

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

Rapport annuel 2018

Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC)

*Institut Scientifique de Service Public (ISSeP) - Cellule Qualité de l'Air**

février-2019



*Rapport rédigé par Laurent Spanu (ISSeP). Relecture effectuée par Guy Gérard et Paul Petit (ISSeP)

Table des matières

1	Avant-propos	3
2	Situation géographique	3
3	Données météorologiques	5
3.1	Roses des vents	5
4	Polluants	7
4.1	Composés azotés	10
4.1.1	Monoxyde d'azote	11
4.1.1.1	Statistiques	11
4.1.1.2	Variations saisonnières	13
4.1.1.3	Roses de pollution	14
4.1.1.4	Journée et semaine types	16
4.1.1.5	Rapport dioxyde d'azote / monoxyde d'azote	19
4.1.2	Dioxyde d'azote	19
4.1.2.1	Statistiques	19
4.1.2.2	Variations saisonnières	21
4.1.2.3	Dépassement de la valeur limite horaire en dioxyde d'azote	22
4.1.2.4	Roses de pollution	23
4.1.2.5	Journée et semaine types	25
4.1.2.6	Synthèse de l'année - Calendar plot	26
4.2	Particules en suspension	28
4.2.1	Fraction PM ₁₀	28
4.2.1.1	Statistiques	28
4.2.1.2	Variations saisonnières	31
4.2.1.3	Dépassement de la valeur limite journalière en PM ₁₀	32
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 2018.

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

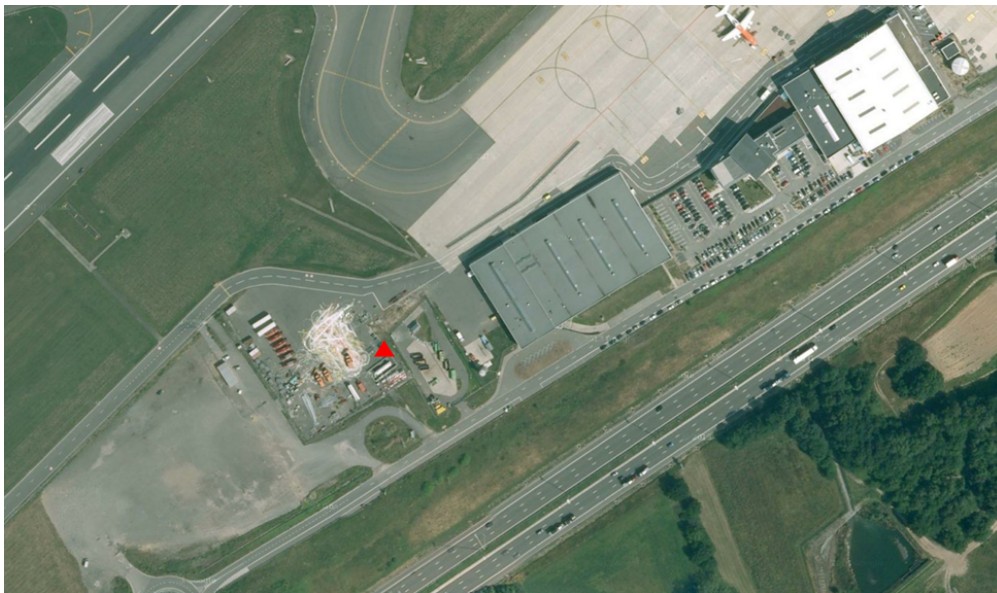
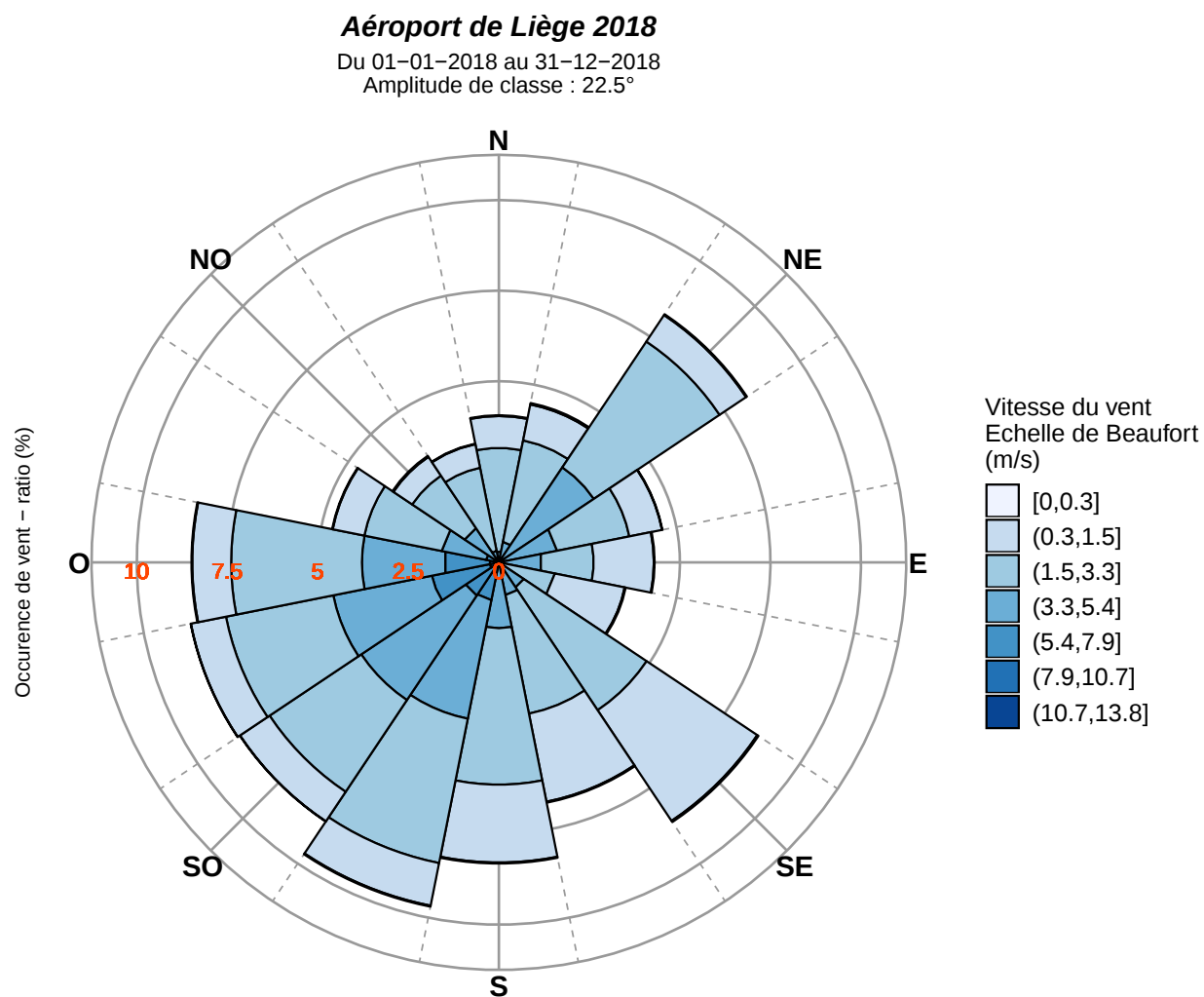


FIGURE 2 – vue rapprochée sur l'emplacement de la station

3 Données météorologiques

3.1 Roses des vents



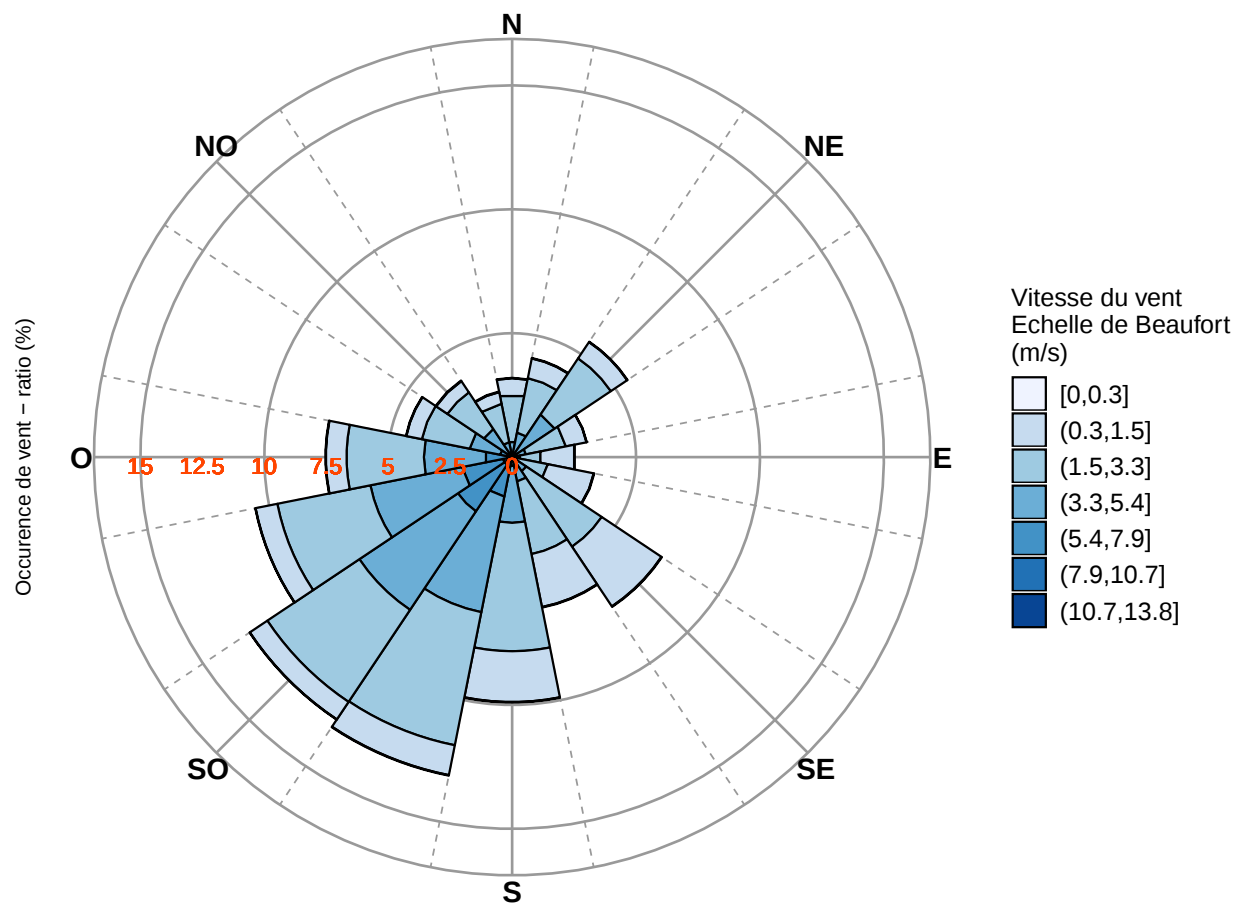
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes ≤ 1 m/s (non inclus) : 0.04 %

Aéroport de Liège 2013 à 2018

Du 01-10-2013 au 31-12-2018

Amplitude de classe : 22.5°



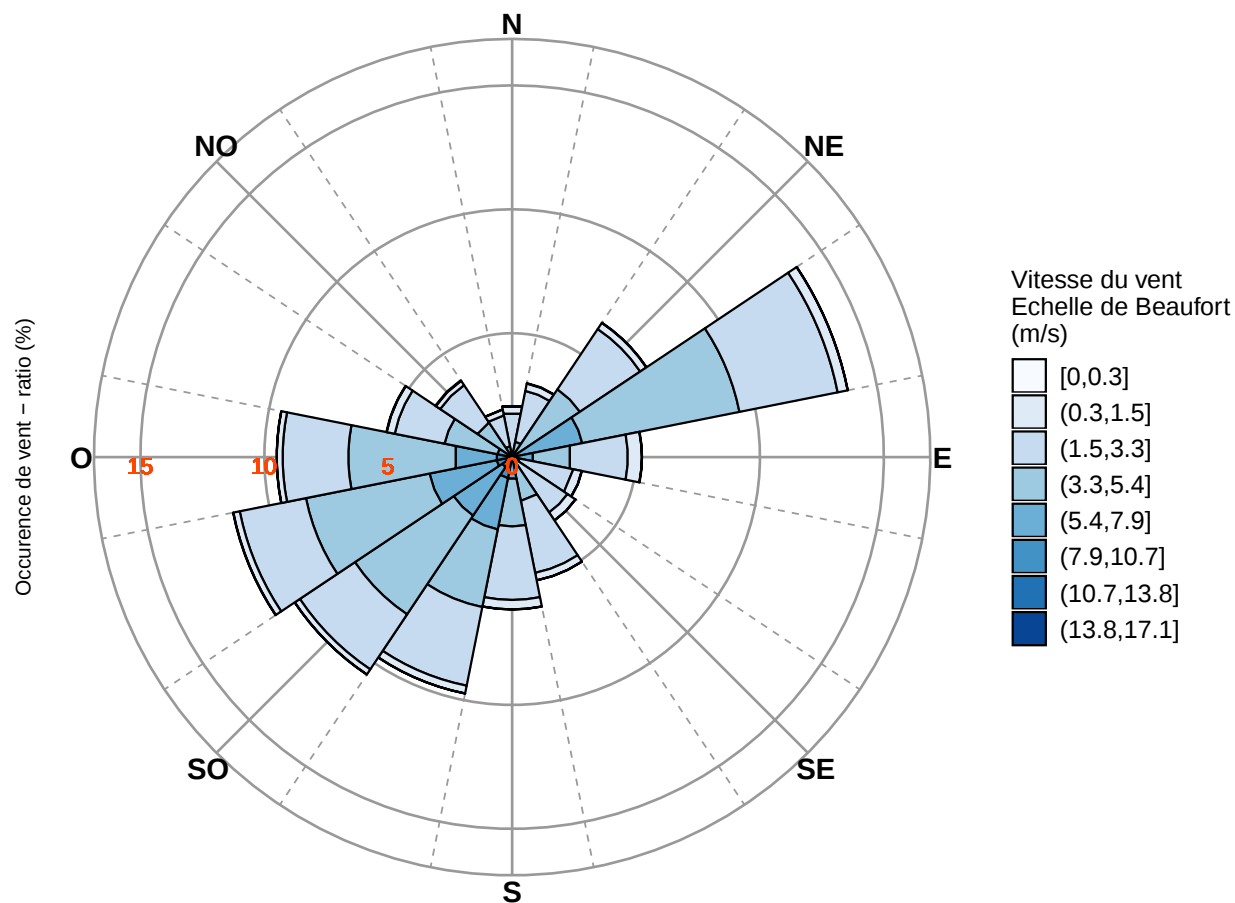
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes <= 1 m/s (non inclus) : 0.04 %

Saint-Nicolas 2013 à 2018

Du 01-01-2018 au 31-12-2018

Amplitude de classe : 22.5°



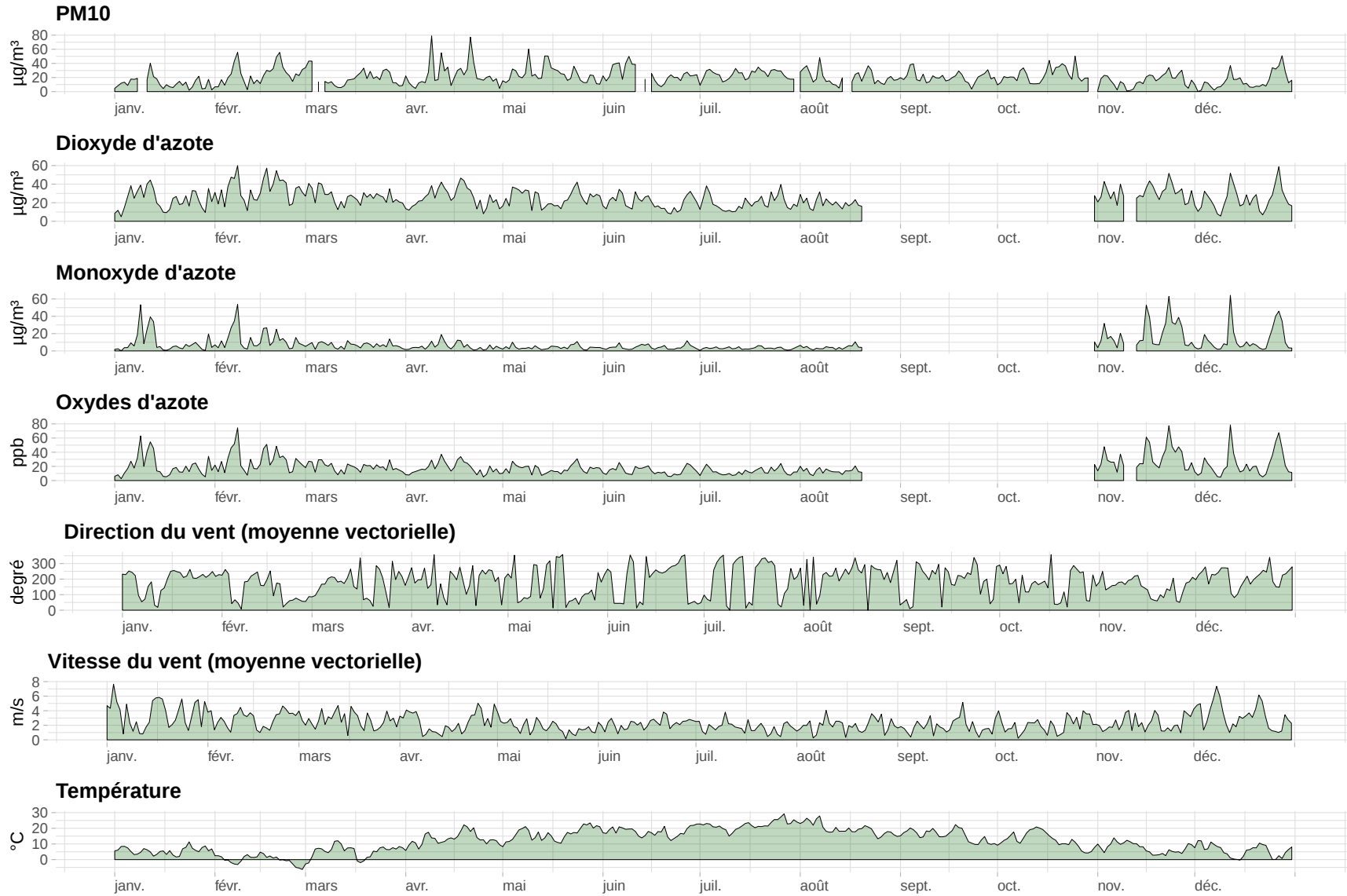
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

Vents calmes <= 1 m/s (non inclus) : 0.03 %

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.

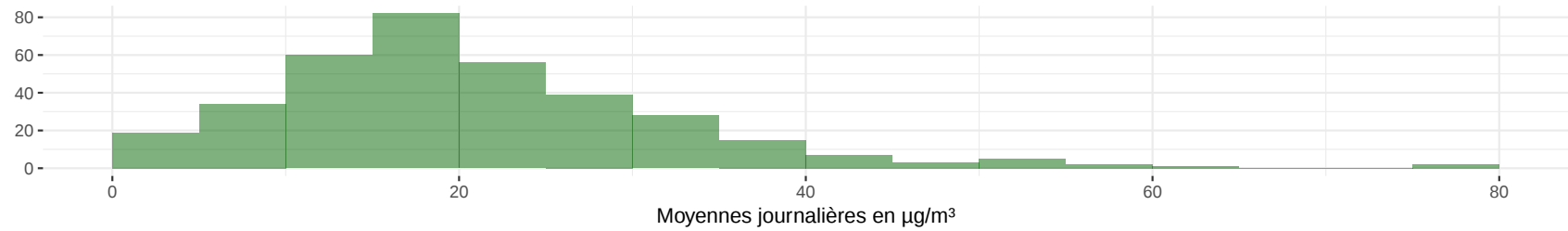
Aéroport de Liège – disponibilité des données en 2018



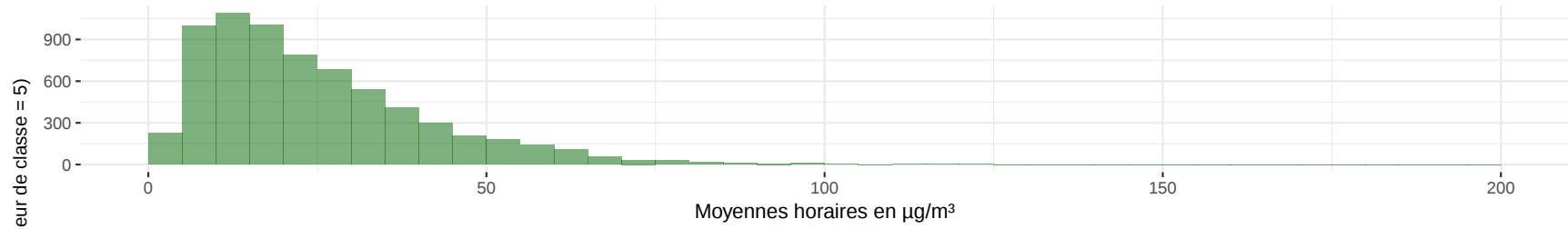
Moyennes journalières

Aéroport de Liège – histogramme des données en 2018

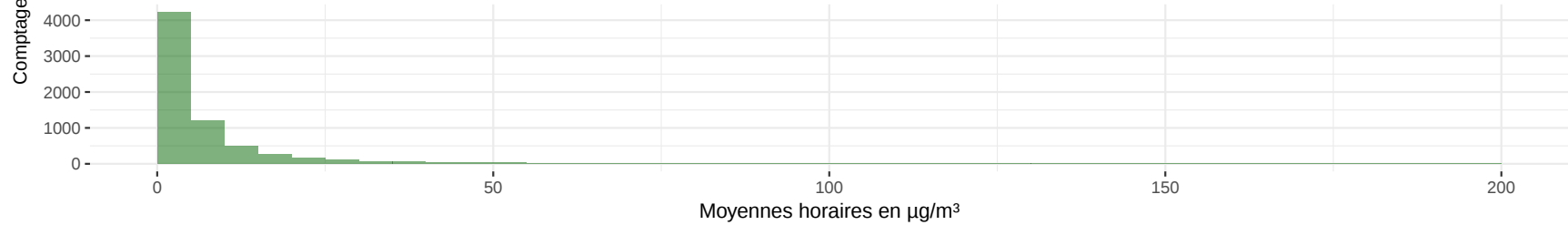
PM10



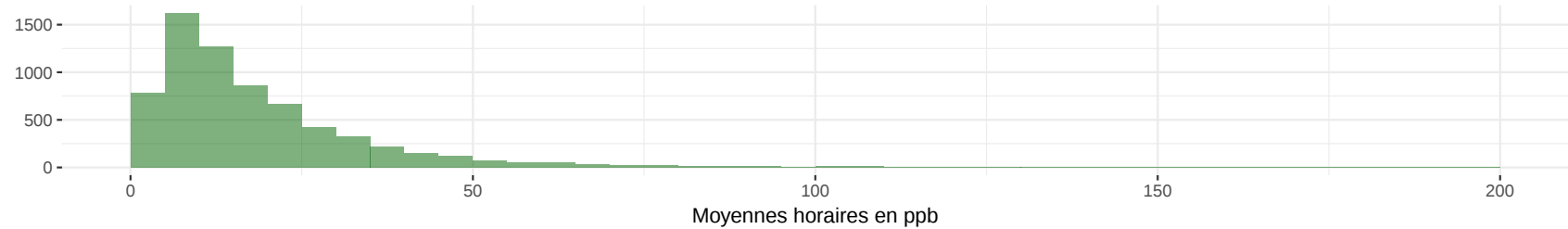
Dioxyde d'azote



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	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 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

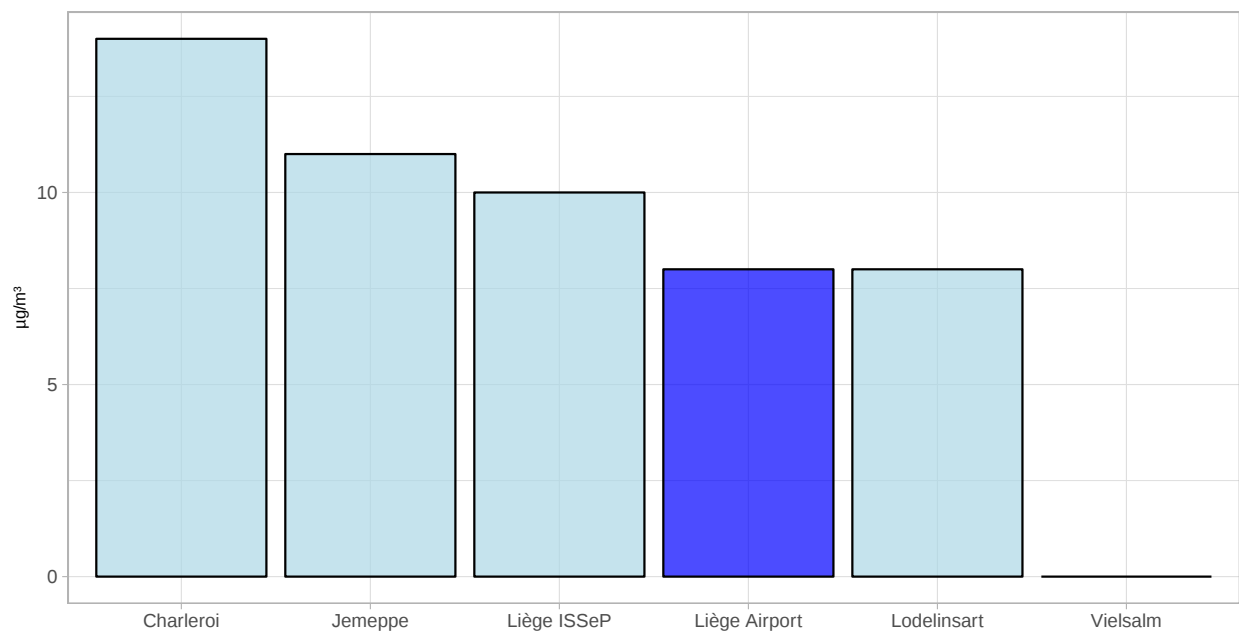
TABLE 3 – synthèse des valeurs horaires NO en µg/m³

	Médiane						Moyenne						n					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liège Airport	4	4	4	5	3	4	11	10	9	13	8	8	8538	8539	8504	8568	8449	6845
Liège ISSeP	2	2	2	2	2	2	11	10	8	12	8	10	8482	8460	8437	8222	8460	8482
Jemeppe	3	3	3	4	3	3	11	9	10	13	9	11	8534	8523	8375	8522	8430	8541
Lodelinsart	2	2	2	2	2	2	11	9	9	12	9	8	8404	8437	8536	8567	8514	8529
Charleroi	9	8	8	7	6	6	19	16	15	19	13	14	8441	8534	8535	8554	8325	8527
Vielsalm	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	8455	8380	8453	8409	8483	8397

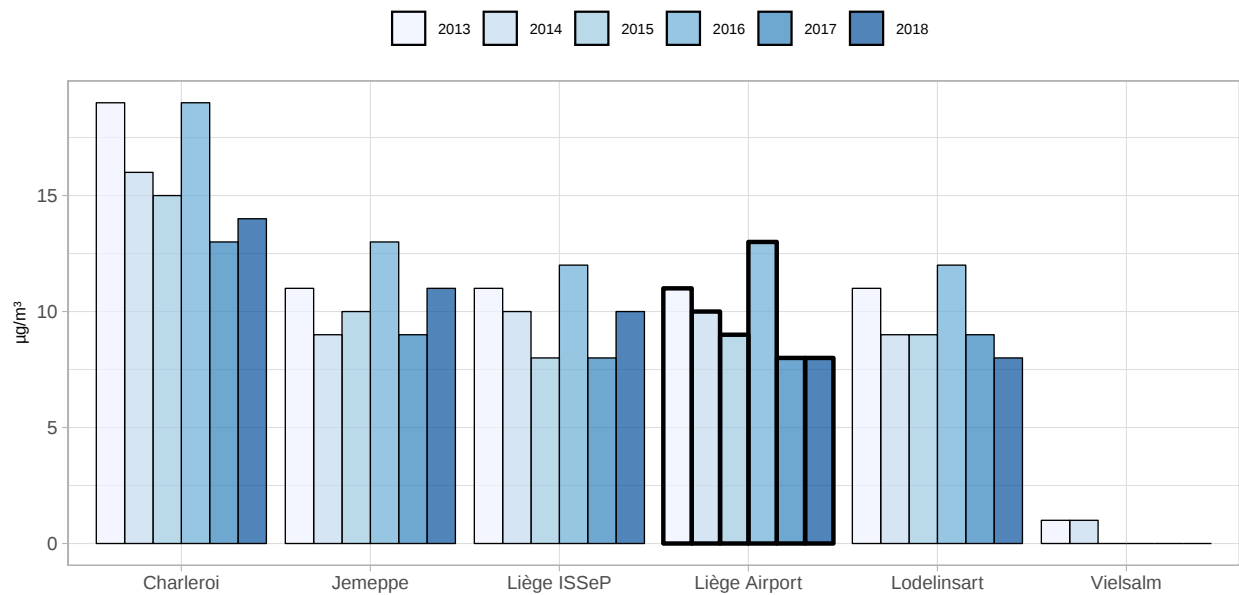
TABLE 4 – synthèse des valeurs horaires NO en µg/m³

	P90						P95						P98					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liège Airport	28	25	24	34	20	20	44	38	36	52	32	34	72	60	57	80	50	57
Liège ISSeP	28	26	23	32	24	28	51	48	40	56	42	50	86	84	69	104	70	84
Jemeppe	24	24	22	30	24	27	47	42	41	57	43	54	86	77	78	110	77	101
Lodelinsart	25	23	22	26	22	19	50	43	42	53	42	39	98	81	78	114	84	77
Charleroi	46	36	37	47	35	36	70	59	54	73	56	59	108	89	83	118	88	88
Vielsalm	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	2	2	2	2

Monoxyde d'azote : moyenne annuelle 2018 sur base des valeurs horaires



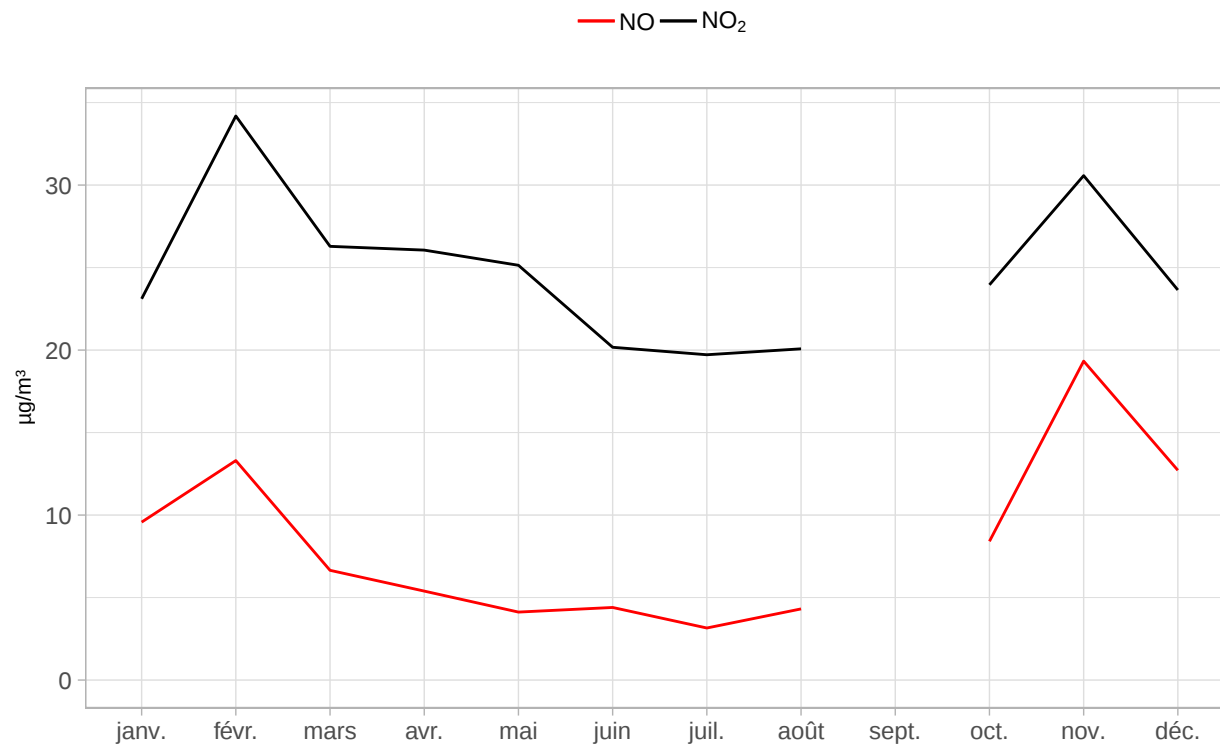
Monoxyde d'azote : moyennes annuelles de 2013 à 2018 sur base des valeurs horaires



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 2018



Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

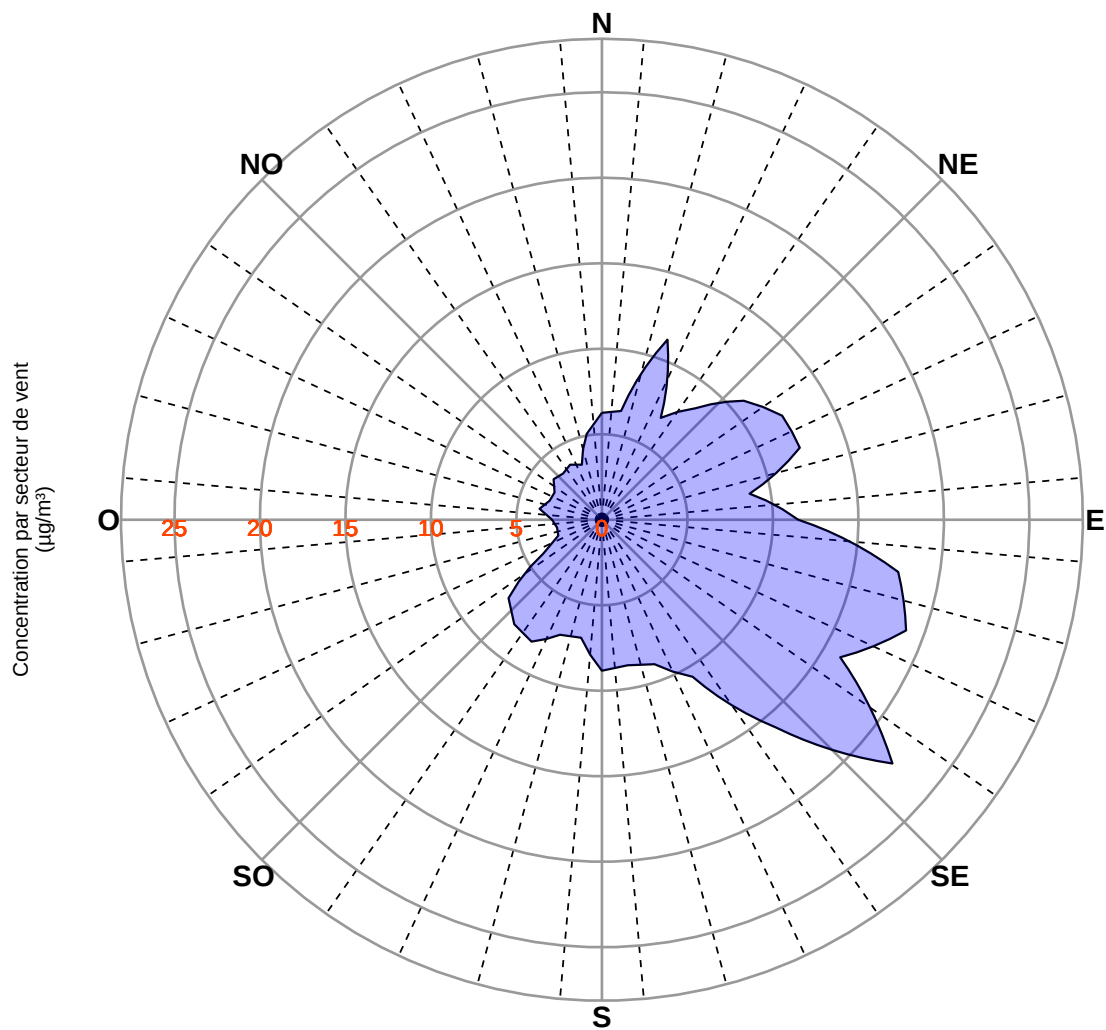
4.1.1.3 Roses de pollution

Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018

Du 01-01-2018 au 31-12-2018

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

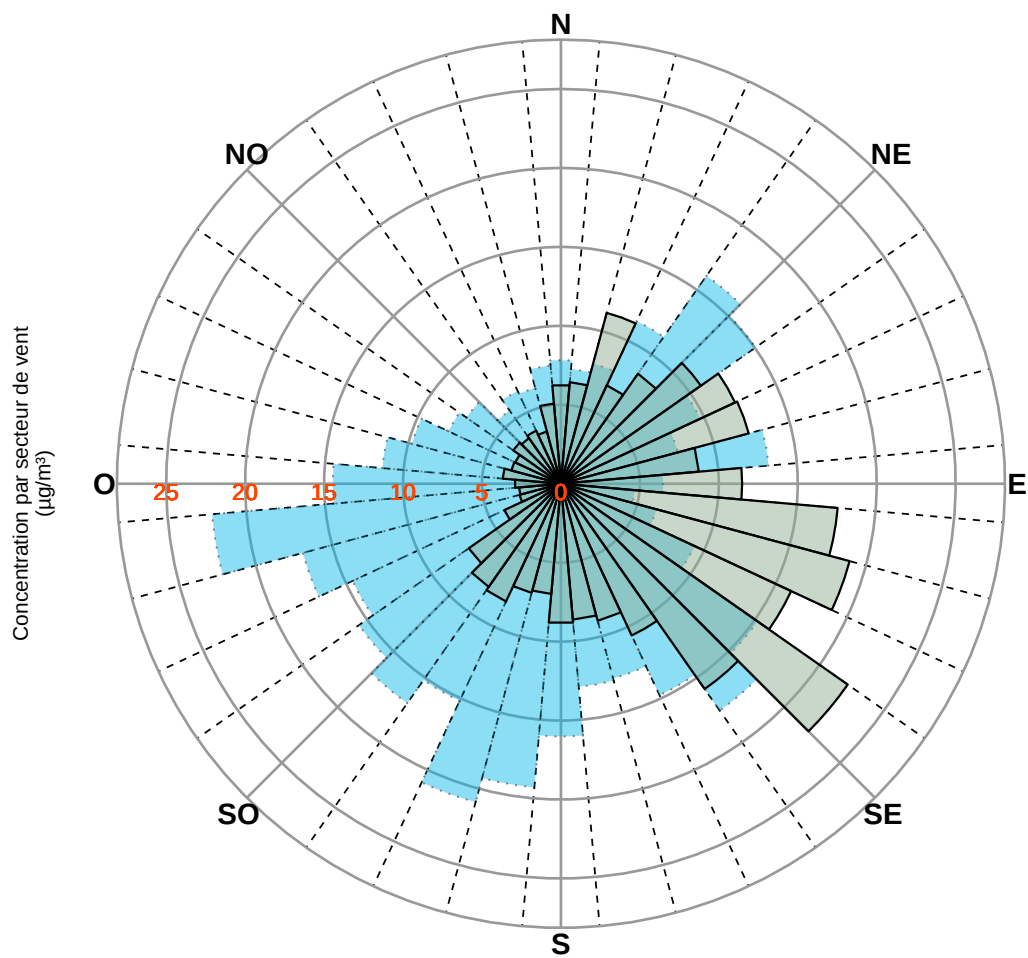
Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018

Du 01-01-2018 au 31-12-2018

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

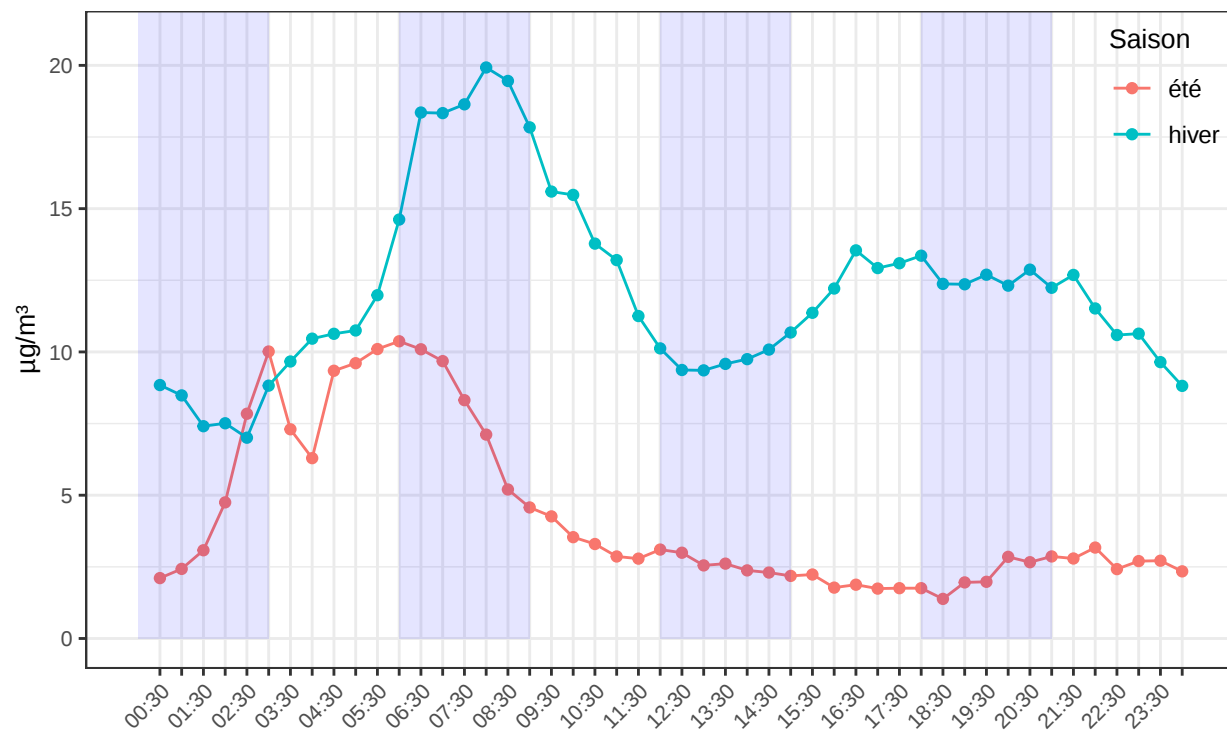
■ rose de pollution ■ rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

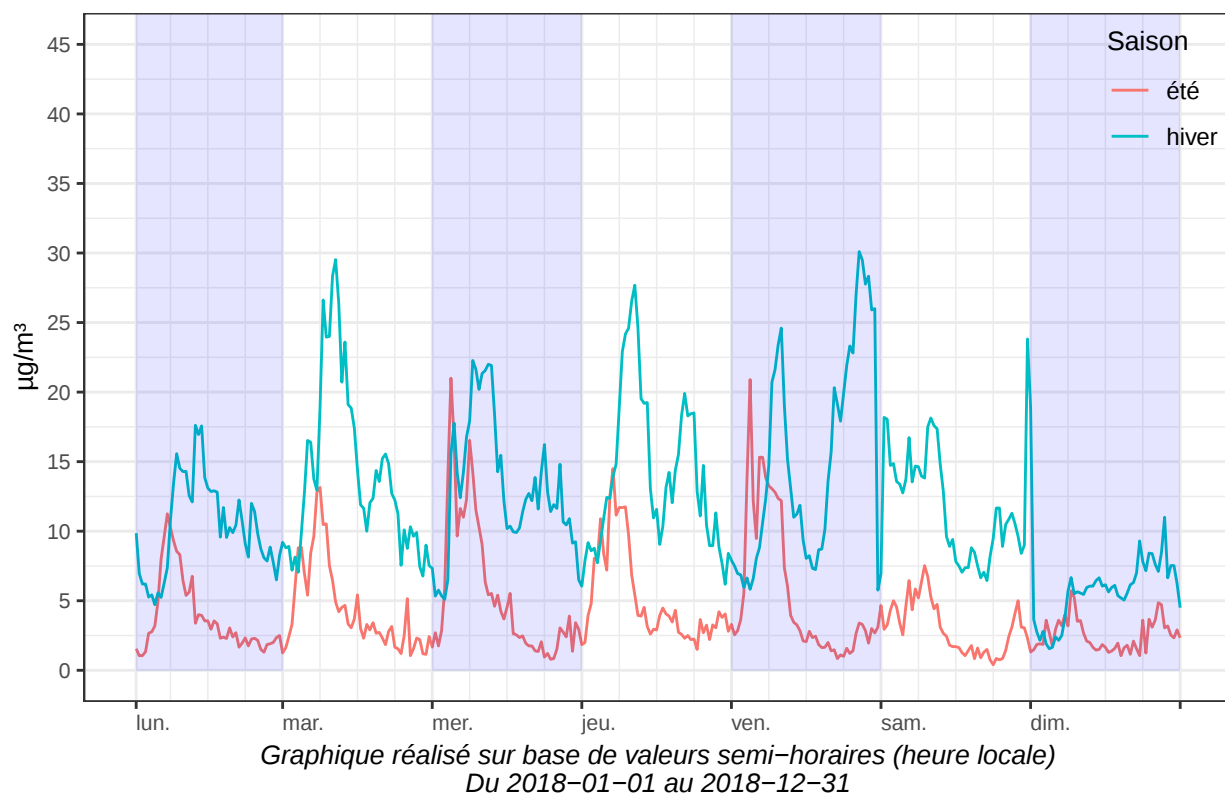
4.1.1.4 Journée et semaine types

Journée type – Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018

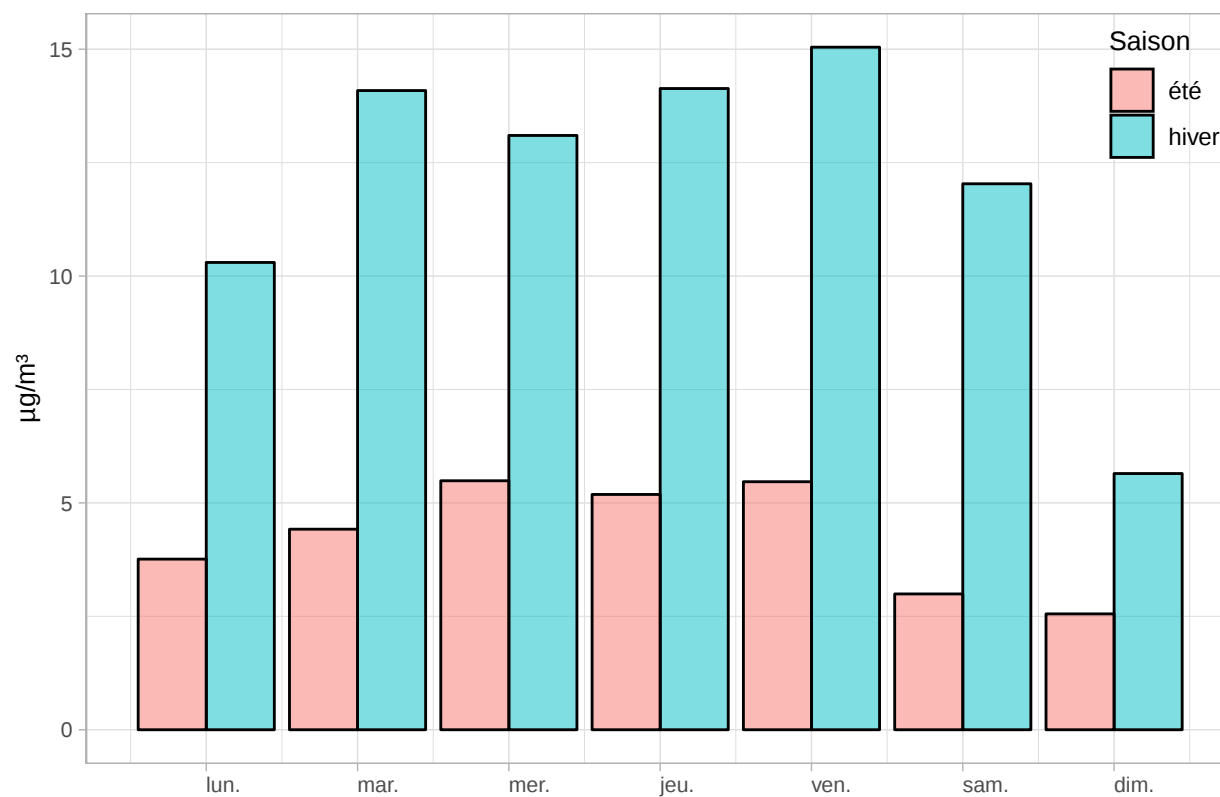


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 2018-01-01 au 2018-12-31

Semaine type : Monoxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018



Moyenne des journées NO en 2018



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

	NO2/NO _x	
	été 2018	Hiver 2017 - 2018
Liège Airport	0.778	0.652
Liège ISSeP	0.743	0.616
Jemeppe	0.718	0.604
Lodelinsart	0.773	0.627
Charleroi	0.694	0.545
Vielsalm	0.957	0.895

4.1.2 Dioxyde d'azote

4.1.2.1 Statistiques

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

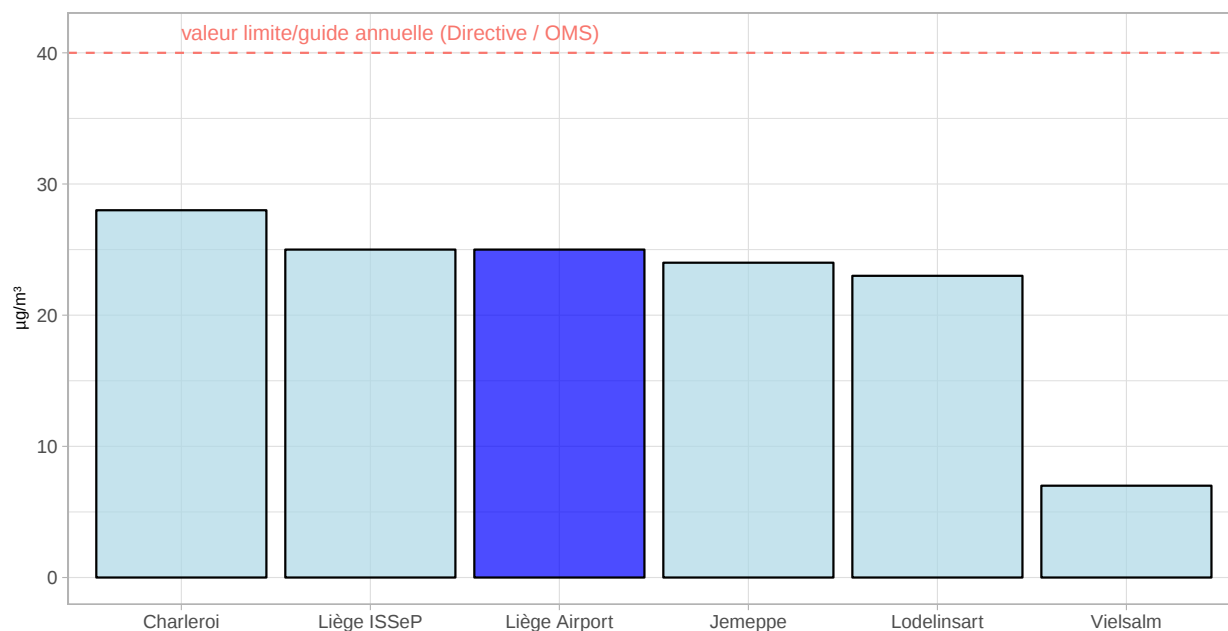
	Médiane						Moyenne						n					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liège Airport	22	21	22	23	20	21	27	25	25	27	25	25	8538	8539	8510	8568	8449	6845
Liège ISSeP	26	20	20	22	19	22	28	24	24	25	23	25	8482	8460	8438	8222	8460	8482
Jemeppe	25	22	22	22	23	21	28	25	25	26	25	24	8534	8523	8375	8522	8430	8541
Lodelinsart	22	22	22	23	22	20	27	25	25	27	25	23	8404	8437	8536	8567	8514	8529
Charleroi	32	28	28	27	24	25	36	32	31	31	28	28	8441	8534	8535	8554	8325	8527
Vielsalm	5	5	5	5	4	5	7	6	6	6	6	7	8455	8380	8453	8410	8483	8397

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

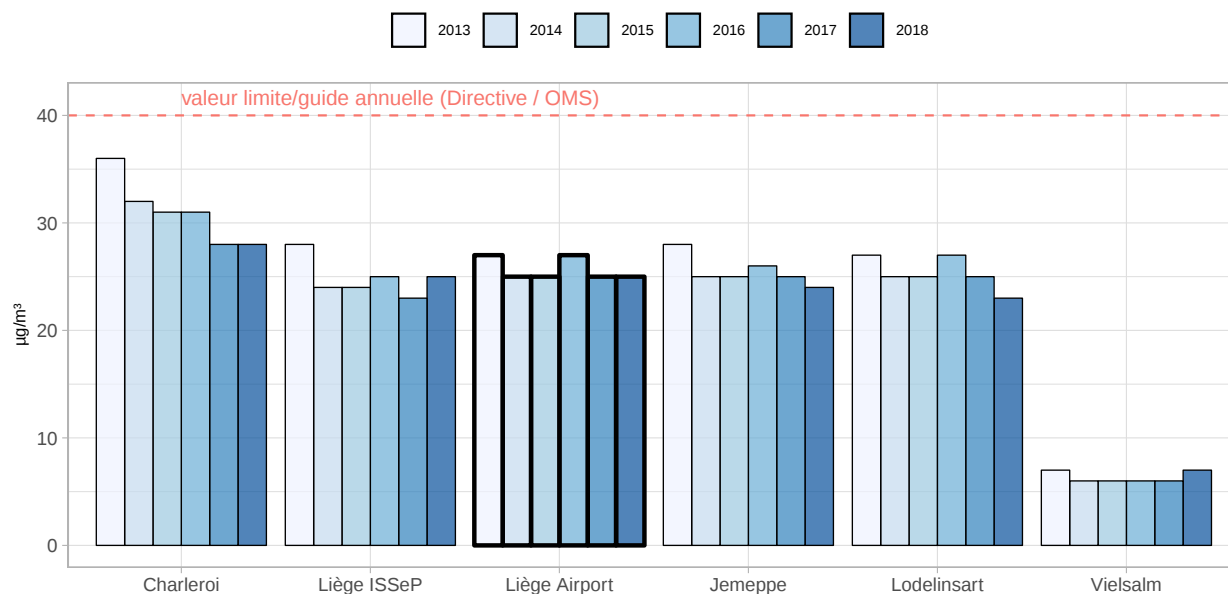
	P90						P95						P98					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liège Airport	53	50	49	54	48	48	62	62	59	64	58	58	74	74	70	75	71	68
Liège ISSeP	53	47	48	49	47	47	62	56	56	58	56	56	73	69	66	68	67	66
Jemeppe	48	44	44	45	44	44	56	53	52	54	52	52	66	64	62	63	60	60
Lodelinsart	50	46	46	48	48	42	60	58	56	59	57	52	74	72	66	71	68	62
Charleroi	64	56	56	56	52	52	72	65	64	66	60	60	84	79	74	78	72	71
Vielsalm	16	13	13	13	14	13	20	17	18	18	18	16	28	22	23	24	25	22

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en NO₂ depuis l'année 2013 pour la station de Liège Airport ainsi que quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2018, 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.

Dioxyde d'azote : moyenne annuelle 2018 sur base des valeurs horaires



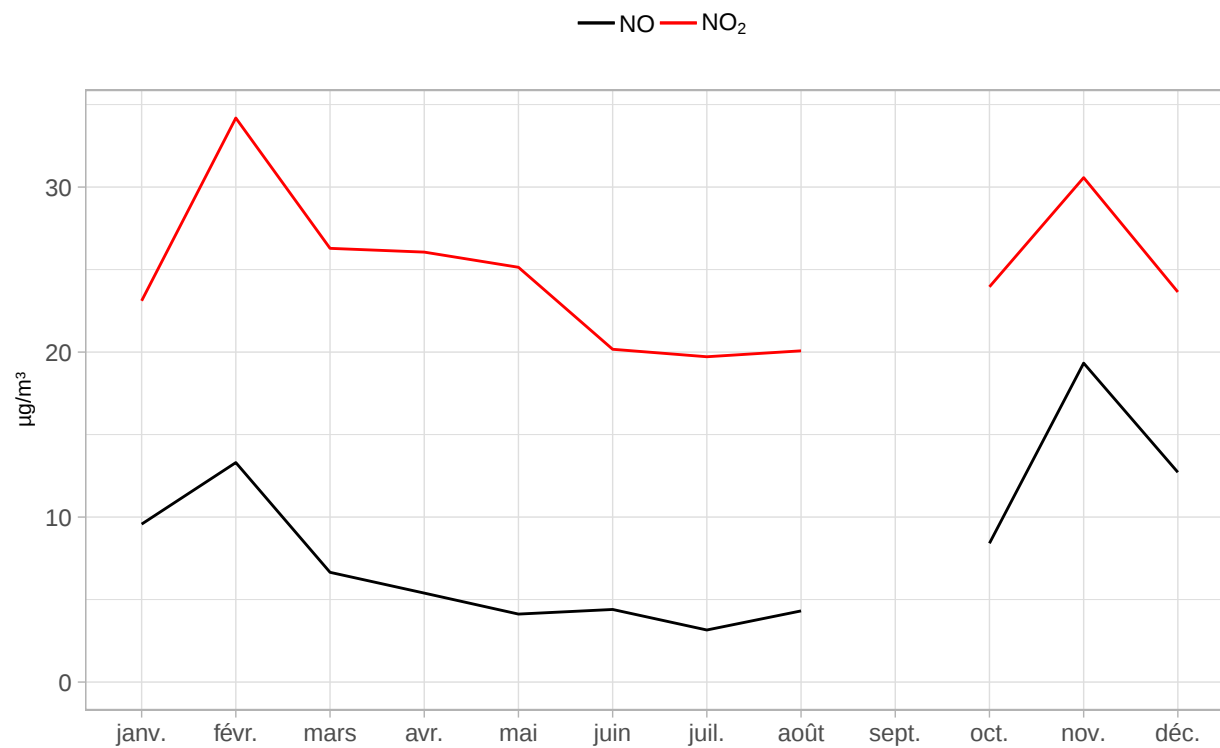
Dioxyde d'azote : moyennes annuelles de 2013 à 2018 sur base des valeurs horaires



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 2018

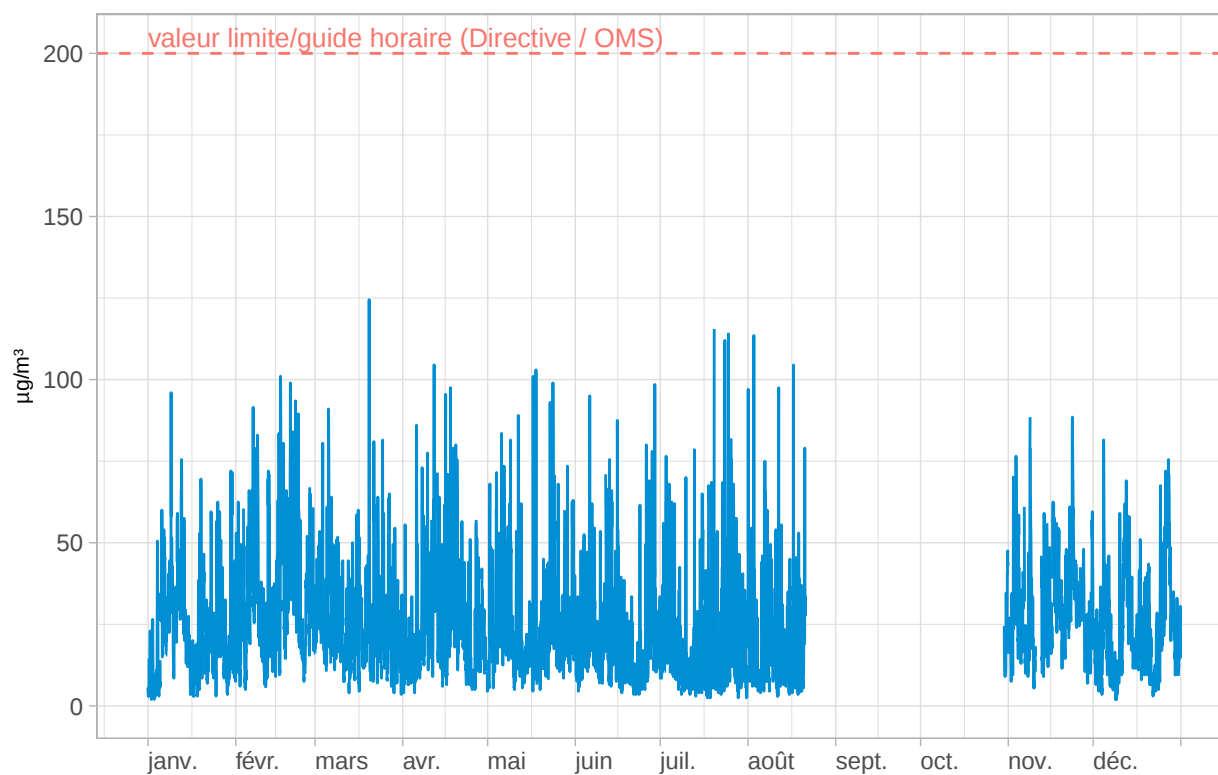


Graphique réalisé sur base de moyennes journalières

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

En 2018, aucun dépassement de la valeur limite horaire de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a été observé. Dès lors, tant au niveau de la directive 2008/50/CE (18 dépassements tolérés par année) qu'au niveau des recommandation de l'OMS (aucun dépassement permis par année), les valeurs limites sont respectées.

Dioxyde d'azote : Aéroport de Liège 2018



Graphique réalisé sur base de moyennes horaires (temps universel)

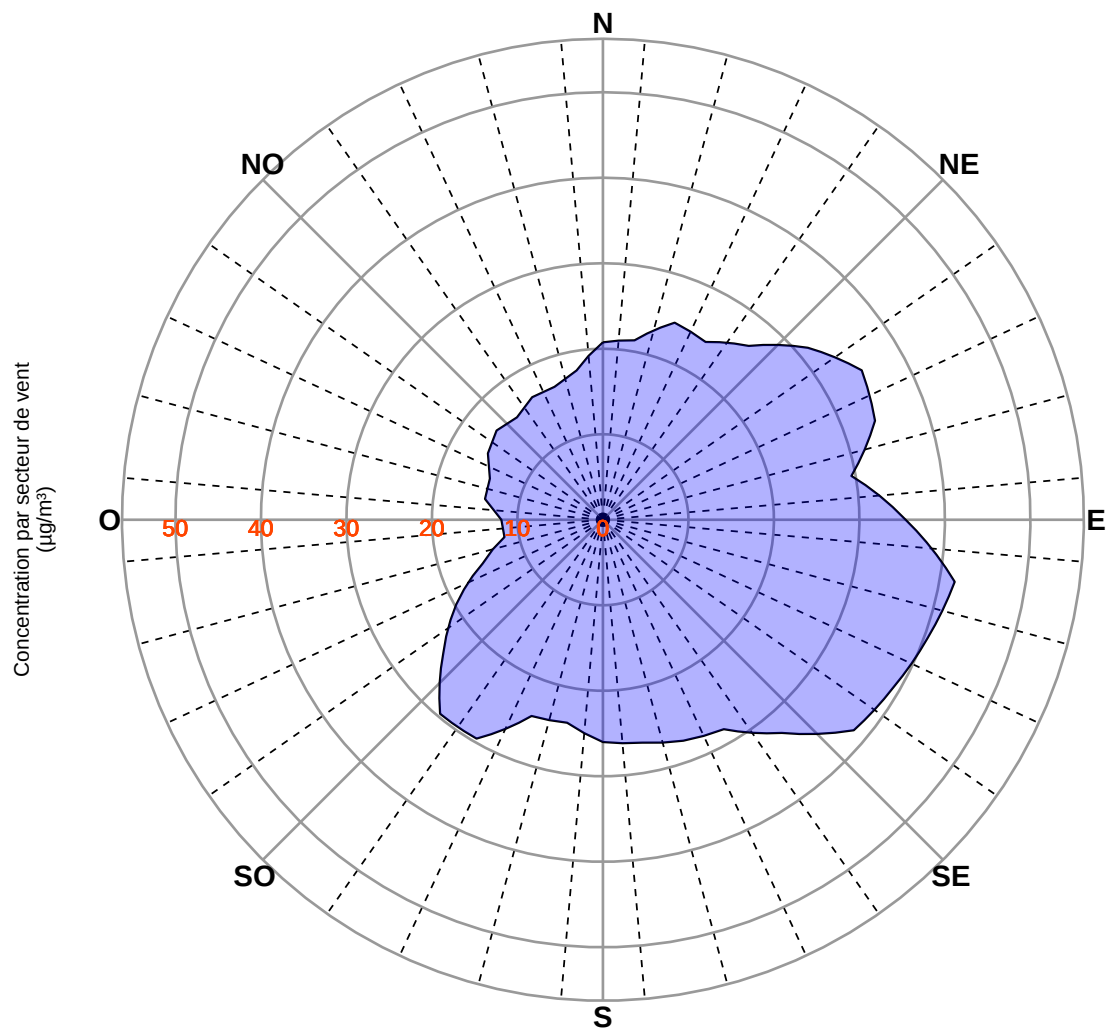
4.1.2.4 Roses de pollution

Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018

Du 01-01-2018 au 31-12-2018

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

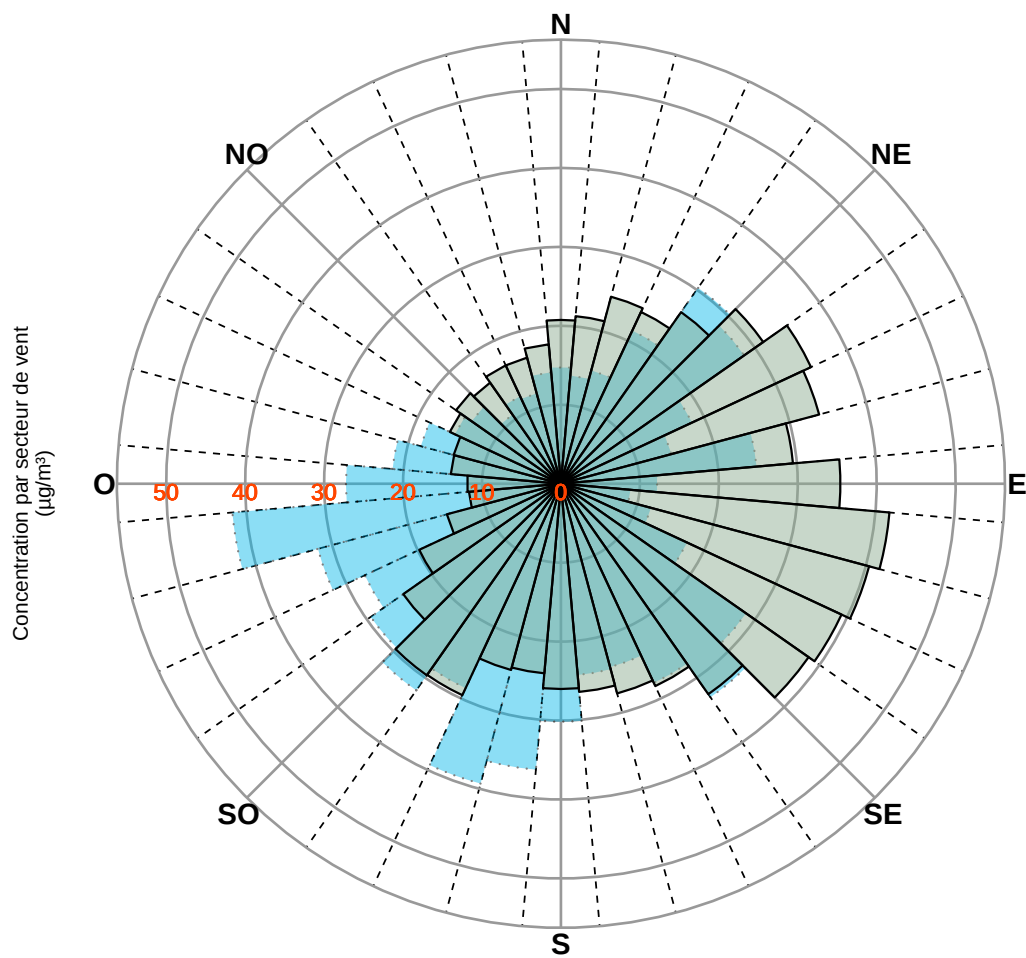
Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018

Du 01-01-2018 au 31-12-2018

Statistique utilisée : moyenne

Amplitude de classe : 10°

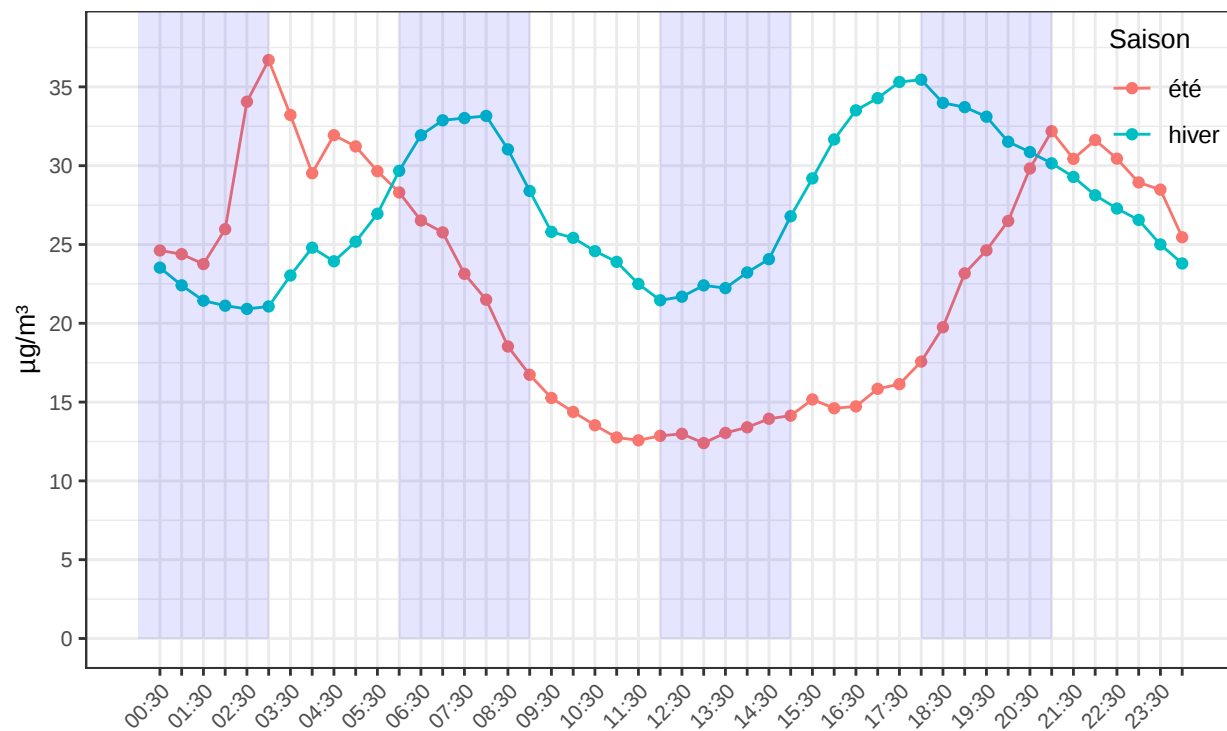
rose de pollution rose des vents



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

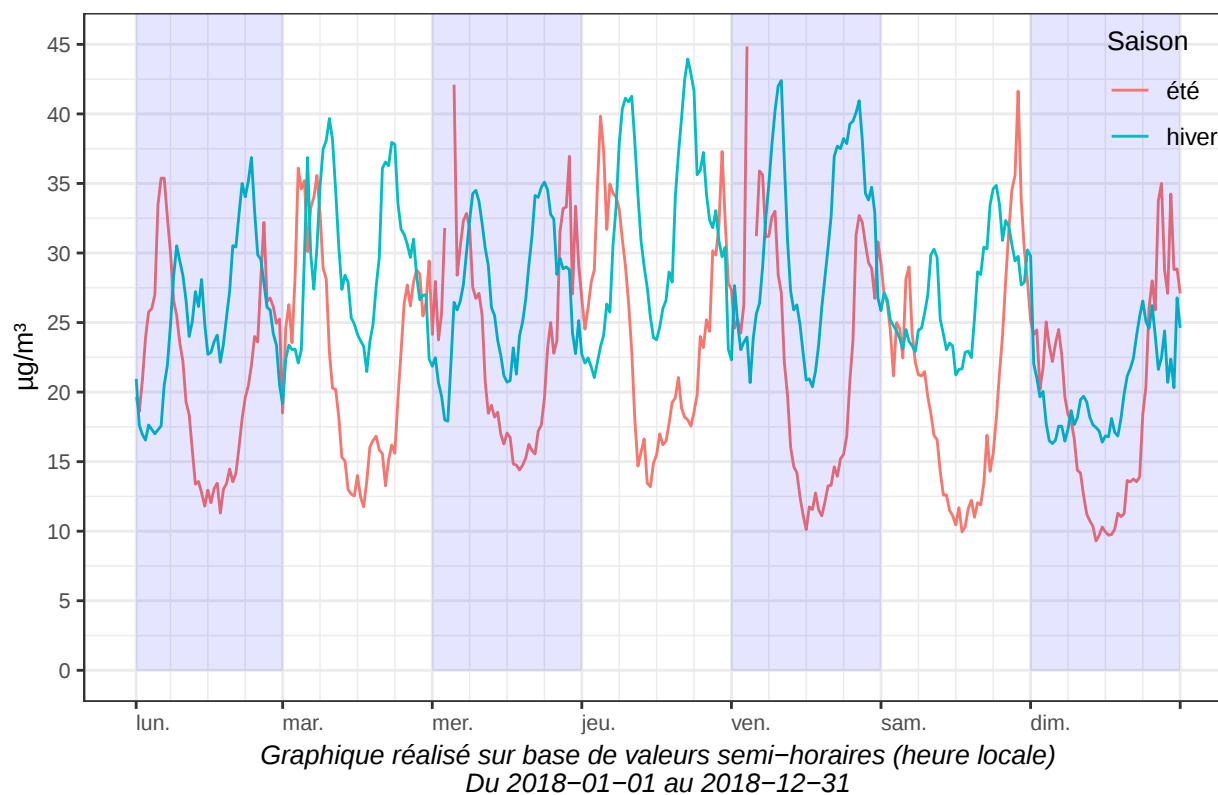
4.1.2.5 Journée et semaine types

Journée type – Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018



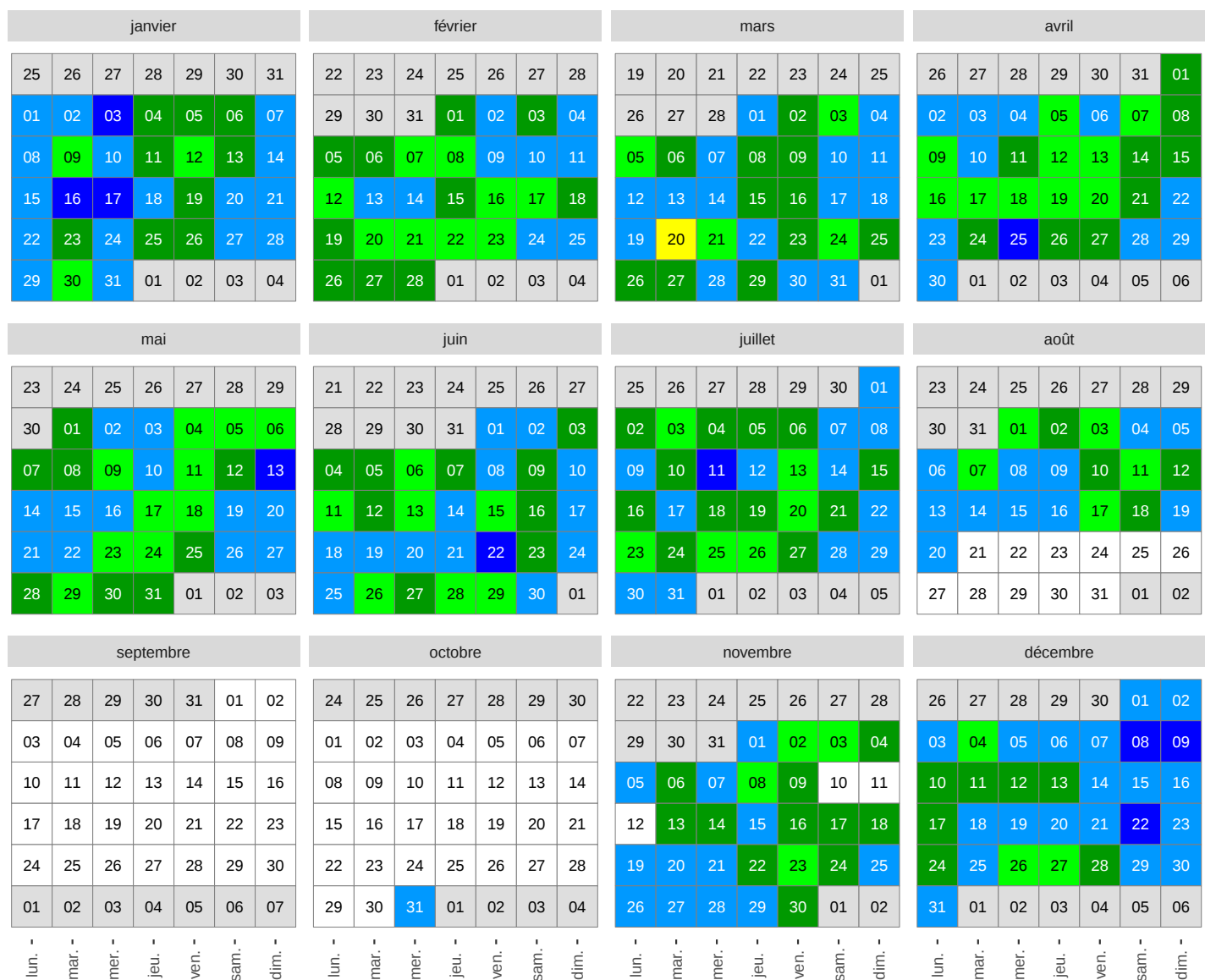
Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 2018-01-01 au 2018-12-31

Semaine type : Dioxyde d'azote – Aéroport de Liège 2018



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 BelAQI (source : <http://airquality.issep.be>)



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

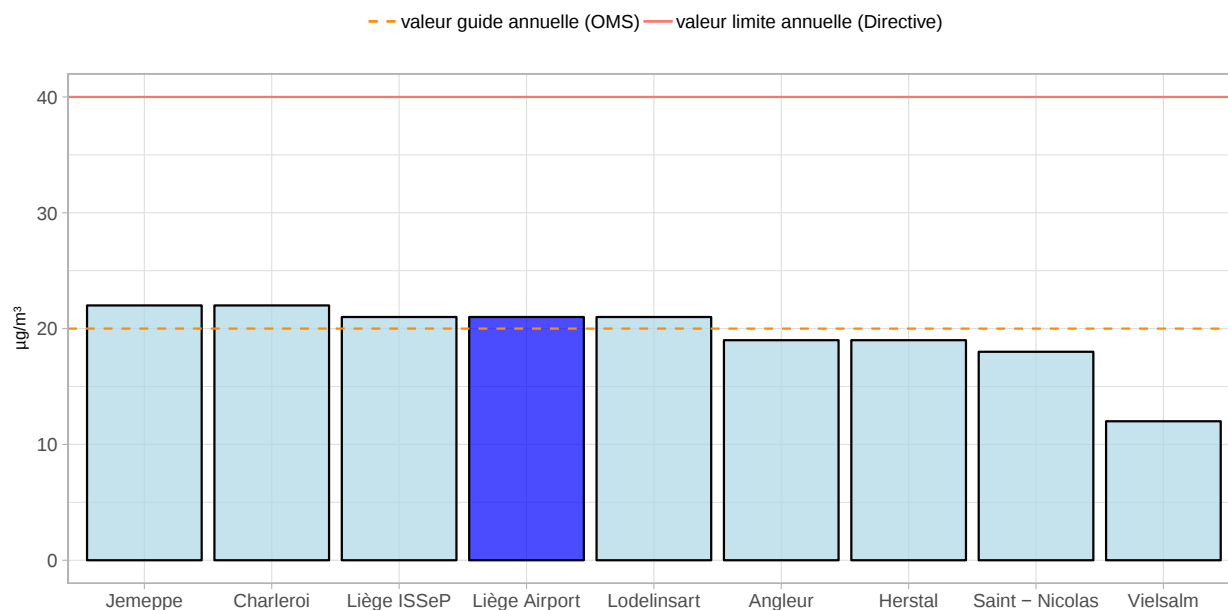
	Médiane						Moyenne						n					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liège Airport	23	20	19	19	15	19	26	23	22	22	18	21	358	351	345	351	321	353
Angleur	20	15	13	16	13	18	23	18	17	19	17	19	363	351	349	359	358	356
Saint - Nicolas	19	14	14	13	12	16	22	17	18	16	16	18	350	365	360	357	364	364
Herstal	17	13	16	16	14	17	20	17	20	20	17	19	358	365	363	366	365	364
Liège ISSeP	19	16	15	16	15	19	22	19	19	19	18	21	363	365	357	355	362	364
Jemeppe	22	16	19	19	15	20	25	20	22	22	19	22	365	319	357	365	358	360
Lodelinsart	19	13	18	17	16	18	22	17	21	20	19	21	358	358	365	366	365	364
Charleroi	22	18	19	20	17	20	26	20	22	22	20	22	359	364	362	366	354	364
Vielsalm	11	10	9	7	7	10	14	12	11	8	9	12	362	361	362	361	363	358

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

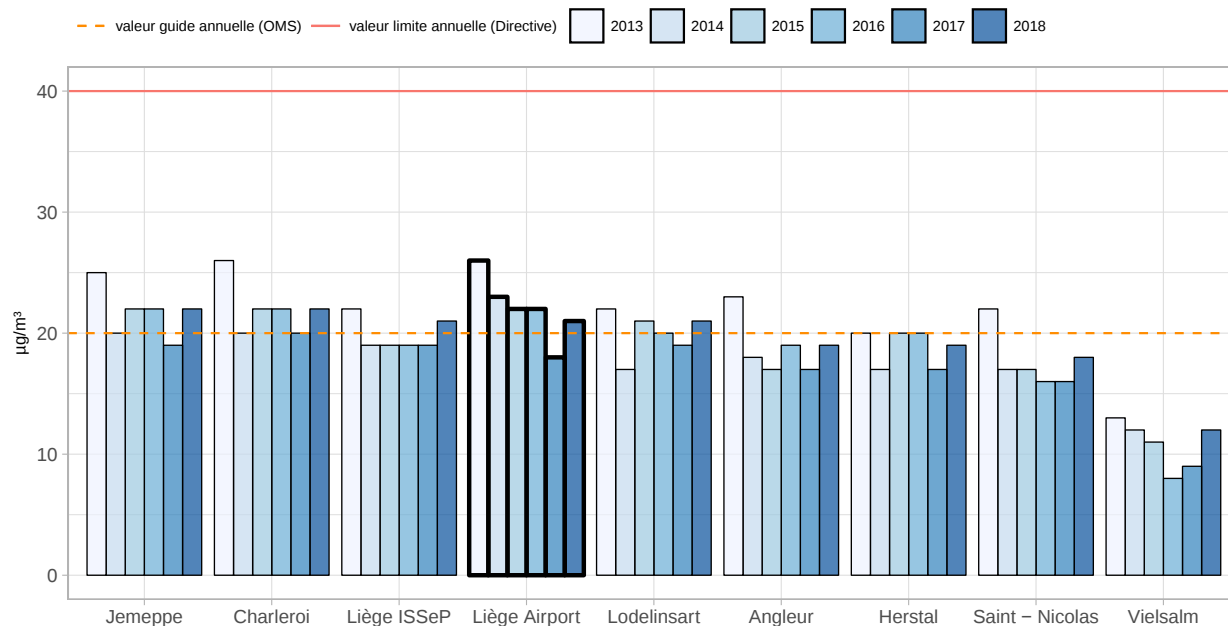
	P90						P95						P98					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liège Airport	44	41	37	39	34	35	51	50	42	46	40	41	58	57	51	52	51	51
Angleur	41	36	34	35	31	34	51	45	41	41	39	40	61	51	50	47	48	51
Saint - Nicolas	39	31	34	30	32	32	47	40	40	38	37	39	58	47	52	46	53	53
Herstal	39	33	40	37	33	35	45	42	48	46	40	41	55	50	60	55	57	57
Liège ISSeP	40	37	36	36	34	39	50	43	42	44	41	46	62	52	52	53	57	56
Jemeppe	44	37	42	40	36	41	51	46	50	47	42	49	67	55	61	55	58	59
Lodelinsart	41	31	40	36	36	37	48	39	49	44	42	45	58	55	56	54	54	49
Charleroi	48	37	40	40	37	39	56	48	48	45	45	46	65	57	57	55	57	53
Vielsalm	25	22	22	16	18	21	30	28	28	21	24	27	37	34	32	25	28	34

Le graphique suivant reprend l'évolution de la moyenne annuelle en PM_{10} depuis l'année 2013 pour la station de Liège Airport ainsi que quelques autres stations du réseau wallon. Pour l'année 2018, on peut constater que la valeur limite de $40 \mu g/m^3$ associée à la directive européenne (2008/50/CE) a été respectée. Par ailleurs, ce n'est pas le cas pour la recommandation OMS de $20 \mu g/m^3$.

PM10 : moyenne annuelle 2018 sur base des valeurs journalières



PM10 : moyennes annuelles de 2013 à 2018 sur base des valeurs horaires



4.2.1.2 Variations saisonnières

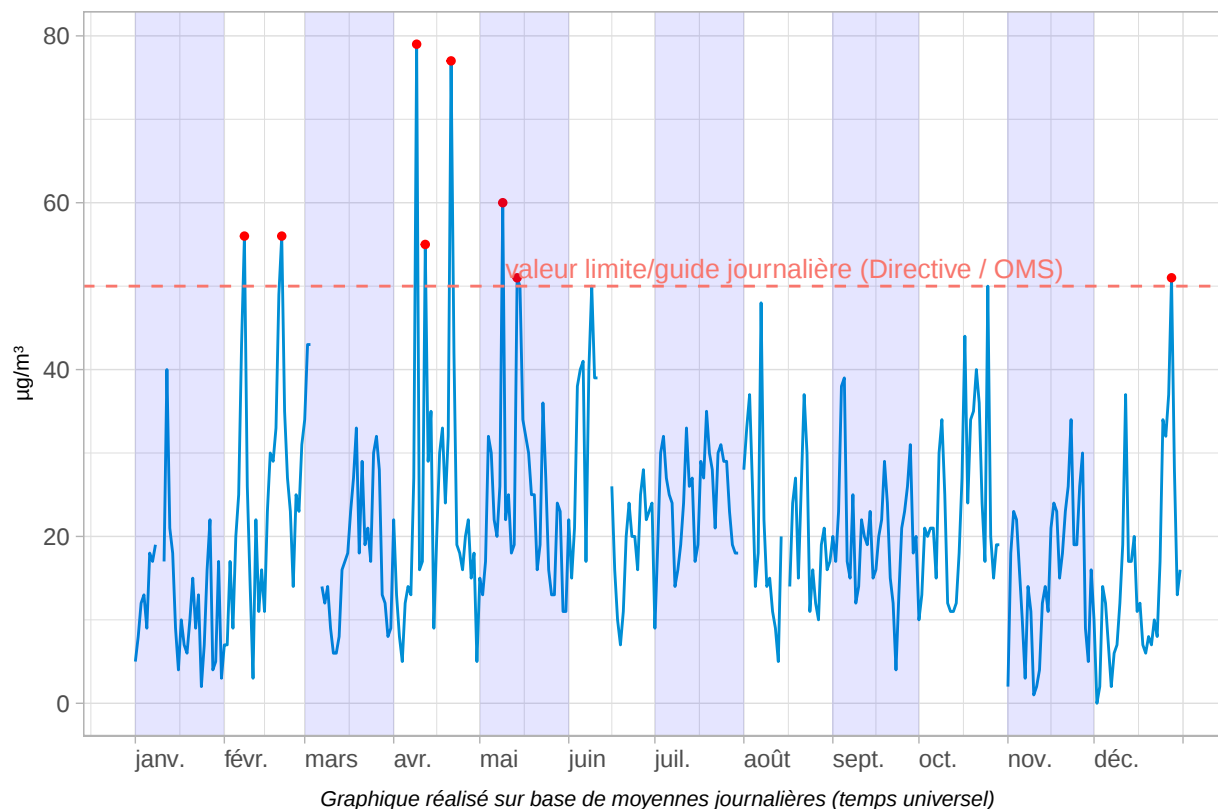
Le graphique suivant représente la série temporelle des moyennes mensuelles en PM_{10} .



4.2.1.3 Dépassement de la valeur limite journalière en PM₁₀

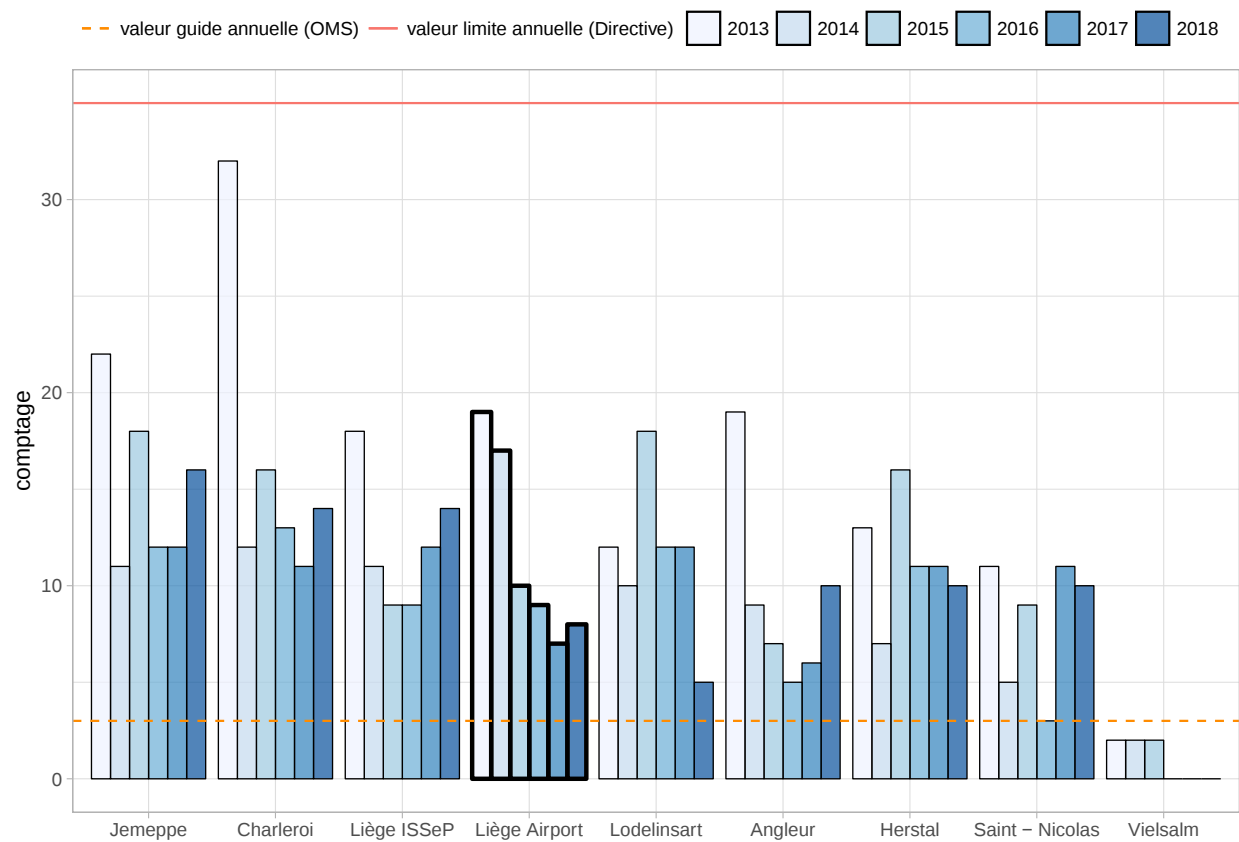
En 2018, 8 dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ ont été observés. Dès lors, la réglementation au niveau de la directive 2008/50/CE est respectée (35 dépassements tolérés par année). Par contre, ce n'est pas le cas pour la valeur guide OMS puisque le seuil des trois dépassements permis par année a été dépassé.

PM₁₀ : Aéroport de Liège 2018

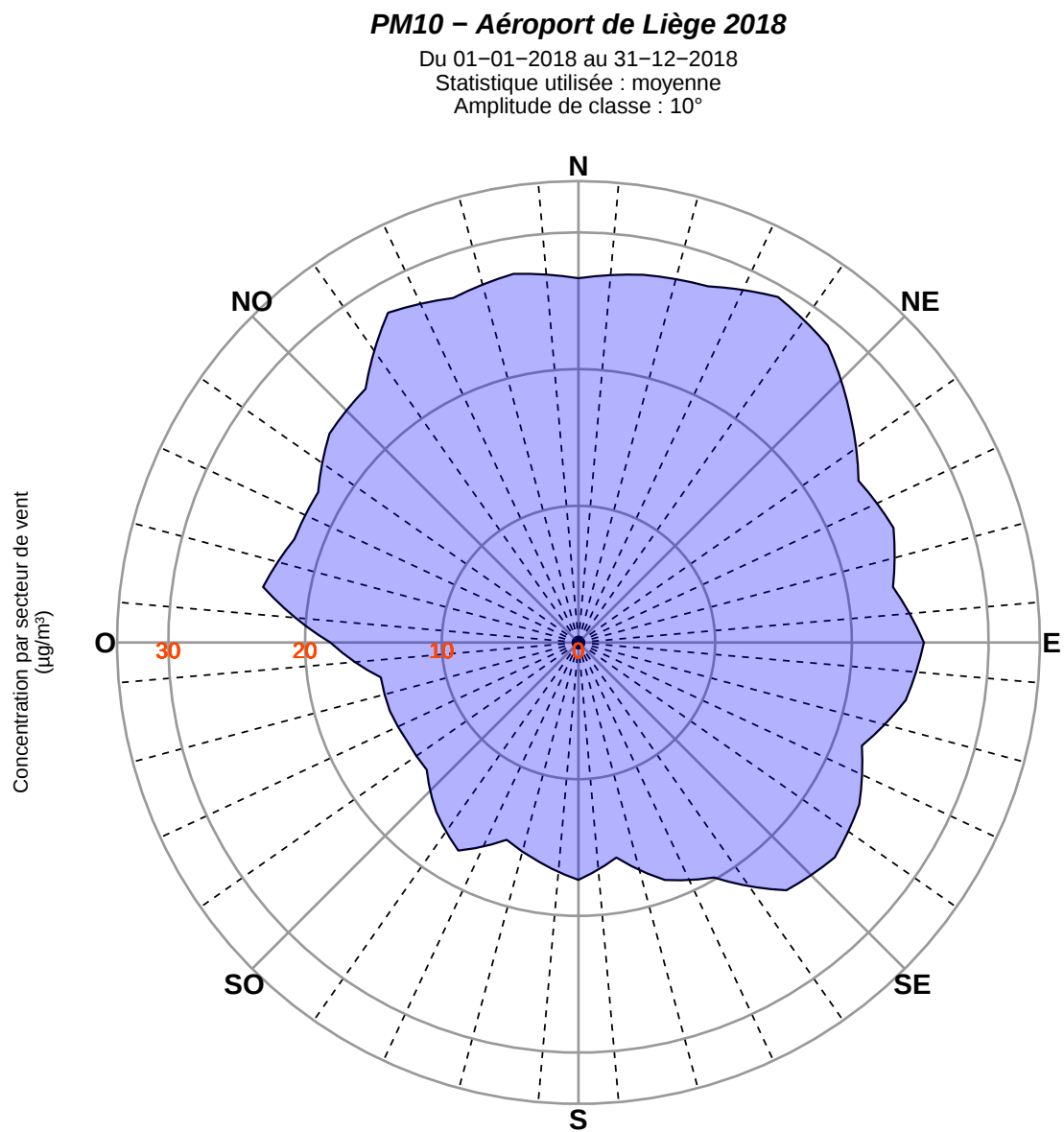


Dans le graphique ci-dessous, la ligne horizontale rouge correspond au seuil des 35 dépassements tolérés par la directive tandis que la ligne orange correspond au seuil des 3 dépassements recommandés par l'OMS.

PM10 : dépassements journaliers en 2018 sur base des valeurs journalières



4.2.1.4 Roses de pollution



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

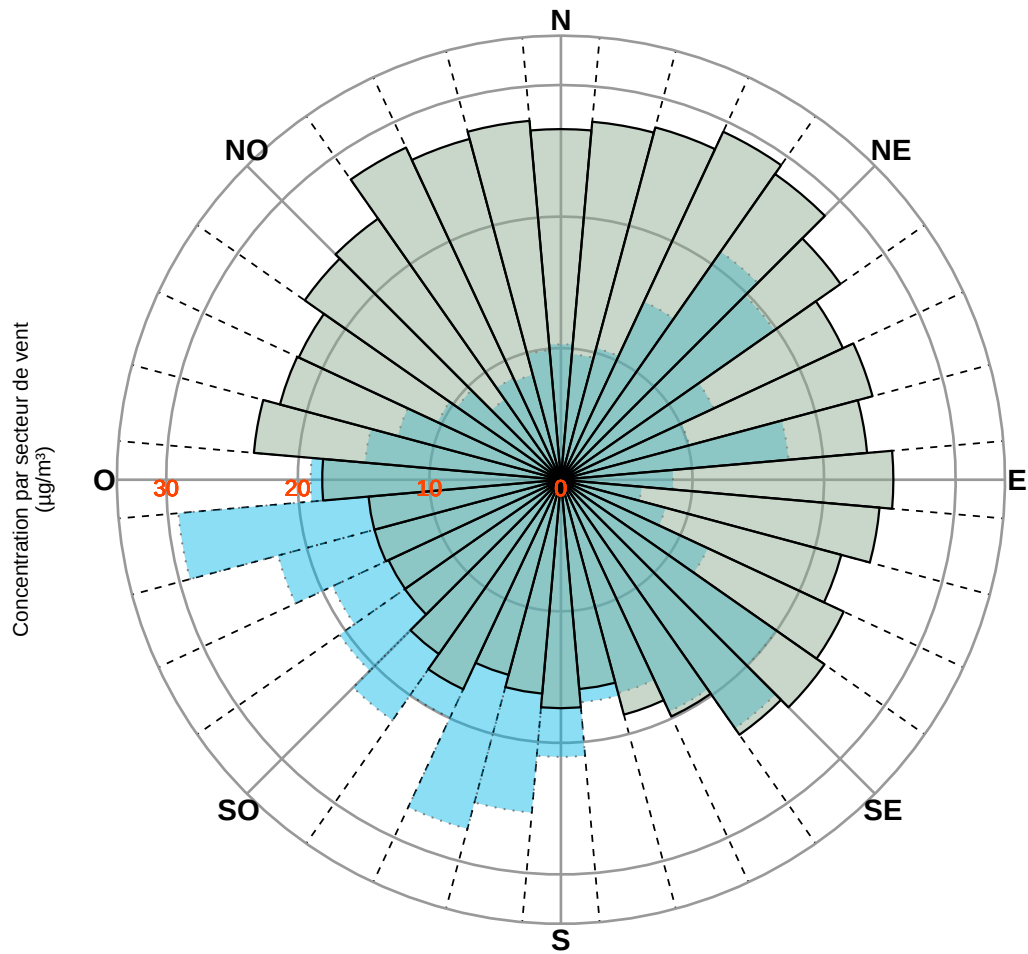
PM10 – Aéroport de Liège 2018

Du 01-01-2018 au 31-12-2018

Statistique utilisée : moyenne

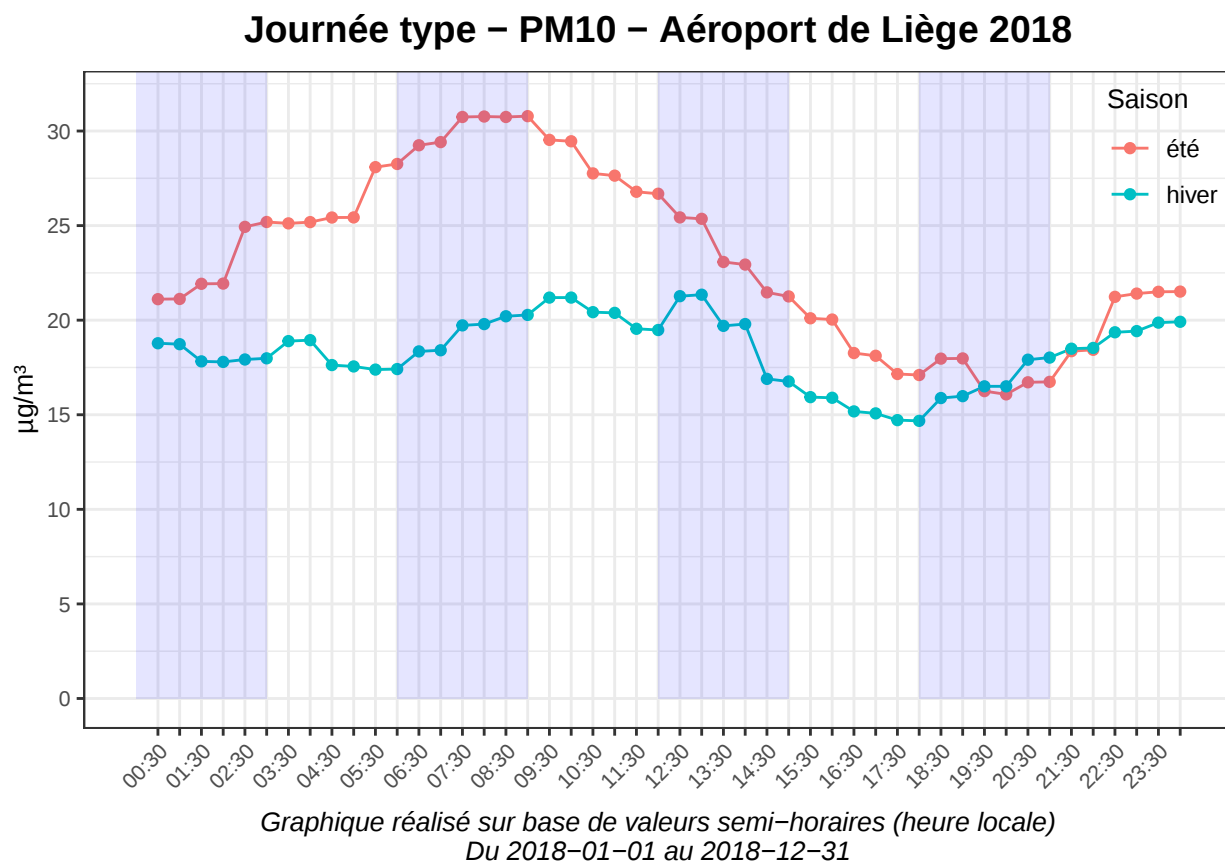
Amplitude de classe : 10°

rose de pollution rose des vents

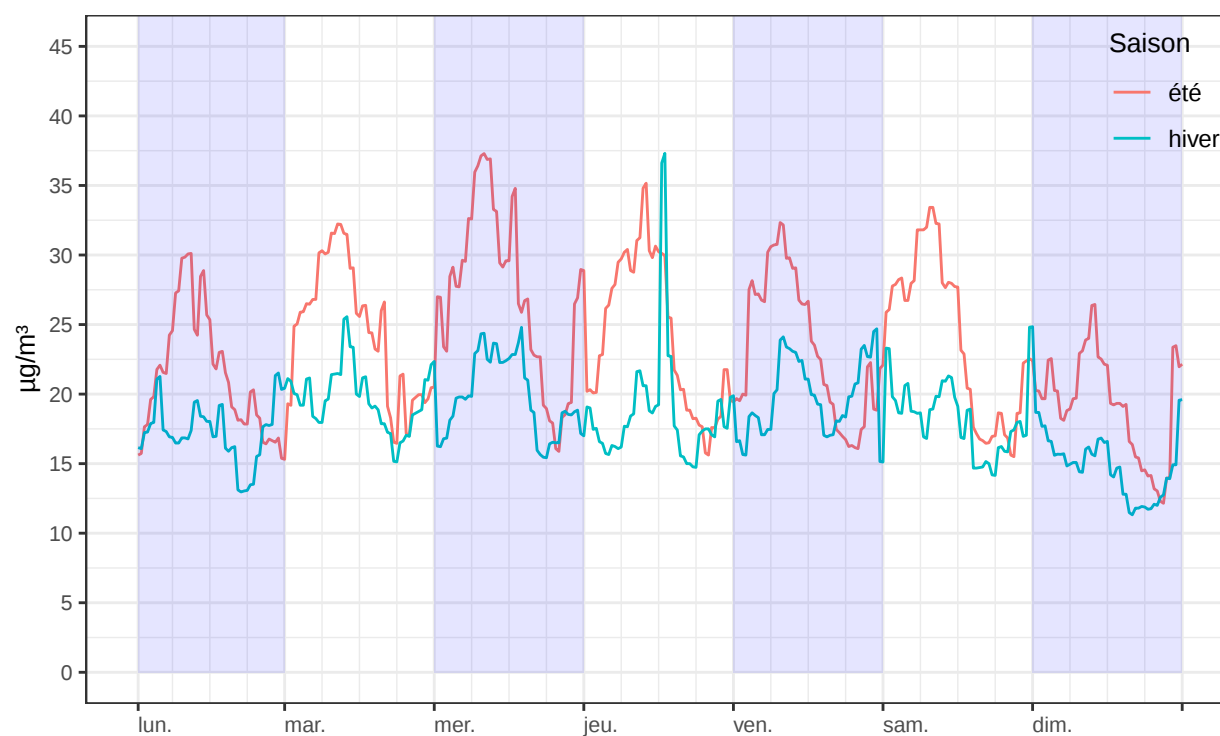


Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires

4.2.1.5 Journée et semaine types

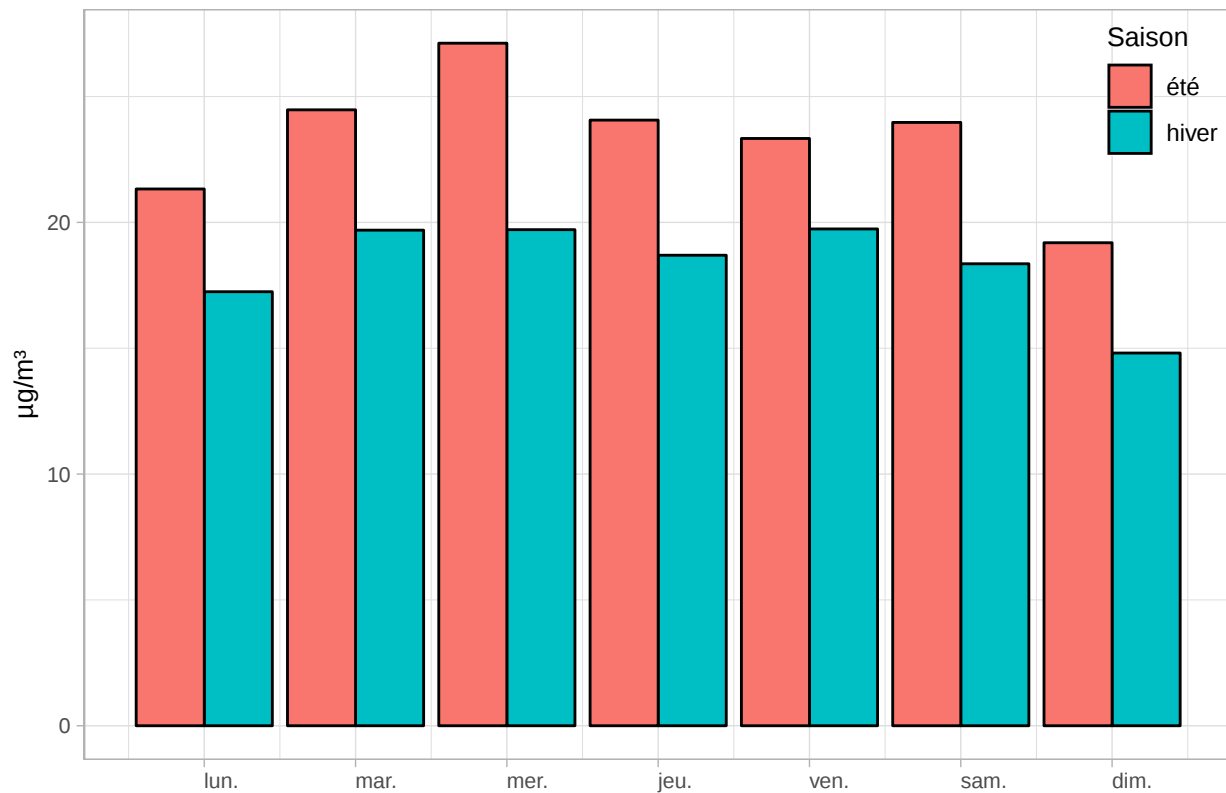


Semaine type : PM10 – Aéroport de Liège 2018



Graphique réalisé sur base de valeurs semi-horaires (heure locale)
Du 2018-01-01 au 2018-12-31

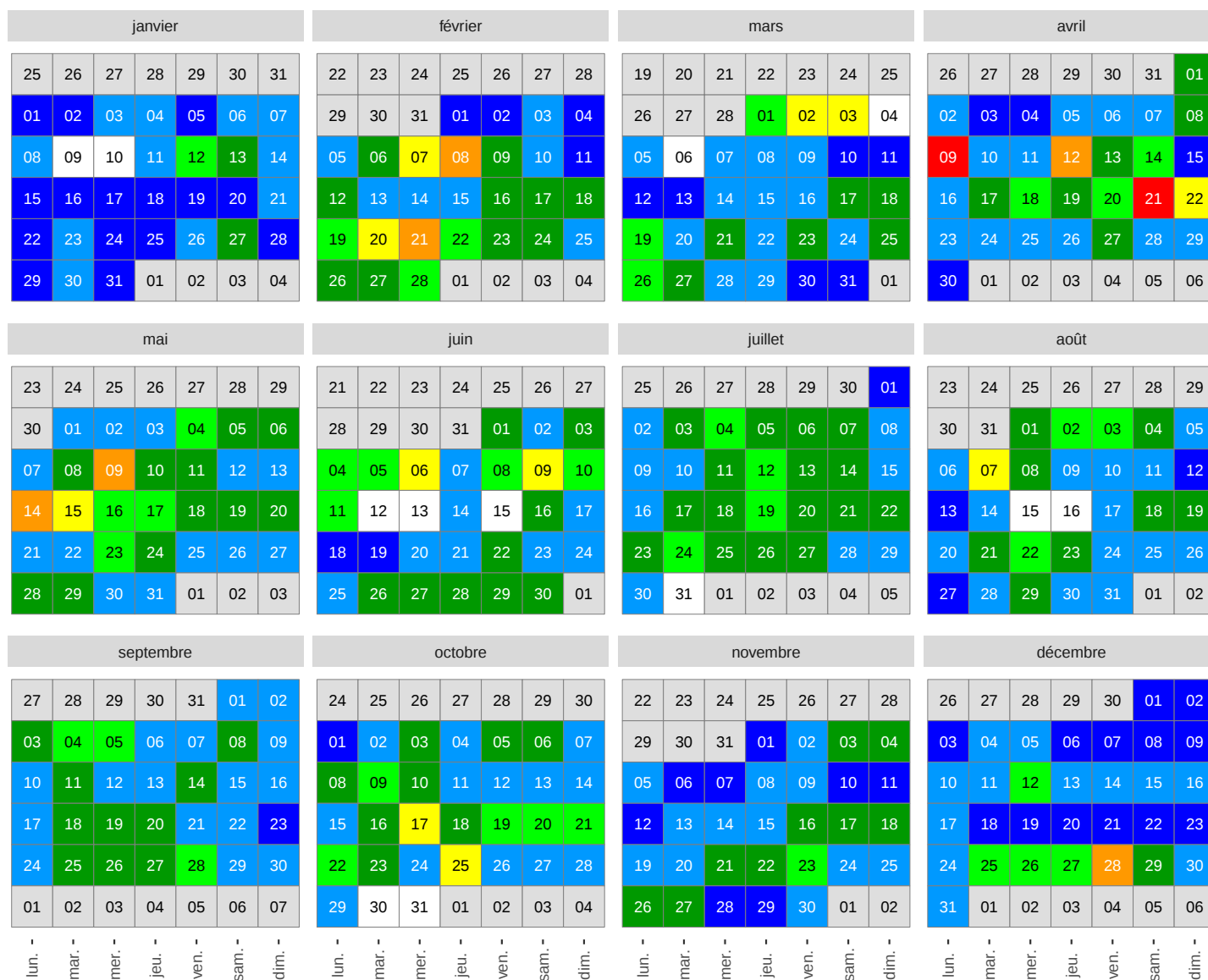
Moyenne des journées PM10 en 2018



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 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 2018-01-01 au 2018-12-31

Air quality index : BelAQI

5 Conclusions

Les résultats de l'année 2018 pour le dioxyde d'azote et les particules PM_{10} 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 (NO_2), que des valeurs journalières (PM_{10}) et annuelles (NO_2 et PM_{10}).

En effet, 8 dépassements de la valeur limite journalière de $50 \mu g/m^3$ ont été observés en PM_{10} (sur les 35 tolérés par la Directive) et aucun dépassement de la valeur limite horaire de $200 \mu g/m^3$ n'a été observé en NO_2 .

Les valeurs guides OMS sont respectées pour le NO_2 (valeurs guides horaires et annuelles) alors que pour les PM_{10} , ce n'est pas le cas puisque la valeur guide annuelle de $20 \mu g/m^3$ ainsi que le seuil des 3 dépassements tolérés par année ont été dépassés.

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 NO_2 traduisent typiquement l'influence du trafic routier.