

Protection de l'air Surveillance de la pollution atmosphérique

—
La qualité de l'air en 2020



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 2021

Responsable de projet

Bernard Sturny

Collaborations

Béatrice Balsiger, Rachel Brulhart et Daniel Clément

Photo de couverture

Capteur passif à Villars-sur-Glâne, SEn

Remerciements

Office fédéral des routes, Service cantonal de la mobilité, Secteur de la mobilité de la ville de Fribourg pour la transmission des données de trafic

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	6	Ammoniac (NH₃)	14
1.1	Stations de mesure en continu	4			
1.2	Réseau de capteurs passifs	4	7	Dépôts d'azote	15
1.3	Incertitudes de mesure	4			
2	La qualité de l'air et la charge de polluants globale	5	8	L'influence du confinement lié au coronavirus	16
3	Poussières fines	6	8.1	Poussières fines (PM10 et PM2.5)	16
3.1	PM10 – Moyennes annuelles	6	8.2	Dioxyde d'azote (NO ₂)	17
3.2	PM10 – Moyennes journalières	6	9	Résultats en ligne	21
3.3	PM2.5 – Moyennes annuelles	7	9.1	Sur le portail de l'Etat de Fribourg	21
4	Dioxyde d'azote (NO₂)	8	9.2	Via l'application AirCheck	21
4.1	NO ₂ – Moyennes annuelles	8	10	Conclusion	22
4.1.1	Stations de mesure en continu	8	A1	Résultats détaillés des mesures NO₂ par capteurs passifs	23
4.1.2	Capteurs passifs	8	A2	Explications concernant la caractérisation des sites de mesure	24
4.2	NO ₂ – Moyennes journalières (stations de mesure en continu)	11			
5	Ozone (O₃)	12			
5.1	Moyenne horaire	12			
5.2	Maximum des percentiles 98 mensuels	12			

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.

Aucune mesure n'a été effectuée en 2019 sur le site de « Fribourg Chamblieux » parce que la station était en réfection.

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) 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 terme (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 an¹.

Polluant	Fribourg Parc de Pérolles	Fribourg Chamblieux	Bulle rue de Vevey	Payerne NABEL	Pondération
PM10	2 : modérée	2 : modérée	2 : modérée	2 : modérée	45 %
NO ₂	1 : faible	3 : significative	2 : modérée	1 : faible	45 %
O ₃	5 : élevée	4 : marquée	4 : marquée	5 : élevée	10 %
IPL	2 : modérée	3 : significative	2 : modérée	2 : modérée	

Indices partiels pour les polluants indicateurs PM10, NO₂ et O₃ et indice de pollution de l'air à long terme (IPL) pour 2020

La charge polluante de la station de mesure de « Fribourg, Parc de Pérolles » peut être considérée comme modérée en 2020, 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 poussières fines PM10. Des atteintes à la santé sont donc peu probables.

La charge polluante de la station de mesure de « Fribourg, Chamblieux » 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 « Bulle, rue de Vevey » est modérée. Les principaux polluants sont le dioxyde d'azote et les poussières fines PM10. Des atteintes à la santé sont peu probables.

La charge polluante de la station de mesure de « Payerne (NABEL) » peut être considérée comme modérée en 2020, malgré la charge d'ozone élevée. 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.

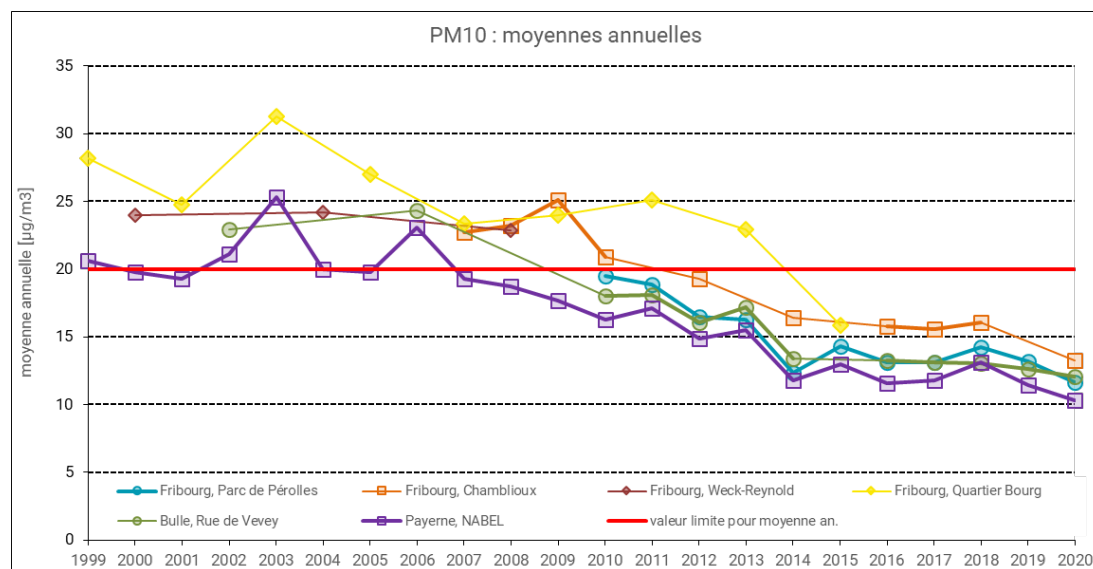
Par rapport à l'année précédente, l'indice de pollution de l'air à long terme s'est amélioré en 2020 à la station de « Bulle, rue de Vevey » et est resté inchangé à « Fribourg, Parc de Pérolles » et « Payerne, NABEL ». En ce qui concerne la station de « Fribourg, Chamblieux », l'indice s'est amélioré par rapport à 2018 (la station était hors service en 2019).

¹ IPL calculé selon la recommandation no 27b du Cercl'Air, voir <https://cerclair.ch/fr/empfehlungen>
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

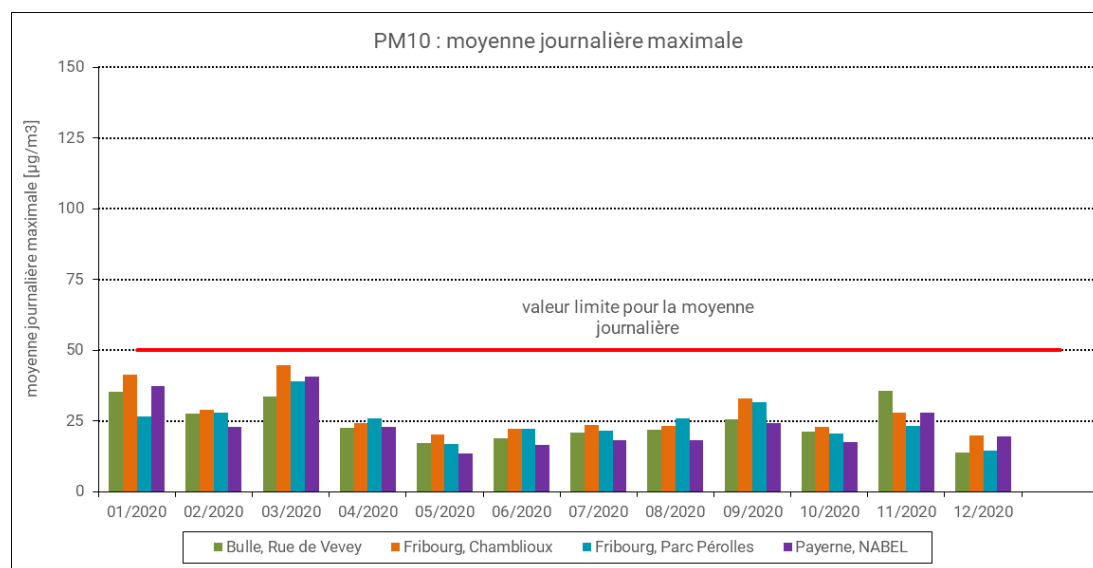
Les moyennes annuelles des poussières fines PM10 (particules d'un diamètre allant jusqu'à 10 micromètres) des trois stations de mesure cantonales et de la station de Payerne étaient inférieures à la valeur limite d'immission de 20 µg/m³ en 2020. Les concentrations en PM10 ont continué de diminuer.



Evolution des moyennes annuelles en PM10 de 1999 à 2020

3.2 PM10 – Moyennes journalières

Les concentrations les plus élevées de PM10 sont généralement observées durant l'hiver. La moyenne journalière la plus élevée (45 µg/m³) a été mesurée sur le site de « Fribourg, Chamblieux » le 28 mars 2020. Pour la troisième année consécutive, aucun dépassement de la valeur limite moyenne journalière de 50 µg/m³ n'a été enregistré.

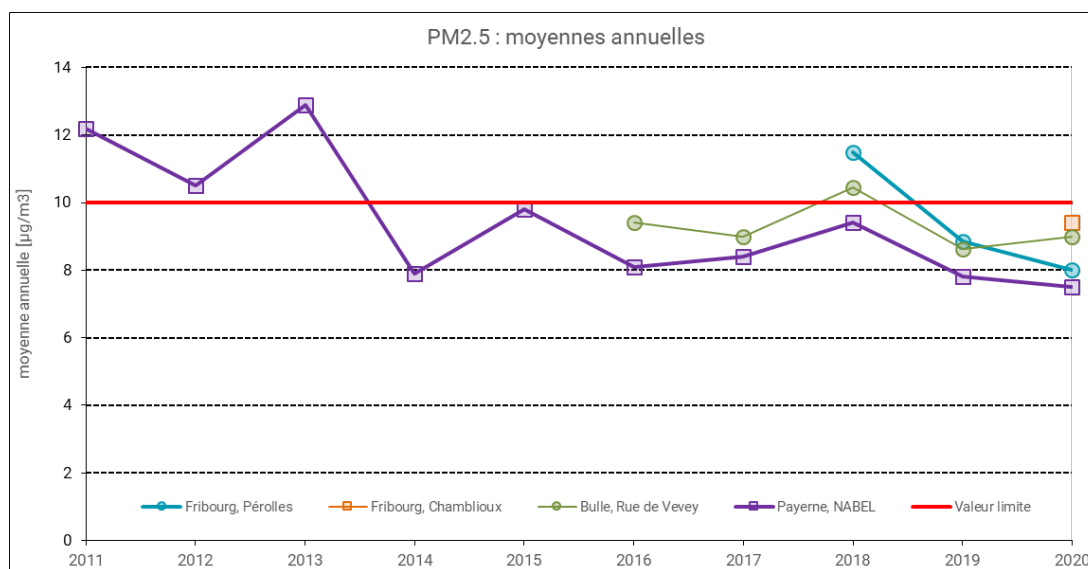


Evolution des moyennes journalières maximales en PM10 de janvier à décembre 2020

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 et à « Fribourg, Chamblieux » en 2020.

Pour les PM2.5, la valeur limite d'immission de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s'applique pour la moyenne annuelle. En 2020, cette limite a été respectée dans toutes les stations de mesure.



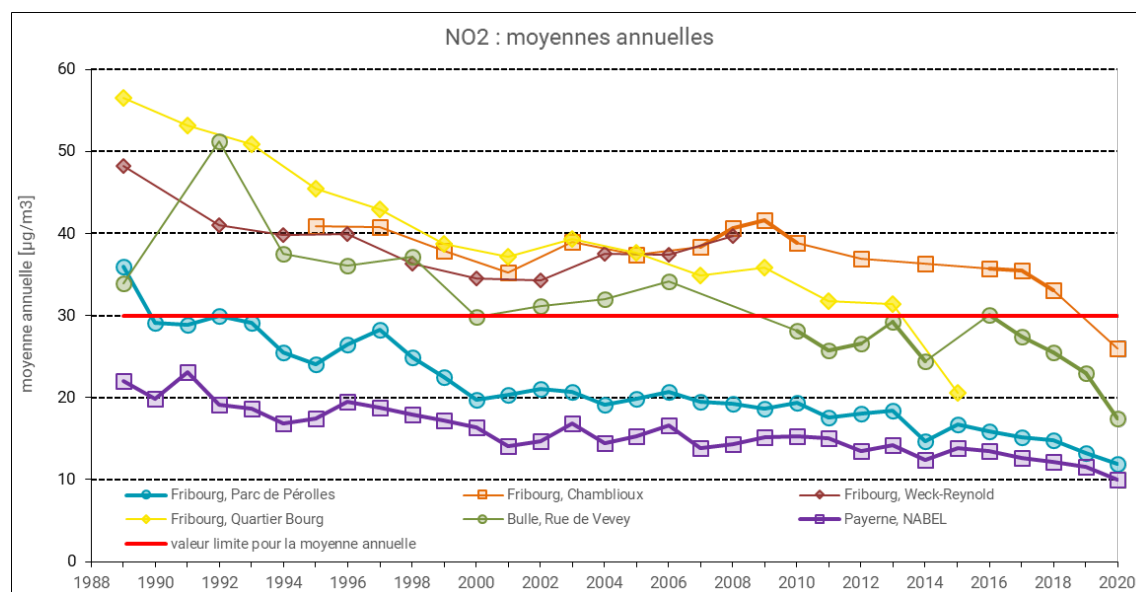
Evolution des moyennes annuelles en PM2.5 de 2011 à 2020

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 2020. La valeur limite de 30 µg/m³ n'a pas été dépassée. Pour la station de « Fribourg, Chamblieux », très exposée au trafic, c'est la première fois que la valeur limite est respectée depuis le début des mesures.



Evolution des moyennes annuelles en NO₂ de 1989 à 2020

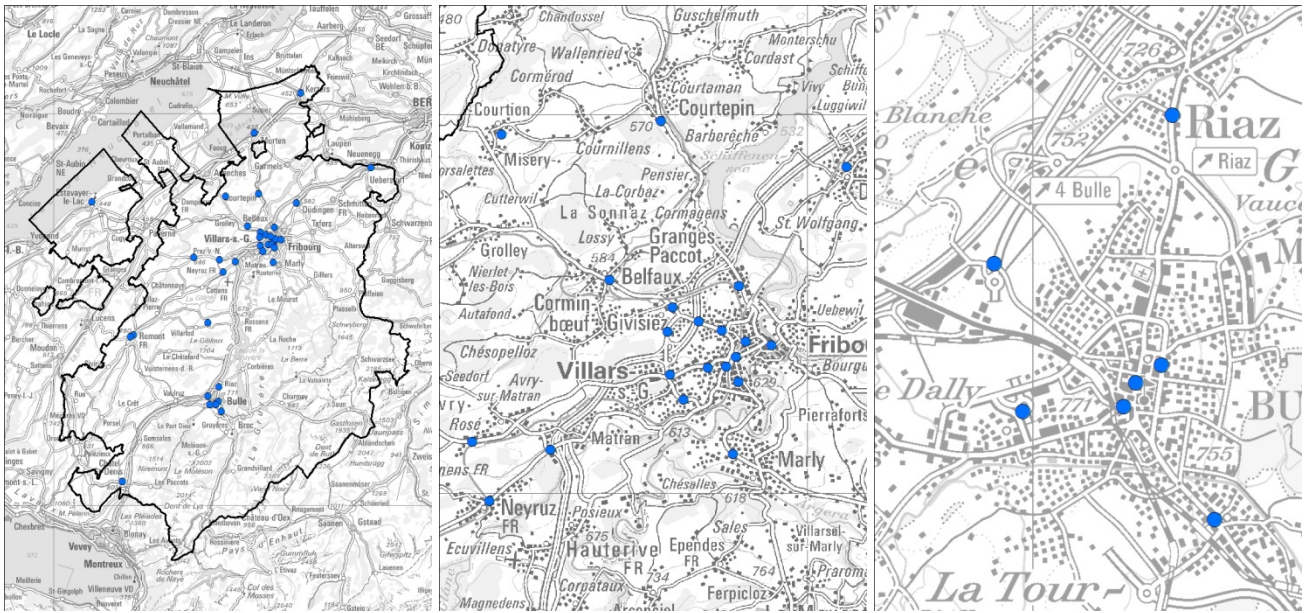
4.1.2 Capteurs passifs

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 2020, le dioxyde d'azote a été mesuré sur 31 sites. À certains endroits, les mesures sont effectuées tous les deux ans.

Comparée à l'année précédente, la moyenne des concentrations de tous les sites a diminué de 4.5 µg/m³ respectivement de 18 %. La valeur limite de 30 µg/m³ a été respectée sur tous les sites à l'exception d'un emplacement situé à proximité immédiate d'une route à fort trafic.

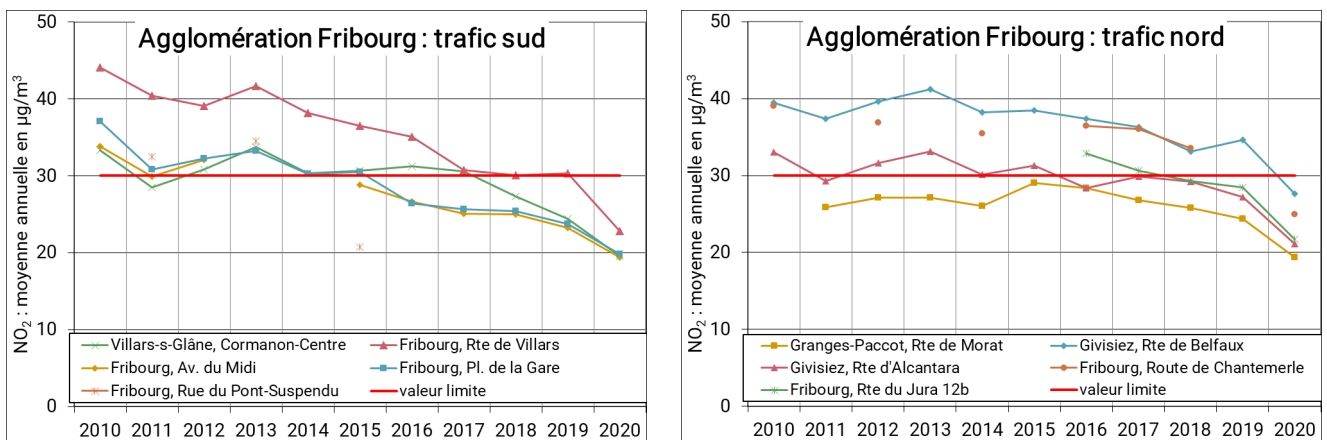
Les informations détaillées sur les résultats des mesures par capteurs passifs se trouvent en annexe.



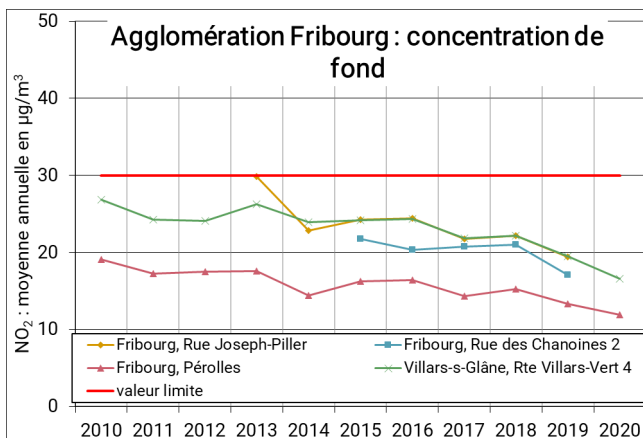
Emplacements de mesure par capteurs passifs : canton de Fribourg, agglomérations de Fribourg et de Bulle.

4.1.2.1 Agglomération de Fribourg

En 2020, la valeur limite n'a été dépassée sur aucun des sites de mesure de l'agglomération fribourgeoise pour la première fois depuis le début des mesures il y a plus de 30 ans. La valeur la plus élevée a été enregistrée à la route de Belfaux à Givisiez ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

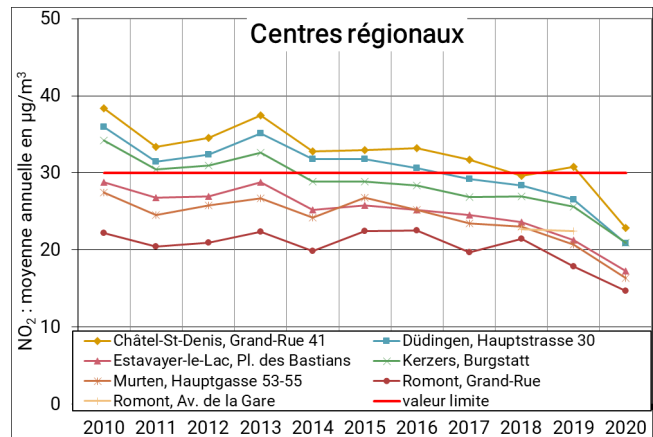
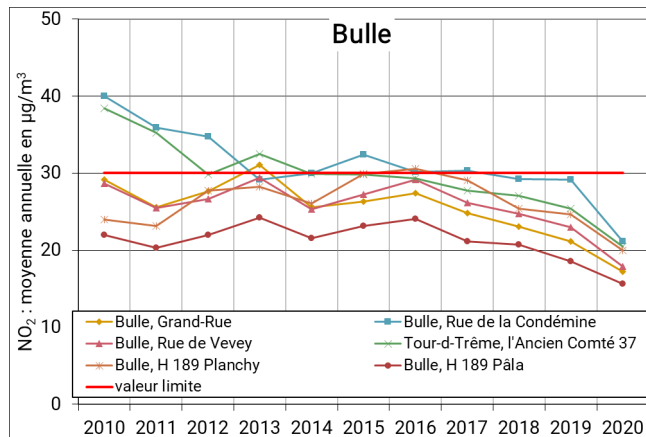


La concentration de fond, c'est-à-dire là où le trafic routier ou les activités industrielles ne sont pas les sources dominantes, se situe à un niveau inférieur à la valeur limite d'immission dans l'agglomération de Fribourg.



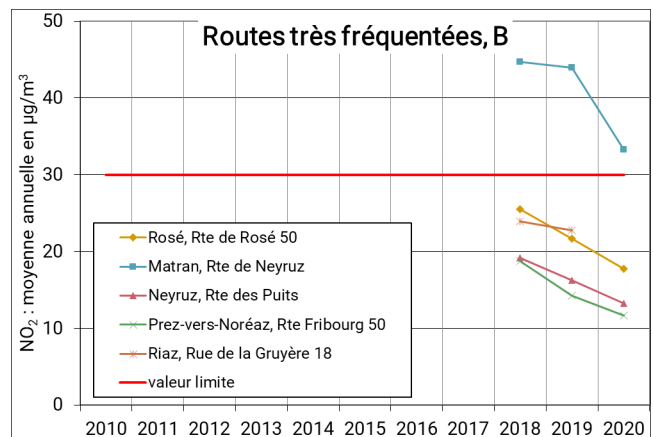
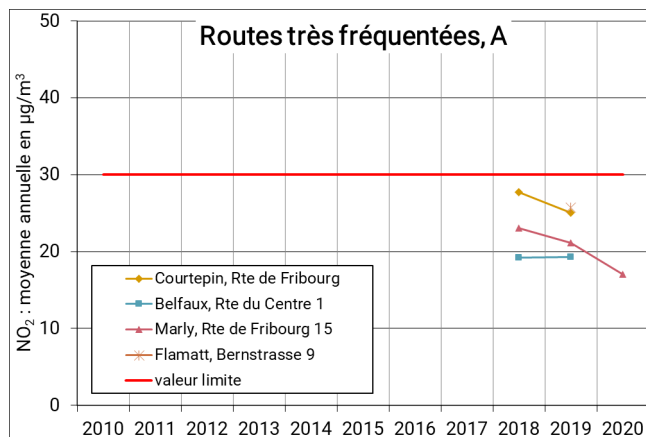
4.1.2.2 Agglomération bulloise et centres régionaux

Dans l'agglomération bulloise et les centres régionaux également, une nette diminution des concentrations est observée en 2020, de sorte que la valeur limite d'immission est respectée partout.



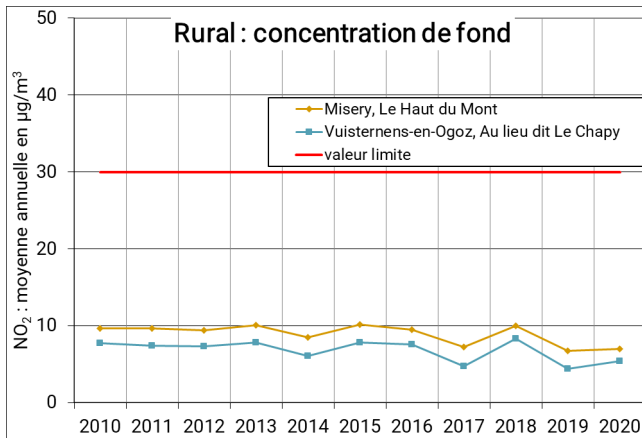
4.1.2.3 Routes très fréquentées

Le réseau de capteurs passifs a été étendu en 2018 pour pouvoir mieux suivre l'évolution le long de routes très fréquentées. À partir de 2020, les mesures sont effectuées tous les deux ans sur la plupart de ces sites. La valeur limite a été respectée sur tous les sites sauf à la route de Neyruz à Matran ($33 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cet emplacement est situé non loin de l'accès à l'autoroute et à proximité immédiate de la route de Neyruz fortement fréquentée.



4.1.2.4 Zones rurales

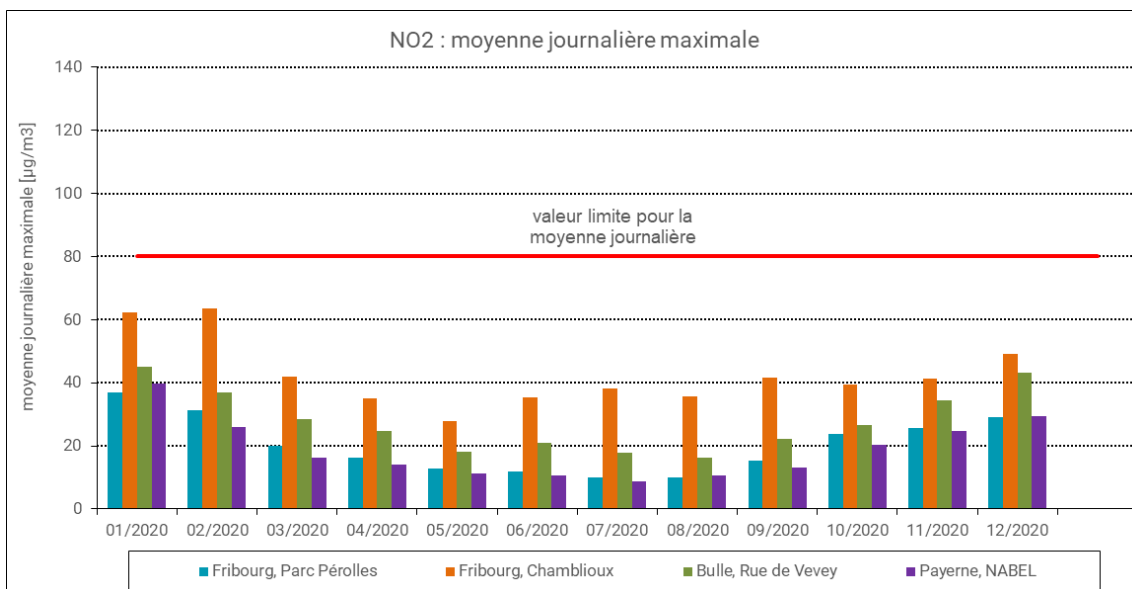
Dans les zones rurales, loin de toute source de pollution, la valeur limite d'immission est clairement respectée.



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 2020. La valeur journalière la plus élevée, 63 µg/m³, a été mesurée le 7 février 2020 à la station de « Fribourg, Chamblieux ».



Evolution des moyennes journalières maximales en NO₂ de janvier à décembre 2020

5 Ozone (O₃)

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

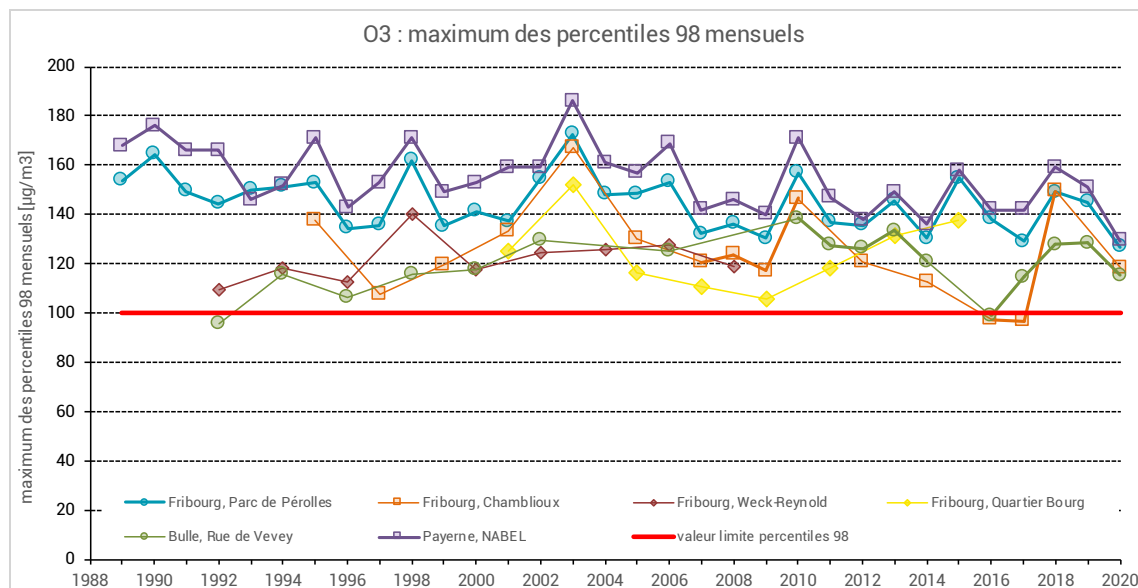
- > **la moyenne horaire** qui ne doit pas dépasser 120 µg/m³ plus d'une fois par an ;
- > **le percentile 98 mensuel** (98 % des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur) qui doit être inférieur à 100 µg/m³. Il caractérise mieux la qualité de l'air que la moyenne horaire.

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 122 dépassements en 2020, celle de Payerne 173.

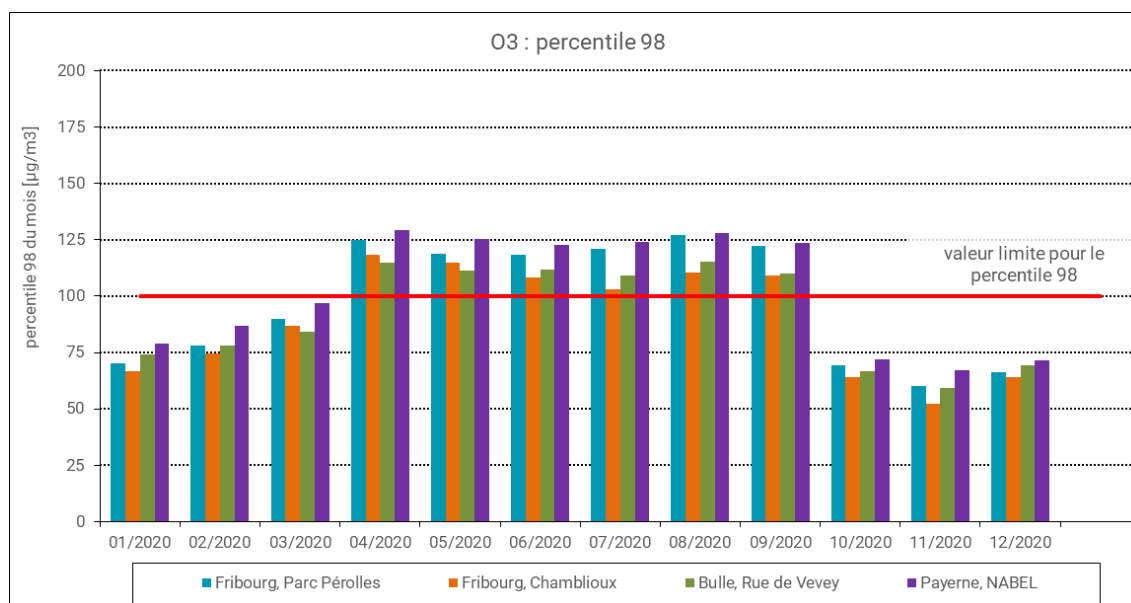
5.2 Maximum des percentiles 98 mensuels

Les conditions météorologiques durant l'été sont déterminantes pour la pollution par l'ozone. La chaleur de l'été 2020 a été modérée, ce qui explique la baisse significative des valeurs du percentile 98 par rapport à 2019 qui a eu des températures bien plus élevées. Cependant, la limite était toujours dépassée dans les quatre stations de mesure.



Maximum des percentiles 98 mensuels par an pour l'ozone

Les concentrations les plus importantes sont observées durant les journées les plus ensoleillées. En 2020, c'est en août et en avril que les valeurs du percentile 98 ont été les plus élevées. Les températures et les durées d'ensoleillement ont été bien plus élevées que la norme durant le mois d'avril 2020.



Evolution des percentiles 98 mensuels d'ozone en 2020

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 pour la moyenne annuelle selon la CEE-ONU²) ont été établies :

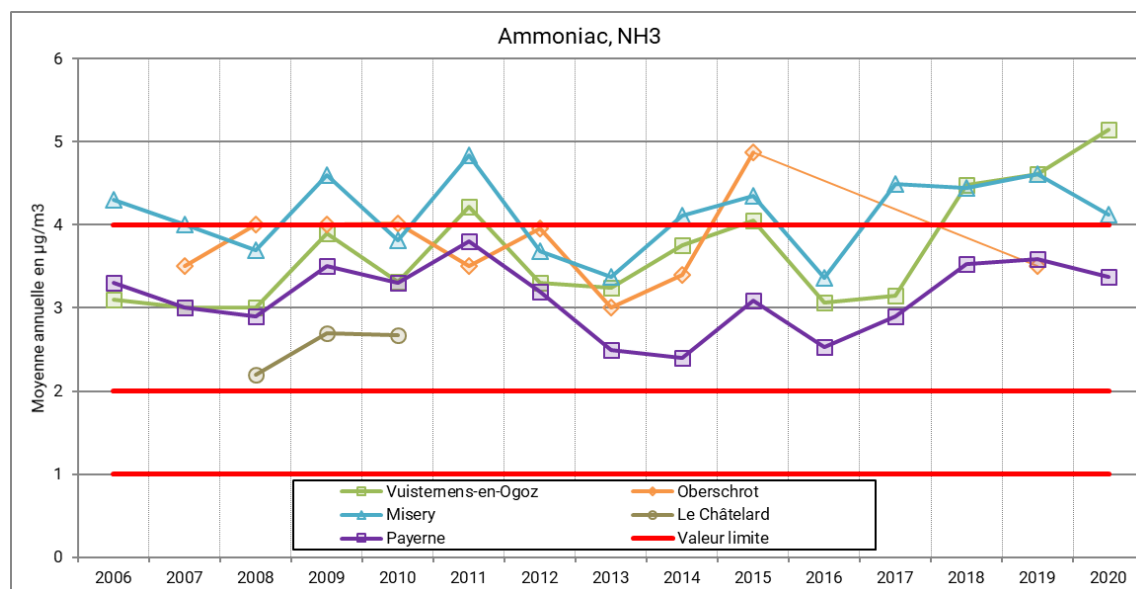
- > 1 µg/m³ pour les mousses et les lichens ;
- > 2 à 4 µg/m³ pour les plantes supérieures (graminées et forêts).

Le SEn mesure l'ammoniac à l'aide de capteurs passifs (voir chapitre 4.1.2).

Par rapport à l'année précédente, la concentration d'ammoniac a légèrement diminué à Payerne et de manière significative à Misery. En revanche, la concentration la plus haute de la série de mesures a été constatée à Vuistemens-en Ogoz.

L'influence des sources directes est plus importante dans le cas de l'ammoniac que pour les autres polluants, ce qui peut expliquer des tendances très différentes selon les sites de mesure. Un changement d'utilisation des terres agricoles à Vuistemens-en Ogoz explique sans doute l'augmentation de la concentration d'ammoniac. Il convient également de noter qu'au cours de la période d'observation de quinze ans, aucune tendance à long terme vers des valeurs plus faibles ne peut être observée sur les sites de mesure.

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 Dépôts d'azote

Outre l'ammoniac (voir chapitre 6), d'autres apports d'azote dans l'environnement peuvent également être excessifs et contribuer ainsi à l'acidification des sols dans les écosystèmes sensibles et provoquer une surfertilisation qui, à long terme, entraîne notamment une modification de la composition des espèces. Afin d'évaluer l'importance de ces processus en Suisse, les charges d'azote atmosphérique ont été déterminées sur des sites sélectionnés, situés pour la plupart à proximité de prairies, de tourbières ou de forêts, en 2000, 2014 et 2019 et comparées aux valeurs limites (CLN, voir chapitre 6) pour l'azote. Le canton de Fribourg a participé à cette enquête en 2019. Le rapport³ a été publié en janvier 2021.

Le site de mesure fribourgeois est situé sur la commune de Plaffeien, dans une prairie en bordure d'une forêt de résineux. En se basant sur les mesures dans cette prairie, la charge totale d'azote est estimée à **43 kg d'azote par hectare et par an** [kg/(ha*a)] pour la forêt de conifères voisine. Pour une forêt de résineux, l'apport d'azote ne doit pas dépasser la fourchette de 5 à 15 kg/(ha*a).

Sur le site du canton de Fribourg, comme ailleurs en Suisse au voisinage d'exploitations agricoles intensives, un dépassement important de la valeur limite est constaté. Afin de ne pas mettre en danger la biodiversité des écosystèmes sensibles, il est nécessaire de réduire les émissions de polluants atmosphériques azotés. Des mesures préventives doivent être prises dans le secteur agricole (principal émetteur d'ammoniac). Le [plan de mesures](#) pour améliorer la qualité de l'air prévoit notamment des mesures visant à réduire les émissions d'ammoniac provenant du stockage du lisier.



Dispositif de mesure pour la détermination du dépôt d'azote à Plaffeien

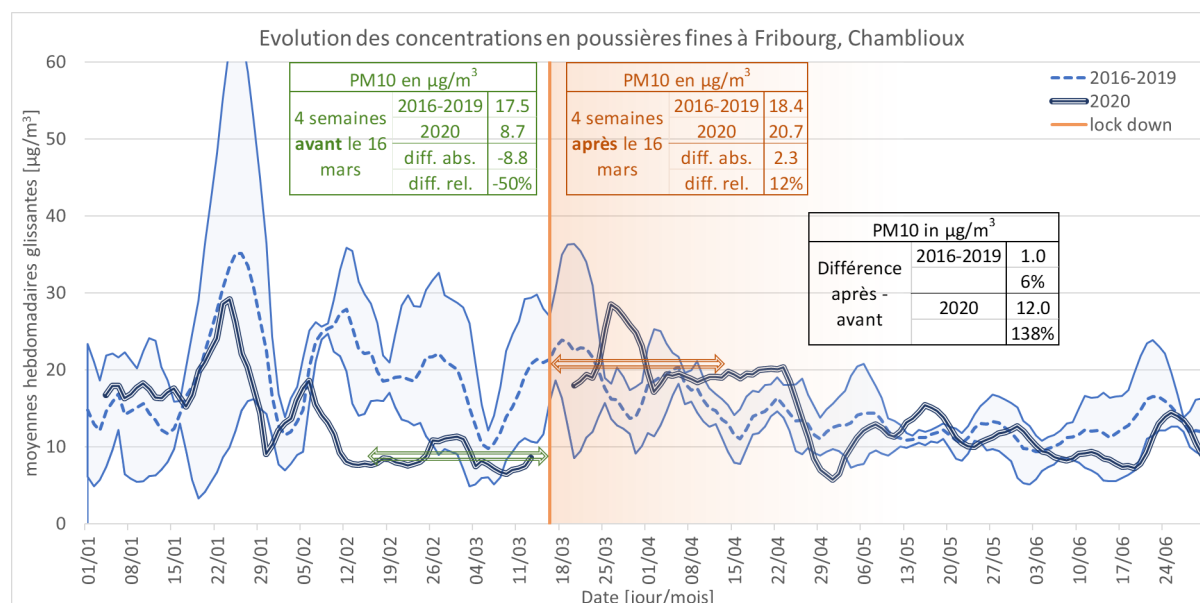
³ <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/luft/externe-studien-berichte/atmosphaerische-stickstoff-deposition-in-der-schweiz-2000-2019.pdf.download.pdf/Stickstoffdeposition2019.pdf>

8 L'influence du confinement lié au coronavirus

Le 13 mars 2020, le Conseil fédéral a décidé de renforcer les mesures contre le coronavirus avec effet à partir du 16 mars. Afin d'étudier l'influence du semi-confinement sur la qualité de l'air, les concentrations de poussières fines et de dioxyde d'azote mesurées avant et pendant le lockdown dans les trois stations de mesure cantonales ont été comparées à l'évolution moyenne des années 2016 à 2019. L'ozone n'a pas été prise en compte, car la concentration de ce polluant est très fortement couplée au changement saisonnier de la température de l'air.

8.1 Poussières fines (PM10 et PM2.5)

Au cours des quatre semaines précédant le semi-confinement, les concentrations de poussières fines dans les trois stations de surveillance cantonales étaient nettement plus faibles que durant les quatre semaines après le début du lockdown. La tendance moyenne de 2016 à 2019 montre que durant cette période de l'année, aucune différence notable ne peut être observée entre la période « avant » (16 février au 15 mars) et la période « après » (17 mars au 13 avril). A la station « Fribourg, Chamblieux » par exemple, la concentration en PM10 a augmenté de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne 2016 à 2019 (de $17.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ « avant » à $18.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ « après »). La différence était par contre de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la même période en 2020.



Evolution des moyennes hebdomadaires glissantes en poussières fines PM10 à « Fribourg, Chamblieux » ; la zone bleu clair montre la plage de minimas et maximas observés entre 2016 à 2019.

Les sources de poussières fines sont nombreuses. Les émissions provenant du trafic routier motorisé, du trafic ferroviaire, de l'agriculture et de la sylviculture, de l'industrie, de l'artisanat et des chantiers ont eu tendance à diminuer pendant le semi-confinement, tandis que les émissions des installations de chauffage ont été à peine affectées par le lockdown. La dernière source importante d'émissions est la formation secondaire de poussières fines à partir d'autres polluants ; aucune cause en rapport avec le semi-confinement n'a pu être identifiée.

Outre les sources d'émission, les conditions météorologiques ont une influence déterminante sur la charge polluante. Avant le début du confinement, le temps était exceptionnellement tempétueux et chaud, et les précipitations étaient abondantes. Le temps venteux augmente la dilution des polluants et les précipitations abondantes favorisent le lessivage des poussières de l'air. Ces facteurs pourraient expliquer les niveaux étonnamment bas de poussières fines observés pendant les quatre semaines qui ont précédé le lockdown. En revanche, les quatre premières semaines de semi-confinement ont été caractérisées par des températures à peine supérieures à la normale, un vent nettement plus

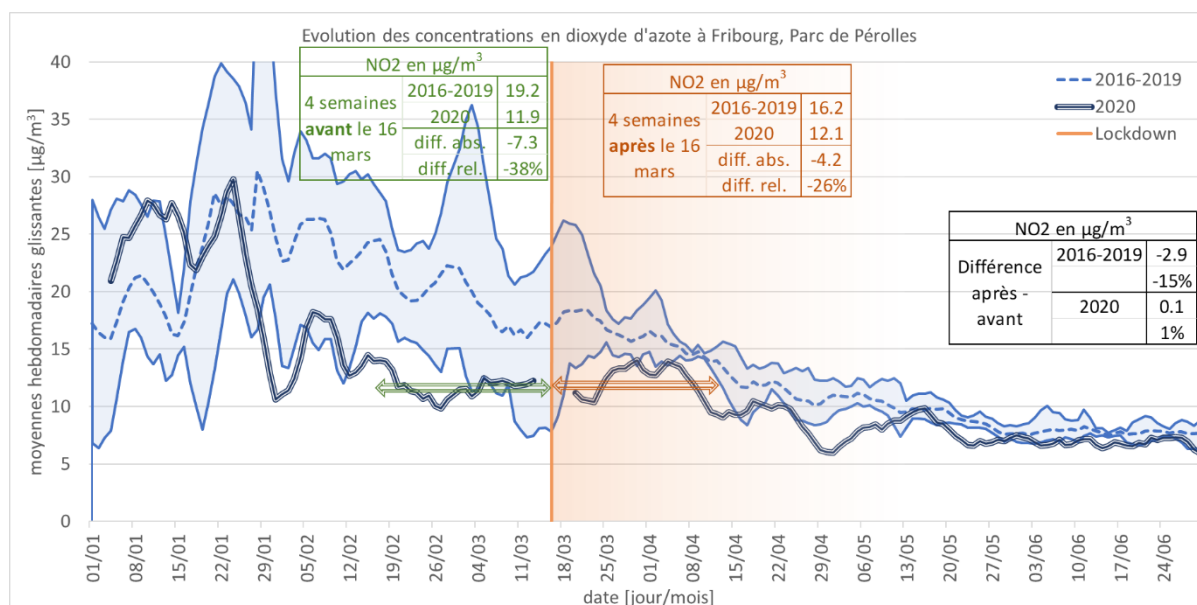
faible et une période sèche exceptionnellement longue. Par conséquent, une concentration de poussières fines légèrement supérieure à la moyenne a été observée. L'augmentation de la charge de poussières pendant le lockdown peut s'expliquer par la météorologie exceptionnelle avant le confinement et la concentration de poussières anormalement faible qui en a résulté.

8.2 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2020, les concentrations de dioxyde d'azote des trois stations de mesure cantonales ont été plus faibles que durant les années 2016 à 2019, aussi bien pendant les quatre semaines précédant que suivant le lockdown. A la station de « Fribourg, Parc de Pérolles », les concentrations après le confinement sont restées quasiment au même niveau (1 %) qu'avant le confinement. Elles ont par contre diminué de 16 % à la station « Bulle, rue de Vevey » et de 19 % à celle de « Fribourg, Chamblieux ».

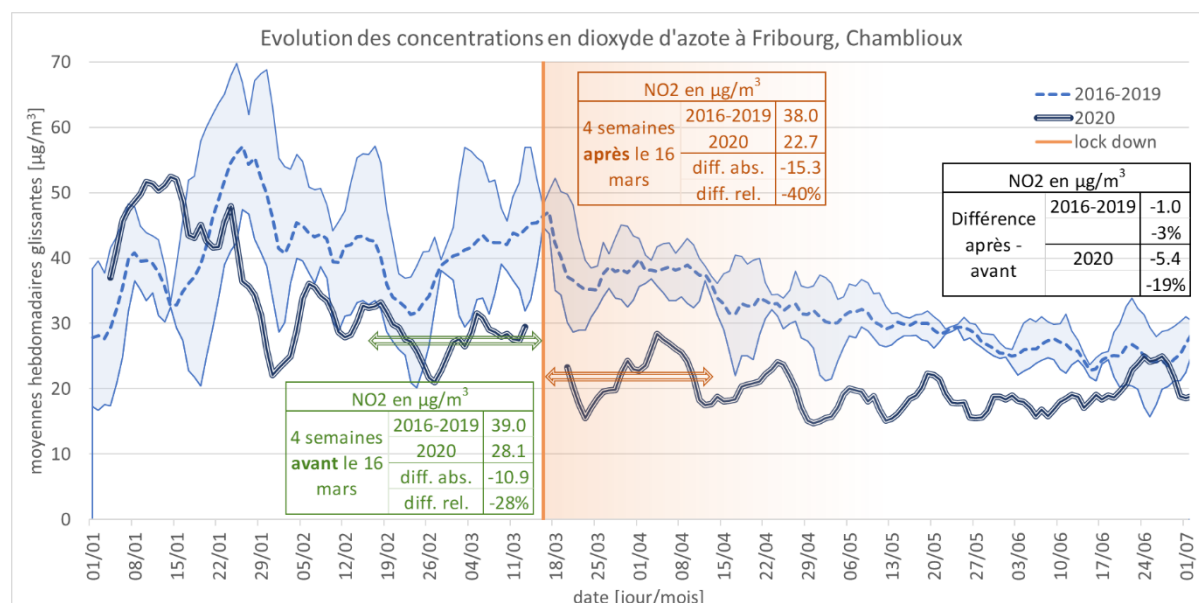
Les valeurs de dioxyde d'azote varient durant l'année. Les résultats de 2016 à 2019 montrent une diminution des concentrations de la période « avant » (16 février au 15 mars) à « après » (17 mars au 13 avril). Selon la station de surveillance, cette diminution est très variable. Elle va de 3 % à la station de « Fribourg, Chamblieux » à 15 % à la station de « Fribourg, Parc de Pérolles ».

A la station de « **Fribourg, Parc de Pérolles** », la concentration de NO₂ n'a pas suivi la tendance saisonnière habituelle. Les faibles valeurs avant le confinement peuvent s'expliquer par la situation météorologique exceptionnellement venteuse. Durant le lockdown, les concentrations sont restées inférieures de 26 % par rapport à la moyenne de 2016 à 2019 malgré le retour d'une météo « normale ». La réduction du trafic causée par le lockdown a sans doute permis d'empêcher une augmentation des concentrations de NO₂.



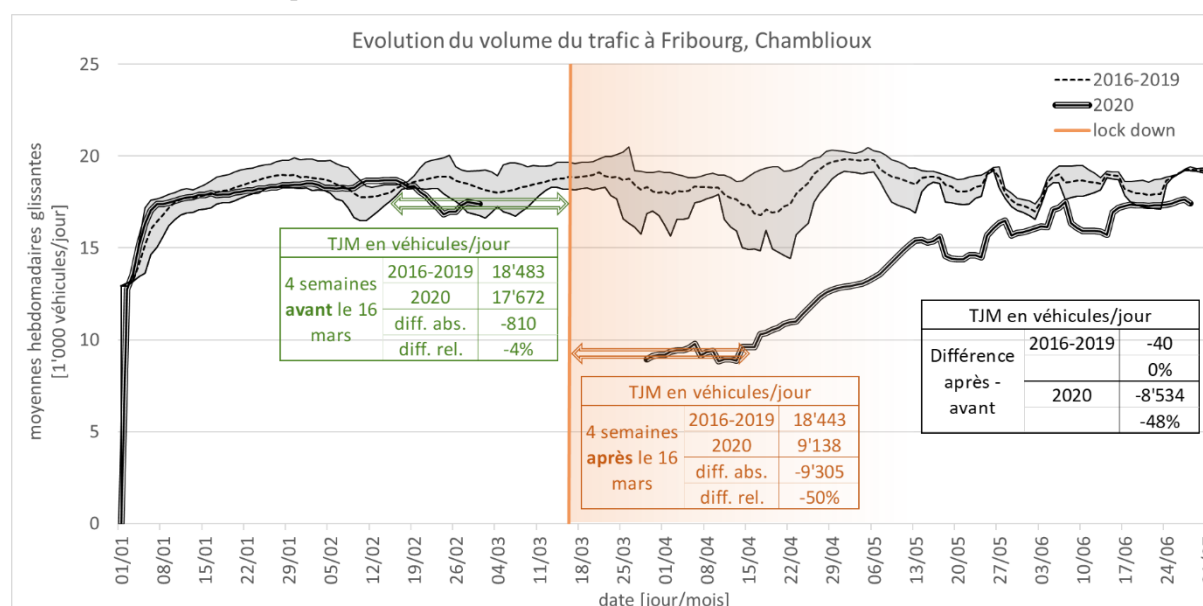
Evolution des moyennes hebdomadaires glissantes en dioxydes d'azote à « Fribourg, Parc de Pérolles » ; la zone bleu clair montre la plage de minimas et maximas observés entre 2016 à 2019.

Après que le temps tempétueux qui a précédé le lockdown s'est calmé, les concentrations de NO₂ à la station de « **Fribourg, Chamblieux** » ont néanmoins diminué de 5.4 µg/m³ ou 19 % (différence 2020 « après » moins « avant » le lockdown) et sont restées en dessous de la valeur moyenne 2016-2019 sur la même période.



Evolution des moyennes hebdomadaires glissantes en dioxydes d'azote à « Fribourg, Chamblieux » ; la zone bleu clair montre la plage de minimas et maximas observés entre 2016 à 2019.

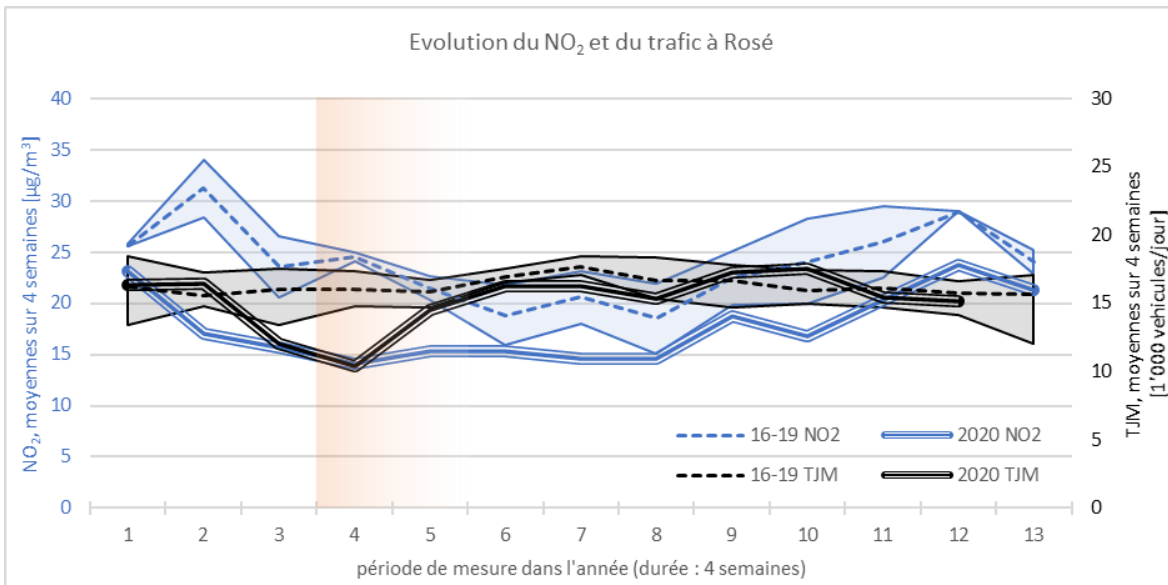
Cette station est exposée au trafic routier en raison de sa proximité avec l'autoroute A12 et la route du Jura. Le volume de trafic journalier moyen sur la route du Jura a chuté de 48 % pendant le lockdown. Il a progressivement augmenté à nouveau à partir de la fin avril 2020. L'amélioration de la qualité de l'air due aux faibles niveaux de dioxyde d'azote peut être attribuée en partie à la réduction du trafic. La météo favorable a également contribué à la baisse des valeurs comme le montre les concentrations mesurées dès mai 2020 qui restent plus basses que celles de 2016 à 2019 aux mêmes périodes.



Evolution des moyennes hebdomadaires glissantes volume du trafic (TJM) à « Fribourg, Chamblieux » ; la zone grise montre la plage de minimas et maximas observés entre 2016 à 2019.

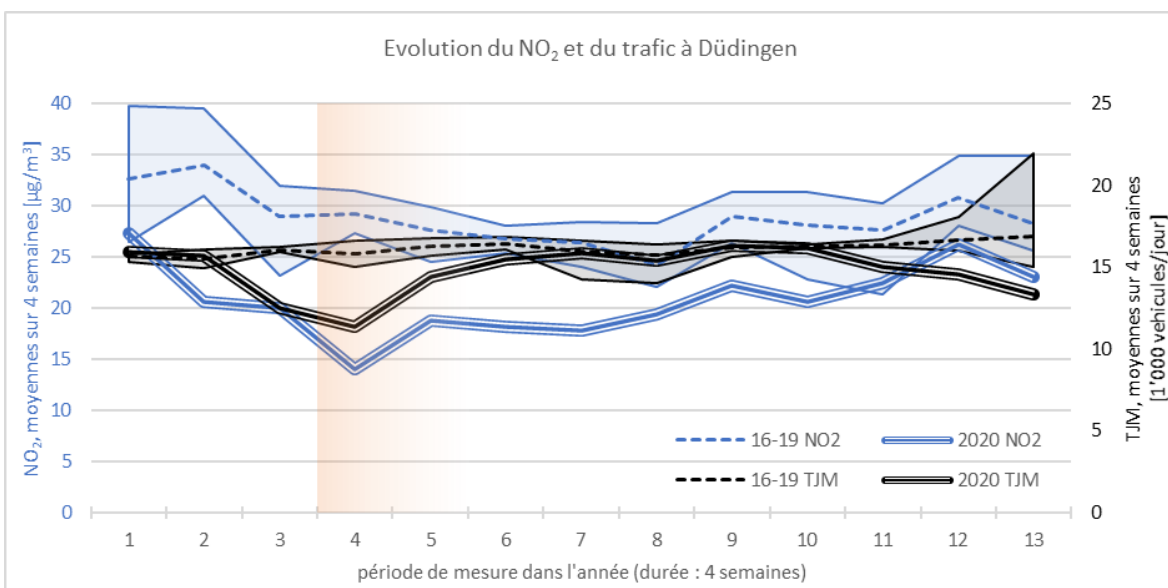
Les résultats des capteurs passifs pour le NO₂ montrent également une baisse significative de 18 % par rapport à l'année précédente. Il s'agit de la baisse la plus importante depuis le début des mesures. Des données sur le trafic étaient disponibles pour certains sites de capteurs passifs et ont été comparées aux résultats de NO₂ dans les paragraphes suivants.

A **Rosé**, le volume de trafic pour 2020 montre une réduction de 6 % par rapport à l'année précédente. Il est à peu près identique à la moyenne de 2016 à 2019, à l'exception des périodes de mesure des capteurs passifs 3 et 4 du 5 mars au 30 avril 2020. En revanche, la concentration de NO₂ pour 2020 est inférieure de 18 % à celle de 2019 et est nettement inférieure à la moyenne de 2016 à 2019. Pour ce lieu de mesure, exposé à un trafic d'une bonne quinzaine de milliers de véhicules par jour, aucune corrélation entre l'évolution du NO₂ et le trafic n'apparaît.



Evolution des moyennes sur 4 semaines du NO₂ et du volume du trafic (TJM) à Rosé ; les zones bleu et gris montrent la plage de minima et maxima observés entre 2016 à 2019.

Pour le site de capteurs passifs de **Düdingen**, la baisse des concentrations de NO₂ et l'augmentation ultérieure (périodes de mesure 4 et 5 du 2 avril au 2 juin 2020) sont parallèles au développement du trafic. Par la suite, cependant, les concentrations de NO₂ restent faibles, bien que le volume de trafic soit similaire à la moyenne de 2016-2019.



Evolution des moyennes sur 4 semaines du NO₂ et du volume du trafic (TJM) à Düdingen ; les zones bleu et grise montrent la plage de minima et maxima observés entre 2016 et 2019.

La diminution significative des concentrations de NO₂ mesurées par capteurs passifs en 2020 ne s'explique que partiellement par un volume de trafic un peu plus faible.

Une étude de l'EMPA⁴ (CH) et de l'Université de York (UK) a pu extraire l'influence de cinq paramètres météorologiques sur l'évolution des polluants atmosphériques pendant le lockdown grâce à un modèle complexe. L'étude a conclu que pour les sites urbains exposés au trafic en Suisse, les concentrations de NO₂ ont diminué au printemps 2020 (9 mars au 31 juillet) de 5.5 µg/m³ par rapport aux valeurs pronostiquées après avoir tenu compte de l'influence de la météorologie. Pour les sites urbains à concentration de fond, la diminution est estimée à 3.3 µg/m³.

Pour la station de mesure « Fribourg, Chamblieux », exposée au trafic, la concentration de NO₂ a diminué de 15 µg/m³ durant les quatre semaines après le 16 mars 2020 par rapport à la valeur moyenne 2016-2019 sur la même période (les dates ne correspondent pas à la période de l'étude de l'EMPA). Pour la station de mesure « Fribourg, Parc de Pérolles », typique de la charge de fond urbaine, la diminution est de 4 µg/m³.

Même si cette étude ne peut être appliquée aux stations de mesure de Fribourg que de manière limitée, leurs résultats vont dans le même sens.

⁴ <https://acp.copernicus.org/articles/21/4169/2021/>

9 Résultats en ligne

9.1 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](#)

9.2 Via l'application AirCheck

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

10 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 3 stations de mesure en continu et de 31 capteurs passifs.

L'année 2020 a été marquée par une amélioration générale de la qualité de l'air. Les causes en sont multiples :

- > **baisse du trafic** : durant le printemps, le semi-confinement mis en place pour lutter contre la pandémie de coronavirus a entraîné une réduction considérable du trafic routier, ce qui a eu une influence sur les concentrations de dioxyde d'azote ;
- > **conditions météorologiques particulièrement favorables** : le temps exceptionnellement tempétueux et chaud à la fin de l'hiver a par exemple contribué à faire baisser les concentrations de poussières fines tandis que les températures modérées de l'été ont permis de limiter les valeurs d'ozone ;
- > **efforts pour diminuer les émissions de polluants** : les mesures mises en place depuis plusieurs années pour abaisser les émissions de polluants portent leurs fruits.

Pour la première fois depuis le début des mesures, les concentrations de **dioxyde d'azote** ont été inférieures à la valeur limite annuelle sur tous les sites de mesure, à l'exception d'un emplacement à Matran à proximité de l'autoroute et de la route cantonale. Sur l'ensemble des sites de capteurs passifs, la concentration a diminué de 18 % en comparaison avec l'année précédente. A la station de « Fribourg Chamblieux », c'est la première fois que la valeur limite est respectée. Sur ce site, les concentrations ont baissé de 40 % durant le semi-confinement par rapport à la moyenne 2016-2019 sur la même période. Grâce à des conditions météorologiques favorables, cette baisse était déjà de 28 % durant les quatre semaines avant le lockdown. La réduction importante des concentrations de dioxyde d'azote s'explique donc non seulement par la diminution du trafic routier mais aussi en raison de la météo.

En ce qui concerne les **poussières fines PM10**, la valeur limite pour les moyennes annuelle et journalière est respectée depuis plusieurs années. Les concentrations ont continué à baisser en 2020. Pour les poussières fines PM2.5 la valeur limite est également respectée.

Même si les concentrations d'**ozone** ont diminué en 2020 par rapport à l'année précédente, elles dépassent encore les valeurs limites sur tous les sites de mesure et aucune tendance claire à la baisse ne peut être constatée. L'ozone est produit par l'action de la lumière du soleil sur les gaz précurseurs que sont les composés organiques volatils et le dioxyde d'azote. Pour réduire les précurseurs, des mesures doivent être prises également au niveau international.

L'apport d'azote dans l'environnement, notamment sous forme d'**ammoniac**, est nettement supérieur au seuil critique. Ces dépassements concernent spécialement les zones de forêts qui couvrent de grandes surfaces du canton. La source principale provient du secteur agricole.

Les conditions météorologiques ainsi que la baisse de trafic exceptionnelles ont permis d'améliorer la qualité de l'air en 2020. Pour que la situation perdure, [différentes mesures](#) adoptées par le Conseil d'Etat devront être mises en œuvre ces prochaines années dans le domaine de la mobilité, de l'énergie et de l'agriculture. Elles visent spécifiquement à améliorer la qualité de l'air. Mais elles contribueront indirectement à atteindre d'autres objectifs, notamment ceux de la politique climatique grâce à une réduction des émissions de CO₂ ou encore de la protection contre le bruit en raison des mesures prises en faveur de l'électromobilité.

La pollution de l'air n'est pas une fatalité. Tout un chacun peut 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