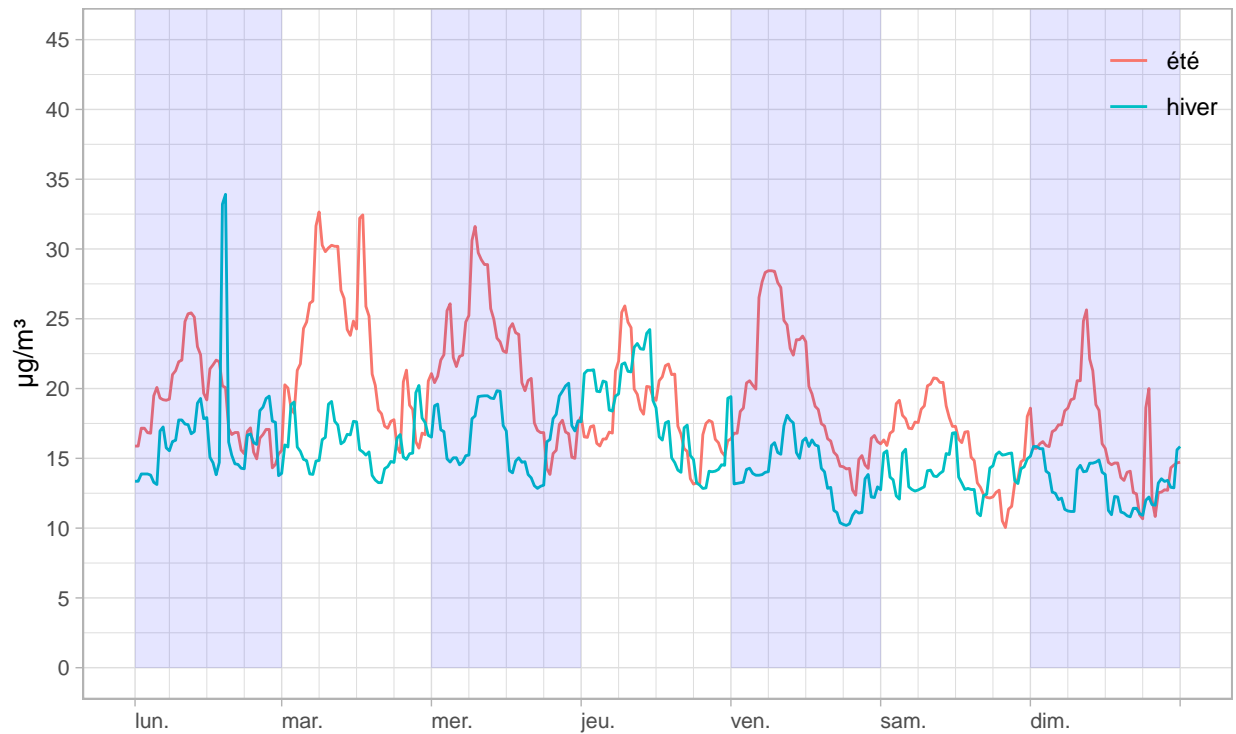
4.2.1.5 Journée et semaine types

Journée type – PM10 – Aéroport de Liège 2019



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

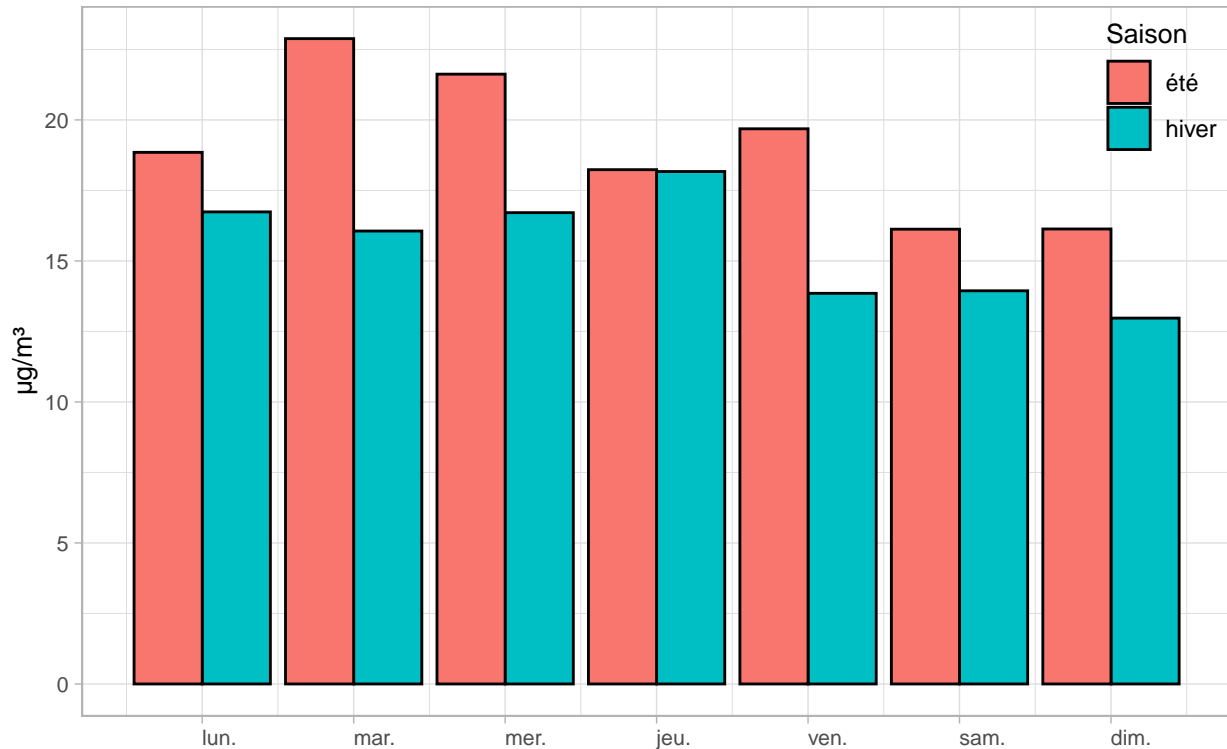
Semaine type : PM10 – Aéroport de Liège 2019



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

Moyenne des journées PM10 en 2019

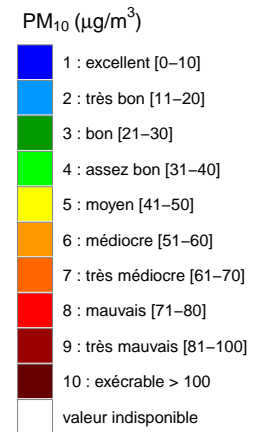
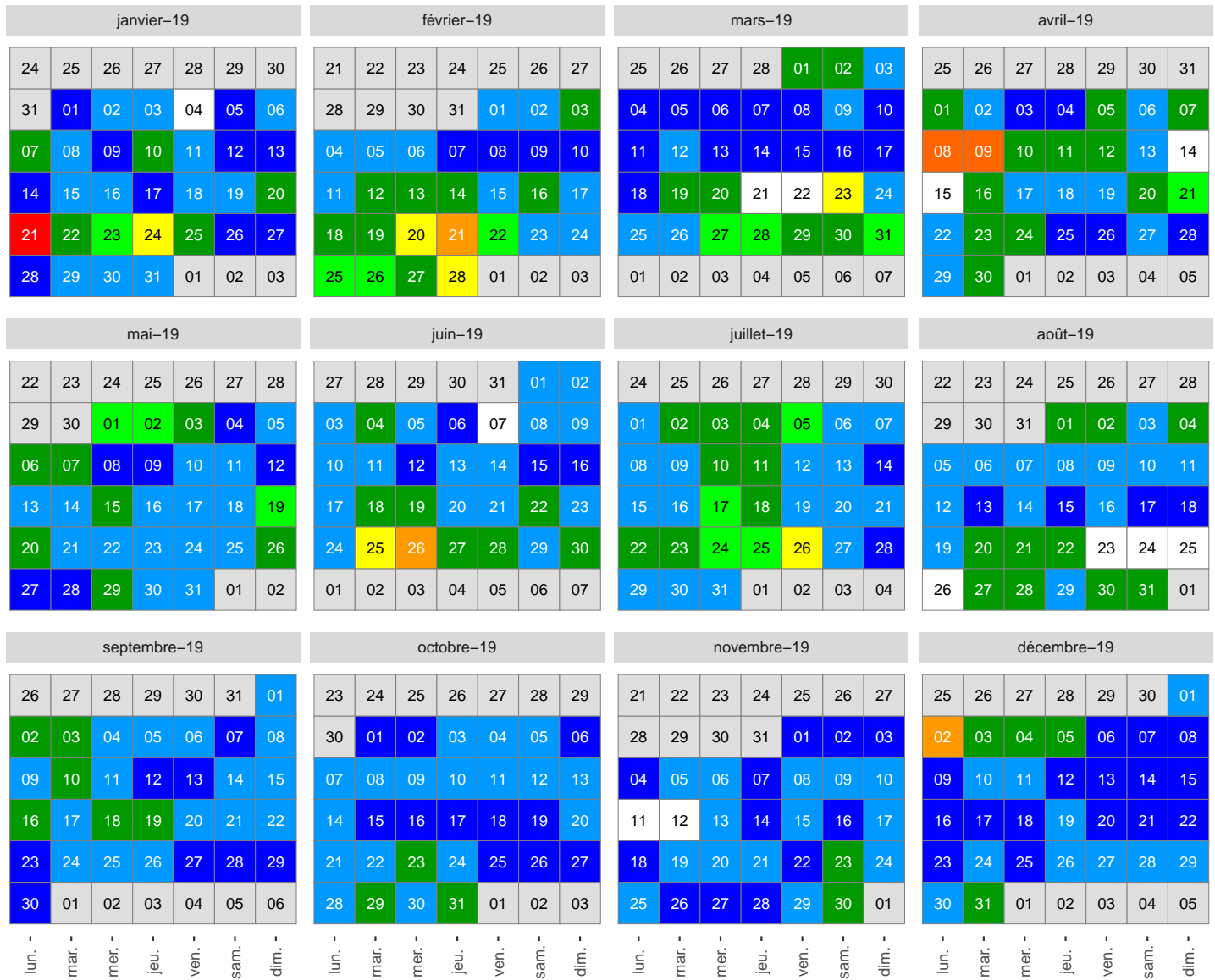
Aéroport de Liège 2019



4.2.1.6 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 PM₁₀ est qualitativement représentée par un code couleur issu de l'indice de la qualité de l'air belge *BelaQI*².

Les jours avec un indice supérieur ou égal à 6 correspondent à un dépassement de la valeur limite/guide journalière de 50 µg/m³.

2. source : <https://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/mesures/belaqi-indice-de-la-qualite-de-lair/information>



5 Conclusions

Les résultats de l'année 2019 pour le dioxyde d'azote et les particules PM₁₀ montrent que les valeurs limites définies par la directive européenne 2008/50/CE sont respectées au niveau du site de mesure de l'aéroport de Liège, ceci tant au niveau des valeurs limites horaires (NO₂), que des valeurs journalières (PM₁₀) et annuelles (NO₂ et PM₁₀).

En effet, 6 dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ ont été observés en PM₁₀ (sur les 35 tolérés par la Directive) et aucun dépassement de la valeur limite horaire de 200 µg/m³ n'a été observé en NO₂.

Les valeurs guides OMS sont respectées pour le NO₂ (valeur guide horaire à 200 µg/m³ et valeur guide annuelle à 40 µg/m³) alors que pour les PM₁₀, la valeur guide annuelle (20 µg/m³) a été respectée mais ce n'est pas le cas pour les moyennes journalières (50 µg/m³) puisque le seuil des 3 dépassements tolérés par année a été dépassé.

Aucun phénomène de pollution particulier n'est à mettre en évidence. Le profil de « pollution » de cette station ne présente pas de particularités singulières et est semblable à ceux observés pour les autres stations de l'agglomération liégeoise.

Concernant les oxydes d'azote, on peut observer sur la rose de pollution que les concentrations moyennes sont plus importantes pour les secteurs de vents orientés Sud-Est. Ce phénomène est surtout marqué pour le monoxyde d'azote et avait déjà été constaté lors des années précédentes (remarque : le monoxyde d'azote ne fait pas partie des polluants réglementés par la Directive). Le profil journalier ainsi que le profil hebdomadaire du NO et du NO₂ traduisent typiquement l'influence du trafic routier.