



# Protection de l'air Surveillance de la pollution atmosphérique

—  
La qualité de l'air en 2023



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

**Service de l'environnement SEn**  
**Amt für Umwelt AfU**

—  
Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité  
et de l'environnement **DIME**

Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt **RIMU**

---

# Impressum

---

## Edition

Service de l'environnement SEn – Juin 2024

## Responsable de projet

Marc Schwärzel

## Collaborations

Daniel Clément, Olivier May, Rachel Brulhart et Béatrice Balsiger

## Photo de couverture

Capteurs passifs à Misery-Courtion, SEn

## Remerciements

Office fédéral des routes

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](mailto:sen@fr.ch), [www.fr.ch/sen](http://www.fr.ch/sen)

---

# Table des matières

---

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Résultats en ligne</b>	<b>19</b>
1.1	Mesures	4	6.1	Sur le portail de l'Etat de Fribourg	19
1.2	Incertitudes de mesure	4	6.2	Via l'application AirCheck	19
<b>2</b>	<b>Mesures</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>Conclusion</b>	<b>20</b>
2.1	Stations de mesure en continu	5			
2.2	Réseau de capteurs passifs	7			
<b>3</b>	<b>La météo en 2023</b>	<b>8</b>			
<b>4</b>	<b>La qualité de l'air en 2023</b>	<b>9</b>	<b>A1</b>	<b>Évolution détaillée de la qualité de l'air</b>	<b>21</b>
4.1	Poussières fines PM10 – Moyennes journalières	10			
4.2	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) – Moyennes journalières (stations de mesure en continu)	10	<b>A2</b>	<b>Résultats détaillés des mesures NO<sub>2</sub> par capteurs passifs</b>	<b>22</b>
4.3	Ozone (O <sub>3</sub> ) - Moyenne horaire et percentile 98	11	<b>A3</b>	<b>Explications concernant la caractérisation des sites de mesure</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Evolution de la qualité de l'air</b>	<b>12</b>			
5.1	Poussières fines	12			
5.1.1	PM10 – Moyennes annuelles	12			
5.1.2	PM2.5 – Moyennes annuelles	12			
5.2	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) – Moyennes annuelles	13			
5.2.1	Stations de mesure en continu	13			
5.2.2	Capteurs passifs	14			
5.3	Ozone (O <sub>3</sub> )	17			
5.3.1	O <sub>3</sub> - évolution du maximum des percentiles 98 mensuels	17			
5.4	Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	17			

---

# 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.

La qualité de l'air s'est nettement améliorée durant les dernières années en Suisse et les mesures effectuées dans le canton de Fribourg confirment cette tendance. Les objectifs visés par la loi ne sont toutefois pas toujours atteints, en particulier pour l'ozone et l'ammoniac.

Les nouvelles recommandations sur la qualité de l'air de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS 2021) démontrent des effets négatifs de la qualité de l'air, en particulier sur la santé, même à des concentrations inférieures aux valeurs limites actuellement fixées dans l'OPair. L'OMS a établi de nouvelles valeurs limites plus sévères ([OMS - Lignes directrices relatives à la qualité de l'air](#)) et la Commission fédérale de l'hygiène de l'air recommande d'adapter les valeurs limites d'immission en vigueur en Suisse ([voir communiqué de presse](#)).

Au vu de ces nouvelles informations et recommandations, il est indispensable de continuer à appliquer une politique stricte en matière de prévention de la pollution atmosphérique afin de préserver la santé de la population.

## 1.1 Mesures

Le Service de l'environnement mesure et surveille les particules fines (PM10 et PM2.5), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) au moyen de stations de mesure en continu ainsi que d'un réseau de capteurs passifs. Le bilan annuel ainsi que les tendances à long terme de l'évolution des immissions de ces polluants sont présentés dans ce rapport.

## 1.2 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 Mesures

### 2.1 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** : 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.



Figure 1: Station de « Fribourg, Parc de Pérolles », fond de carte: swisstopo

- > **Fribourg, Chamblieux** : station située dans le triangle de l'autoroute A12 - route du Jura - route de Chantemerle, typique d'un emplacement fortement exposé au trafic. Aucune mesure n'a été effectuée en 2019 sur le site de « Fribourg Chamblieux » parce que la station était en réfection.



Figure 2: Station de « Fribourg, Chamblieux », fond de carte: swisstopo

- > **Bulle, rue de Vevey** : station proche de la place Nicolas-Glasson et également typique d'un emplacement exposé au trafic.



Figure 3: Station de « Bulle, rue de Vevey », fond de carte: swisstopo

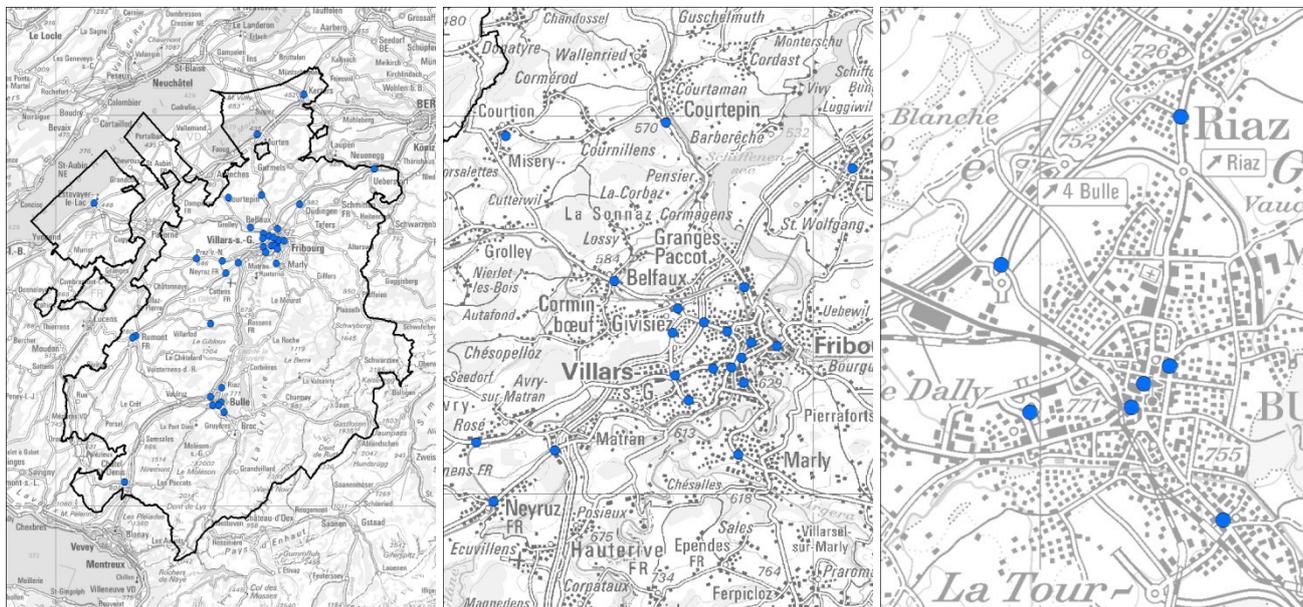
- > **Payerne, NABEL** : les résultats de la station de mesure de Payerne dans le canton de Vaud sont utilisés à des fins de comparaison. Il s'agit d'une station du réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) de la Confédération. Les résultats de cette station sont typiques d'un 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 tableaux en annexe 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.

## 2.2 Réseau de capteurs passifs

Le SEn exploite également un réseau de capteurs passifs pour mesurer le dioxyde d'azote (voir [chapitre 5.2.2](#)) et l'ammoniac ([chapitre 5.4](#)). Les emplacements des capteurs passifs ont été choisis de manière à couvrir des situations d'immission variées, à la campagne ou proches du trafic. Les capteurs passifs mesurant l'ammoniac se trouvent à des emplacements ruraux, à proximité d'activités agricoles.



Emplacements de mesure par capteurs passifs sur un fond de carte swisstopo : canton de Fribourg, agglomérations de Fribourg et de Bulle



Capteurs passifs à Vuisternens-en-Ogoz

### 3 La météo en 2023

La météo a un impact important sur les phénomènes de transport et de dispersion ainsi que sur les transformations chimiques des polluants. Dans son rapport climatologique 2023, MétéoSuisse a publié les informations suivantes :

- > La Suisse a connu sa deuxième année la plus chaude depuis le début des mesures. Une longue période estivale caniculaire sans précipitations a été marquée par une sécheresse importante dans certaines régions.
- > La Suisse a vécu un hiver (début d'année) doux avec localement peu de précipitations. Le mois de février a été particulièrement ensoleillé.
- > La Suisse a connu un printemps peu ensoleillé.
- > La période estivale a été chaude, marquée de périodes de canicule, notamment une vague de chaleur extrêmement longues durant le mois d'août.
- > L'automne a également été le plus chaud dans certaines régions.
- > La fin de l'année a été marquée par des précipitations abondantes.

### Résumé

**Températures.** Une année avec des températures record. De longues périodes de canicule durant l'été 2023. Deuxième année la plus chaude depuis le début des mesures.

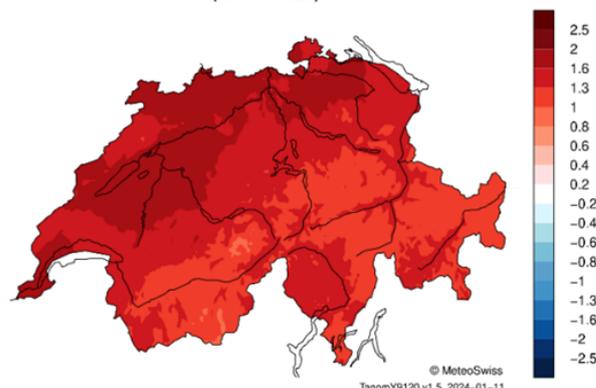
**Précipitations.** Fin d'année avec un cumul de précipitations important.

**Ensoleillement.** Fort ensoleillement durant l'été.

**Poussières du Sahara.** Quelques événements de sables du Sahara sans influence importante sur la qualité de l'air.

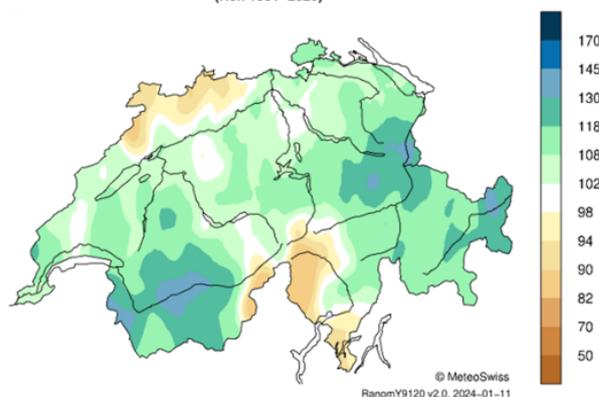
#### Écart à la norme de la température moyenne (°C)

(Ref. 1991-2020)



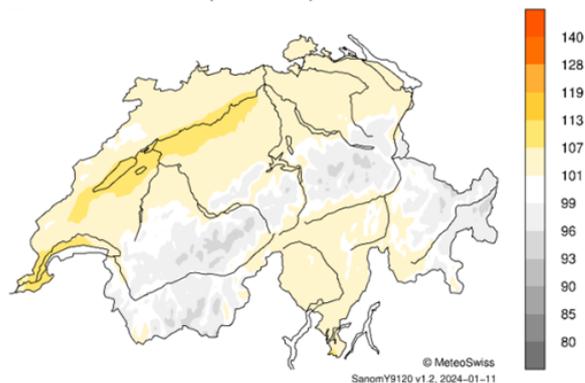
#### Rapport à la norme des hauteurs de précipitation (%)

(Ref. 1991-2020)



#### Rapport à la norme de la durée d'ensoleillement (%)

(Ref. 1991-2020)



Source: Bulletin climatologique annuel de MétéoSuisse

## 4 La qualité de l'air en 2023

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 et de l'ozone sur une période d'un an<sup>1</sup>.

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

Indices partiels pour les polluants indicateurs PM10, NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub> et indice de pollution de l'air à long terme (IPL) pour 2023

**La charge polluante de la station de mesure de « Fribourg, Parc de Pérolles » peut être considérée comme modérée en 2023**, et ce bien que la concentration d'ozone soit élevée. L'IPL donne moins d'importance aux valeurs d'ozone, parce que des effets durables sur la santé n'avaient pas pu être démontrés au moment de la publication des lignes directrices pour la qualité de l'air en 2005 (en revanche, les effets sur l'agriculture et les forêts étaient déjà connus). Des études plus récentes démontrent des effets sur la santé avec un IPL modéré (voir les nouvelles [lignes directrices de l'OMS pour la qualité de l'air](#)).

**La charge polluante de la station de mesure de « Fribourg, Chamblieux » est significative.** Les principaux polluants sont le dioxyde d'azote et l'ozone. 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.** La charge d'ozone est élevée mais les autres polluants se trouvent à un niveau faible.

**La charge polluante de la station de mesure de « Payerne (NABEL) » peut être considérée comme faible en 2023, malgré la charge d'ozone élevée.** Des atteintes à la santé de la population sont limitées étant donné que les concentrations de PM10 et de NO<sub>2</sub> sont faibles.

L'indice de pollution de l'air à long terme de 2023 est similaire à celui de 2022, sauf pour la station de « Payerne, NABEL » qui passe de modéré en 2022 à faible en 2023, en raison de baisse de la moyenne annuelle de PM10, légèrement sous les 10 µg/m<sup>3</sup>.

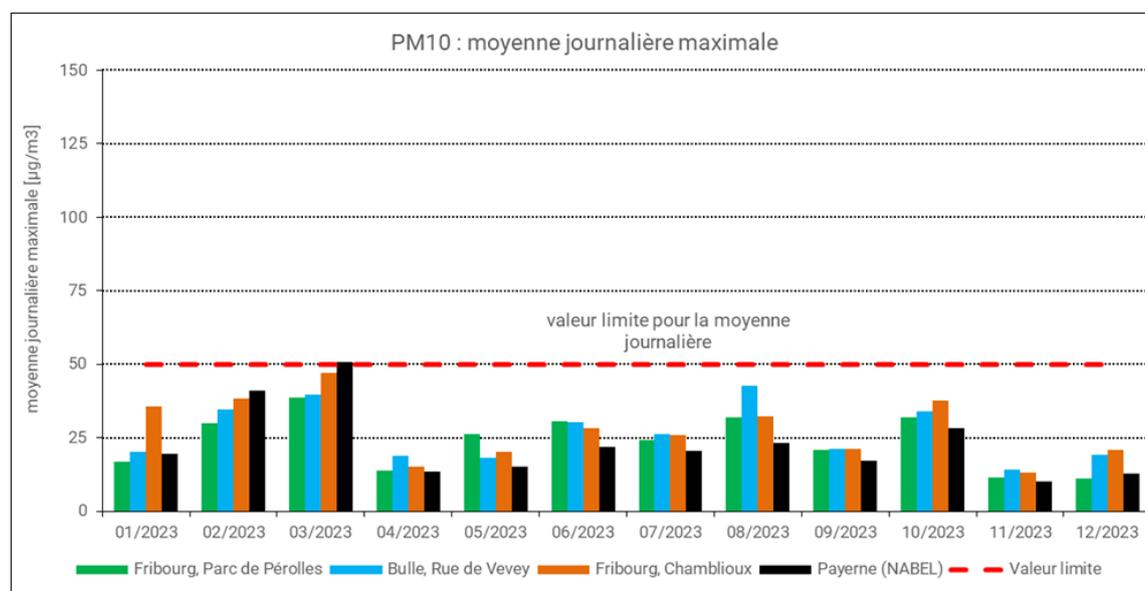
<sup>1</sup> IPL calculé selon la recommandation no 27b du Cercl'Air, voir <https://cerclair.ch/fr/empfehlungen>

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

## 4.1 Poussières fines PM10 – Moyennes journalières

Les concentrations de PM10 sont dépendantes des émissions (quantité du polluant émis par les sources) ainsi que des conditions météorologiques. Les concentrations les plus élevées sont généralement observées durant l'hiver.

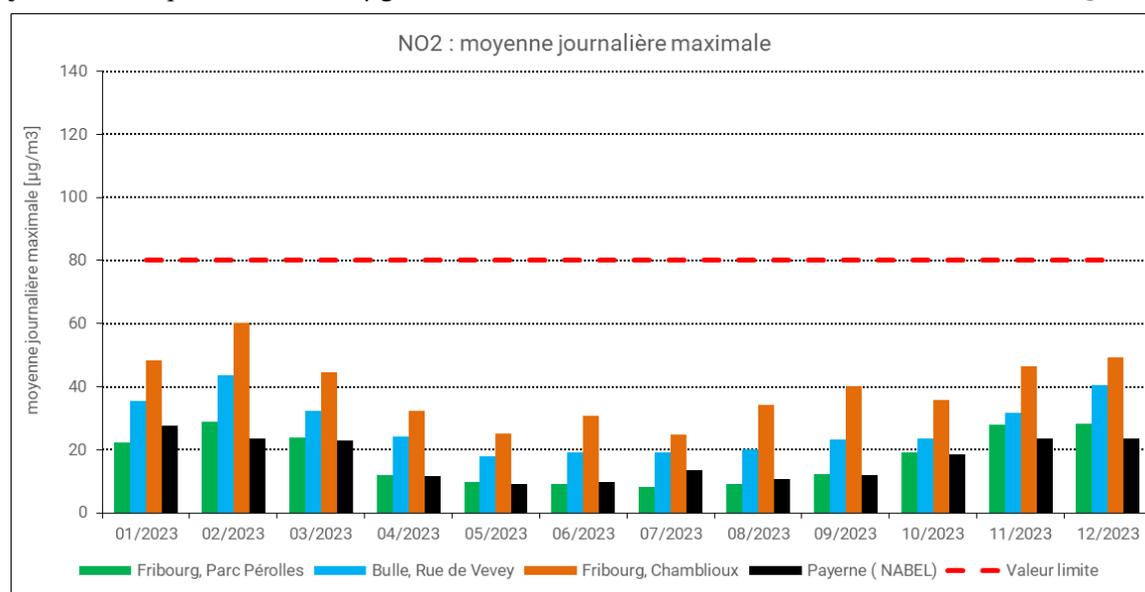
La valeur limite moyenne journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été dépassée dans une station de mesure. Une valeur de  $50.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a en effet été mesurée sur le site de « Payerne, NABEL » le 3 mars 2023. Probablement lié à une forte inversion de température, cet événement unique n'a pas perduré. Le canton de Vaud n'a pris aucune mesure pour ce dépassement.



Evolution des moyennes journalières maximales en PM10 de janvier à décembre 2023

## 4.2 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) – Moyennes journalières (stations de mesure en continu)

La valeur limite pour la moyenne journalière a été respectée à tous les emplacements de mesure en 2023. La valeur journalière la plus élevée,  $60.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a été mesurée le 14 février 2023 à la station de « Fribourg, Chamblieux ».



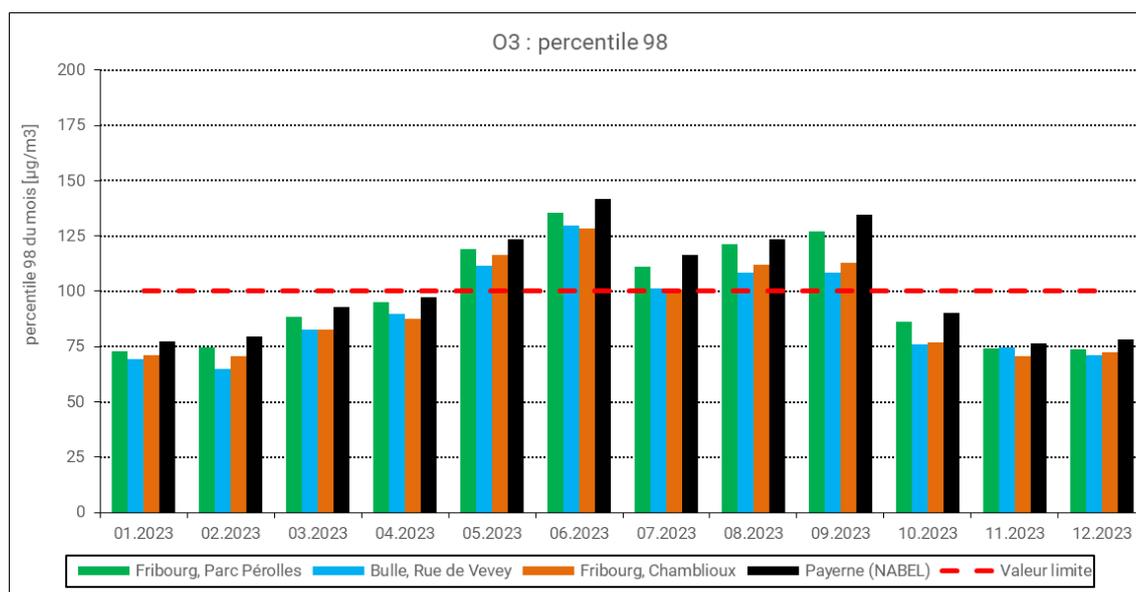
Evolution des moyennes journalières maximales en NO<sub>2</sub> de janvier à décembre 2023

### 4.3 Ozone (O<sub>3</sub>) - Moyenne horaire et percentile 98

La valeur limite de la moyenne horaire 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 par exemple enregistré 210 dépassements en 2023.

L'été 2023 a été chaud et sec, ce qui a favorisé la formation d'ozone. Les valeurs limites d'immissions, à savoir les percentiles 98 mensuels (98% des concentrations mesurées sont inférieures à cette valeur) ainsi que les moyennes horaires ont été dépassées à de multiples reprises dans toutes les stations de mesure.

Les plus fortes concentrations sont observées durant l'été. Les valeurs les plus élevées du percentile 98 ont été mesurées en juin, un mois particulièrement ensoleillé de l'été 2023.



Evolution des percentiles 98 mensuels d'ozone en 2023

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 :

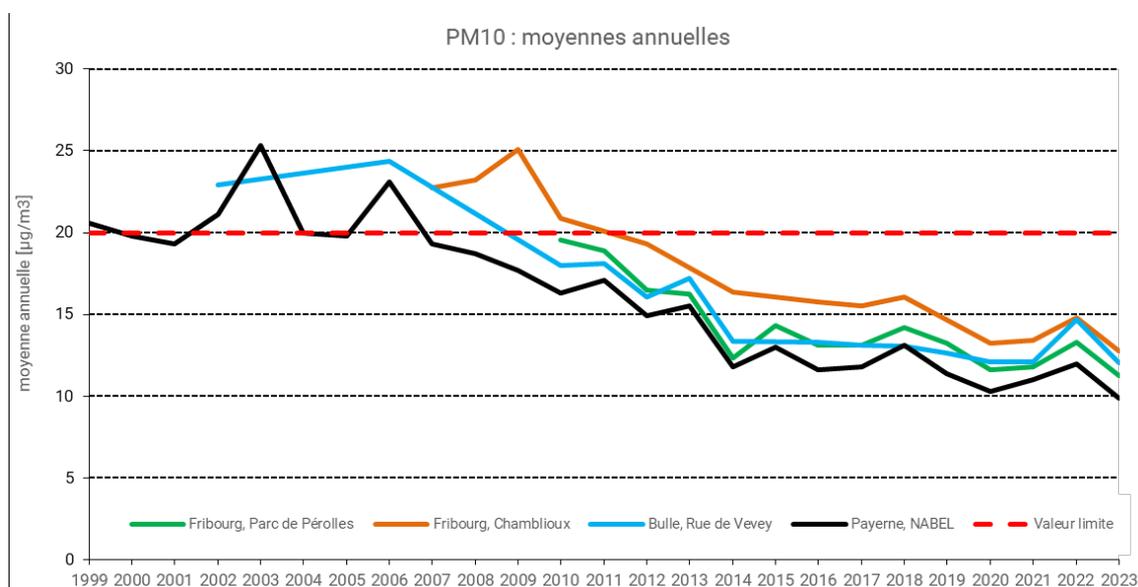
- > les polluants précurseurs décomposent l'ozone à proximité des sources d'émission ;
- > les concentrations de polluants précurseurs diminuent avec l'éloignement des sources. Il en résulte une plus faible décomposition de l'ozone et des concentrations d'ozone plus élevées – par exemple sur le site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

## 5 Evolution de la qualité de l'air

### 5.1 Poussières fines

#### 5.1.1 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  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2023. Les moyennes annuelles des poussières fines PM10 suivent une tendance à la baisse ces 10 dernières années. La météorologie, en particulier les phénomènes d'inversion de température, ainsi que les émissions influencent la moyenne annuelle de manière significative.

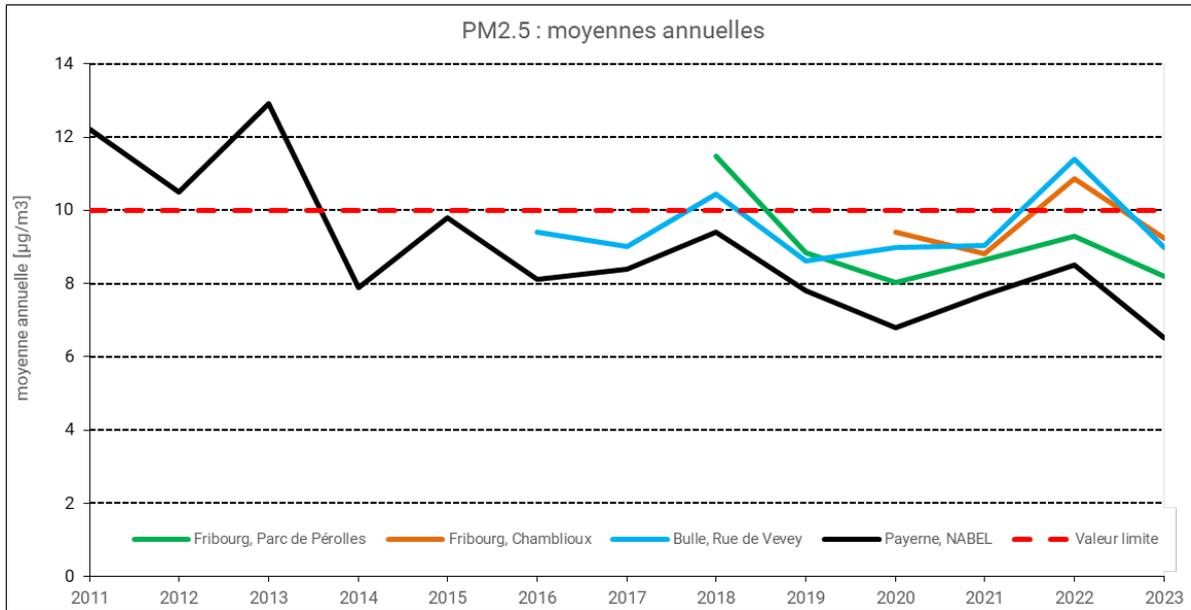


Evolution des moyennes annuelles en PM10 de 1999 à 2023

#### 5.1.2 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 à la moyenne annuelle. En 2023, cette limite a été respectée. La moyenne annuelle des PM2.5 suit une faible tendance à la baisse ces 7 dernières années. Des phénomènes d'inversion de température répétés en hiver ainsi que de longues périodes sans précipitations peuvent influencer la moyenne annuelle des concentrations de PM2.5.

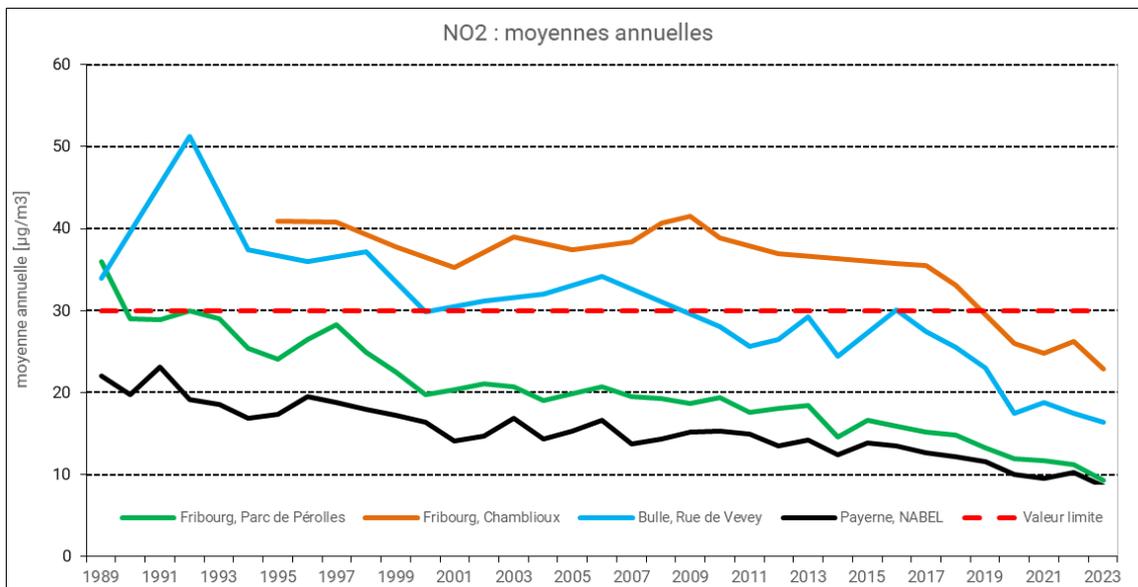


Evolution des moyennes annuelles en PM2.5 de 2011 à 2023

## 5.2 Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) – Moyennes annuelles

### 5.2.1 Stations de mesure en continu

La situation concernant les concentrations d'oxyde d'azote suit la tendance des 20 dernières années, soit une diminution progressive des moyennes annuelles. Les légères tendances propres à chaque station semblent être dictées par des effets locaux. La valeur limite de 30 µg/m<sup>3</sup> est respectée aussi bien pour les trois stations de mesure cantonales que pour la station de Payerne.



Evolution des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 1989 à 2023

## 5.2.2 Capteurs passifs

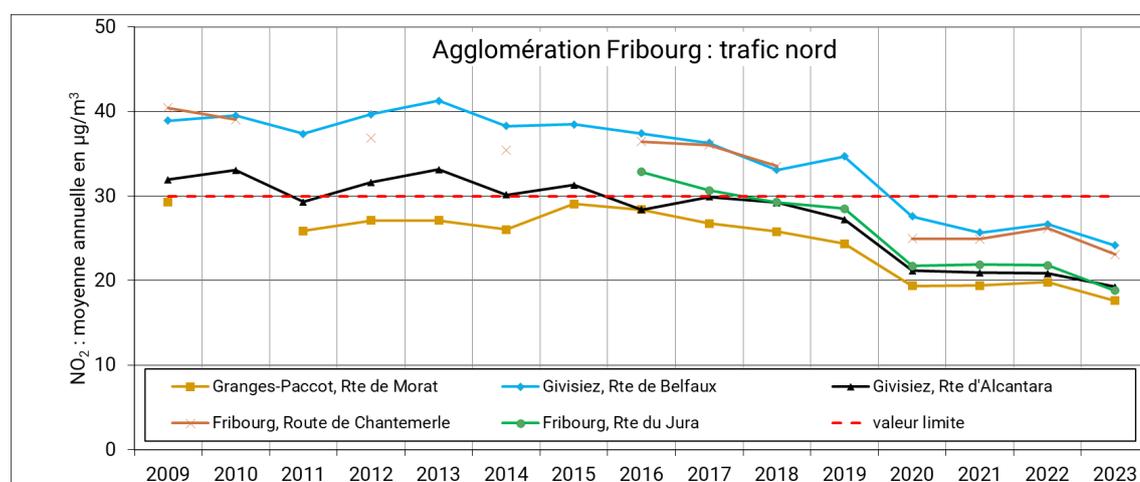
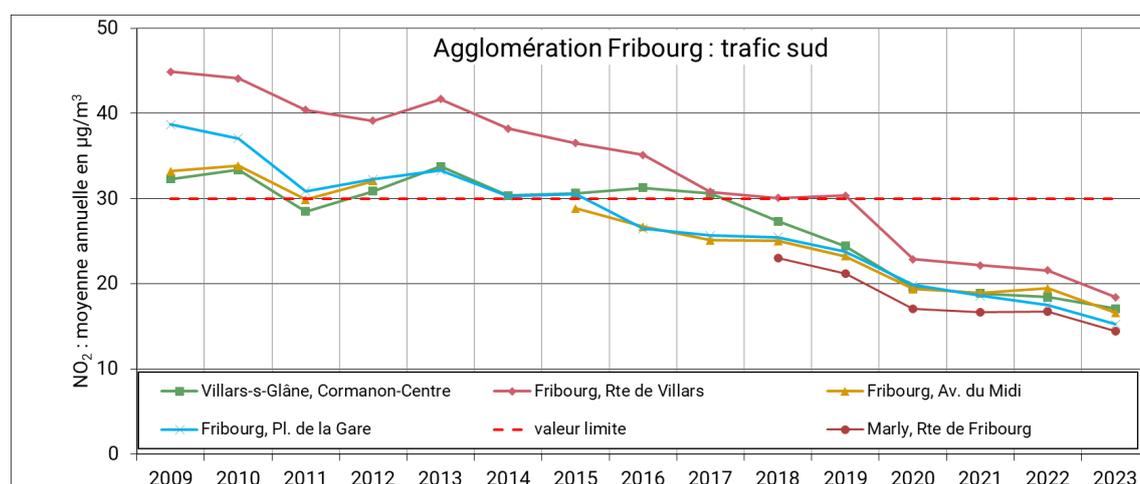
En plus des stations de mesure en continu, le SEn exploite un réseau de surveillance du dioxyde d'azote constitué de capteurs passifs. Comparés aux stations de mesure en continu, les capteurs passifs ont l'avantage de permettre la surveillance de la pollution atmosphérique en de nombreux emplacements 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 d'échantillonneurs qui sont exposés à l'air pendant plusieurs semaines et analysés en laboratoire après la période d'exposition. En raison de l'incertitude importante des valeurs mensuelles, la méthode des capteurs passifs est utilisée uniquement pour déterminer la moyenne annuelle.

En 2023, le dioxyde d'azote a été mesuré sur 31 sites. À certains endroits, les mesures sont effectuées tous les deux ans. Les concentrations moyennes annuelles 2023 ont en général légèrement diminué par rapport à celles de 2022. La valeur limite de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a pas été dépassée.

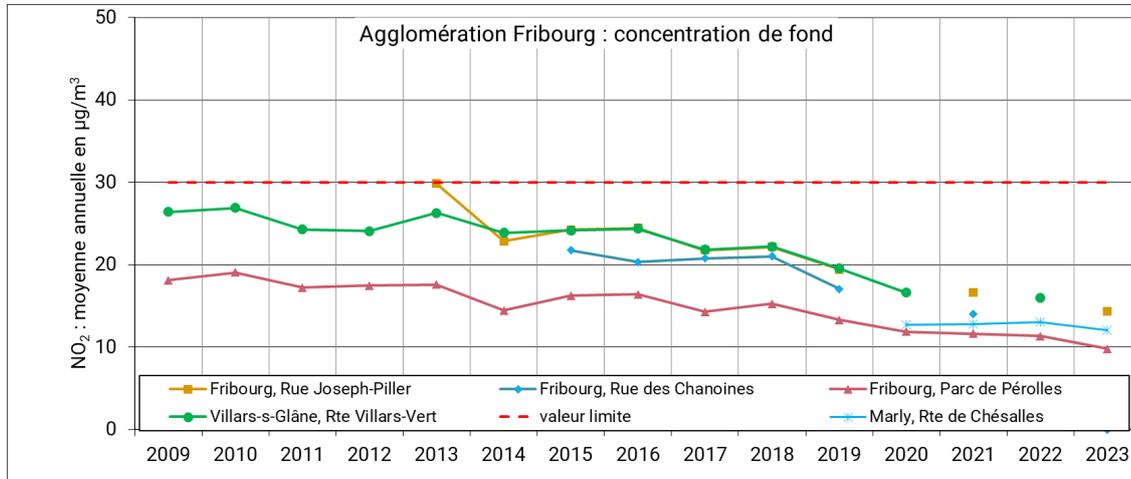
### 5.2.2.1 Agglomération de Fribourg

En 2023, la valeur limite de la moyenne annuelle de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a été dépassée sur aucun des sites de mesure de l'agglomération fribourgeoise, ceci pour la quatrième année consécutive 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 ( $24.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les valeurs moyennes annuelles enregistrées l'an dernier sont légèrement inférieures à la moyenne des dernières années.



Evolution des moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  de 2009 à 2023

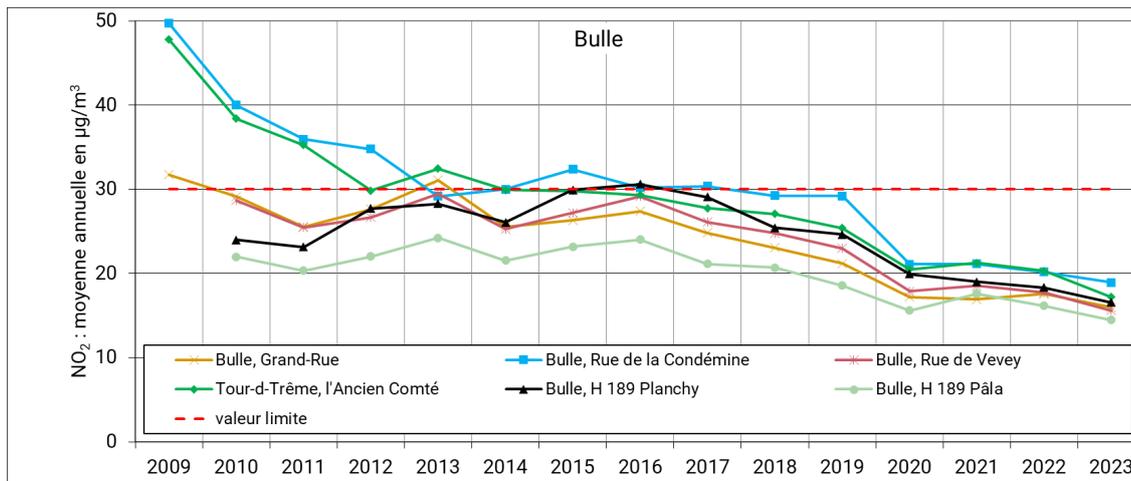
La concentration de fond, c'est-à-dire là où le trafic routier ou les activités industrielles ne sont pas les sources dominantes, se situe à un niveau inférieur à la valeur limite d'immission dans l'agglomération de Fribourg.



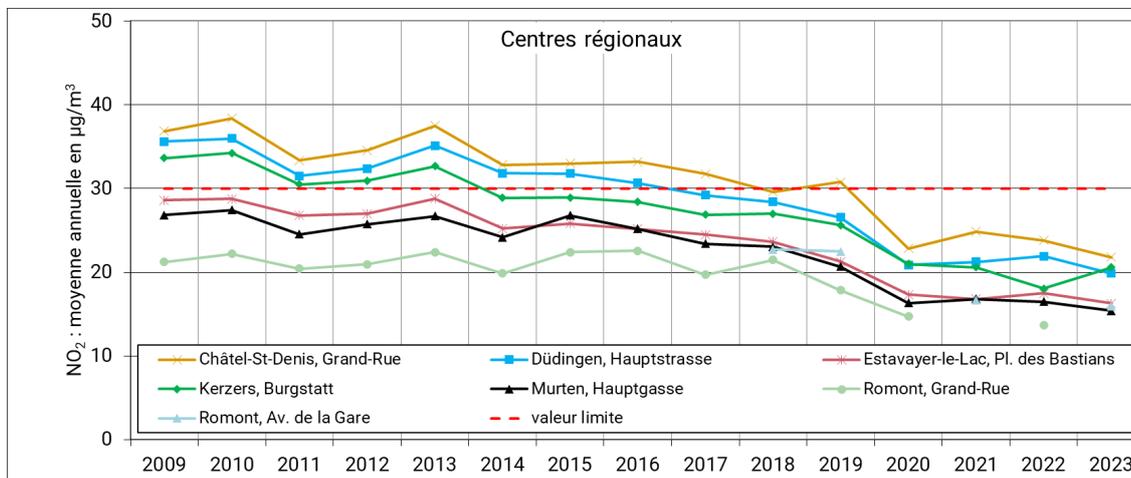
Evolution des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 2009 à 2023

### 5.2.2.2 Agglomération bulloise et centres régionaux

De manière générale les concentrations sont restées stables dans l'agglomération bulloise et les centres régionaux ces trois dernières années. La valeur limite annuelle d'immission a été respectée partout.



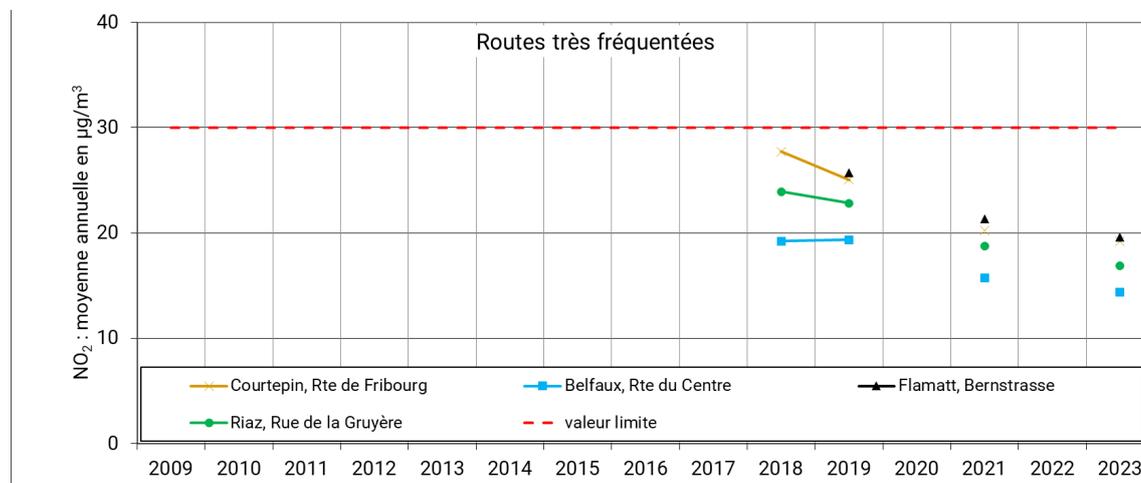
Evolution des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 2009 à 2023



Evolution des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 2009 à 2023

### 5.2.2.3 Routes très fréquentées

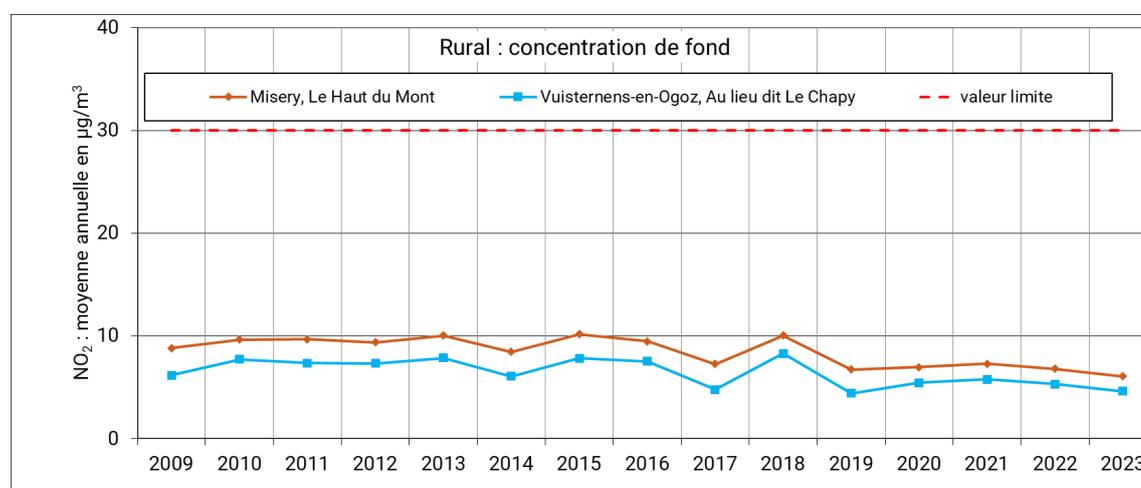
Le réseau de capteurs passifs a été étendu en 2018 pour pouvoir mieux suivre l'évolution le long de routes très fréquentées. À partir de 2020, les mesures sont effectuées tous les deux ans sur la plupart de ces sites. En 2023, la valeur limite annuelle a été respectée sur tous les sites mesurés.



Evolution des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 2009 à 2023

### 5.2.2.4 Zones rurales

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



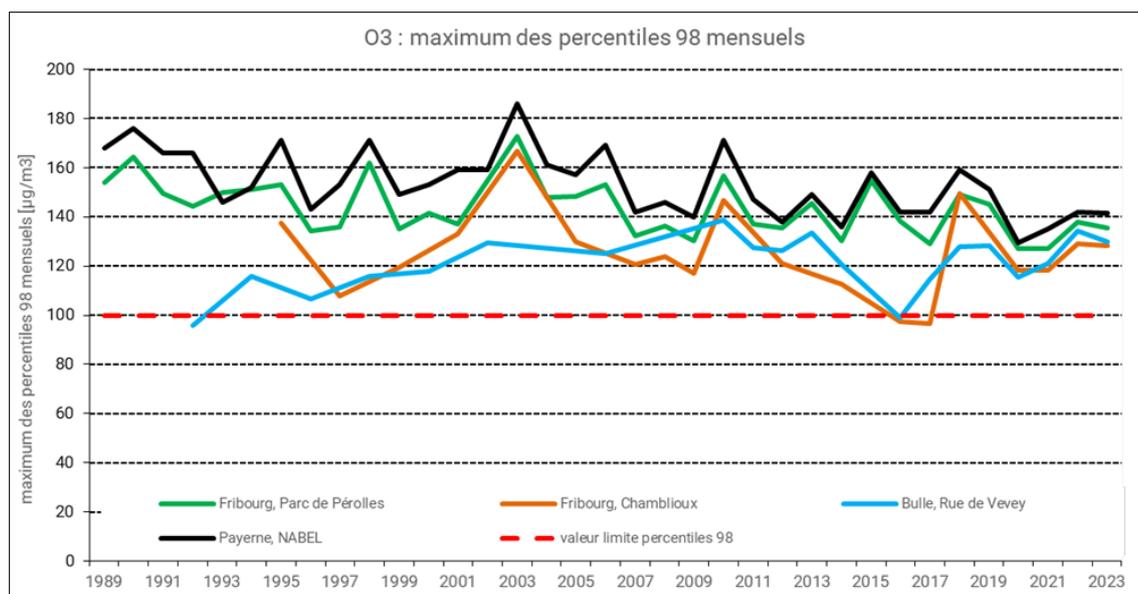
Evolution des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> de 2009 à 2023

Le tableau en annexe présente 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 notamment pour les mesures qui n'ont pas été poursuivies après 2009.

## 5.3 Ozone (O<sub>3</sub>)

### 5.3.1 O<sub>3</sub> - évolution du maximum des percentiles 98 mensuels

Les conditions météorologiques durant l'été sont déterminantes pour la pollution par l'ozone. L'été 2023 a été chaud et ensoleillé, ce qui a favorisé la formation d'ozone. En observant le maximum des percentiles 98 mensuels sur trois décennies, on constate que les dépassements des valeurs limites d'ozone sont un problème récurrent. Une limitation des émissions des polluants précurseurs est nécessaire, non seulement au niveau régional, mais aussi en Suisse et en Europe.



Maximum des percentiles 98 mensuels par an pour l'ozone

## 5.4 Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

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-ONU<sup>2</sup>) ont été établies :

- > 1 µg/m<sup>3</sup> pour les mousses et les lichens ;
- > 2 à 4 µg/m<sup>3</sup> pour les plantes supérieures (graminées et forêts).

Le SEn mesure l'ammoniac à l'aide de capteurs passifs (voir [chapitre 5.2.2](#)).

En raison de problèmes de qualité en laboratoire, les mesures d'ammoniac ont été exceptionnellement incomplètes en 2023<sup>3</sup>. Les données NH<sub>3</sub> de deux mois à Vuisternens-en-Ogoz et d'un mois à Misery sont concernées par ces problèmes. La moyenne annuelle a ainsi été faite respectivement sur 10 et 11 mois.

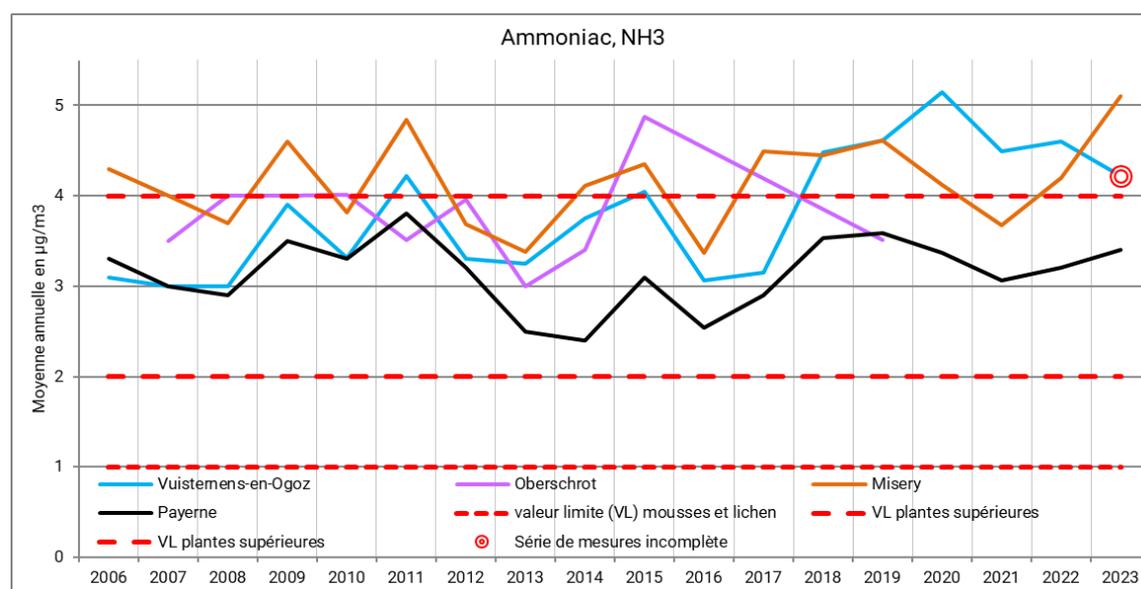
<sup>2</sup> Niveaux critiques (critical levels) : concentrations de polluants atmosphériques au-delà desquelles il faut s'attendre, selon l'état actuel des connaissances, à des effets nocifs directs sur les récepteurs, tels que l'homme, les plantes, les écosystèmes et les matériaux. CEE-ONU : Commission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

<sup>3</sup> Les détails à propos des mesures d'ammoniac manquantes sont décrits dans le rapport de mesure « Mesures d'immissions d'ammoniac en Suisse de 2000 à 2023 ».

Par rapport à l'année précédente, les concentrations d'ammoniac ont augmenté à Misery et à Vuisternens-en-Ogoz. La valeur la plus haute de la série de mesures a été constatée à Vuisternens-en-Ogoz.

Dans le cas de l'ammoniac, les sites de mesure sont fortement influencés par les émissions primaires. Cela pourrait expliquer des tendances très diverses dans les différents emplacements. Un changement de l'activité agricole durant l'année peut ainsi contribuer à une augmentation ou une diminution de la concentration d'ammoniac à proximité des sites de mesure. Aucune tendance claire à long terme vers des valeurs plus faibles ne peut être observée.

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. Les concentrations d'ammoniac sont restées à peu près constantes et aucune diminution n'a été constatée ces 17 dernières années. La situation dans le canton de Fribourg est à l'image de la situation en Suisse.



Evolution des moyennes annuelles d'ammoniac. Les valeurs limites indiquent celles fixées pour des écosystèmes sensibles qui est de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et la plage de  $2\text{-}4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les plantes supérieures.

---

## 6 Résultats en ligne

---

### 6.1 Sur le portail de l'Etat de Fribourg

Tous les résultats présentés dans ce rapport sont disponibles sur le site du Service de l'environnement à l'adresse <https://www.fr.ch/energie-agriculture-et-environnement/air/qualite-de-lair>, à l'exception des données pour l'ammoniac. Les pages sont mises à jour au minimum une fois par jour. On y trouve notamment :

#### Situation actuelle

- > Carte de la qualité de l'air dans le canton de Fribourg (actualisée toutes les heures)
- > Concentrations actuelles d'ozone, d'azote et de poussières fines PM10
- > Ozone (dépassements, situation au niveau national, prévisions)

#### Qualité de l'air sur les 30 derniers jours

- > Poussières fines
- > Ozone
- > Dioxyde d'azote
- > Dépassements d'ozone et de dioxyde d'azote depuis le début d'année, de poussières fines depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2023

#### Requête de données

- > Requête des données historiques de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2.5

### 6.2 Via l'application AirCheck

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

---

## 7 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.

En ce qui concerne les **poussières fines PM10**, la valeur limite pour la moyenne annuelle est respectée, ce qui est le cas depuis plusieurs années déjà. Les concentrations suivent une tendance à la baisse. Pour les **poussières fines PM2.5**, la valeur limite pour la moyenne annuelle est respectée dans toutes les stations, mais se situe proche de cette dernière. Par rapport à 2022, un nombre faible de phénomènes d'inversion de température pourrait avoir contribué à la baisse des concentrations de PM mesurées sur le territoire fribourgeois.

La moyenne annuelle du **dioxyde d'azote** a été inférieure à la valeur limite sur tous les sites de mesure. On peut noter une tendance à la diminution des concentrations dans le canton.

Les concentrations d'**ozone** dépassent toujours les valeurs limites sur tous les sites de mesure. 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 à la source également au niveau national et international.

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

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 2300 nouveaux cas de bronchite chronique chez les adultes. Les maladies cardiovasculaires ou des voies respiratoires, provoquées par la pollution de l'air, ont entraîné quelque 14 000 jours d'hospitalisation. Toutes ces affections engendrent environ 3,6 millions de jours d'activité réduite pour les adultes, soit globalement des coûts de santé de l'ordre de 7 milliards de francs par an. Une étude de l'Office fédéral du développement territorial, dans sa version actualisée pour 2018, démontre que la pollution de l'air (par les PM10) en Suisse provoque 2300 décès prématurés par an, ce qui correspond à environ 23 600 années de vie perdues.

Pour mieux comprendre les effets sur la santé, le Swiss TPH (Swiss Tropical and Public Health Institute) a créé avec le co-financement des cantons une infographie qui permet de visualiser les effets à court ou à long terme des polluants sur les différents organes ([Swiss TPH - infographie effets sur la santé](#)).

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 participer à l'amélioration de la qualité de l'air par des [actions simples](#).

# A1 Évolution détaillée de la qualité de l'air

	Année																																			
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
<b>PM10 moyenne annuelle (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE																			22.75	23.21	25.09	19.53	18.86	16.48	16.24	12.34	14.32	13.09	13.14	14.22	13.22	11.62	11.80	13.31	11.22	
FR CHAM																																				12.74
FR WERE											24.00				24.19					22.85																
FR BURG										28.17		24.76			31.30		27.02			23.33			25.13		22.91			15.87								
BU VEVE														22.92				24.36					17.99	18.11	16.04	17.18	13.37		13.27	13.14	13.05	12.65	12.08	12.09	14.70	12.01
PAYnabel										20.60	19.80	19.30	21.10	25.30	20.00	19.80	23.10	19.30	18.70	17.70	16.30	17.10	14.90	15.50	11.80	13.00	11.60	11.80	13.10	11.40	10.30	11.00	11.98	9.87		
<b>PM10 moyenne journalière maximale (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE																			78.59	89.49	65.95	88.06	60.58	74.04	61.50	58.24	51.87	48.40	78.24	43.43	41.48	38.91	67.54	43.27	38.68	
FR CHAM																																				46.95
FR WERE										79.25					73.81					92.74																
FR BURG									79.07		60.58			133.91		79.98			80.96			64.50		70.06		77.47		48.61								
BU VEVE													71.35				152.86						68.93	61.87	75.85	69.95	49.04		49.26	62.57	40.79	42.79	35.67	75.39	53.87	42.64
PAYnabel									65.00	72.00	68.00	71.00	122.00	64.00	70.00	150.00	84.00	89.00	60.00	87.00	64.00	74.00	72.00	56.00	47.00	49.00	65.00	47.00	39.70	40.50	62.80	39.70	50.70			
<b>PM10 nombre de dépassements de la VLI journalière (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE																						10	9	3	5	2	1	0	4	0	0	0	3	0	0	
FR CHAM																			12	18	15	15	14		4		1	6	0	0	0	3	0	0		
FR WERE										18					16					18																
FR BURG									29		9			43		27			9		14			22		27		0								
BU VEVE													16				34					11	5	5	10	0		0	3	0	0	0	4	1	0	
PAYnabel									9	12	9	13	21	9	5	29	8	14	4	4	9	7	9	2	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	1	
<b>Dioxyde d'azote (NO2) - moyenne annuelle (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE	35.94	29.06	28.86	29.98	29.06	25.47	24.03	26.49	28.28	24.95	22.49	19.72	20.33	21.10	20.67	19.09	19.84	20.72	19.48	19.29	18.64	19.41	17.62	18.02	18.42	14.63	16.68	15.90	15.21	14.80	13.26	11.93	11.67	11.26	9.31	
FR CHAM				41.08		39.84		40.87	40.77		37.85		35.26		39.00		37.38		38.43	40.69	41.58	38.90		36.89		36.32		35.75	35.54	33.08		25.96	24.85	26.25	22.84	
FR WERE	48.26									36.35		34.50		34.32		37.59		37.39			39.65															
FR BURG	56.48		53.16		50.90		45.47		42.90		38.78		37.20		39.34		37.63		34.90		35.83		31.78		31.35		20.61									
BU VEVE	33.89			51.24		37.48		36.04		37.17		29.88		31.15		32.00		34.19				28.11	25.71	26.54	29.24	24.39		30.08	27.47	25.48	22.96	17.44	18.78	17.51	16.35	
PAYnabel	22.00	19.80	23.10	19.10	18.60	16.90	17.40	19.50	18.80	17.90	17.20	16.40	14.10	14.70	16.90	14.40	15.30	16.60	13.80	14.30	15.20	15.30	15.00	13.50	14.20	12.40	13.90	13.50	12.70	12.20	11.60	10.00	9.50	10.22	8.60	
<b>Dioxyde d'azote (NO2) : moyenne journalière maximale de l'année (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE	81.12	65.52	81.33	81.53	72.11	62.63	61.20	72.32	86.36	72.19	55.14	68.90	47.13	52.74	65.94	54.14	51.51	76.39	63.61	60.65	85.26	71.98	54.98	63.56	56.86	45.17	56.26	50.46	66.12	47.47	41.66	36.92	37.22	35.87	28.94	
FR CHAM							75.93		92.15		81.15		62.71		85.24		81.39		74.59	94.59	124.43	89.12		105.17		90.41		96.05	100.04	74.34		63.42	56.92	64.02	60.39	
FR WERE				97.55		67.97		81.81		73.04		75.68		59.52		77.81		74.70			80.89															
FR BURG			99.88		91.24		75.05		76.05		66.12		58.19		77.78		70.56		59.12		75.31		58.50		66.41		57.44									
BU VEVE				94.78		62.15		78.27		80.34		65.72		70.12		71.34				83.14	55.22	68.76	73.08	53.30			61.07	89.62	60.97	48.61	45.11	44.36	45.89	43.76		
PAYnabel	67.00	55.00	74.00	88.00	52.00	61.00	49.00	48.00	63.00	56.00	51.00	54.00	40.00	48.00	54.00	46.00	43.00	78.00	43.00	46.00	57.00	53.00	41.00	59.00	49.00	41.00	43.00	46.00	53.00	37.00	34.00	39.80	30.40	33.28	27.74	
<b>Ozone (O3) : moyennes horaires maximales (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE	177.44	176.31	184.51	154.46	181.67	169.13	176.76	160.32	158.23	178.94	155.38	157.21	155.21	172.27	199.90	165.20	173.92	166.80	157.07	149.87	167.28	175.08	146.43	160.01	155.58	143.93	174.10	152.97	151.29	168.52	172.63	145.03	139.78	154.67	140.53	
FR CHAM							161.28		133.72		130.71		153.22		186.29		162.28		139.54	137.48	155.16	168.98		143.83		126.93		109.01	106.14	167.99		131.02	126.80	143.60	135.97	
FR WERE				128.21		142.06		131.77		161.53		125.64		144.18		151.58		156.52			134.65															
FR BURG												140.45		177.36		145.85		132.22			135.35		128.71		145.85		146.27									
BU VEVE				131.79		135.71		132.90		138.57		128.72		153.74		158.80				168.34	139.81	149.52	144.92	129.35		122.31	136.57	158.88	148.20	128.92	130.92	147.19	138.00			
PAYnabel	251.00	196.00	206.00	182.00	180.00	180.00	188.00	179.00	166.00	202.00	163.00	179.00	175.00	176.00	219.00	180.00	184.00	180.00	176.00	154.00	165.00	188.00	159.00	168.00	158.00	151.00	175.00	165.00	160.00	174.00	180.90	152.00	146.00	164.08	149.69	
<b>Ozone (O3) : nombre de dépassements de la VLI horaire</b>																																				
FR PLPE										117	324	154	163	101	237	541	122	198	275	100	103	98	241	171	91	213	56	336	113	106	280	180	122	56	193	210
FR CHAM															247		56		20	27	21	124		28		4		0	0	161		16	8	80	89	
FR WERE														24		42		73			16															
FR BURG												42		104		27		5			3		13		46		157									
BU VEVE														43		63				114	73	50	69	15			1	9	40	61	14	24	115	51		
PAYnabel	525	521	452	401	241	354	398	350	287	422	304	334	353	342	790	305	336	391	233	188	230	336	272	178	298	147	389	143	155	412	253	171	114	236	276	
<b>Ozone (O3) : maximum des percentiles 98 mensuels (ug/m3)</b>																																				
FR PLPE	153.85	164.51	149.54	144.41	149.92	151.26	153.03	134.35	135.75	162.08	135.27	141.32	137.22	154.56	172.60	148.05	148.39	153.17	132.24	136.24	130.22	156.89	137.00	135.53	145.66	130.40	154.72	138.15	129.01	149.15	144.94	126.97	127.06	138.01	135.57	
FR CHAM							137.54		107.73		119.55		133.05		166.85		129.97		120.61	123.82	117.18	146.70		121.04		112.72		97.55	96.69	149.44		118.22	118.14	129.01	128.46	
FR WERE				109.74		118.23		112.75		139.90		117.85		124.36		125.60		127.79			118.70															
FR BURG															151.93		116.21		110.99		105.92		118.02		131.22		137.75									
BU VE																																				



## A3 Explications concernant la caractérisation des sites de mesure

Selon les « Recommandations relatives aux mesures d'immissions » du 1<sup>er</sup> janvier 2004 de l'Office fédéral de l'environnement actualisées pour une 2<sup>e</sup> version en 2021.

### Caractérisation du site

	<b>Alentours de la station</b>	<b>Nombre d'habitants</b>
U	Zone urbaine	> 50'000
S	Zone petite ville ou banlieue	5'000 – 25'000
R	Zone rurale	0 – 5'000

### Principales sources d'émissions

T	Trafic
I	Industrie
B	Pollution de fond

### Informations complémentaires sur la station

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

	<b>Charge de trafic</b>	<b>TJM (trafic journalier moyen)</b>
A	Très faible	< 3'000
B	faible	3'001 – 10'000
C	moyenne	10'001 – 20'000
D	intense	20'001 – 50'000
E	très intense	> 50'000

### Description de la dispersion locale

passage encaissé
ouvert unilatéralement
ouvert
élevé