

Protection de l'air Surveillance de la pollution atmosphérique

—
La qualité de l'air en 2019



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'environnement SEn
Amt für Umwelt AfU

Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions **DAEC**
Raumplanungs-, Umwelt- und Baudirektion **RUBD**



Impressum

Edition

—
Service de l'environnement SEn – Mai 2020

Responsable de projet

—
Bernard Sturny

Collaborations

—
Béatrice Balsiger, Rachel Brulhart et Daniel Clément

Photo de couverture

—
Capteur passif à Neyruz en fonction depuis 2018, SEn

Remerciements

—
Office fédéral de l'environnement pour la mise à disposition des données de la station de Payerne
Collaborateurs et collaboratrices des communes de Bulle, Châtel-St-Denis, Düdingen, Estavayer, Givisiez, Granges-Paccot, Kerzers, Murten, Riaz, Romont, Villars-sur-Glâne et Wünnewil-Flamatt qui échangent les tubes des capteurs passifs depuis des années, contribuant ainsi de manière indispensable à la mise en œuvre de la surveillance de la pollution atmosphérique

Cette publication n'existe que sous forme électronique. Elle est également disponible en allemand.

Renseignements

—
Service de l'environnement SEn
Section protection de l'air, bruit et RNI

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02

sen@fr.ch, www.fr.ch/sen

Table des matières

1	Introduction	4	5	Ozone (O₃)	12
1.1	Stations de mesure en continu	4	5.1	Moyenne horaire	12
1.2	Réseau de capteurs passifs	4	5.2	Maximum des percentiles 98 mensuels	12
1.3	Incertitudes de mesure	4			
2	La qualité de l'air et la charge de polluants globale	5	6	Ammoniac (NH₃)	14
3	Poussières fines	6	7	Résultats en ligne	15
3.1	PM10 – Moyennes annuelles	6	7.1	Sur le portail de l'Etat de Fribourg	15
3.2	PM10 – Moyennes journalières	6	7.2	Via l'application AirCheck	15
3.3	PM2.5 – Moyennes annuelles	7	8	Conclusion	16
4	Dioxyde d'azote (NO₂)	8	A1	Résultats détaillés des mesures NO₂ par capteurs passifs	17
4.1	NO ₂ – Moyennes annuelles	8	A2	Explications concernant la caractérisation des sites de mesure	18
4.1.1	Stations de mesure en continu	8			
4.1.2	Capteurs passifs	8			
4.2	NO ₂ – Moyennes journalières (stations de mesure en continu)	11			

1 Introduction

Conformément à la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) et à l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), le Service de l'environnement (SEn) surveille la pollution atmosphérique sur le territoire cantonal et informe le public de manière objective sur l'état de l'environnement.

1.1 Stations de mesure en continu

Pour évaluer la qualité de l'air, le SEn exploite un réseau de trois stations de mesure en continu qui se trouvent à :

- > **Fribourg, Parc de Pérolles** (Jardins du Domino) : cet emplacement est typique de la charge de fond urbaine et représentatif de la majeure partie de l'agglomération de Fribourg, mis à part les endroits se situant à proximité de routes à fort trafic ;
- > **Fribourg, Chamblieux** : situé dans le triangle A12 - rte du Jura - rte de Chantemerle, typique d'un emplacement fortement exposé au trafic ;
- > **Bulle, rue de Vevey** : proche de la place Nicolas-Glasson et également typique d'un emplacement exposé au trafic.

La station de Chamblieux a fait l'objet d'importants travaux en 2019. Les résultats des mesures ne sont donc pas disponibles pour cette station.

Les résultats de la station de mesure de Payerne dans le canton de Vaud sont utilisés à des fins de comparaison :

- > **Payerne, NABEL** : il s'agit d'une station du réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) de la Confédération. Les résultats de cette station sont typiques d'un emplacement en zone rurale de plaine à l'ouest du Plateau suisse, donc représentatif pour des emplacements à moins de 1000 m d'altitude dans le canton de Fribourg en dehors de l'influence du trafic.

Les figures qui suivent montrent également les résultats des sites de mesure exploités dans le passé :

- > **Fribourg, Weck-Reynold** : typique d'un emplacement exposé au trafic ;
- > **Fribourg, quartier du Bourg** : derrière l'ancienne poste du Bourg. Jusqu'à l'ouverture du pont de la Poya le 12 octobre 2014, typique d'un emplacement fortement exposé au trafic. Dès fin 2014, typique de la charge de fond urbaine.

1.2 Réseau de capteurs passifs

Le SEn a mis en place un réseau de capteurs passifs pour mesurer le dioxyde d'azote (voir chapitre 4.2) et l'ammoniac (chapitre 6).

1.3 Incertitudes de mesure

Pour les résultats des stations de mesure en continu :

- > moyennes annuelles : incertitude de 10 % au maximum ;
- > moyennes journalières et horaires : incertitude de 15 % au maximum.

Pour les résultats des capteurs passifs :

- > moyennes annuelles : incertitude de 15 à 20 %.

La valeur exacte se situe avec une probabilité de 95 % dans la plage d'incertitude spécifiée.

2 La qualité de l'air et la charge de polluants globale

L'indice de pollution de l'air à long terme¹ (IPL) permet d'évaluer la qualité générale de l'air. Il est calculé à partir des données pondérées des poussières fines PM10, du dioxyde d'azote (NO₂) et de l'ozone (O₃) sur une période d'un an.

Polluant	Fribourg Parc de Pérolles	Bulle rue de Vevey	Payerne NABEL	Pondération
PM10	2 : modérée	2 : modérée	2 : modérée	45 %
NO ₂	1 : faible	3 : significative	1 : faible	45 %
O ₃	5 : élevée	5 : élevée	6 : très élevée	10 %
IPL	2 : modérée	3 : significative	2 : modérée	

Indices partiels pour les polluants indicateurs PM10, NO₂ et O₃ et indice de pollution de l'air à long terme (IPL) pour 2019

La charge polluante de la station de mesure de « Fribourg, Parc de Pérolles » peut être considérée comme modérée en 2019 et ce bien que la concentration d'ozone soit élevée. Les effets à long terme de l'ozone sur la santé sont plus faibles que ceux du dioxyde d'azote et des particules fines PM10. Des atteintes à la santé sont donc peu probables.

La charge polluante de la station de mesure de « Bulle, rue de Vevey » est significative. Le principal polluant est le dioxyde d'azote. Des atteintes à la santé peuvent survenir plus fréquemment. Sont concernés principalement les enfants, les personnes âgées et celles souffrant de problèmes pulmonaires ou cardiaques.

La charge polluante de la station de mesure de « Payerne (NABEL) » peut être considérée comme modérée en 2019, malgré la très forte charge d'ozone. L'IPL donne moins d'importance aux valeurs d'ozone, parce que des effets durables sur la santé n'ont pas pu être démontrés (par contre les effets sur l'agriculture et les forêts sont connus). Il est peu probable qu'une pollution atmosphérique modérée nuise à la santé humaine.

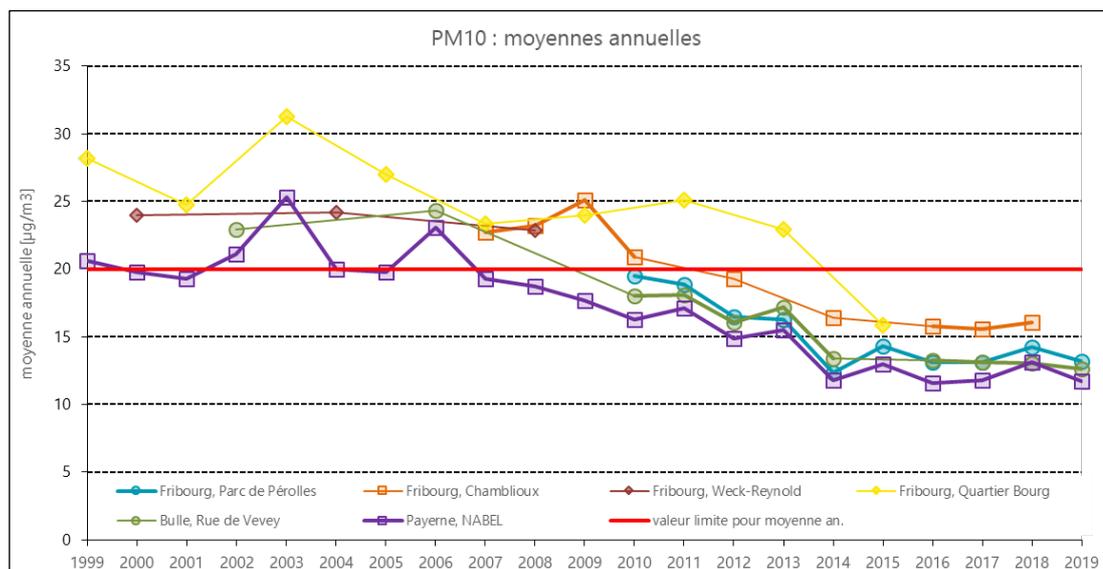
Comparé à l'année précédente, l'indice de pollution de l'air à long terme pour 2019 n'a pas changé.

¹ Niveaux d'IPL : la pollution est faible (1), modérée (2), significative (3), marquée (4), élevée (5) et très élevée (6)

3 Poussières fines

3.1 PM10 – Moyennes annuelles

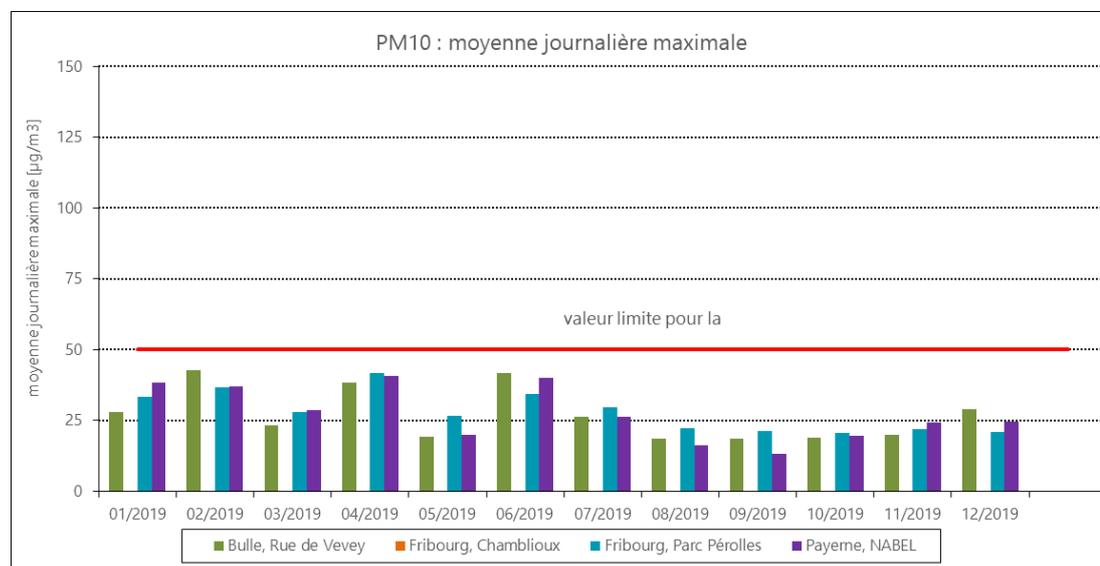
Les moyennes annuelles des poussières fines PM10 (particules d'un diamètre allant jusqu'à 10 micromètres) des deux stations de mesure cantonales et de la station de Payerne étaient inférieures à la valeur limite d'immission de 20 µg/m³ en 2019. Les concentrations en PM10 ont diminué légèrement par rapport à 2018. Pour la station « Fribourg, Chamblieux », il n'est pas possible d'évaluer l'année 2019 suite à une interruption des mesures pour des travaux de rénovation.



Evolution des moyennes annuelles en PM10 de 1999 à 2019

3.2 PM10 – Moyennes journalières

Les concentrations les plus élevées de PM10 sont généralement observées durant l'hiver. Aucun dépassement de la valeur limite n'a été enregistré en 2019. La moyenne journalière la plus élevée (43 µg/m³) a été mesurée sur le site de « Fribourg, Parc de Pérolles » le 21 février 2019.



Evolution des moyennes journalières maximales en PM10 de janvier à décembre 2019

3.3 PM2.5 – Moyennes annuelles

Depuis le mois de juin 2018, la Confédération et les cantons sont tenus de surveiller la proportion encore plus fine de particules, les poussières fines PM2.5, constituées de particules d'un diamètre allant jusqu'à 2.5 micromètres. Le SEn a commencé ces mesures en 2016 à la station de « Bulle, rue de Vevey » et les a étendues à la station de « Fribourg, Parc de Pérolles » en 2018.

Pour les PM2.5, la valeur limite d'immission de 10 µg/m³ s'applique pour la moyenne annuelle. En 2019, cette limite a été respectée dans les deux stations de mesure cantonales.

Année	Fribourg, Parc de Pérolles	Bulle, Rue de Vevey	Payerne, NABEL
2016		9.4	8.1
2017		9.0	8.4
2018	11.5	10.5	9.4
2019	8.8	8.6	7.8

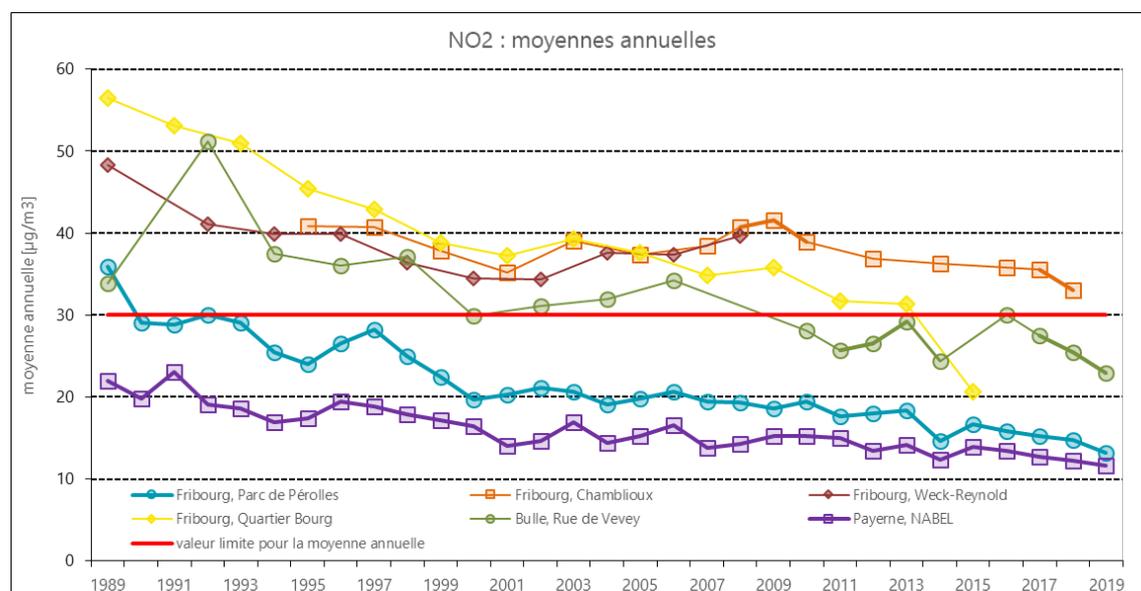
Moyennes annuelles en poussières fines PM2.5 en µg/m³ de 2016 à 2019

4 Dioxyde d'azote (NO₂)

4.1 NO₂ – Moyennes annuelles

4.1.1 Stations de mesure en continu

La tendance à la baisse des concentrations d'oxyde d'azote s'est poursuivie en 2019. La valeur limite de 30 µg/m³ n'a pas été dépassée. Ce constat est aussi dû au fait que les mesures de la station « Fribourg, Chamblieux » ont été interrompues à cause de travaux de rénovation. Cette station exposée au trafic présente habituellement les charges en oxyde d'azote les plus importantes.



Evolution des moyennes annuelles en NO₂ de 1989 à 2019

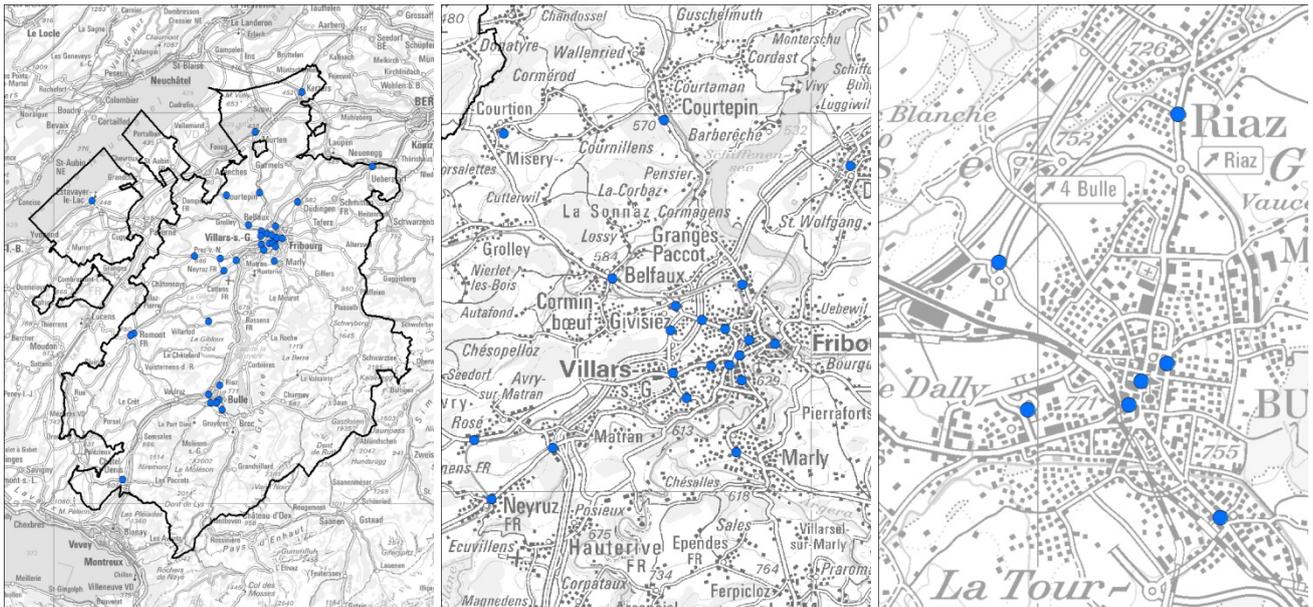
4.1.2 Capteurs passifs

Le SEn exploite un réseau de surveillance du dioxyde d'azote constitué de capteurs passifs. Comparés aux stations de mesure en continu, les capteurs passifs ont l'avantage de permettre la surveillance de la pollution atmosphérique en de nombreux endroits à un coût relativement modeste. Cependant, aucune valeur de pointe à court terme ne peut être saisie. La mesure par capteurs passifs s'opère au moyen de petits tubes en plastique qui sont exposés à l'air pendant plusieurs semaines.

En 2019, le dioxyde d'azote a été mesuré sur 36 sites.

Comparée à l'année précédente, la moyenne des concentrations de tous les sites a diminué de presque 2 µg/m³ respectivement de 10 %. La valeur limite de 30 µg/m³ a été respectée sur tous les sites à l'exception de quatre emplacements situés à proximité de routes à fort trafic.

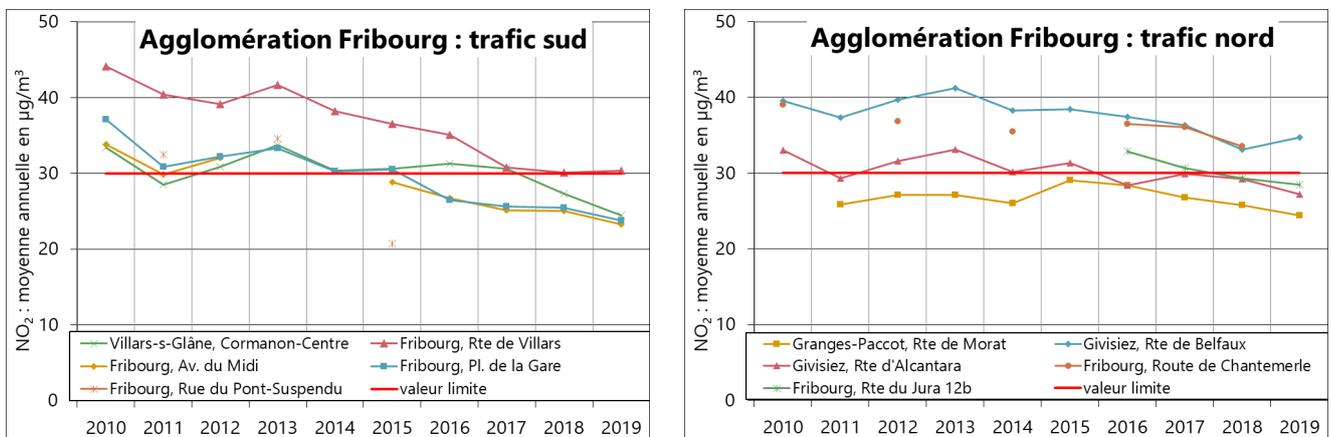
Les informations détaillées sur les résultats des mesures par capteurs passifs se trouvent en annexe.



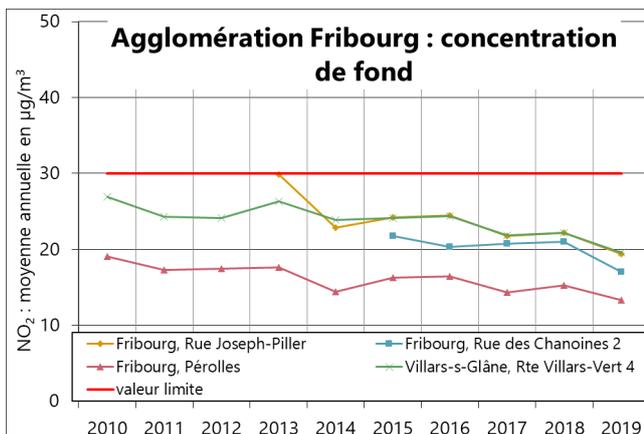
Emplacements de mesure par capteurs passifs en 2019 : canton de Fribourg, agglomérations de Fribourg et de Bulle.

4.1.2.1 Agglomération de Fribourg

En 2019, la valeur limite n'a été dépassée qu'à la route de Belfaux à Givisiez ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$), un emplacement à proximité de routes à fort trafic. Les mesures ont été interrompues à la route de Chantermerle à Fribourg, à côté de l'autoroute, à cause de travaux de rénovation.

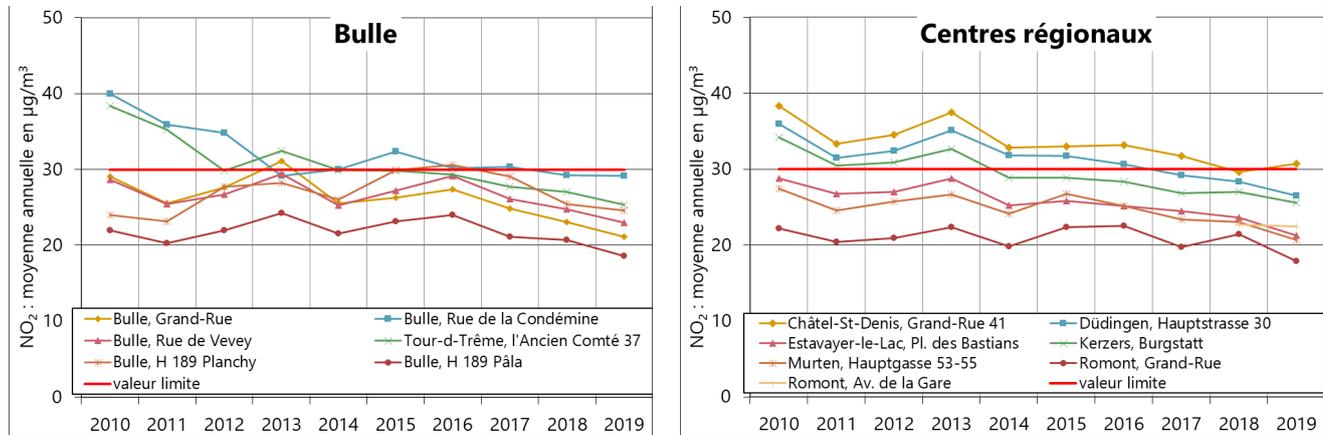


La concentration de fond, c'est-à-dire là où le trafic routier ou les activités industrielles ne sont pas les sources dominantes, se situe à un niveau inférieur à la valeur limite d'immission dans l'agglomération de Fribourg.



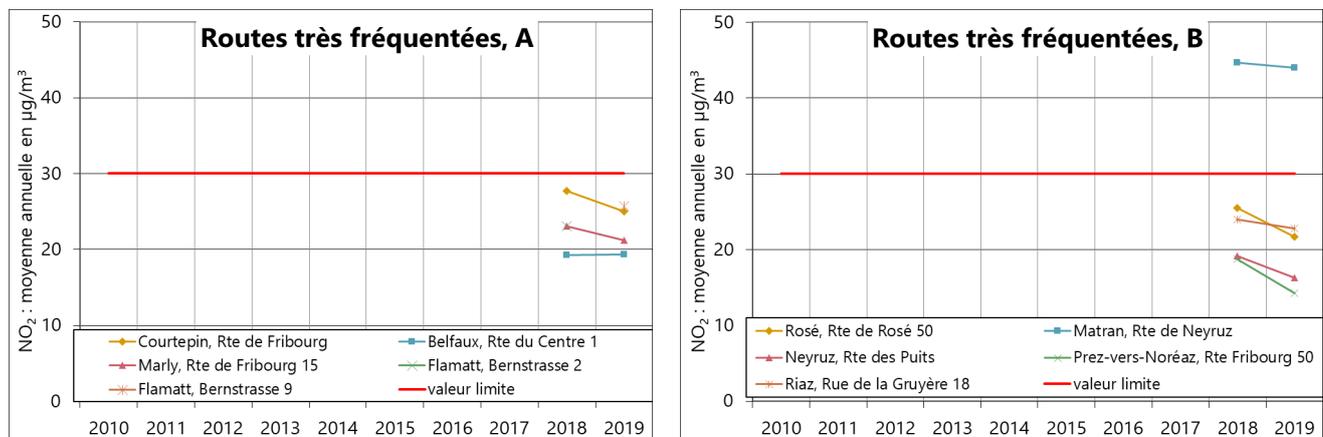
4.1.2.2 Agglomération bulloise et centres régionaux

Dans l'agglomération bulloise et les centres régionaux, la valeur limite n'a été légèrement dépassée que sur un seul site en 2019, à la Grand-Rue 41 à Châtel-St-Denis. Un deuxième capteur passif a été installé à Romont, à l'avenue de la Gare. Les résultats sont plus élevés qu'à la Grand-Rue, mais respectent largement la valeur limite.



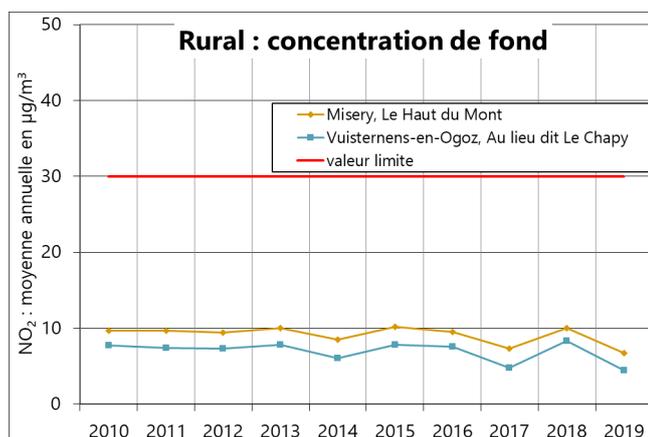
4.1.2.3 Routes très fréquentées

Le réseau de capteurs passifs a été étendu en 2018 pour pouvoir mieux suivre l'évolution le long de routes très fréquentées. La valeur limite a été respectée sur tous les sites, sauf à la route de Neyruz à Matran où un net dépassement de la moyenne a été constaté avec des concentrations de 44 µg/m³ en 2019. Cet emplacement est situé non loin de l'accès à l'autoroute et a dû être placé à proximité immédiate de la route de Neyruz fortement fréquentée.



4.1.2.4 Zones rurales

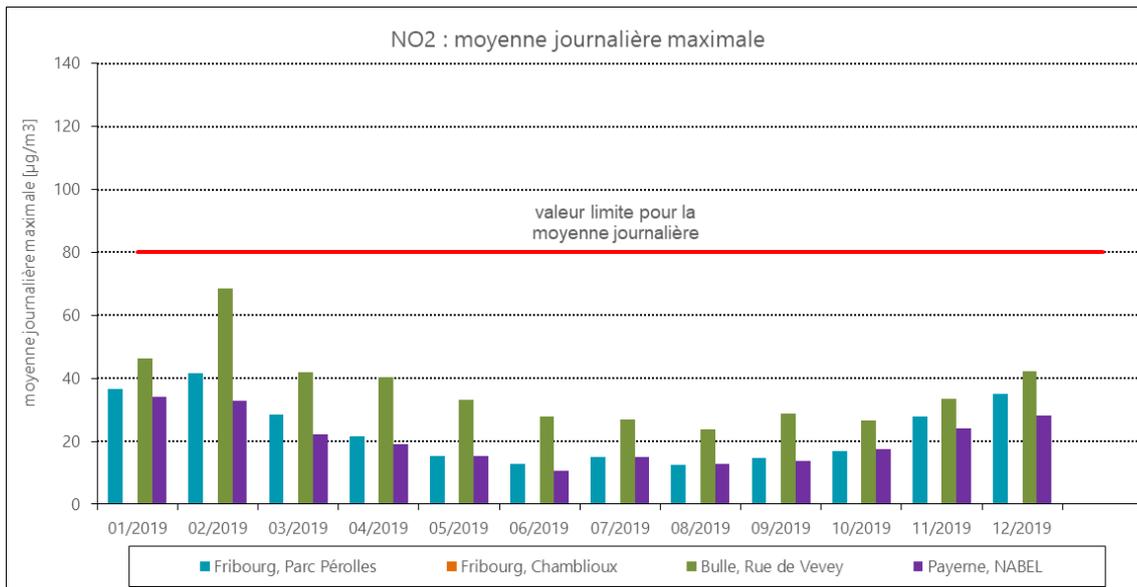
Dans les zones rurales, loin de toute source de pollution, la valeur limite d'immission est clairement respectée.



Le tableau en annexe donne des informations détaillées sur les mesures par capteurs passifs. Il énumère également les résultats des sites qui n'ont pas été intégrés dans les graphiques précédents. C'est le cas si les mesures n'ont pas été poursuivies après 2009.

4.2 NO₂ – Moyennes journalières (stations de mesure en continu)

La valeur limite pour la moyenne journalière a été respectée à tous emplacements de mesure en 2019. La valeur journalière la plus élevée, 69 µg/m³, a été mesurée le 6 février 2019 à la station de « Bulle, Rue de Vevey ».



Evolution des moyennes journalières maximales en NO₂ de janvier à décembre 2019

5 Ozone (O₃)

Deux valeurs limites d'immission ont été fixées pour l'ozone :

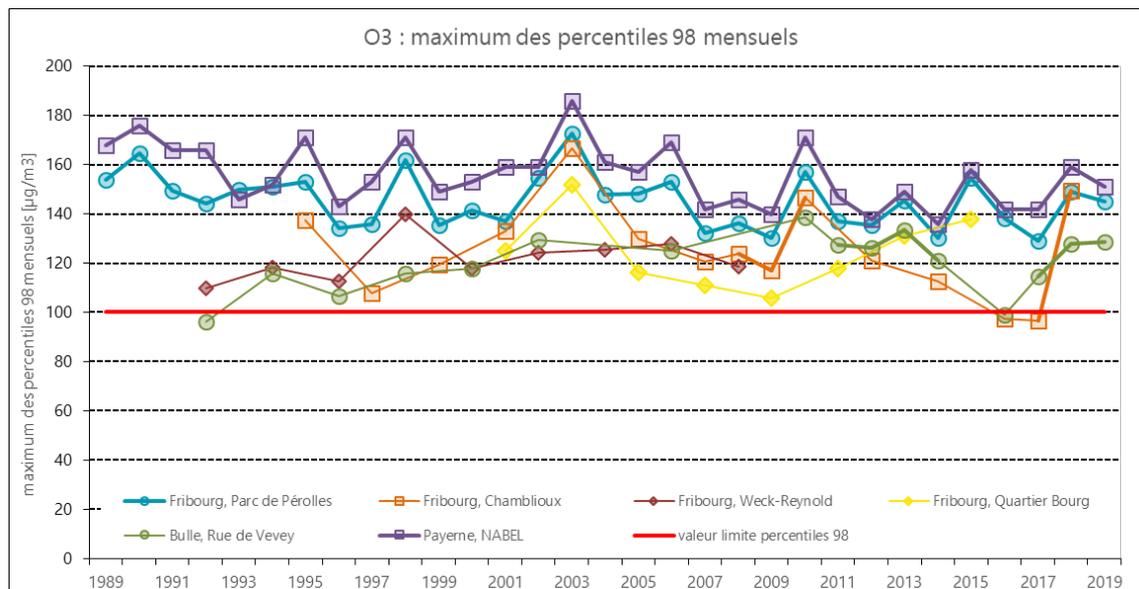
- > **la moyenne horaire** qui ne doit pas dépasser 120 µg/m³ plus d'une fois par an ;
- > **le percentile 98 mensuel** (98% des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur) qui doit être inférieur à 100 µg/m³. Il caractérise mieux la qualité de l'air que la moyenne horaire.

5.1 Moyenne horaire

Cette valeur limite stricte est dépassée plusieurs dizaines à plusieurs centaines de fois par an presque partout en Suisse et en Europe. La station de mesure de « Fribourg, Parc de Pérolles » a enregistré 180 dépassements en 2019, celle de Payerne 252.

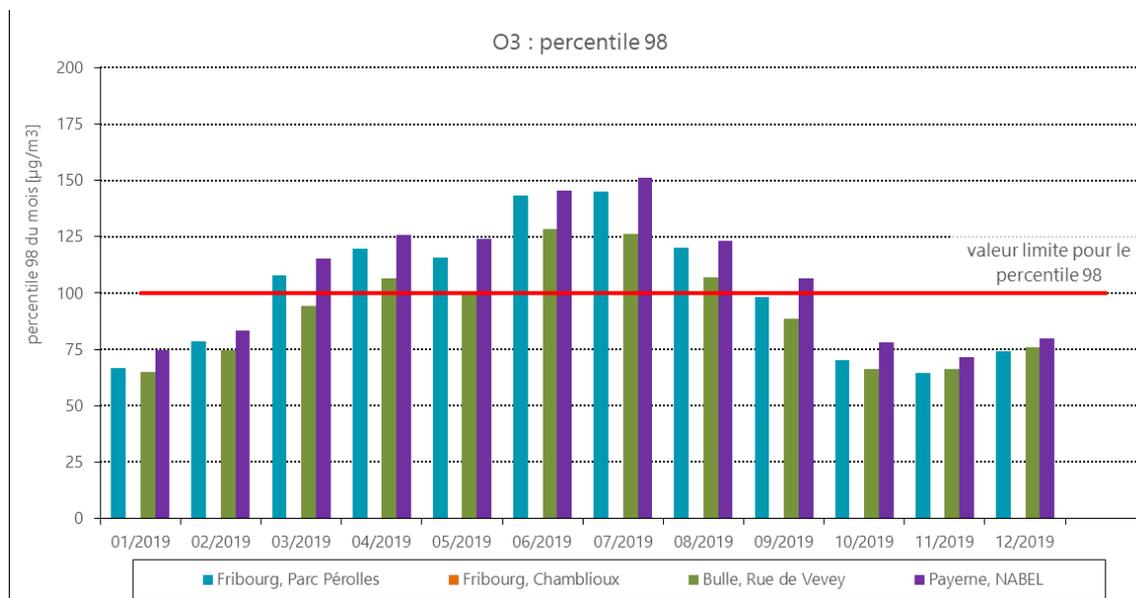
5.2 Maximum des percentiles 98 mensuels

L'été 2019 a été le troisième le plus chaud depuis le début des mesures en 1864, ce qui se traduit par des valeurs percentiles 98 élevées. La limite a été nettement dépassée dans les trois stations de mesure. Le maximum des percentiles 98 mensuels a été de 151 µg/m³ à Payerne et de 145 µg/m³ à « Fribourg, Parc de Pérolles ».



Maximum des percentiles 98 mensuels par an pour l'ozone

Les plus fortes concentrations sont observées durant l'été. En 2019, les valeurs les plus élevées du percentile 98 ont été mesurées durant les mois de juin et juillet.



Evolution des percentiles 98 mensuels d'ozone en 2019

L'ozone ne provient pas de sources directes de polluants. Il se forme par réactions photochimiques à partir de polluants dits précurseurs (oxydes d'azote et composés organiques volatils) lors d'un rayonnement solaire intense.

Les concentrations d'ozone sont plus faibles à proximité des sources de polluants précurseurs (routes à fort trafic, en ville) et augmentent à mesure qu'on s'en éloigne. L'explication réside dans le double rôle des polluants précurseurs qui contribuent à la fois à former et à détruire l'ozone :

- > les polluants précurseurs décomposent l'ozone à proximité des sources d'émission ;
- > les concentrations de polluants précurseurs diminuent avec l'éloignement des sources. Il en résulte une plus faible décomposition de l'ozone et des concentrations d'ozone plus élevées – par exemple sur le site de mesure rural à Payerne.

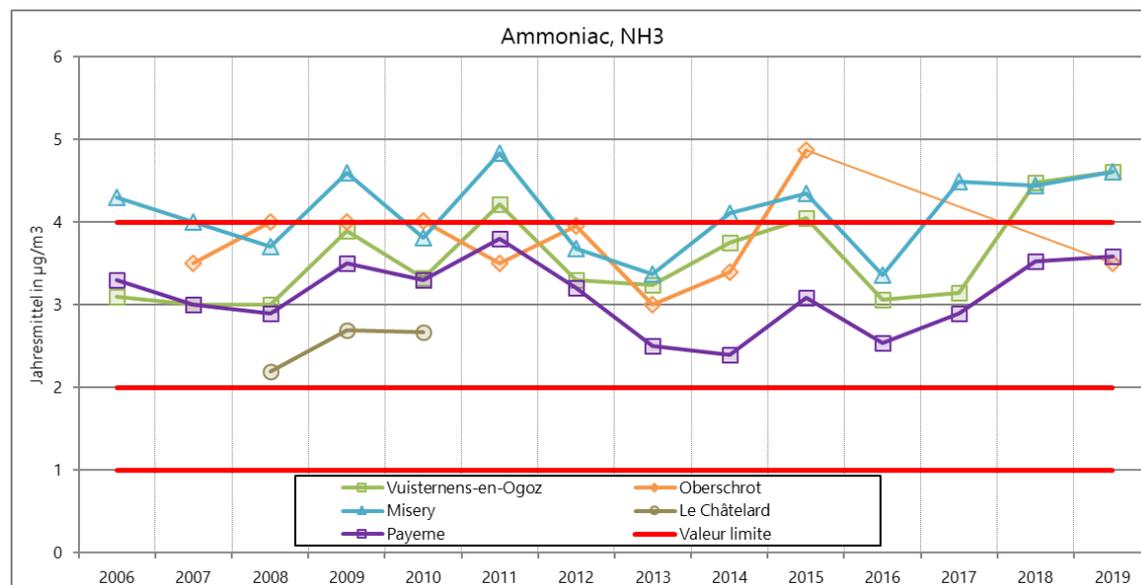
6 Ammoniac (NH₃)

L'ammoniac contribue de façon importante à la surfertilisation et à l'acidification des écosystèmes sensibles. Parmi ces écosystèmes sensibles figurent entre autres les forêts, les hauts-marais et bas-marais, les prairies naturelles riches en espèces ou les landes. L'ammoniac participe aussi à la formation des poussières fines secondaires qui ont des effets négatifs sur la santé humaine. L'ammoniac provient presque exclusivement de l'agriculture.

Afin de tenir compte des effets à long terme des concentrations importantes d'ammoniac, les valeurs limites suivantes (niveaux critiques selon la CEE-ONU²) ont été établies :

- > 1 µg/m³ pour les mousses et les lichens ;
- > 2 à 4 µg/m³ pour les plantes supérieures (graminées et forêts).

Le SEn mesure l'ammoniac à l'aide de capteurs passifs (voir chapitre 4.1.2). En 2019, des valeurs légèrement plus élevées que l'année précédente ont été mesurées. Dans le cadre d'un projet national pour la détermination du dépôt d'azote, les mesures ont été reprises à l'emplacement « Oberschrot ». Outre la météorologie, les activités agricoles à proximité des sites de mesure influencent également les concentrations d'ammoniac. Sur tous les sites de mesure, la moyenne annuelle d'ammoniac se situe dans la plage ou au-dessus de la valeur limite fixée pour les plantes supérieures. Elle dépasse nettement la valeur limite fixée pour les mousses et les lichens.



Evolution des moyennes annuelles d'ammoniac. Les valeurs limites indiquent celles fixées pour des écosystèmes sensibles qui est de 1 µg/m³ et la plage de 2-4 µg/m³ pour les plantes supérieures.

² Niveaux critiques (critical levels) : concentrations de polluants atmosphériques au-delà desquelles il faut s'attendre, selon l'état actuel des connaissances, à des effets nocifs directs sur les récepteurs, tels que l'homme, les plantes, les écosystèmes et les matériaux. CEE-ONU : Commission économique des Nations Unies pour l'Europe

7 Résultats en ligne

7.1 Sur le portail de l'Etat de Fribourg

Tous les résultats présentés dans ce rapport sont disponibles sur le site www.fr.ch/sen, à l'exception des données pour l'ammoniac. Les pages sont mises à jour au minimum une fois par jour. On y trouve notamment :

- > des graphiques, statistiques et tableaux supplémentaires non inclus dans ce rapport ;
- > l'évolution des polluants dans le temps, généralement des valeurs journalières et même des valeurs horaires pour l'ozone.

Indice de pollution de l'air

- > [Carte de la qualité de l'air actuelle dans le canton de Fribourg](#)

Poussières fines

- > [Rétrospective depuis 1999 ainsi que résultats mensuels et journaliers des 5 dernières années](#)
- > [Evolution de la qualité de l'air au cours des 31 derniers jours](#)

Dioxyde d'azote

- > [Rétrospective depuis 1989, résultats mensuels et journaliers des 5 dernières années](#)
- > [Evolution de la qualité de l'air au cours des 31 derniers jours](#)

Ozone

- > [Rétrospective depuis 1989, résultats mensuels et journaliers des 5 dernières années](#)
- > [Evolution des concentrations d'ozone au cours des derniers jours](#)
- > [Prévision des valeurs maximales d'ozone pour la journée en cours et les deux jours suivants](#)

7.2 Via l'application AirCheck

[AirCheck](#) est une application gratuite qui permet de connaître la qualité de l'air en temps réel en Suisse.

8 Conclusion

Le Service de l'environnement surveille la qualité de l'air dans les agglomérations, les centres régionaux et en zone rurale à l'aide de stations de mesure en continu et de capteurs passifs.

En 2019, les concentrations d'ozone ont dépassé les valeurs limites sur tous les sites de mesure. Elles resteront vraisemblablement supérieures aux normes durant les prochaines années.

Les valeurs du dioxyde d'azote ont été trop élevées à proximité des routes à fort trafic. Une tendance générale à la baisse peut cependant être observée. Cette tendance encourageante concerne également les poussières fines PM10 ; une fois de plus, aucun dépassement des valeurs limites n'a été enregistré en 2019. La valeur limite a également été respectée pour les particules plus petites PM2.5.

La moyenne annuelle d'ammoniac a été nettement supérieure à la valeur limite fixée pour les mousses et les lichens sur tous les sites de mesure. Elle a aussi été en partie supérieure à la plage de valeurs limites pour les graminées et les forêts.

Dans sa séance du 18 novembre 2019, le Conseil d'Etat a adopté un nouveau [plan de mesures](#) pour améliorer la qualité de l'air dans le canton. Ce plan prévoit douze mesures dans le domaine de la mobilité, de l'énergie et de l'agriculture, par exemple l'exploitation des lignes de bus avec du matériel à traction électrique, la promotion de l'électromobilité, des valeurs plus sévères pour les chauffages au bois dans les agglomérations fribourgeoise et bulloise ou encore la réduction des émissions d'ammoniac dans le stockage du lisier. Le plan de mesures est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2020.

Selon l'[Office fédéral de l'environnement](#), la pollution atmosphérique est à l'origine de maladies et de décès prématurés. Chaque année, elle engendre en Suisse environ 12'000 cas de bronchite aiguë chez les enfants et environ 2'300 nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes. Les maladies cardio-vasculaires ou des voies respiratoires, provoquées par la pollution de l'air, ont entraîné quelque 14'000 jours d'hospitalisation. Toutes ces affections engendrent quelque 3,5 millions de jours d'activité réduite pour les adultes, soit globalement des coûts de santé de l'ordre de 6,5 milliards de francs par an. Une étude de l'Office fédéral du développement territorial, dans sa version actualisée pour 2015, démontre que la pollution de l'air (par les PM10) en Suisse provoque 2'200 décès prématurés par an, ce qui correspond à environ 22'000 années de vie perdues.

La pollution atmosphérique a également des effets négatifs sur les écosystèmes. Elle cause des pertes de récolte, une acidification et une surfertilisation des sols et des cours d'eau ainsi que des altérations de la biodiversité.

La pollution de l'air n'est pas une fatalité. Tout un chacun peut également participer à l'amélioration de la qualité de l'air par des [actions simples](#).

A2 Explications concernant la caractérisation des sites de mesure

Selon les « Recommandations relatives aux mesures d'immissions » du 1^{er} janvier 2004 de l'Office fédéral de l'environnement.

Caractérisation du site

	Caractérisation du site	Nombre d'habitants
1	En ville – exposé au trafic	> 25'000
2	En agglomération – exposé au trafic	5'000 – 25'0000
3	En zone rurale – exposé au trafic	0 – 5'000
4	Zone industrielle	
5	En ville – concentration de fond	> 25'000
6	Agglomération – concentration de fond	5'000 – 25'0000
7	En zone rurale, en dessous de 1000 m s/mer #, concentration de fond	0 – 5'000
8	En zone rurale, au-dessus de 1000 m s/ mer #, concentration de fond	0 – 5'000
9	Haute montagne	

hauteur habituelle de l'inversion de température en Suisse

Explications :

Exposé au trafic : circulation routière comme source principale d'émissions

Zone industrielle : installations industrielles comme sources principales d'émissions

Concentration de fond : là où le trafic routier ou les activités industrielles ne sont pas les sources dominantes

Charge de trafic et type de constructions

La charge de trafic et le type de constructions aux alentours seront déterminés selon les catégories suivantes :

	Charge de trafic	TJM (trafic journalier moyen)
A	faible	< 5'000
B	moyenne	5'000 – 20'000
C	intense	20'001 – 50'000
D	très intense	> 50'000

	Type de constructions
a	aucune
b	ouvert
c	fermé latéralement
d	encaissé