

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

Rapport annuel 2020

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[‡]

Février 2021



*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	17
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	27
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	34
4.2.1.5	Journée et semaine types	36
4.2.1.6	Synthèse de l'année - Calendar plot	38
5	Conclusions	40

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 2020.

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.



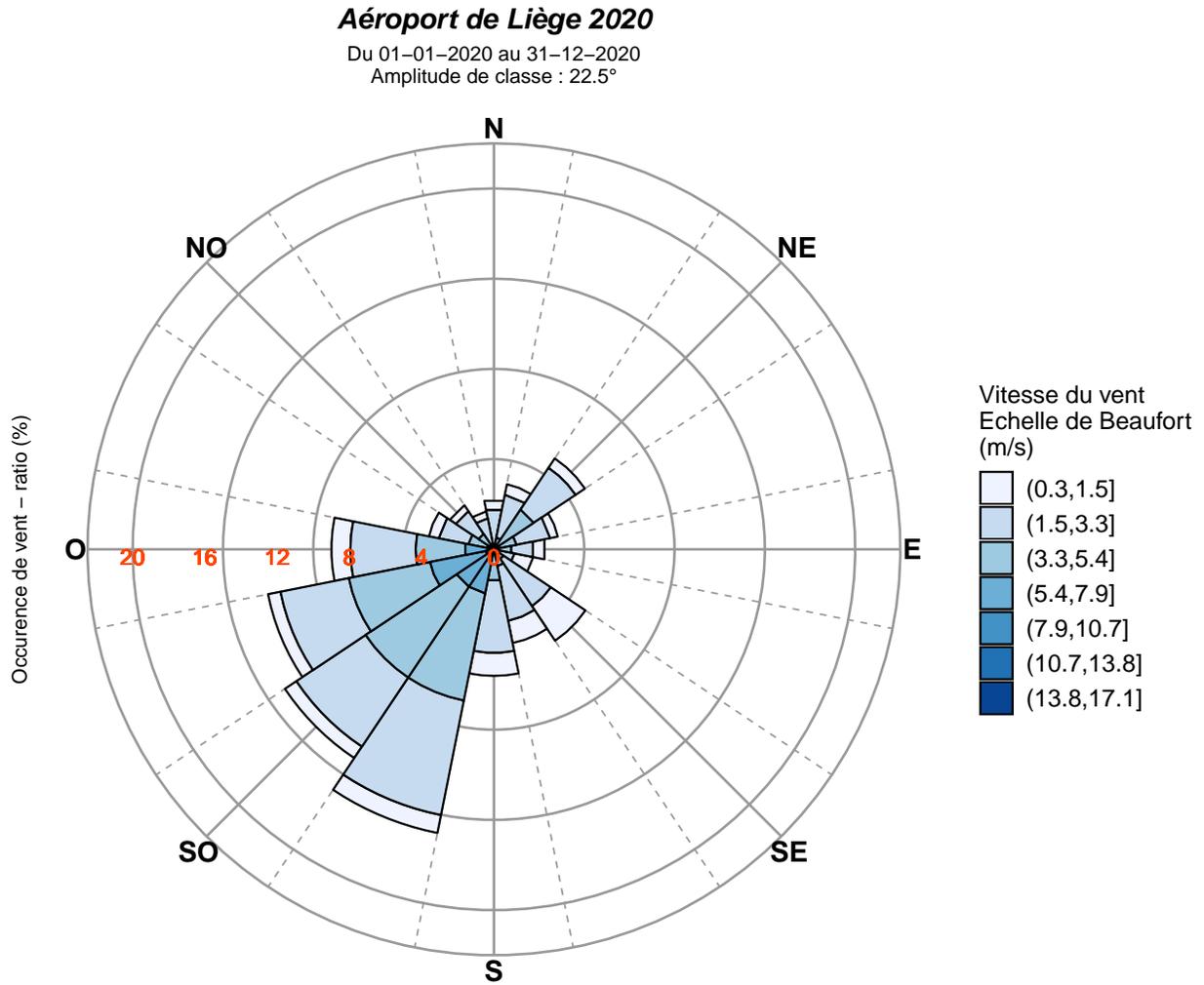
FIGURE 1 – vue d'ensemble du site de l'aéroport de Liège



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

3 Données météorologiques

3.1 Roses des vents

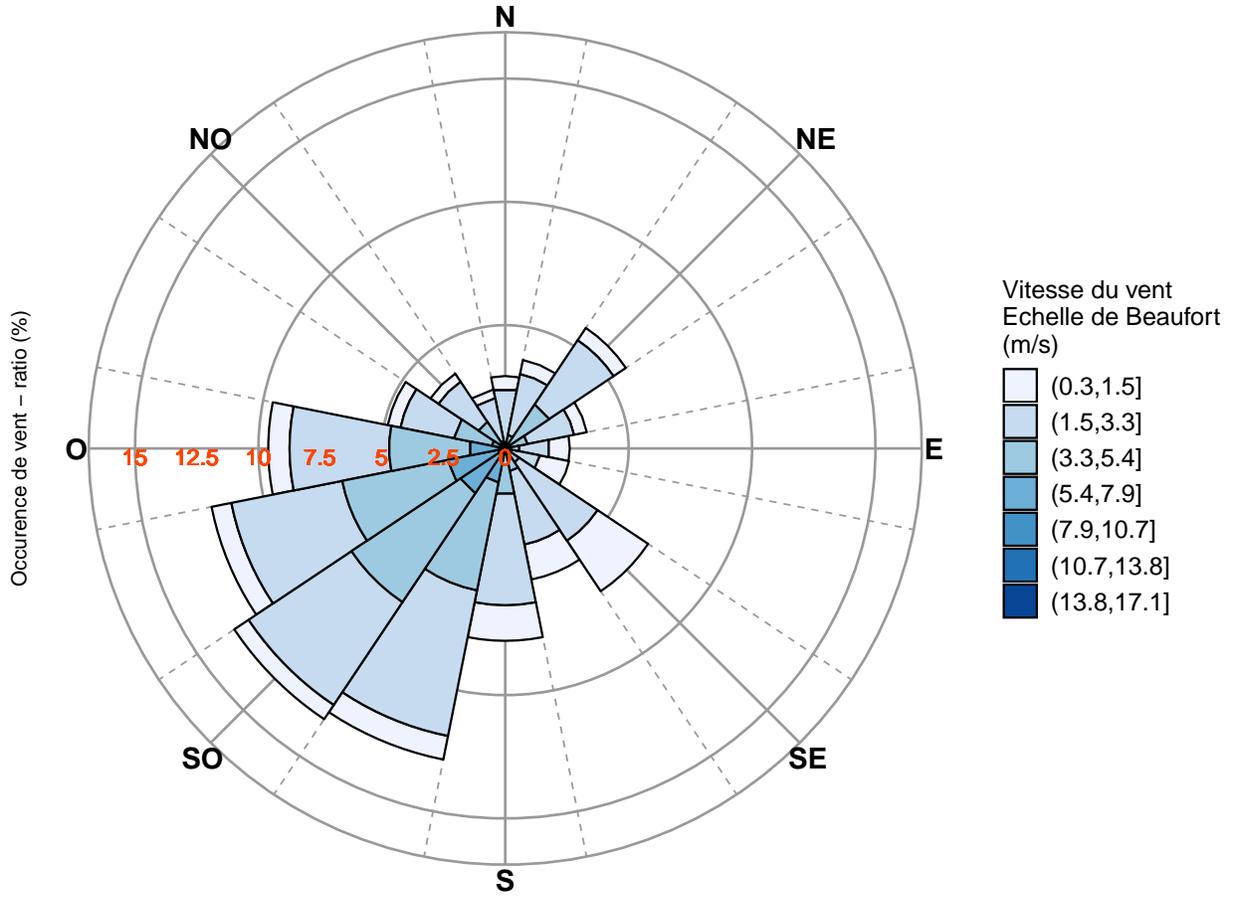


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 8.62 %

Aéroport de Liège 2016 à 2020

Du 01-01-2016 au 31-12-2020
Amplitude de classe : 22.5°

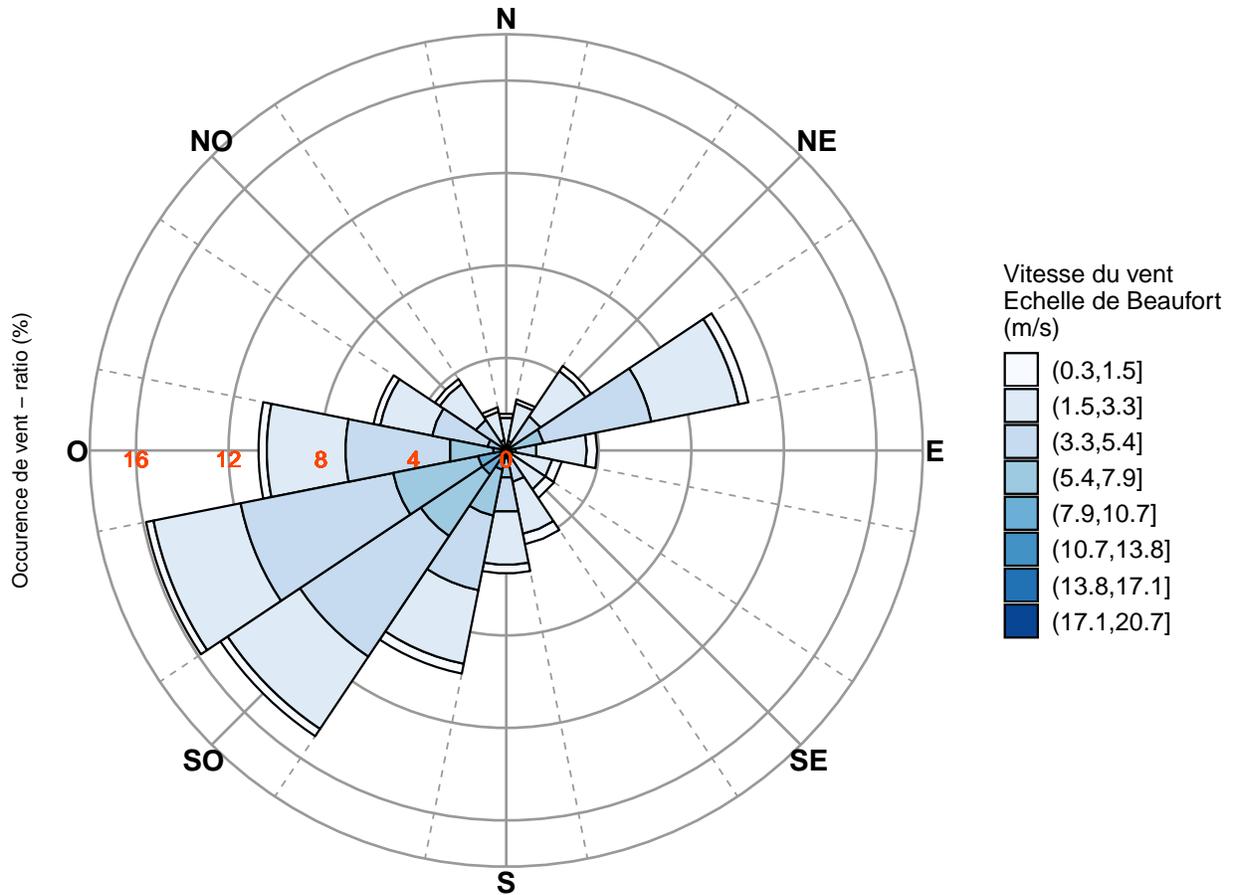


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 8.87 %

Saint-Nicolas 2016 à 2020

Du 01-01-2016 au 31-12-2020
Amplitude de classe : 22.5°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

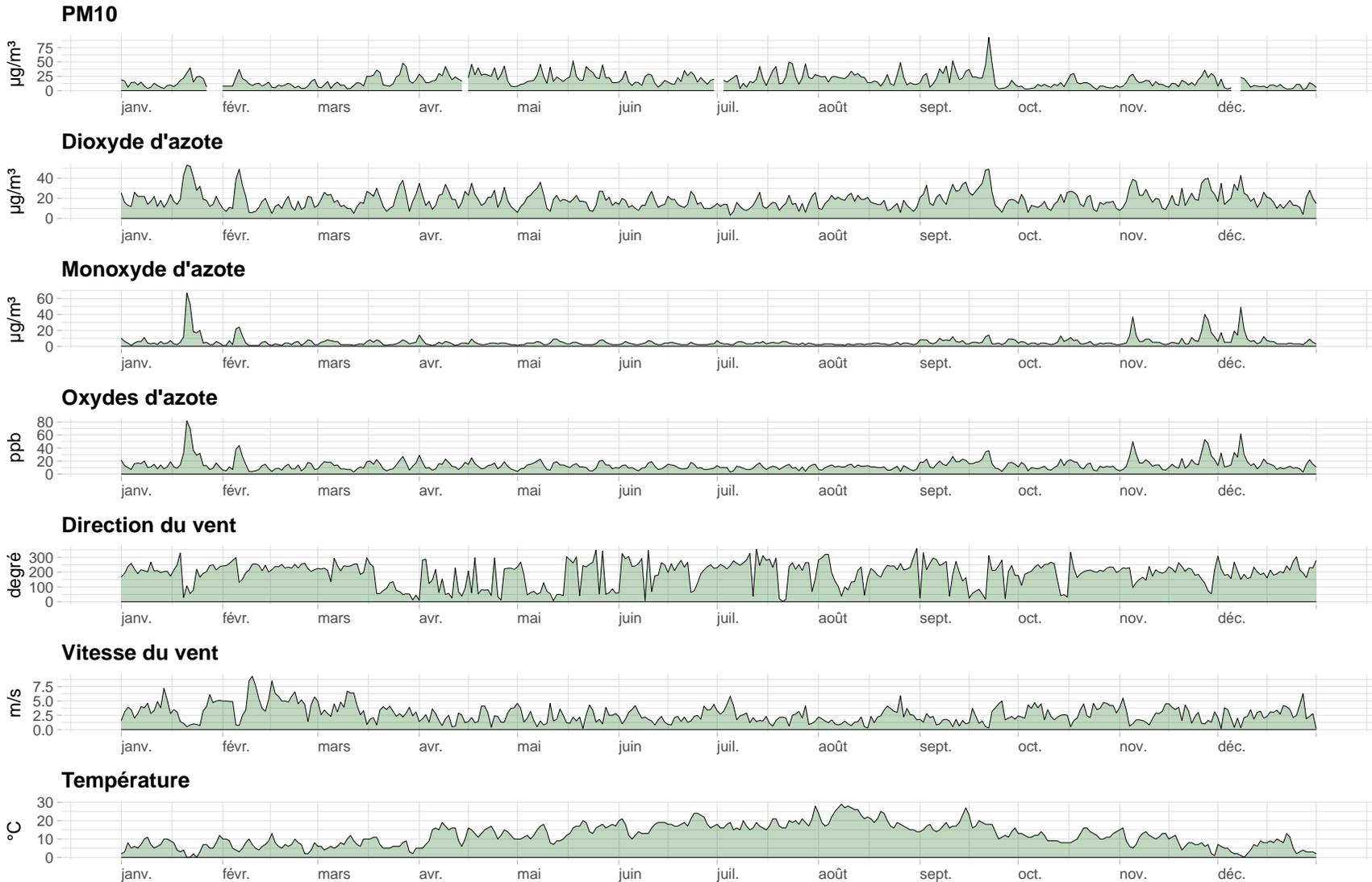
Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 4.67 %

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.

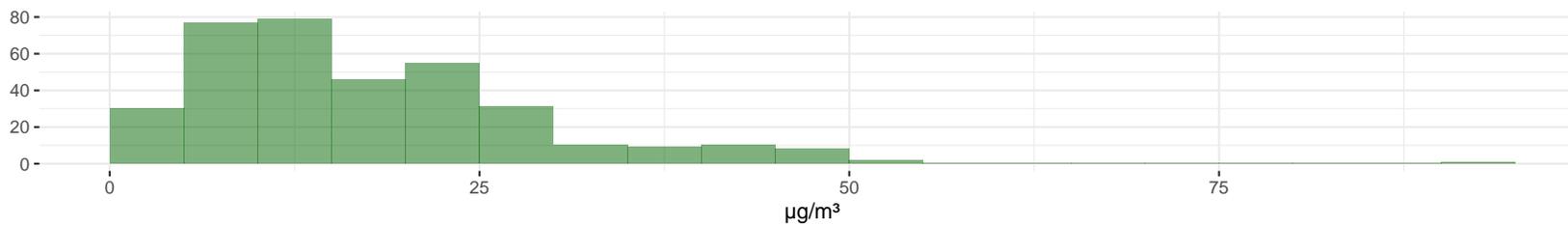
Aéroport de Liège – disponibilité des données en 2020

Moyennes journalières

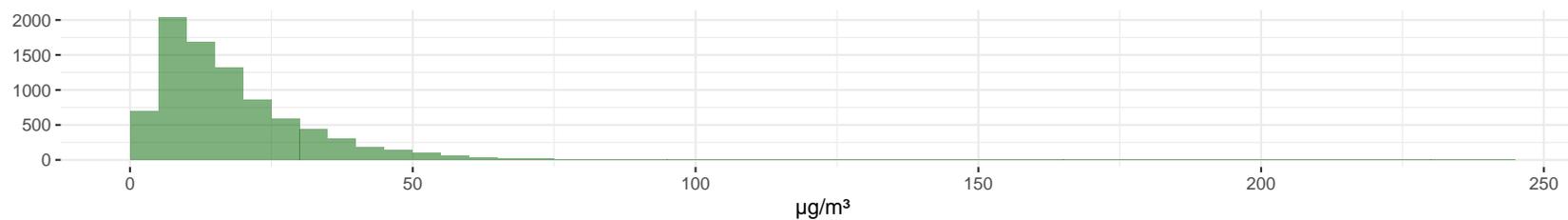


Aéroport de Liège – histogramme des données en 2020

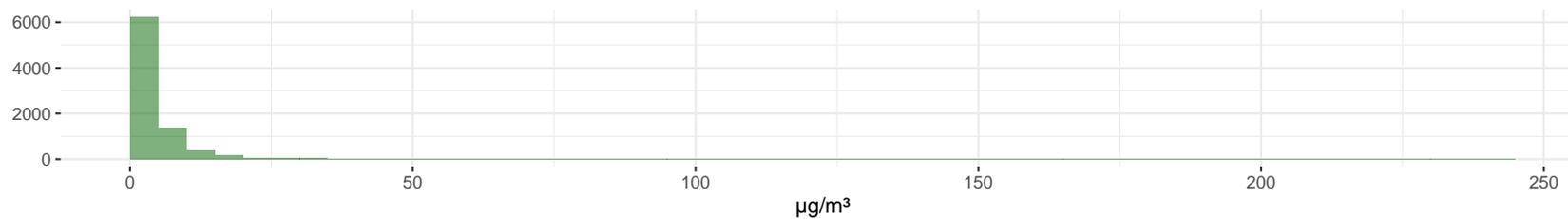
PM10



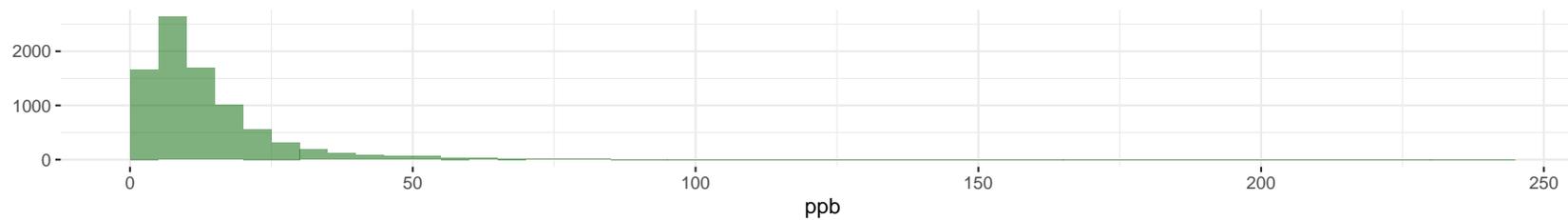
Dioxyde d'azote



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

4.1.1.1 Statistiques

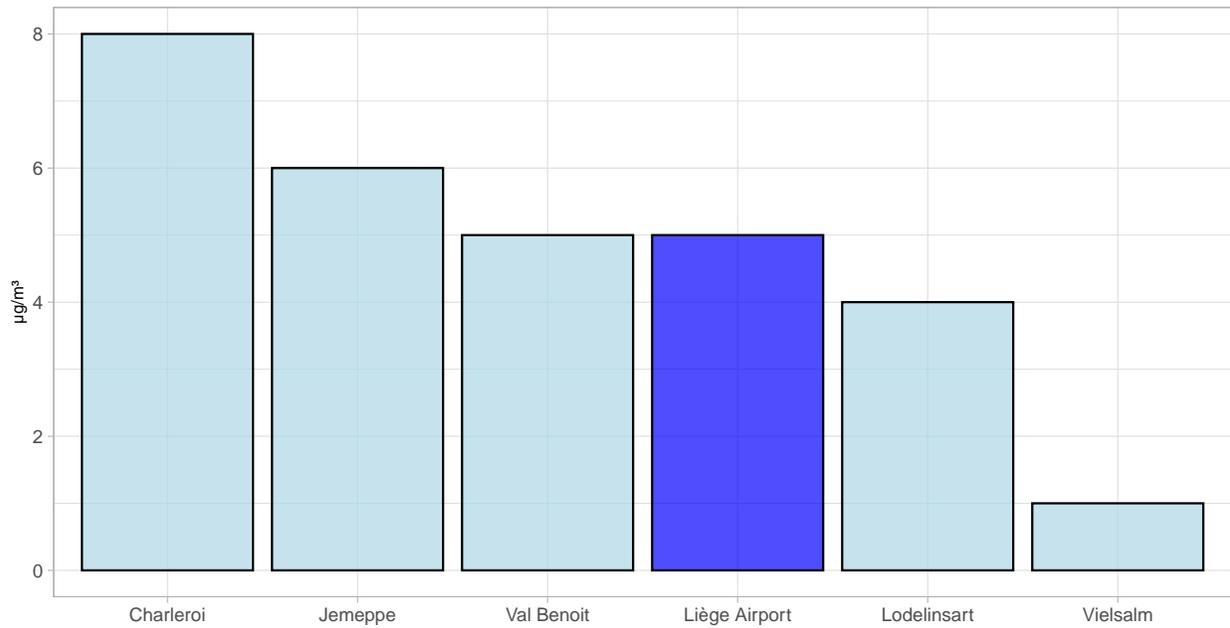
TABLE 3 – synthèse des valeurs horaires NO en µg/m³

	Médiane					Moyenne					n				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Liège Airport	5	3	4	3	3	13	8	8	7	5	8567	8449	6845	8537	8552
Val Benoit	3	2	3	2	1	12	8	10	9	5	8221	8460	8482	8499	8462
Jemeppe	4	3	3	2	2	13	9	11	9	6	8521	8430	8541	8444	8508
Lodelinsart	3	2	2	1	1	12	9	8	8	4	8566	8514	8529	8431	8507
Charleroi	7	6	6	4	3	19	13	14	12	8	8553	8325	8527	8531	8526
Vielsalm	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	8408	8483	8397	8517	8547

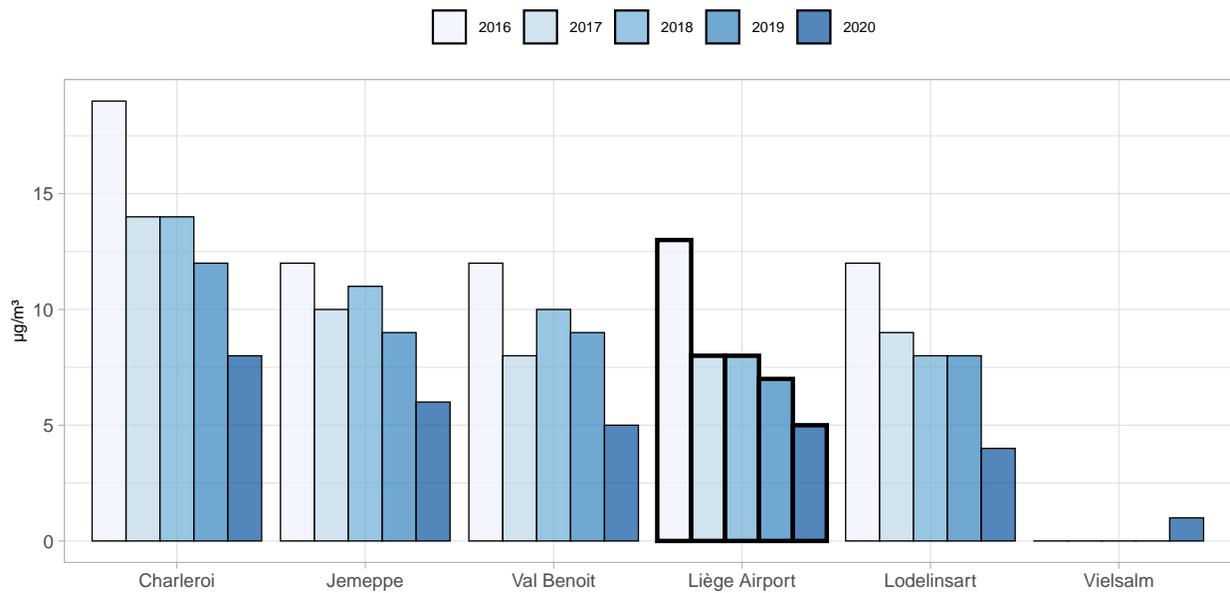
TABLE 4 – synthèse des valeurs horaires NO en µg/m³

	P90					P95					P98				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Liège Airport	34	20	20	17	11	52	32	34	28	18	80	50	57	46	34
Val Benoit	32	24	28	22	11	56	42	50	42	22	104	70	84	74	47
Jemeppe	30	24	27	22	11	57	43	55	49	27	110	77	101	95	55
Lodelinsart	26	22	19	18	8	53	42	39	41	18	115	84	77	85	51
Charleroi	47	35	37	28	17	73	56	59	50	30	118	89	88	86	57
Vielsalm	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	2	2	2

Monoxyde d'azote : moyenne annuelle 2020 sur base des valeurs horaires



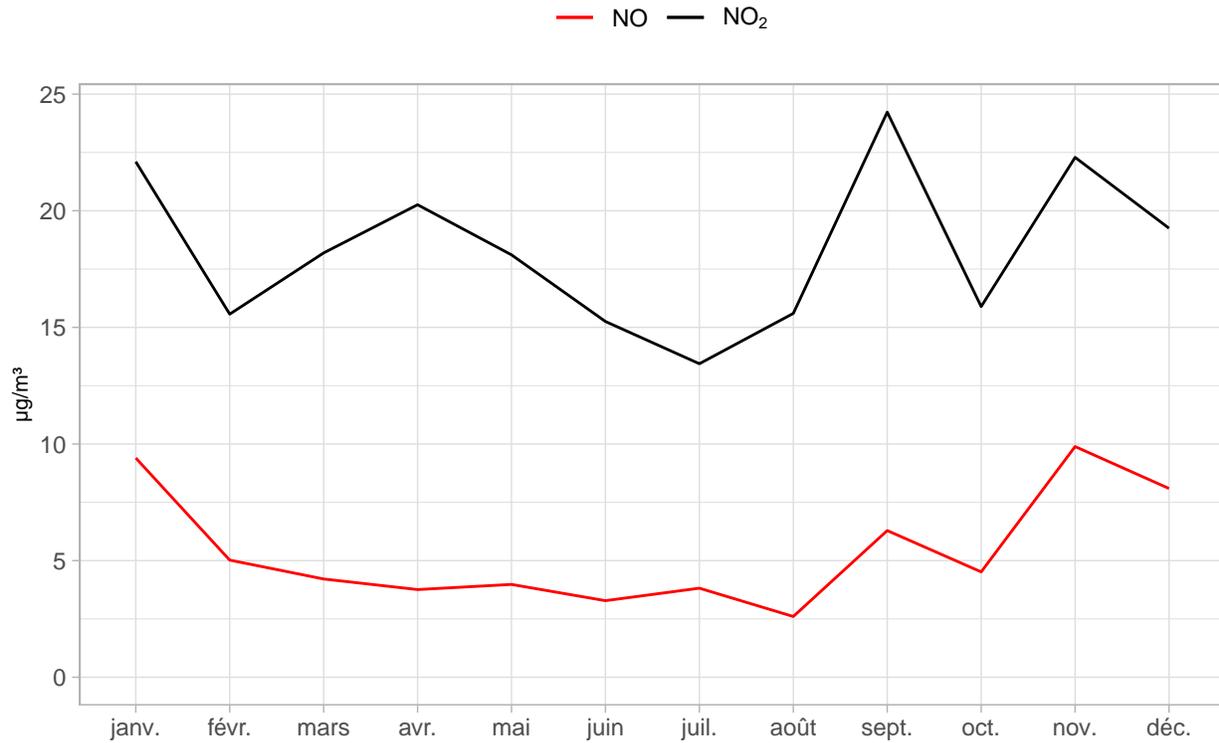
Monoxyde d'azote : moyennes annuelles de 2016 à 2020 sur base des valeurs horaires



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 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

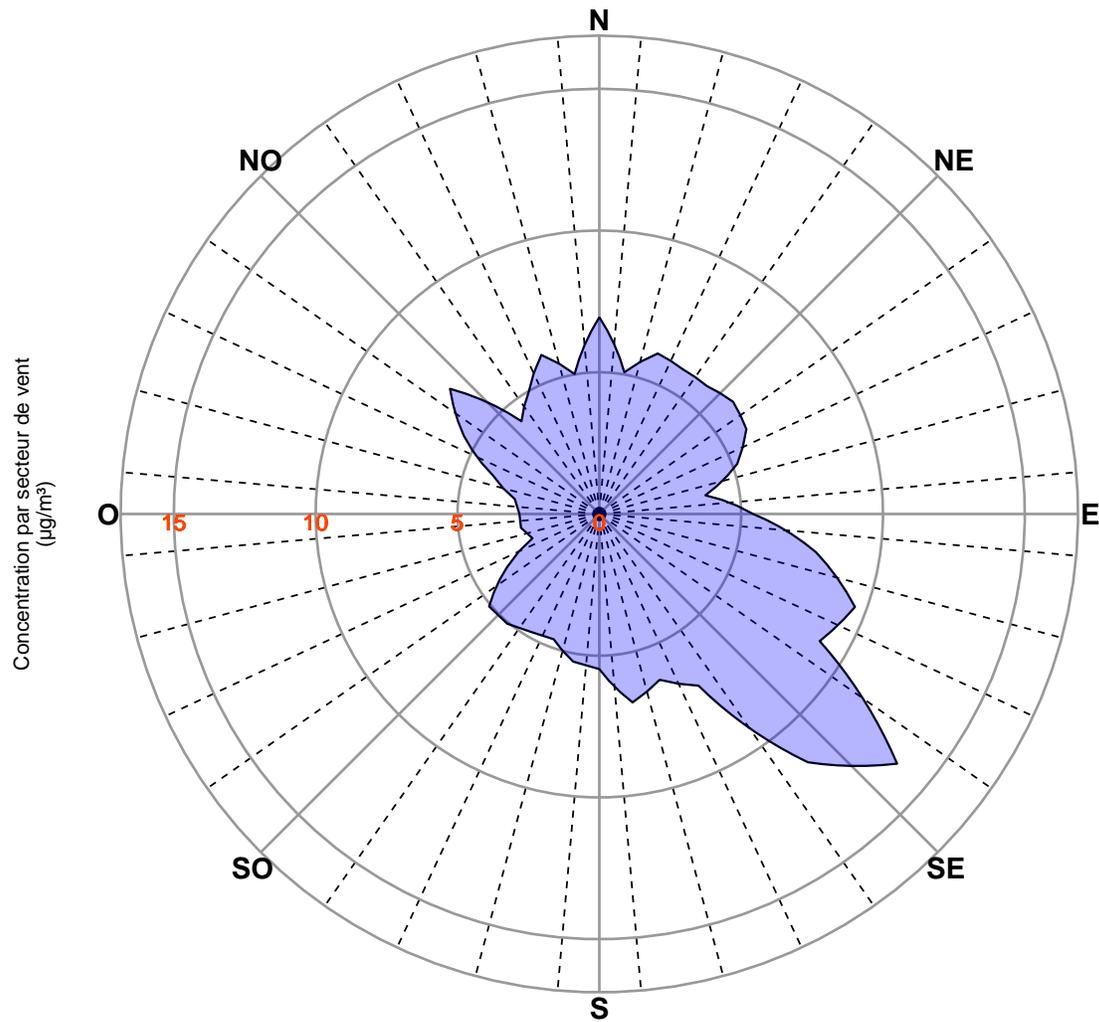
4.1.1.3 Roses de pollution

Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020

Du 01-01-2020 au 31-12-2020

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

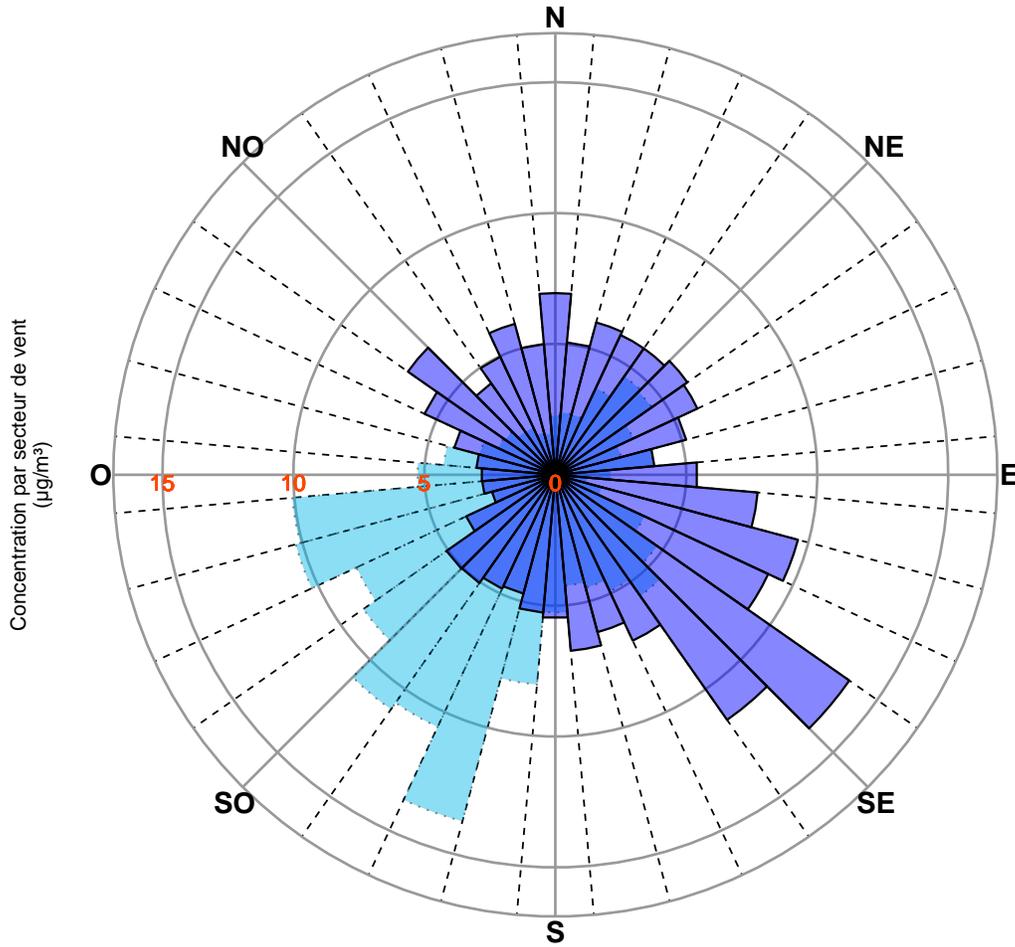
Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020

Du 01-01-2020 au 31-12-2020

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

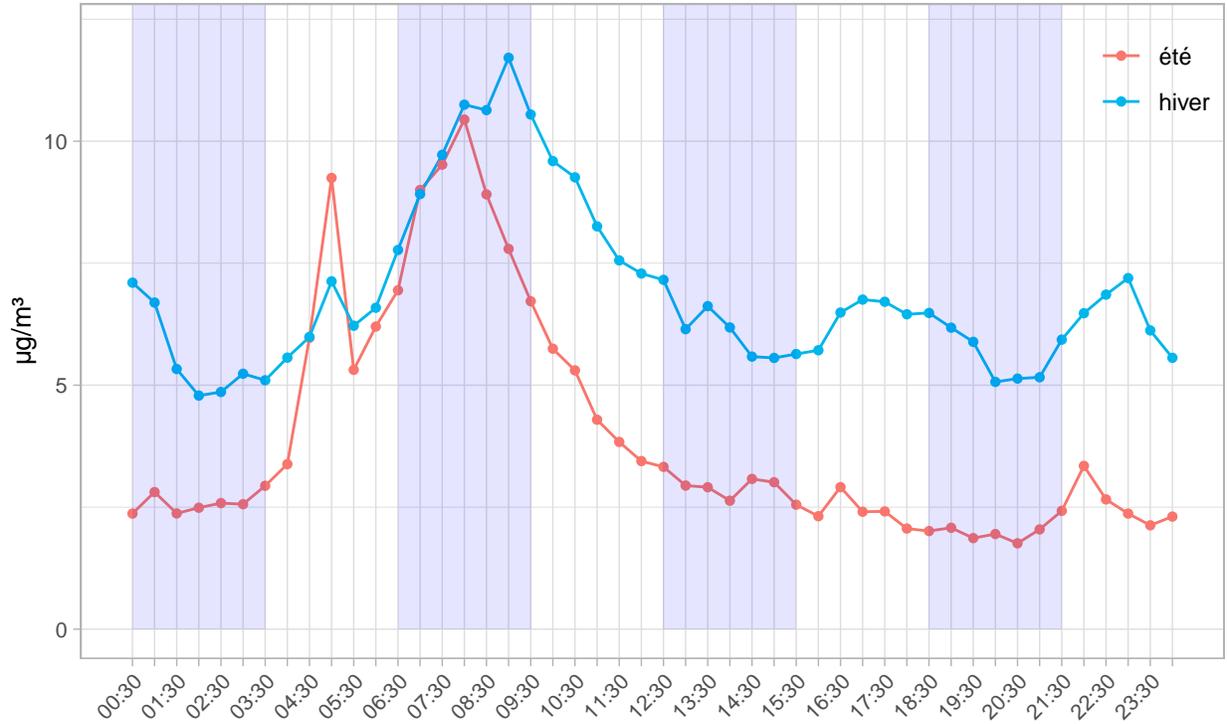
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

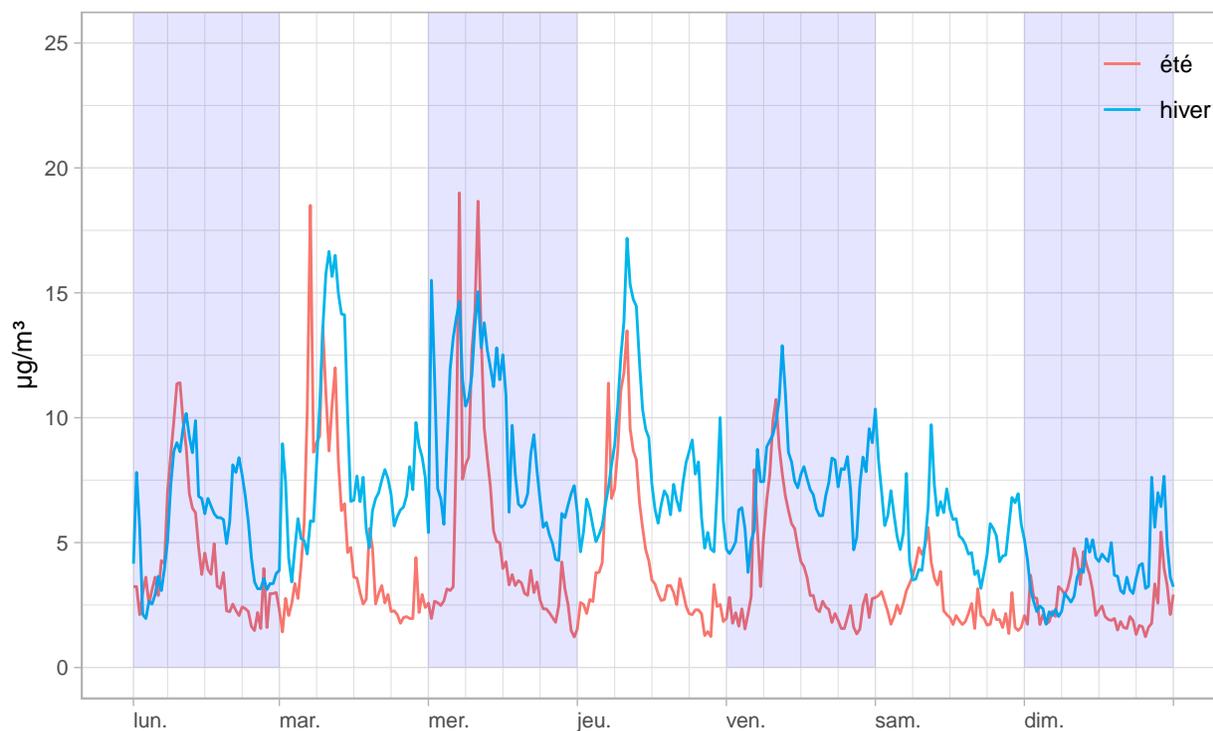
4.1.1.4 Journée et semaine types

Journée type – Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes 30 min (heure locale)
Du 2020-01-01 au 2020-12-31

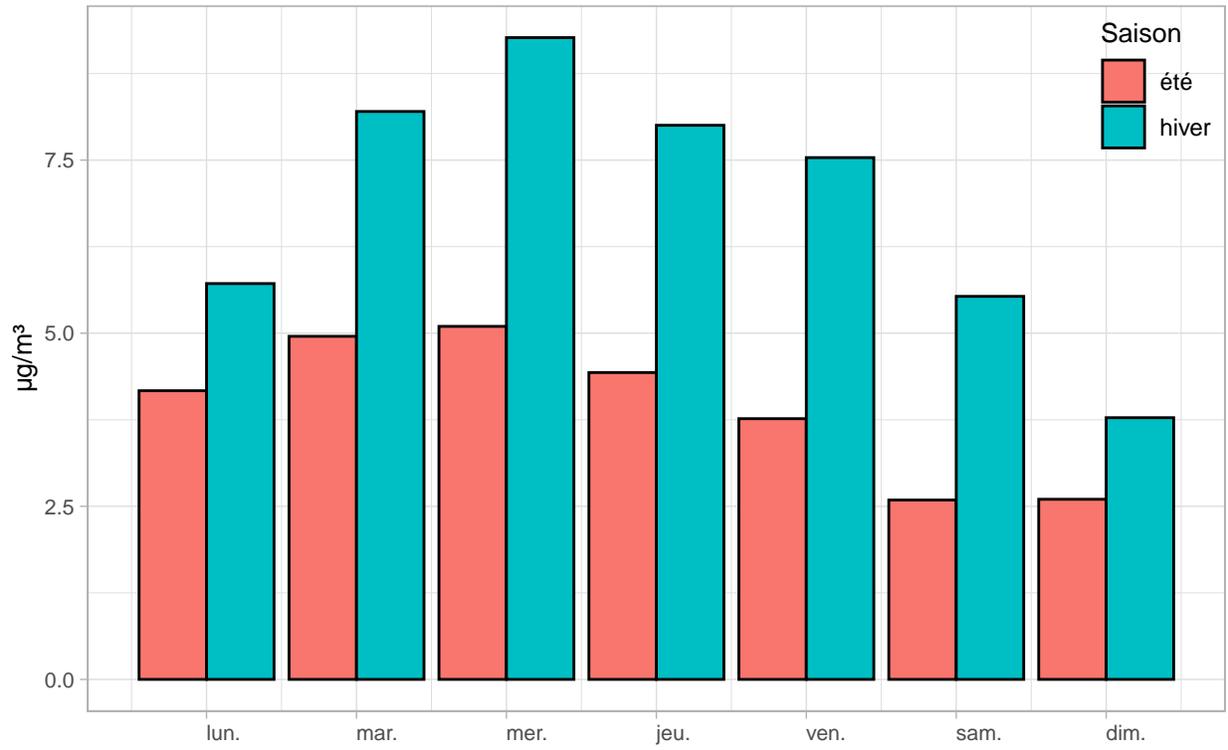
Semaine type : Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes 30 min (heure locale)
Du 2020-01-01 au 2020-12-31

Moyenne des journées en NO en 2020

Aéroport de Liège 2020



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	
	Eté 2020	Hiver 2019 - 2020
Liège Airport	0.750	0.634
Val Benoit	0.780	0.549
Jemeppe	0.819	0.581
Lodelinsart	0.829	0.597
Charleroi	0.722	0.544
Vielsalm	0.835	0.835

4.1.2 Dioxyde d'azote

4.1.2.1 Statistiques

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

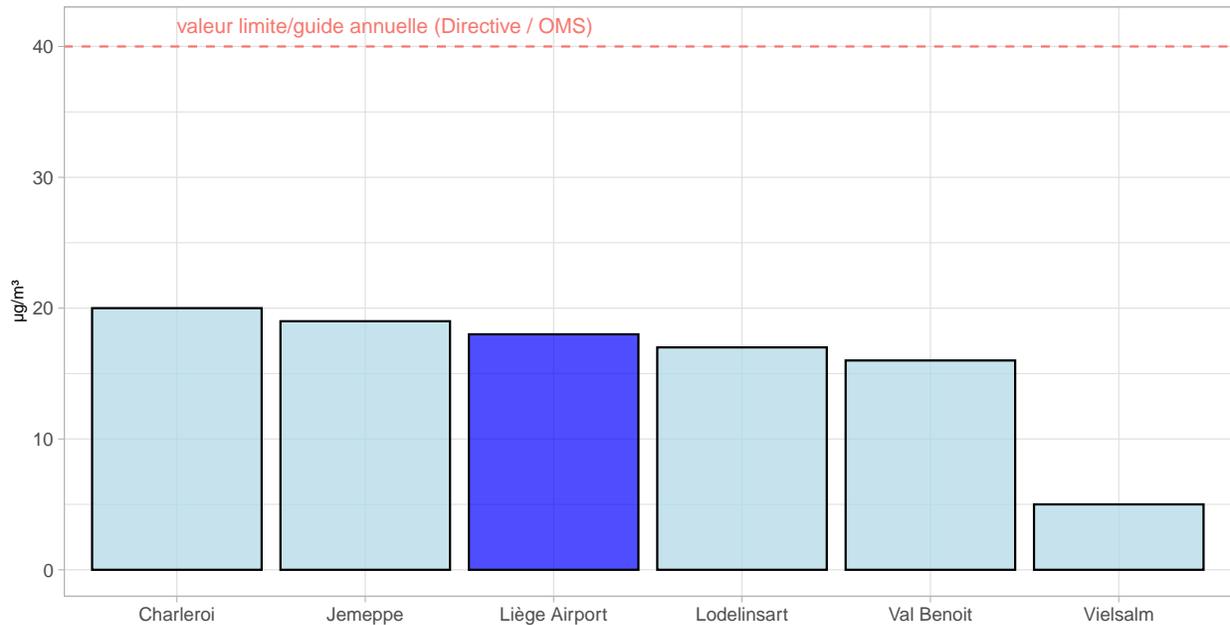
	Médiane					Moyenne					n				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Liège Airport	23	20	21	17	15	27	25	25	21	18	8567	8449	6845	8537	8552
Val Benoit	22	19	22	17	12	25	23	25	21	15	8221	8460	8482	8499	8462
Jemeppe	23	23	21	19	16	26	25	24	22	19	8521	8430	8541	8443	8508
Lodelinsart	23	22	20	17	14	27	25	23	22	17	8566	8514	8529	8431	8507
Charleroi	28	25	25	21	17	31	28	28	25	20	8553	8325	8527	8531	8526
Vielsalm	5	5	5	4	4	6	6	7	5	5	8409	8483	8397	8517	8547

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

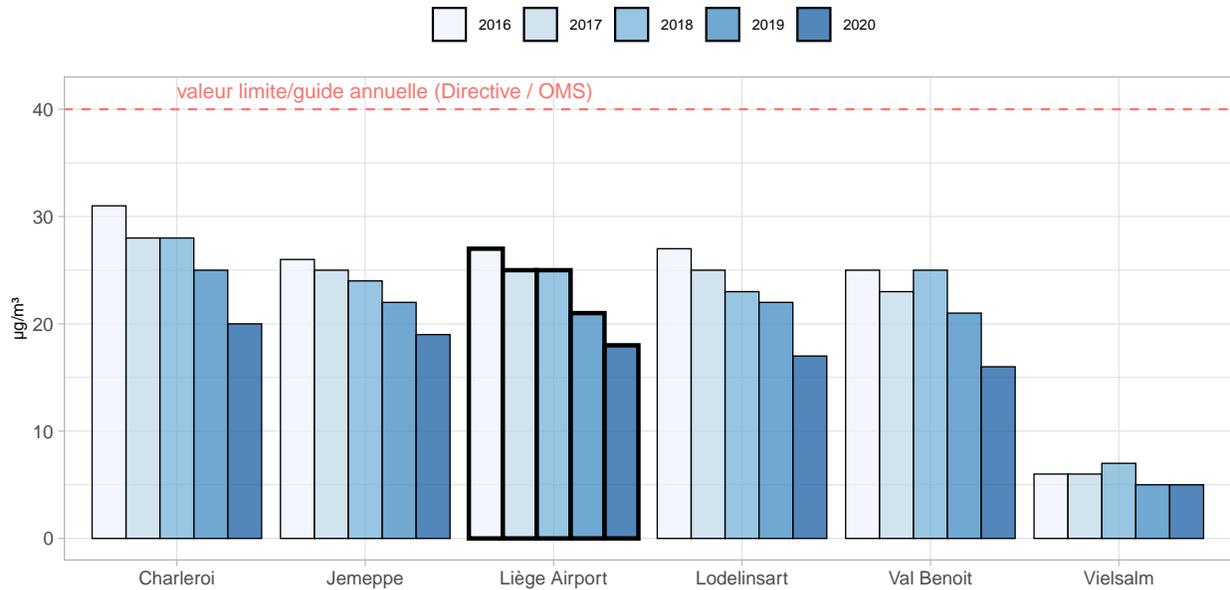
	P90					P95					P98				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Liège Airport	54	49	49	44	36	64	59	58	54	45	75	71	68	65	56
Val Benoit	49	47	47	43	33	58	56	56	53	41	68	67	66	64	50
Jemeppe	45	45	44	41	36	54	52	52	49	43	63	61	61	60	52
Lodelinsart	49	48	43	43	34	59	57	52	53	43	71	68	63	64	55
Charleroi	57	52	52	49	40	66	60	60	58	48	78	73	71	70	57
Vielsalm	13	14	13	10	9	18	18	17	14	12	24	25	23	20	17

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en NO₂ depuis l'année 2016 pour la station de Liège Airport mais aussi pour quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2020, 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 2020 sur base des valeurs horaires



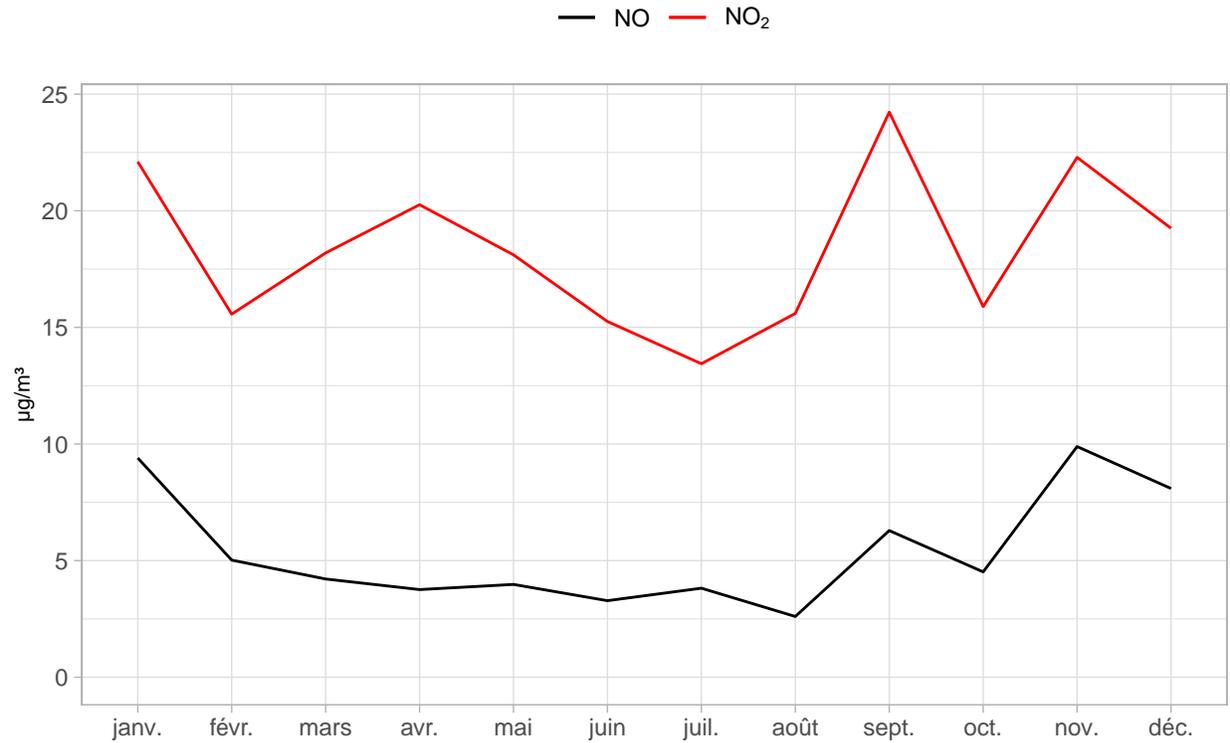
Dioxyde d'azote : moyennes annuelles de 2016 à 2020 sur base des valeurs horaires



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 2020

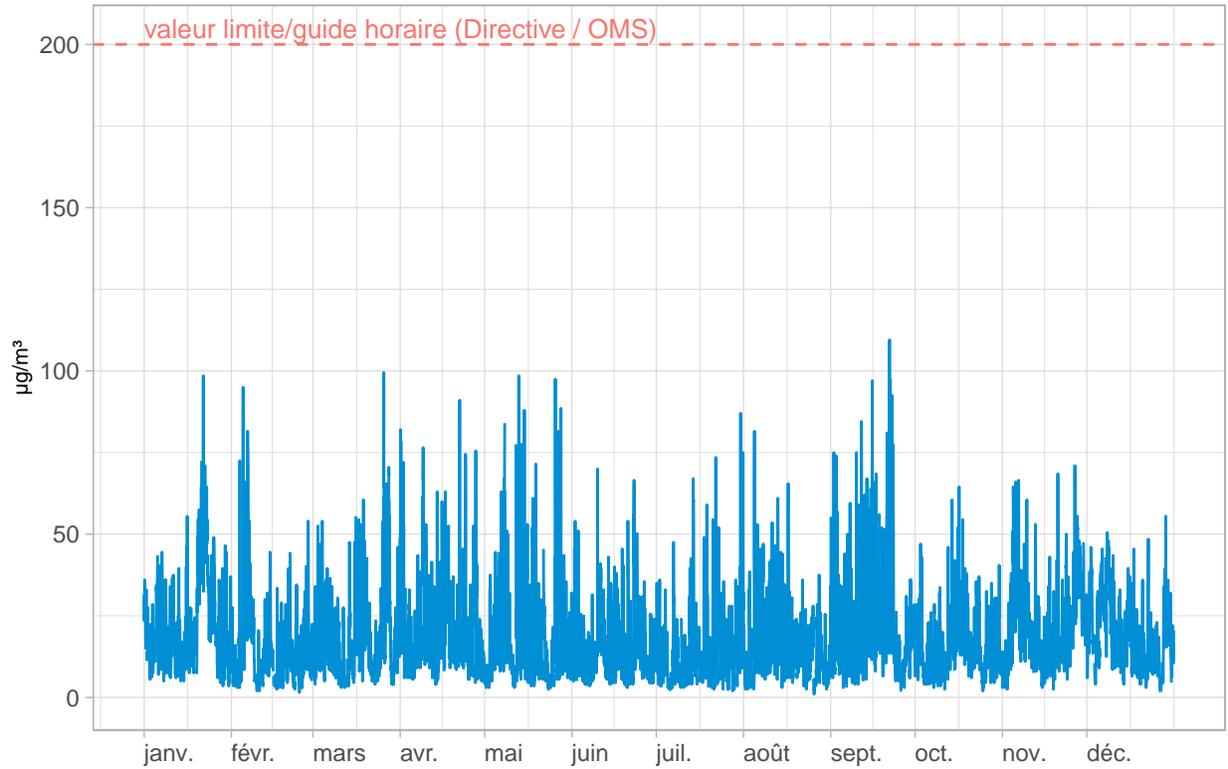


Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

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

En 2020, 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 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes horaires (temps universel)

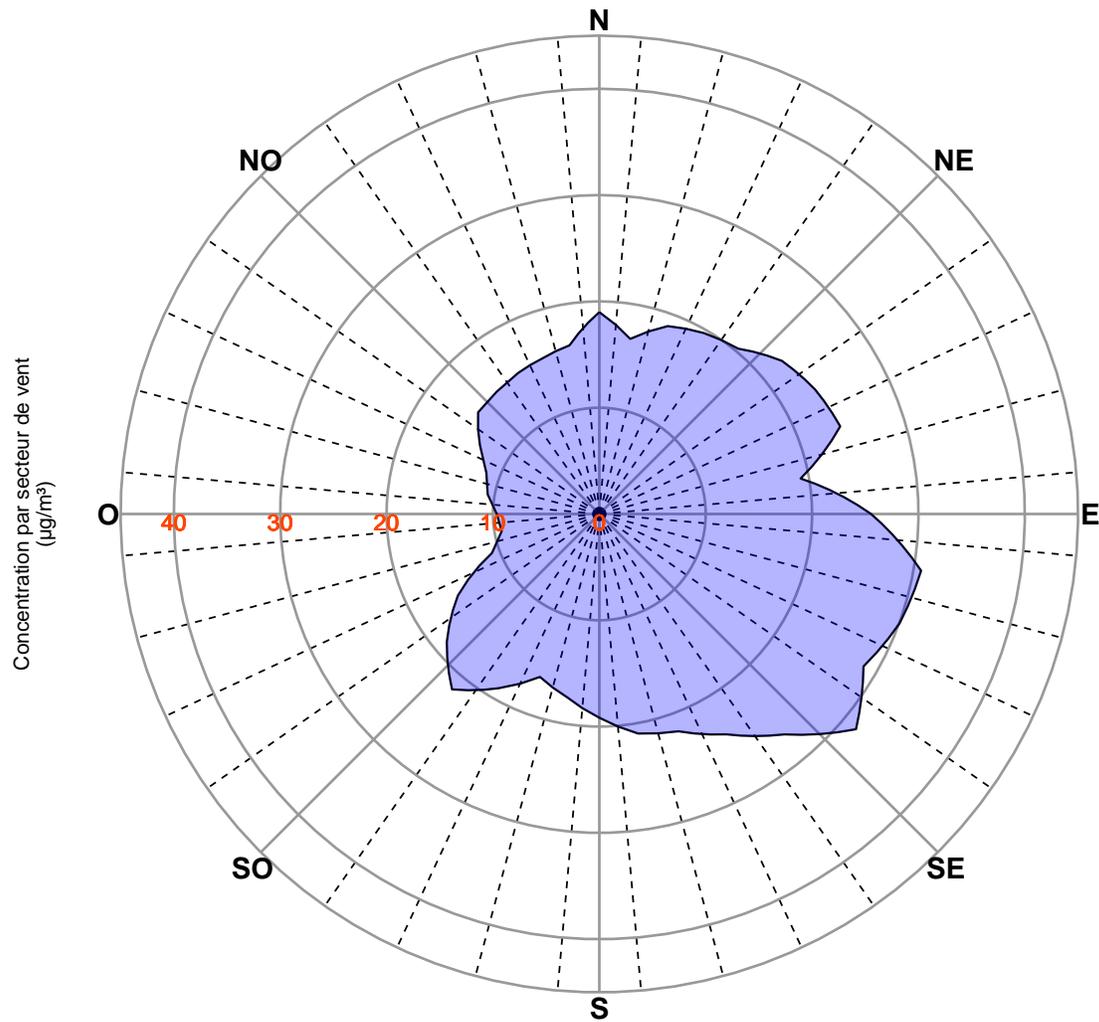
4.1.2.4 Roses de pollution

Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020

Du 01-01-2020 au 31-12-2020

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

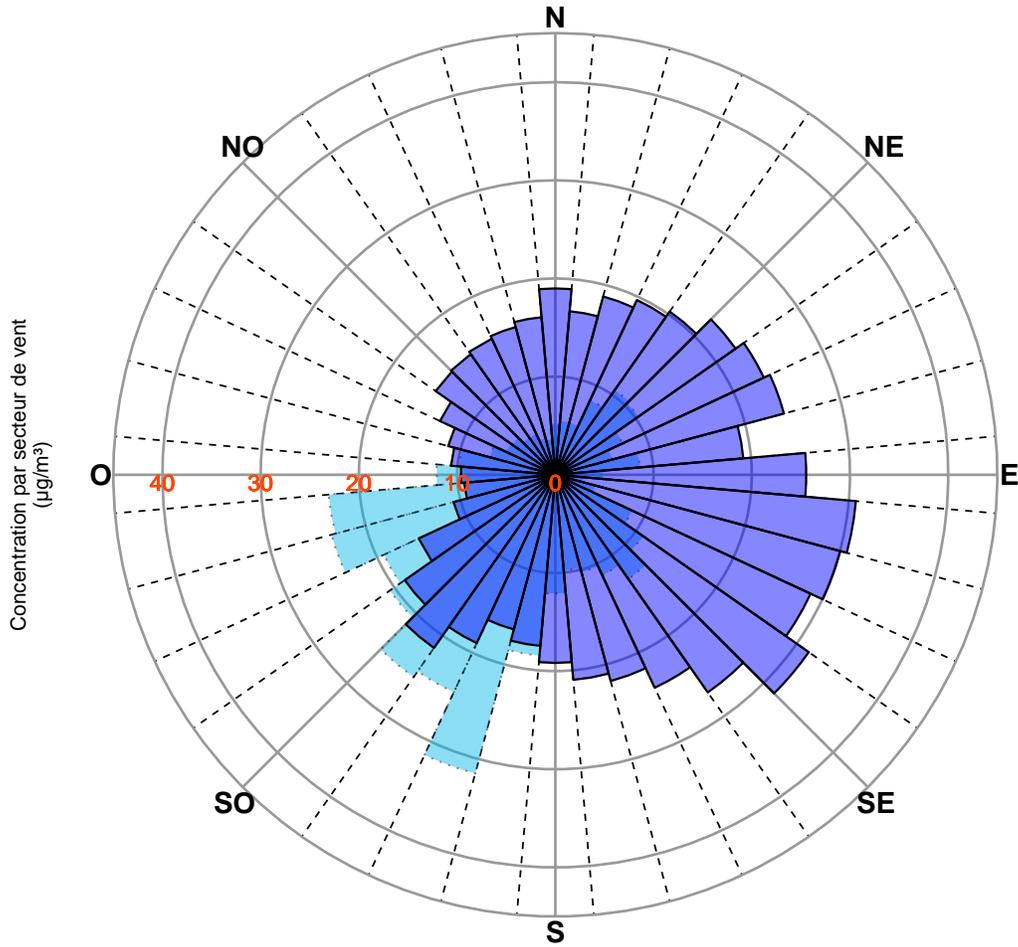
Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020

Du 01-01-2020 au 31-12-2020

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

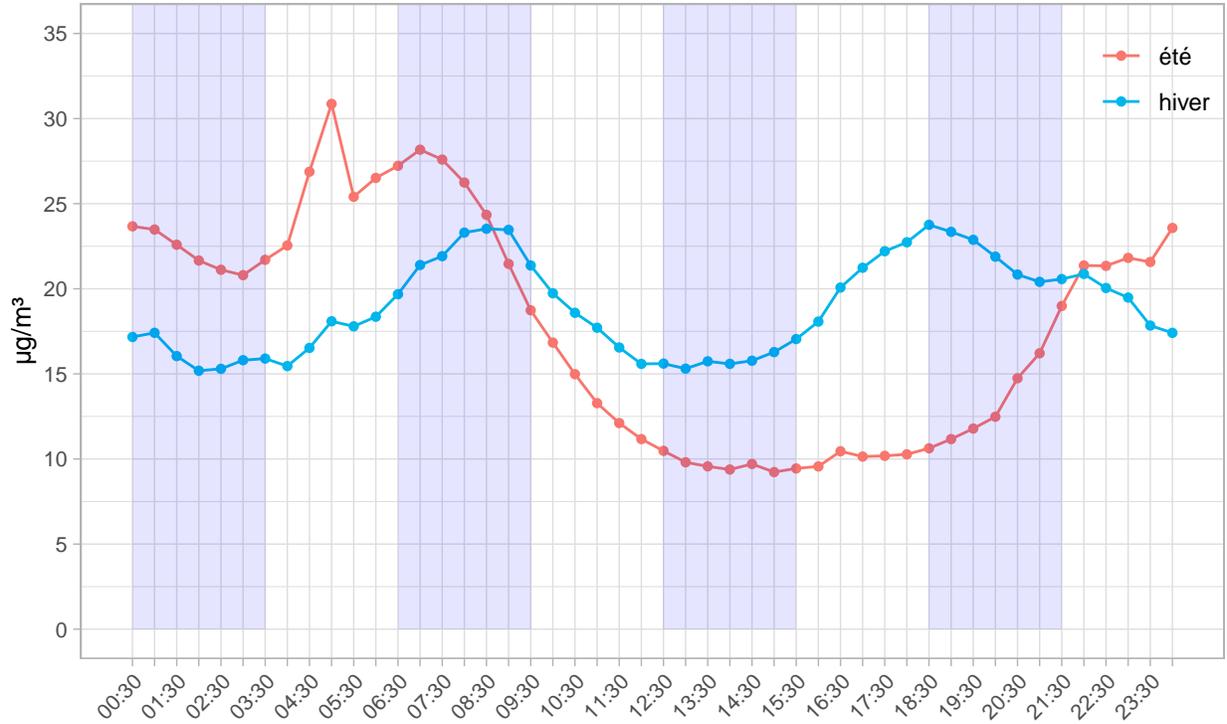
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

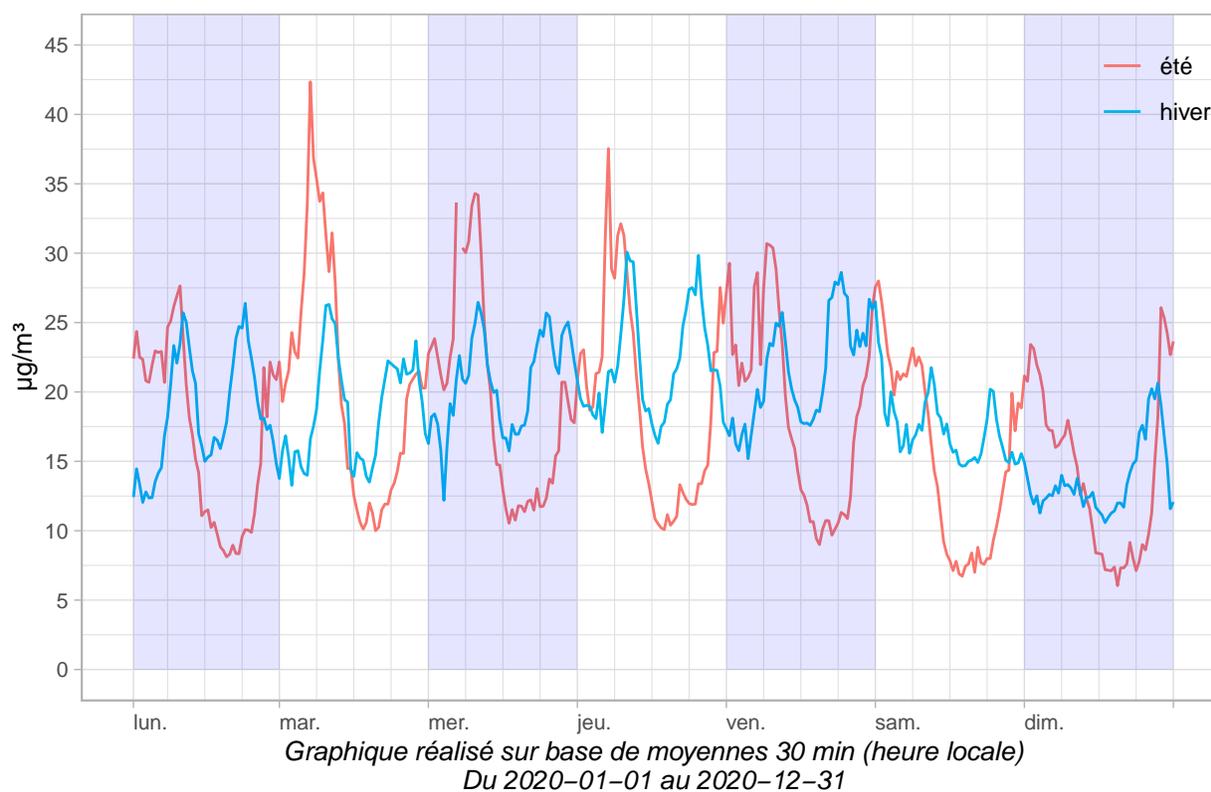
4.1.2.5 Journée et semaine types

Journée type – Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes 30 min (heure locale)
Du 2020-01-01 au 2020-12-31

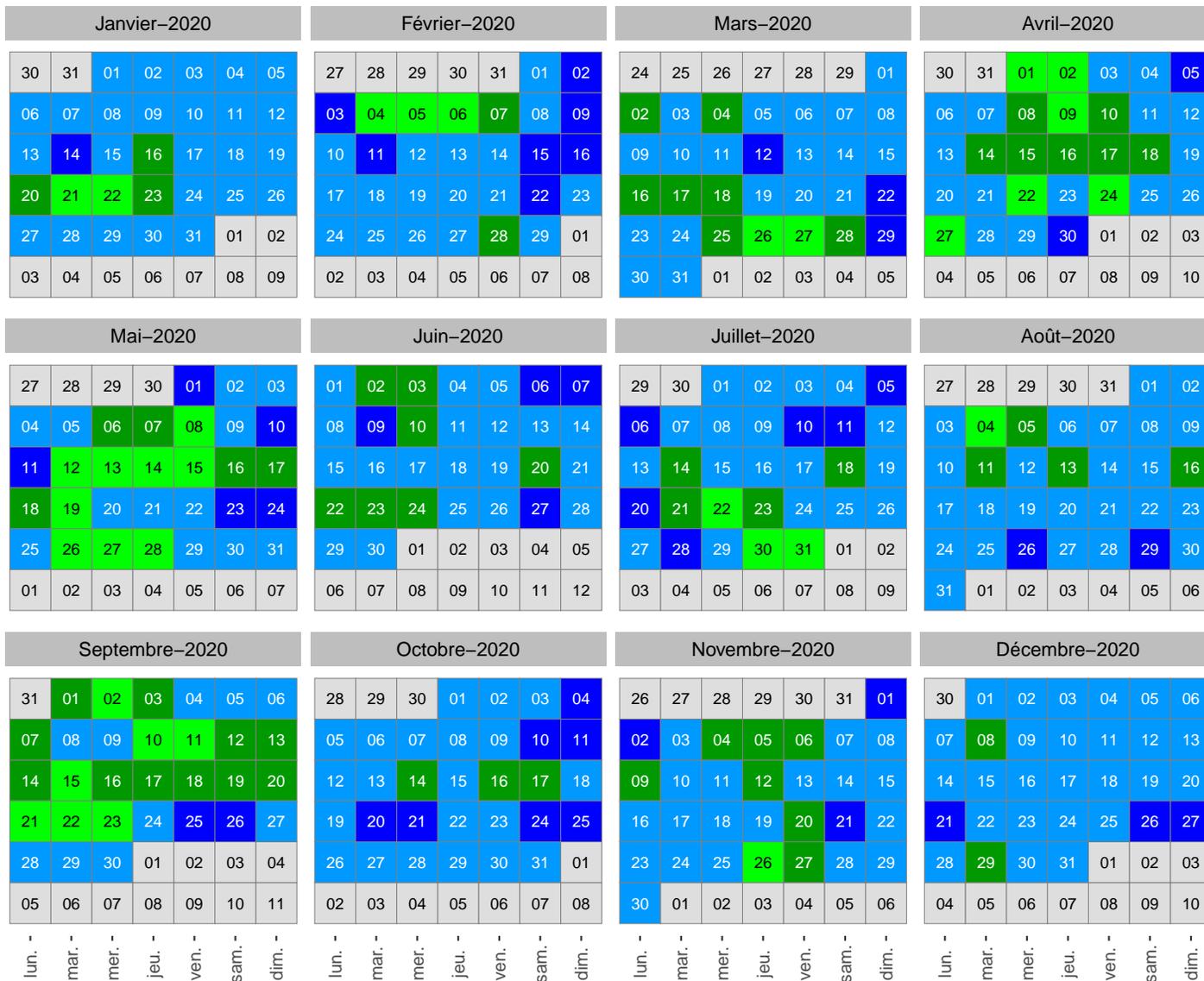
Semaine type : Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2020



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 NO₂ est qualitativement représentée par un code couleur issu de l'indice de la qualité de l'air belge *BeLAQI*¹.

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



du 2020-01-01 au 2020-12-31

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

4.2.1.1 Statistiques

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

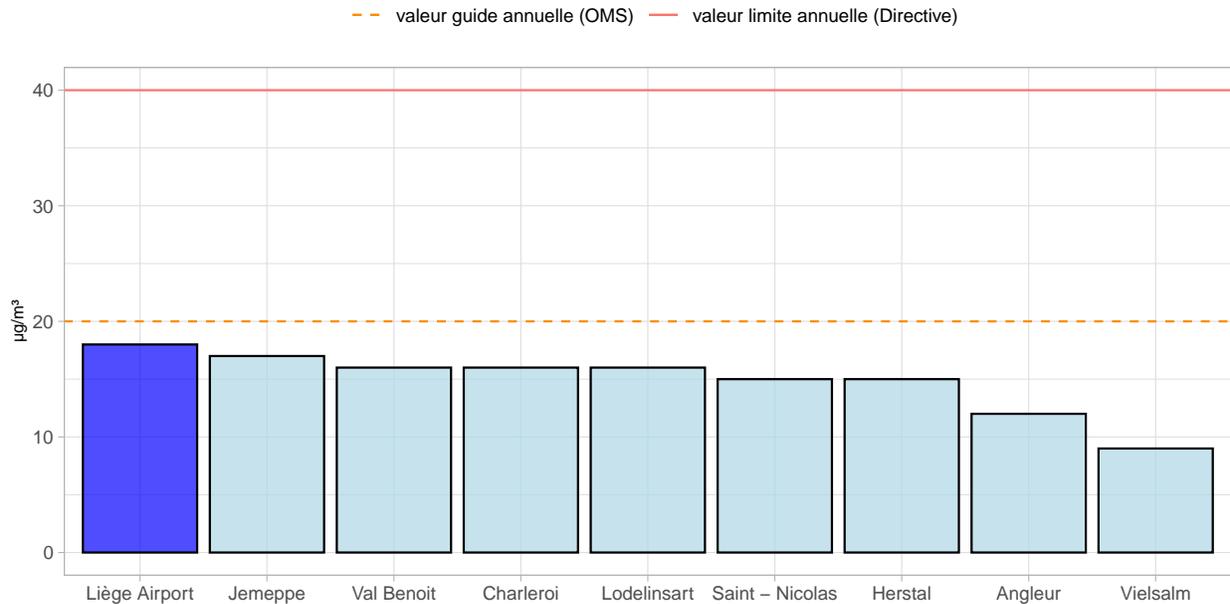
	Médiane					Moyenne					n				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Liège Airport	19	14	19	15	15	22	18	21	17	18	351	257	353	353	358
Angleur	16	13	18	11	10	19	17	19	13	12	359	358	356	362	364
Saint - Nicolas	13	12	16	13	11	16	16	18	15	15	357	364	364	365	366
Herstal	16	14	17	13	12	20	17	19	16	15	366	365	364	364	366
Val Benoit	16	15	19	16	13	19	18	21	20	16	355	362	364	362	365
Jemeppe	19	15	20	16	14	22	19	22	18	17	365	358	360	365	366
Lodelinsart	17	16	18	15	13	20	19	21	18	16	366	365	364	365	366
Charleroi	20	17	20	15	12	22	20	22	19	16	366	354	364	364	357
Vielsalm	7	7	10	7	7	8	9	12	9	9	361	363	358	365	366

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

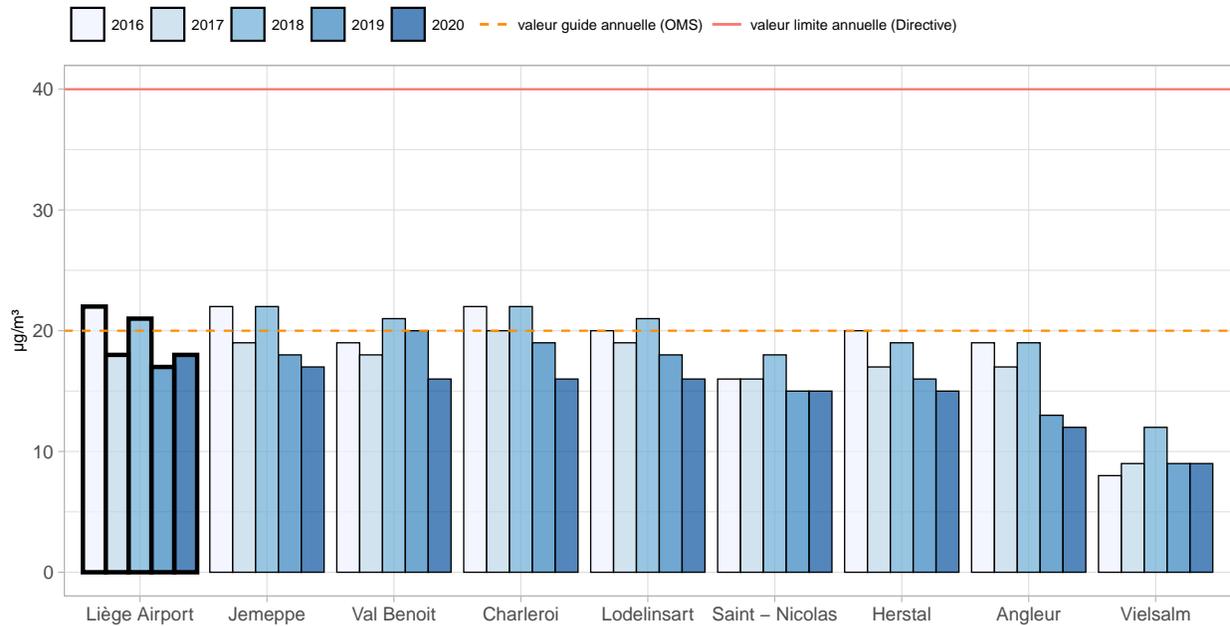
	P90					P95					P98				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Liège Airport	39	33	35	28	33	46	40	41	35	42	52	52	51	46	47
Angleur	35	31	34	24	23	41	39	40	31	30	47	48	51	37	33
Saint - Nicolas	30	32	32	29	29	38	37	39	36	35	46	53	53	44	45
Herstal	37	33	35	32	31	46	40	41	37	37	55	57	57	46	45
Val Benoit	36	34	39	43	31	44	41	46	52	38	53	57	56	74	44
Jemeppe	40	36	41	34	33	47	42	49	42	41	55	58	59	51	49
Lodelinsart	36	36	37	35	30	44	42	45	41	38	54	54	49	51	47
Charleroi	40	37	39	37	33	45	45	46	47	41	55	57	53	55	49
Vielsalm	16	18	21	18	17	21	24	27	23	20	25	28	34	29	23

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en PM₁₀ depuis l'année 2016 pour la station de Liège Airport ainsi que quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2020, 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 2020 sur base des valeurs journalières

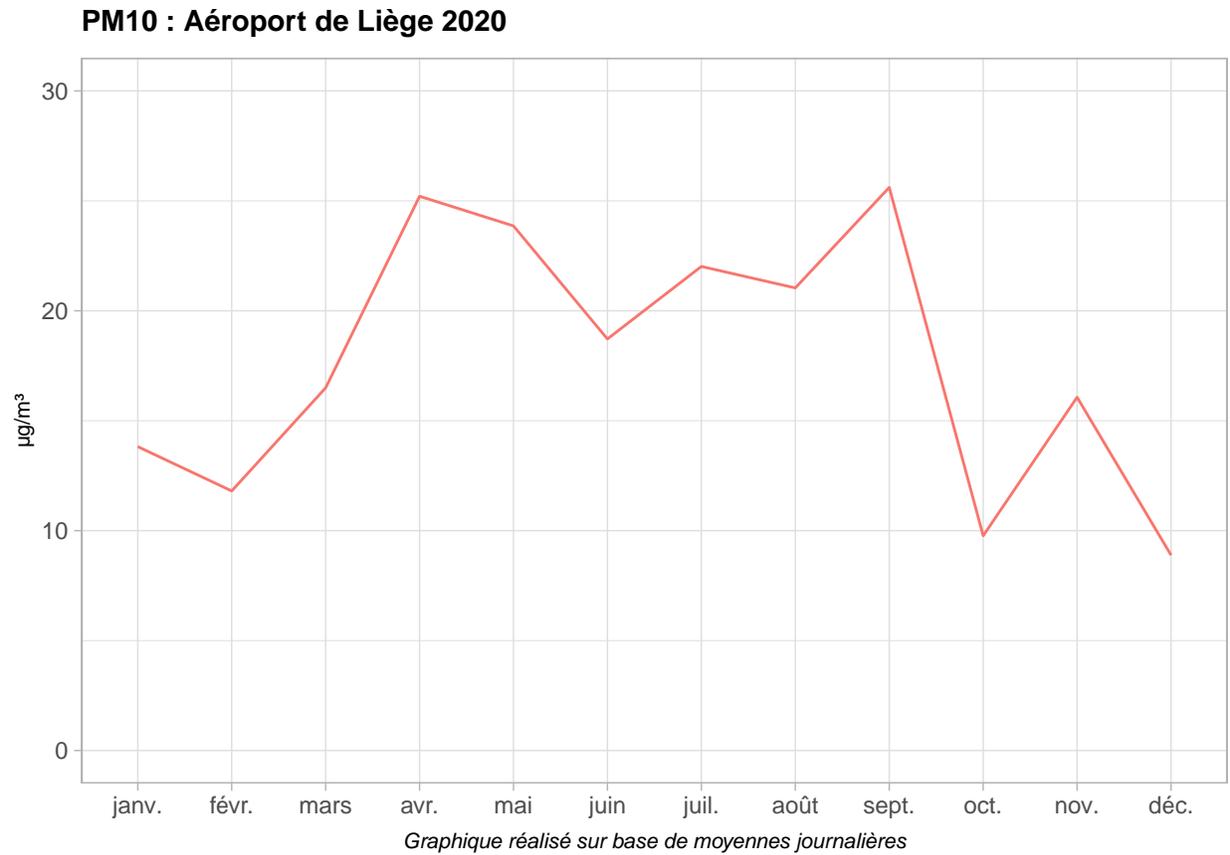


PM10 : moyennes annuelles de 2016 à 2020 sur base des valeurs horaires



4.2.1.2 Variations saisonnières

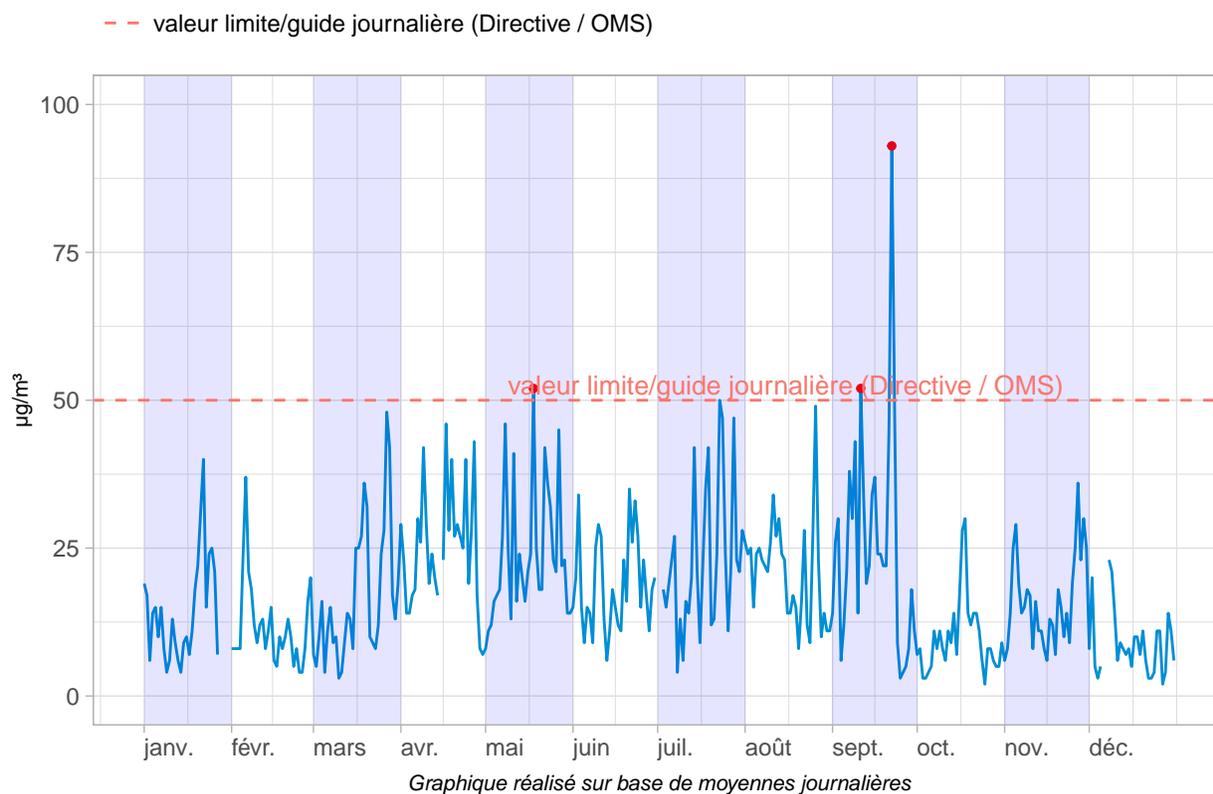
Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en PM₁₀.



4.2.1.3 Dépassement de la valeur limite journalière en PM₁₀

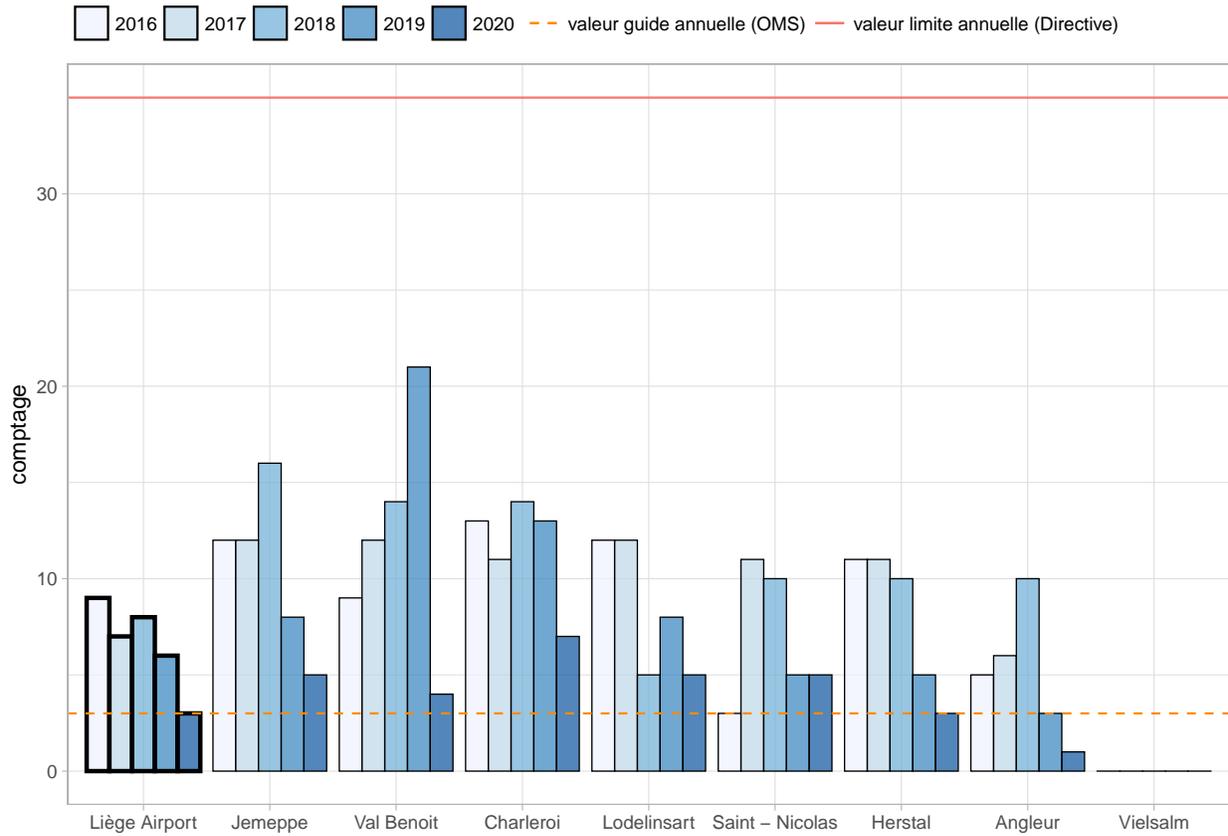
En 2020, 3 dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ ont été observés. Dès lors, la réglementation au niveau de la directive 2008/50/CE est respectée (35 dépassements tolérés par année) ; de même pour la valeur guide OMS puisque le seuil des trois dépassements permis par année n'a pas été dépassé.

PM₁₀ : Aéroport de Liège 2020



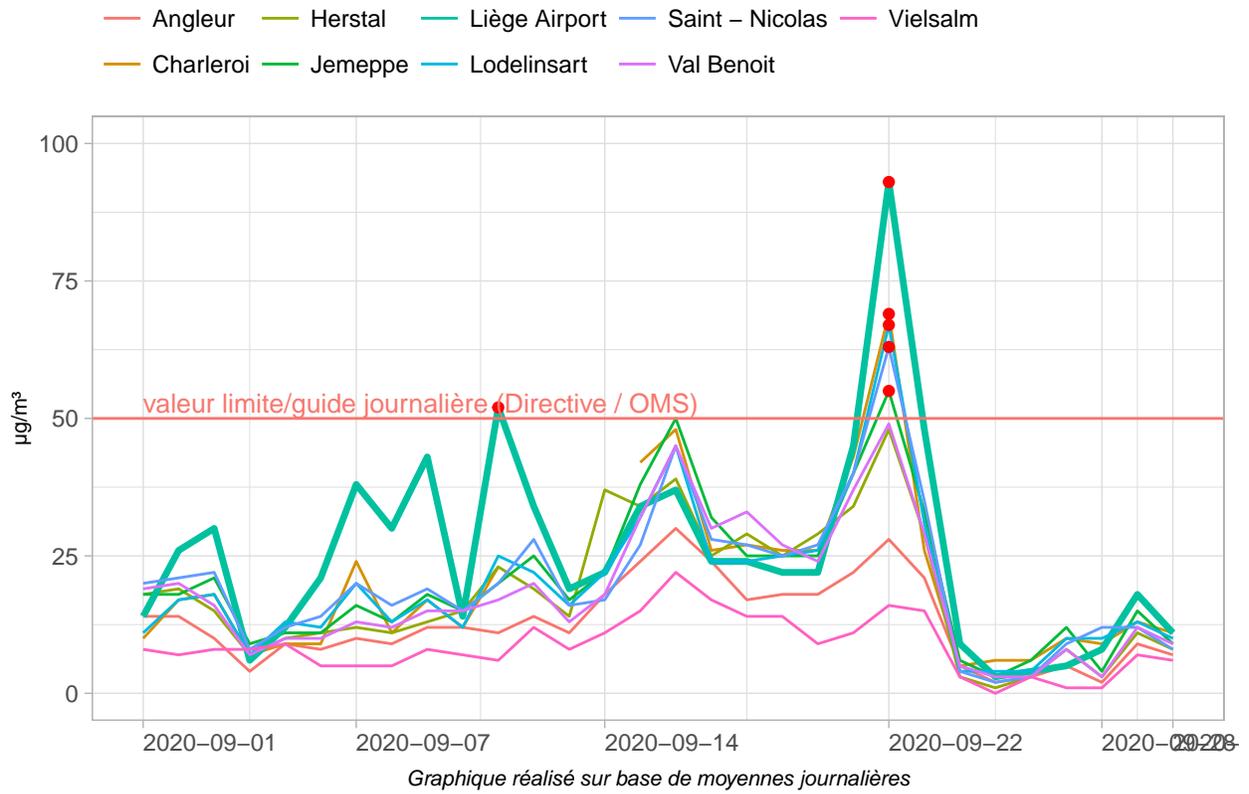
Dans le graphique ci-dessous, la ligne horizontale rouge correspond au seuil des 35 dépassements tolérés par la directive tandis que la ligne orange correspond au seuil des 3 dépassements recommandés par l'OMS.

PM10 : dépassements journaliers en 2020 sur base des valeurs journalières



Le pic de 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mesuré le 22 septembre 2020 a été également observé au niveau ds autres stations du réseau wallon. Le graphique suivant présente cette observation :

PM10 : pic du 22 septembre 2020



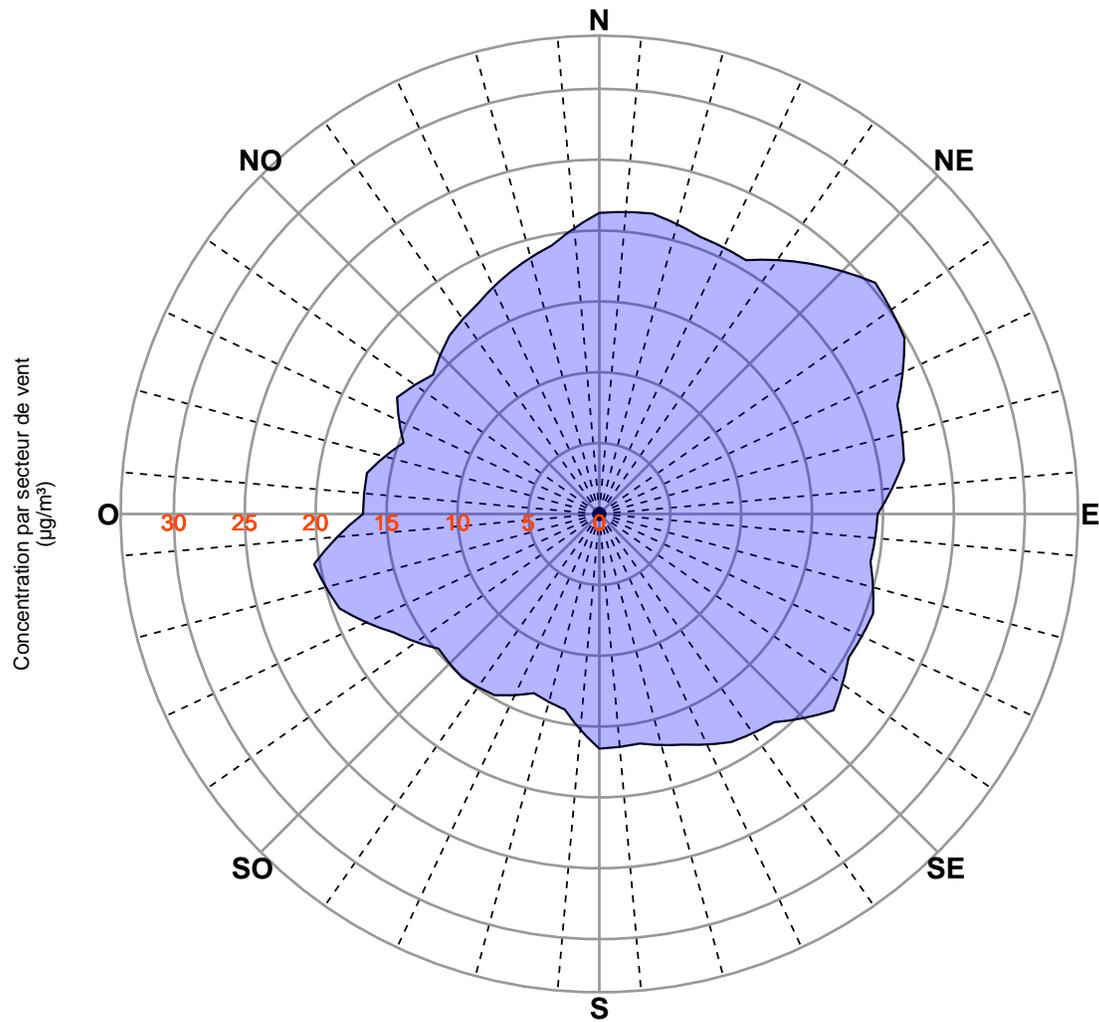
4.2.1.4 Roses de pollution

PM10 – Aéroport de Liège 2020

Du 01-01-2020 au 31-12-2020

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

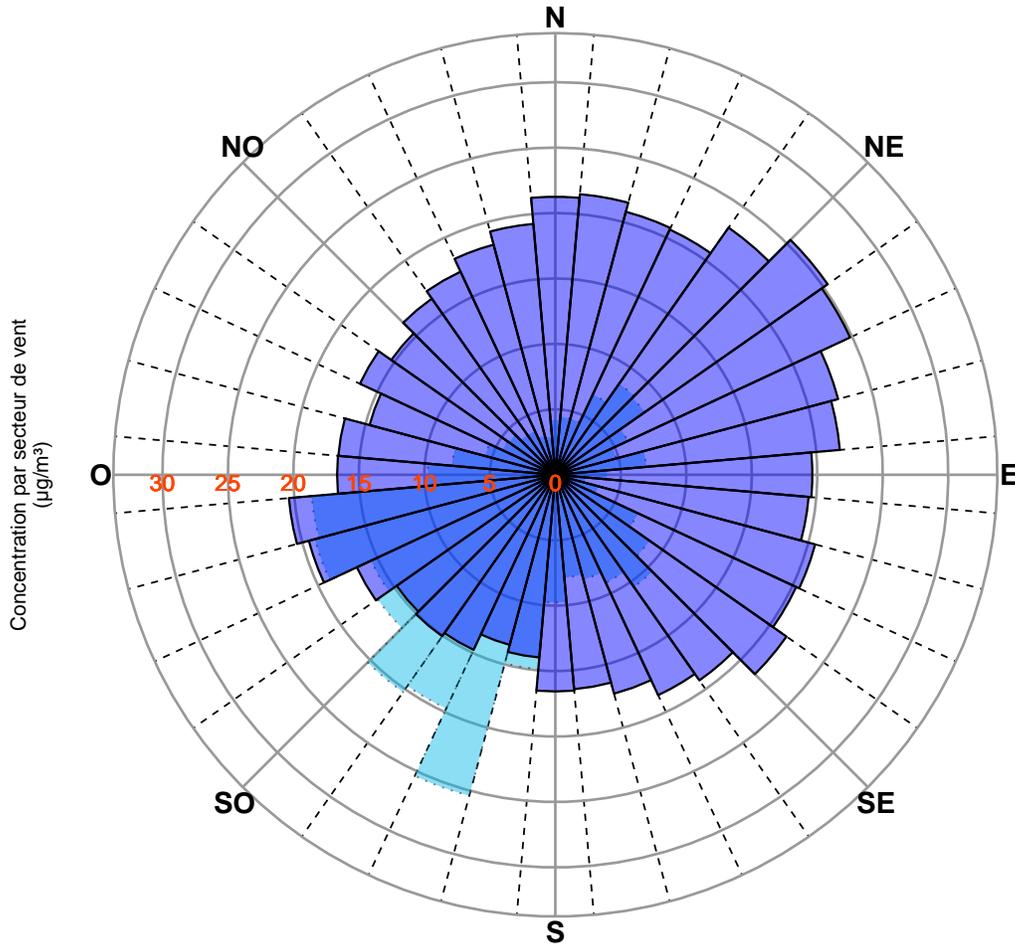
PM10 – Aéroport de Liège 2020

Du 01-01-2020 au 31-12-2020

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

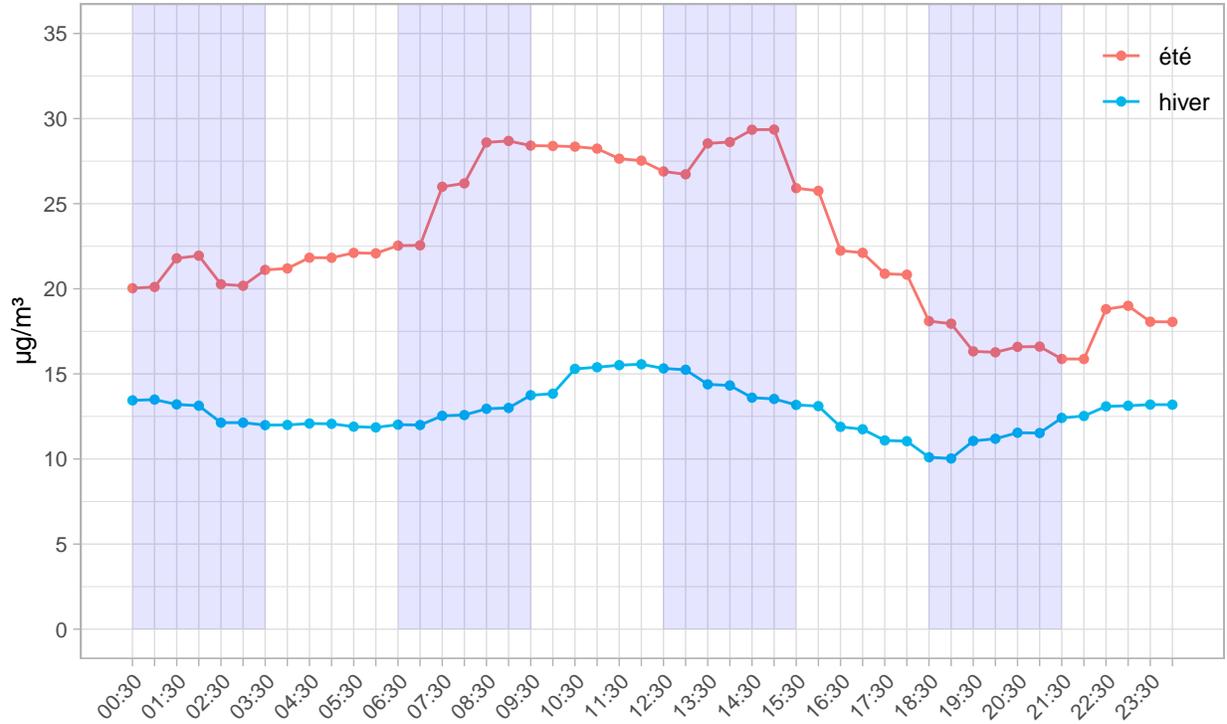
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

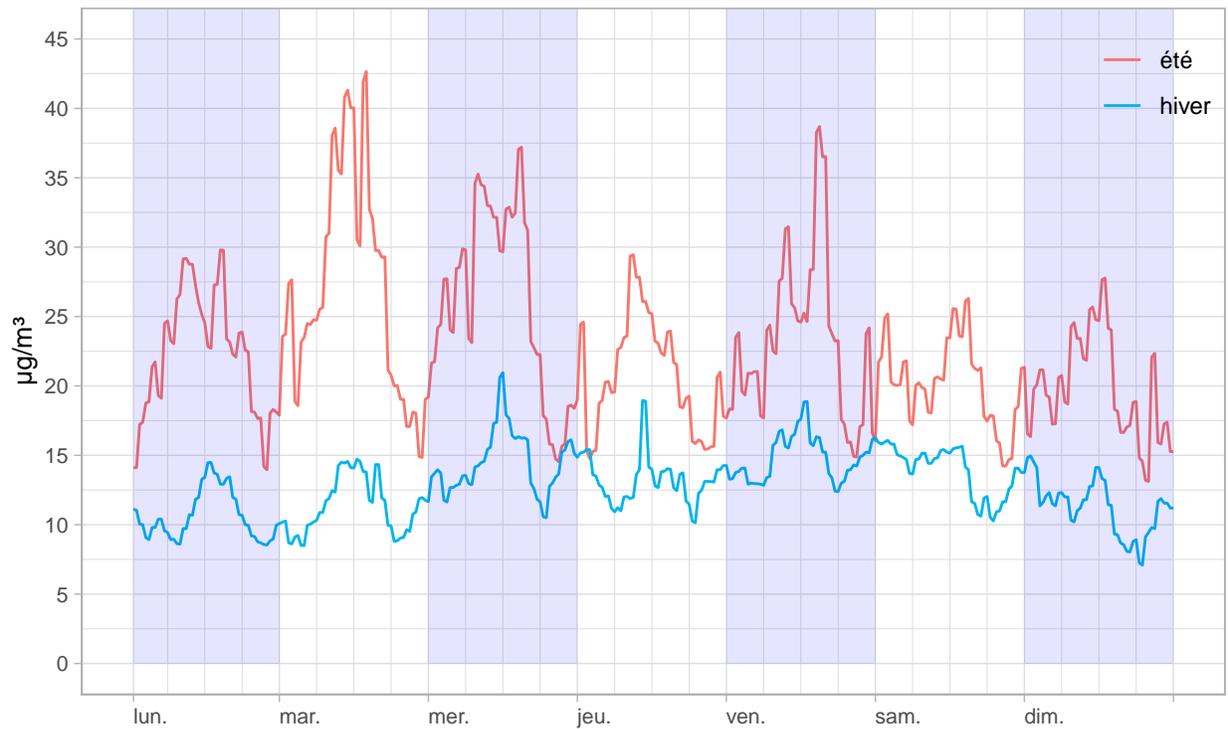
4.2.1.5 Journée et semaine types

Journée type – PM10 – Aéroport de Liège 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes 30 min (heure locale)
Du 2020-01-01 au 2020-12-31

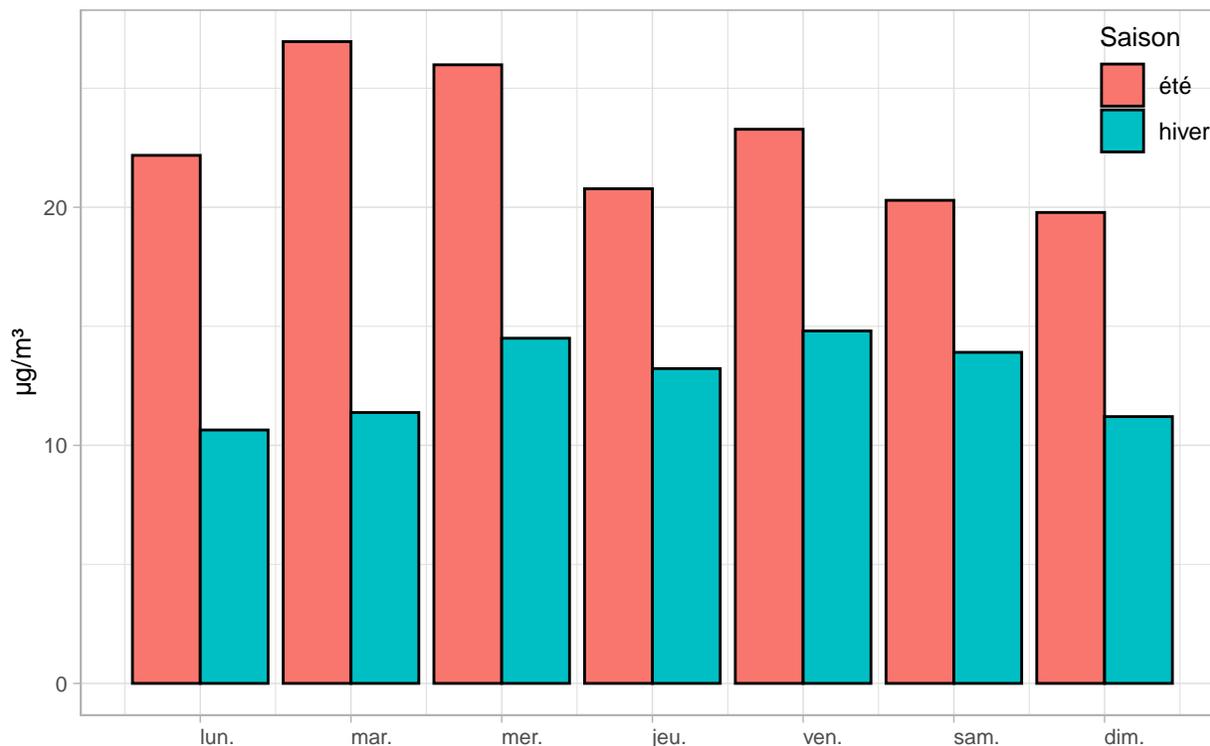
Semaine type : PM10 – Aéroport de Liège 2020



Graphique réalisé sur base de moyennes 30 min (heure locale)
Du 2020-01-01 au 2020-12-31

Moyenne des journées en PM10 en 2020

Aéroport de Liège 2020

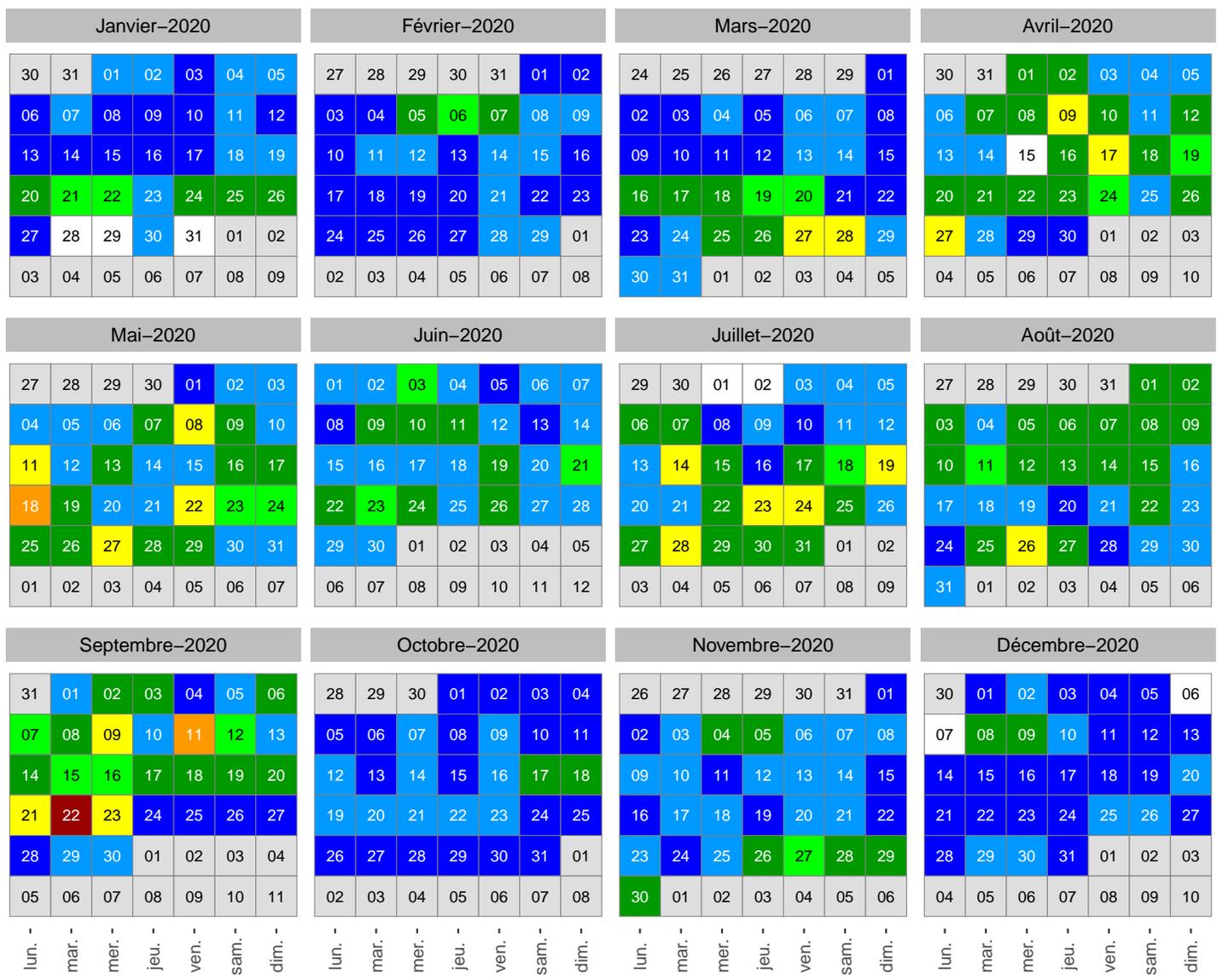


4.2.1.6 Synthèse de l'année - Calendar plot

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 *BeIAQI*².

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

2. source : <https://www.wallonair.be/fr/en-savoir-plus/indice-de-la-qualite-de-l-air.html>



du 2020-01-01 au 2020-12-31

BelAQI

5 Conclusions

Les résultats de l'année 2020 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, 3 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 ont été respectées pour le NO₂ (valeur guide horaire à 200 µg/m³ et valeur guide annuelle à 40 µg/m³) ainsi que pour les PM₁₀ (valeur guide annuelle de 20 µg/m³ et seuil des 3 dépassements par année pour la moyenne journalière de 50 µg/m³).

A nouveau, 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 situé à proximité.

Enfin, l'année 2020 a été particulière vu la diminution des activités suite aux mesures mises en place pour lutter contre la propagation de la pandémie et de ce fait, cela a eu des répercussions sur les mesures de la qualité de l'air ambiant. Pour en savoir plus, deux rapports spécifiques sur le sujet sont disponibles sur le site web www.wallonair.be dans la partie *Publications*.

Toutefois, il est à noter que le niveau d'activité de Liège Airport a augmenté considérablement en 2020 avec une augmentation de tonnage de plus de 20% par rapport à 2019 (*source : Liège Airport*). Aucun impact de cet accroissement d'activité n'a pu être mis en évidence sur les concentrations en NO₂ et PM₁₀.