

Mesures de pollution de l'air  
en 2018 dans le Rhin supérieur

Messung der Luftqualität  
2018 im Oberrheingebiet



  
**ATMOVISION**  
INTERREG V RHIN SUPÉRIEUR - OBERRHEIN



Lufthygieneamt beider Basel



**Strasbourg.eu**  
eurométropole

**Grand Est**  
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE  
L'Europe s'invente chez nous

**BASEL  
LANDSCHAFT**

Kanton Basel-Stadt



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



ETB Eurodistrict Trinational de Bâle  
TEB Trinationaler Eurodistrict Basel



Eurodistrict  
**PAMINA**



**RheinlandPfalz**  
LANDESAMT FÜR UMWELT



DEUTSCH-FRANZÖSISCH  
OBERRHEINKONFERENZ  
CONFÉRENCE  
FRANCO-GERMANO-SUISSE  
DU RHIN SUPÉRIEUR

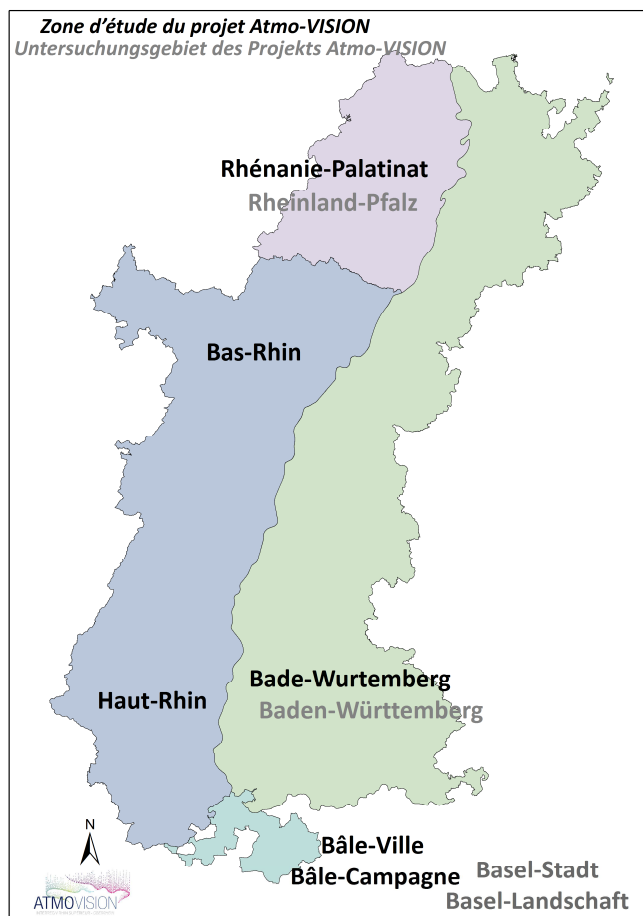
## Le territoire d'Atmo-VISION / Das Atmo-VISION-Gebiet

La zone d'étude Atmo-VISION comprend l'espace trinational du Rhin supérieur, limitée du côté suisse aux cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne.

Au nord, la zone d'étude d'Atmo-VISION se prolonge dans le Pays de Bade et le Palatinat jusqu'à Mannheim et Ludwigshafen, au-delà de l'espace du Rhin supérieur, afin d'inclure des acteurs majeurs en termes de consommations d'énergie et d'émissions de polluants de l'air et gaz à effet de serre.

Das Gebiet für Atmo-VISION umfasst das trinationale Gebiet des Oberrheins, das auf Schweizer Seite auf die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft beschränkt ist.

Im Norden erstreckt sich das Untersuchungsgebiet Atmo-VISION in Baden und in der Pfalz bis nach Mannheim und Ludwigshafen über das trinationale Oberrheingebiet hinaus, um wichtige Akteure beim Energieverbrauch und bei der Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen mit einzubeziehen.



### Impressum

ATMO Grand Est PROJ-EN-447

Indice 2, 20/11/2020

Edition / Herausgeber

ATMO Grand Est, 5 rue de Madrid, 67300 Schiltigheim

Rédaction / Bearbeitung

LUBW et les partenaires d'Atmo-Vision

Mise en page et impression / Layout und Druck

ATMO Grand Est

Crédits photos / Bildnachweis

ATMO Grand Est (p. / S. 6)

LHA beider Basel (p. / S. 5, 21)

LUBW (p. / S. 4, 5, 8, 9, 21, 25, 30, 31)

### Financement / Finanzierung

D'un budget total d'1,5 M€, ce projet INTERREG V Rhin supérieur est financé pour 3 ans à hauteur de 60% par le FEDER de l'UE et son homologue suisse IKRB et 16% par l'Eurométropole de Strasbourg, la Région Grand Est, l'ADEME et l'Eurodistrict Strasbourg-Ortenau. Les 24% restants sont portés par les opérateurs techniques : ATMO Grand Est, la LUBW, le LHA, FIBOIS Grand Est et EIFER.

Mit einem Gesamtbudget von 1,5 Millionen Euro wird dieses INTERREG V Oberrhein-Projekt für 3 Jahre zu 60% aus dem EFRE der EU und seinem Schweizer Pendant IKRB sowie zu 16% von der Eurometropole Straßburg, der Region Grand Est, der ADEME und dem Eurodistrikt Strasbourg-Ortenau finanziert. Die restlichen 24% werden von den fachlich tätigen Akteuren getragen: ATMO Grand Est, LUBW, LHA, FIBOIS Grand Est und EIFER.

## Le projet Atmo-VISION

Malgré les efforts fournis, les normes fixées en matière de qualité de l'air ne sont pas toujours respectées dans l'espace du Rhin Supérieur. Outre les contentieux qui peuvent en découler avec la Commission Européenne, cela met en danger la santé des personnes qui vivent sur le territoire. Cette problématique nécessite, pour les parties prenantes locales, de mieux comprendre l'origine géographique, sectorielle et énergétique de cette pollution.

Le projet « Atmo-VISION », inscrit dans le programme INTERREG V, a été lancé par le groupe d'experts qualité de l'air de la conférence du Rhin supérieur afin de reconquérir la qualité de l'air à l'échelle de la région du Rhin supérieur. Ce projet s'intéresse à l'ensemble des enjeux transversaux « air-climat-énergie ».

Son objectif principal est de proposer aux institutions et administrations du Rhin supérieur de nouveaux instruments pour diminuer les émissions de polluants de l'atmosphère.

Le projet se concentre principalement sur les missions suivantes :

- Production et mise à disposition de bases de données harmonisées de consommations et productions d'énergie, ainsi que des émissions de polluants à impact sanitaire et des gaz à effet de serre pour l'ensemble du Rhin supérieur
- Mesures de pollution et déploiement expérimental de microcapteurs avec accompagnement des utilisateurs,
- Etude de l'origine sectorielle, géographique et énergétique de la pollution de l'air et modélisation de nouvelles actions visant à diminuer la pollution atmosphérique,
- Développement d'un réseau afin d'apprendre des expériences de chacun pour favoriser l'efficacité des actions et ratifier une charte d'engagement,
- Formation de personnes relais (enseignants, animateurs, agents de collectivités...) qui sensibiliseront les citoyens et plus particulièrement la jeune génération avec les outils pédagogiques issus du projet.

## Das Atmo-VISION Projekt

Trotz vielfältiger Bemühungen werden im Oberrheingebiet die Luftreinhaltegrenzwerte nicht eingehalten. Zusätzlich zu den drohenden Vertragsverletzungsverfahren der Europäischen Kommission, gefährdet dies die Gesundheit der im Gebiet lebenden Menschen.

Diese Problematik erfordert, dass die lokalen Beteiligten die geographische, sektorische und energetische Herkunft der Luftbelastung besser verstehen, um Maßnahmen zur Verbesserung zielgerecht umsetzen zu können.

Unter diesem Gesichtspunkt hat die Expertengruppe Luftreinhaltung im Rahmen des Programms INTERREG V das Projekt „Atmo-VISION“ ausgearbeitet. Atmo-VISION ist ein umfangreiches grenzüberschreitendes Projekt, welches die Luftqualität in der Region des Oberrheins verbessern möchte. Dieses Projekt beschäftigt sich mit den vernetzten Themen „Luft-Klima-Energie“ im Oberrheingebiet.

Das Ziel des Projekts ist die Bereitstellung neuer Instrumente für Institutionen und Verwaltungen im Oberrheingebiet, um die Luftschadstoffbelastung zu verringern.

Das Projekt hat folgende Schwerpunkte:

- Erstellung und Bereitstellung von harmonisierten Daten zum Energieverbrauch, zur Energieerzeugung sowie zu den Emissionen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen für das gesamte Oberrheingebiet,
- Messung der Luftbelastung, experimenteller Einsatz von Mikrosensoren und fachliche Betreuung der Anwender,
- Modellierung zur Bestimmung der sektoriellen, geographischen und energetischen Herkunft der Luftbelastung (Ursachenanalyse) sowie Modellierung von neuen Maßnahmen zur Verringerung der Luftbelastung,
- Aufbau eines Netzwerkes, um „Voneinander zu lernen“ und eine Charta zu erstellen, die die Umsetzung der Maßnahmen unterstützen soll,
- Ausbildung von Kontaktpersonen (Erzieher, Lehrer, Ansprechpartner der Gebietskörperschaften,...), die die Bürger, besonders die jüngere Generation, anhand der erarbeiteten pädagogischen Materialien sensibilisieren sollen.





## POURQUOI EFFECTUER UNE CAMPAGNE DE MESURE DANS LE RHIN SUPÉRIEUR ?

Le projet « Atmo-VISION : des stratégies pour un air meilleur dans le Rhin Supérieur » a notamment pour objectif d'identifier, d'évaluer et de proposer des mesures appropriées pour améliorer la qualité de l'air. Dans un premier temps, l'état actuel de la qualité de l'air a donc été déterminé lors d'une campagne de mesure.

La concentration de polluants atmosphériques a été mesurée et évaluée en différents points de mesure afin d'obtenir une vue d'ensemble de la qualité de l'air au sein de la région du Rhin Supérieur.

Cette brochure donne un aperçu de la campagne de mesure menée dans le cadre de ce projet. Ces mesures complètent les données fournies par les quatre réseaux de mesure, qui sont également partenaires du projet, dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air ambiant dans la région du Rhin supérieur. Ces institutions sont la LUBW, ATMO Grand Est, LHA et LfU Rheinland-Pfalz. Les mesures servent également à évaluer les différents résultats des modèles (CAMx et SIRANE) qui ont été utilisés dans le cadre d'Atmo-VISION pour l'année 2018.

## WARUM EINE MESSKAMPAGNE IM OBERRHEIN ?

Das Projekt „Atmo-VISION - Strategien für eine bessere Luft am Oberrhein“ hat sich unter anderem zur Aufgabe gemacht, geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität zu identifizieren, zu bewerten und zur Umsetzung vorzuschlagen. In einem ersten Schritt wurde deshalb die Luftqualität im Rahmen einer Messkampagne bestimmt.

Dabei wurde die Konzentration von Luftschadstoffen an verschiedenen Messpunkten gemessen und ausgewertet, um einen Überblick über die Luftqualität im Oberrheingebiet zu erlangen.

Diese Broschüre gibt einen Überblick über die Messkampagne, die im Rahmen dieses Projektes durchgeführt wurde. Diese Messungen ergänzen die Daten, die im Rahmen der Überwachung der Luftqualität im Oberrheingebiet dauerhaft von den vier Messnetzen durchgeführt wurden, deren Betreiber auch Partner des Projekts sind. Diese Einrichtungen sind die LUBW, ATMO Grand Est, das LHA und die LfU Rheinland-Pfalz. Die Messungen dienen auch dazu, die verschiedenen Ergebnisse der Modelle (CAMx und SIRANE), die im Rahmen von Atmo-VISION für das Jahr 2018 zur Anwendung kamen, zu bewerten.



## Principes et aperçu : bases juridiques

En 2008, l'Union Européenne a adopté la directive 2008/50/CE sur la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe [CE 2008]. Cette directive s'inscrit dans le cadre communautaire pour le contrôle et le suivi de la qualité de l'air dans l'Union Européenne.

En 2010, les dispositions de la directive européenne ont été transposées en droit allemand par le 39<sup>ème</sup> décret d'application de la loi fédérale sur la contrôle et la protection contre les émissions de gaz à effet de serre [39. BImSchV].

En 2010, en France, la directive de l'UE a été transposée en droit français par le biais du décret 2010-1250 relatif à la qualité de l'air [Décret 2010-1250].

Les décrets nationaux découlant de la directive européenne contiennent notamment des valeurs limites d'émission, des valeurs cibles, des seuils d'information et d'alerte ainsi que des valeurs critiques allant jusqu'à des exigences de mesure pour tous les polluants atmosphériques concernés.

En Suisse, la pollution de l'air est règlementée par le décret de 1985 sur pollution de l'air. Ce dernier fixe, entre autres, des valeurs limites d'émission et il est constamment mis à jour. En avril 2018, une limite de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la moyenne annuelle a été introduite pour les particules fines  $\text{PM}_{2,5}$  [LRV 2019].

## Grundlagen und Übersicht: Rechtliche Grundlagen

Im Jahr 2008 wurde von der Europäischen Union die EU-Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft in Europa verabschiedet [EG 2008]. Diese Richtlinie bildet den gemeinschaftlichen Rahmen für die Kontrolle und Beurteilung der Luftqualität in der Europäischen Union.

Die Vorgaben der EU-Richtlinie sind in Deutschland mit der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes im Jahr 2010 in deutsches Recht umgesetzt worden [39. BImSchV].

In Frankreich wurde die EU-Richtlinie im Jahr 2010 mit dem Décret 2010-1250 in französisches Recht umgesetzt [Décret 2010-1250].

Die aus der EU-Richtlinie folgenden nationalen Verordnungen enthalten u. a. für alle relevanten Luftschadstoffe Immissionswerte in Form von Immissionsgrenzwerten, Zielwerten, Informations- und Alarmschwellen sowie kritische Werte bis hin zu Messvorschriften.

In der Schweiz ist die Luftreinhaltung in der Luftreinhalte-Verordnung aus dem Jahre 1985 geregelt. Diese Verordnung enthält u. a. auch Immissionsgrenzwerte. Die Verordnung wird laufend aktualisiert. Im April 2018 wurde ein Immissionsgrenzwert von  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Feinstaub  $\text{PM}_{2,5}$  für das Jahresmittel aufgenommen [LRV 2019].



Le tableau 1 répertorie les valeurs limites d'immission et les valeurs cibles pertinentes pour les mesures effectuées dans le cadre du projet.

In Tabelle 1 sind die relevanten Immissionsgrenzwerte bzw. Zielwerte für die im Rahmen des Projekts durchgeführten Messungen aufgeführt.

		EU/D/F	CH	WHO / OMS	Immissionsgrenzwert / valeur limites          Zielwert / Valeur cible	WHO - Empfehlung / Lignes directrices OMS
NO <sub>2</sub>	Jahresmittelwert					
	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>		
PM <sub>10</sub>	Jahresmittelwert					
	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>		
	Tagesmittel					
	Moyenne journalière zul. Überschreitungszahl	50 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>		
	Nombre de jours maximum de dépassement	35	1	3		
PM <sub>2,5</sub>	Jahresmittelwert					
	Moyenne annuelle	25 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>		
Ozon (e)	1-h-Mittelwert					
	moyenne horaire	-	120 µg/m <sup>3</sup>	-		
	zul. Überschreitungszahl		1			
	Nombre de jours maximum de dépassement					
	8-h-Mittelwert					
	moyenne 8 horaire	120 µg/m <sup>3</sup>	-	100 µg/m <sup>3</sup>		
	zul. Überschreitungszahl					
	Nombre de jours maximum de dépassement	25 Tage / jours		0		

Tableau 1: Limites d'immissions et valeurs cibles ainsi que les valeurs de référence et les recommandations de l'OMS pour les polluants atmosphériques sélectionnés / Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte und Zielwerte sowie WHO-Empfehlungen für ausgewählte Luftschadstoffe und Bezugsgrößen





## Principes et aperçu : protocole

Les stations de mesures permanentes exploitées par les réseaux de mesure de la région du Rhin supérieur ont été complétées en 2018 par des échantillons de mesures ponctuels.

Parmi ces mesures sont à retrouver les données de programmes régionaux spéciaux (ex : mesures de points noirs) ainsi que les mesures spécialement pour Atmo-VISION.

Pour Atmo-VISION, les mesures supplémentaires ont été effectuées à la fois pour le milieu urbain et pour les emplacements proches de la circulation. Les mesures se sont concentrées sur le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ainsi que les particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.

Dans le cas du dioxyde d'azote, la moyenne annuelle était la valeur d'intérêt en raison de l'importance d'un éventuel dépassement. Ainsi ce sont surtout des échantillonneurs passifs avec un temps de prélèvement de 2 et 4 semaines qui ont été utilisés. Si elles étaient disponibles, les mesures de l'ozone ont également été prises en compte dans les exploitations.

Le programme de mesures a déterminé quotidiennement les concentrations de PM<sub>10</sub> et les composants poussièreux sur les sites de Freiburg Schwarzwaldstraße, le port de Kehl et la station Strasbourg-Nord, ce qui permet de connaître l'origine des particules fines. Cela permet également d'identifier la différence de pollution en particules fines sur les sites au cours de l'année.

Les résultats des mesures apportent de nouvelles connaissances dans des domaines ou de zones n'ayant pas été prises en compte auparavant (ex : les milieux urbains dans les villes de tailles moyenne et les zones de franchissement à proximité d'une zone de transit).

## Grundlagen und Übersicht: Vorgehensweise

Die dauerhaft betriebenen Messstationen in den Messnetzen im Oberrheingebiet wurden 2018 um temporär beprobte Messpunkte ergänzt.

Dazu flossen die Daten der Messpunkte der regionalen Sonderprogramme (z. B. Spotmessprogramm) und der eigens für Atmo-VISION eingerichteten Messpunkte ein.

Zusätzliche Messungen fanden sowohl im städtischen Hintergrund als auch an verkehrsnahen Standorten statt. Bei den Messungen lag der Schwerpunkt auf den Komponenten Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) sowie Feinstaub PM<sub>10</sub> und Feinstaub PM<sub>2,5</sub>.

Bei Stickstoffdioxid interessierte wegen der Relevanz einer möglichen Überschreitung der Jahresmittelwert, so dass vor allem Passivsammler mit einer Probenahmezeit von 2 und 4 Wochen zum Einsatz kamen. Auch wurden die Ozonmessungen soweit vorhanden mit in die Auswertungen einbezogen.

Im Messprogramm wurden an den 3 Standorten Freiburg-Schwarzwaldstraße, Kehl und Straßburg-Nord täglich die PM<sub>10</sub>-Belastung sowie die Staubinhaltsstoffe bestimmt. Mit diesen Messergebnissen lässt sich die Herkunft des Feinstaubes PM<sub>10</sub> bestimmen. Außerdem ist eine Differenzierung der Feinstaub-Belastung im Jahresverlauf an den Standorten möglich.

Die Messergebnisse geben neue Kenntnisse für bisher nicht betrachtete Bereiche (z. B. städtischer Hintergrund in mittelgroßen Städten und mögliche Überschreibungsbereiche in Verkehrsnähe). Die Messergebnisse dienen auch als Stützstellen für die Modellierung im Rahmen des Projekts.

### Intercomparaison des mesures passives

Pour garantir la qualité des différents capteurs passifs utilisés pour déterminer la concentration de dioxyde d'azote, des mesures comparatives ont été effectuées avec ces capteurs par ATMO Grand Est (AGE), le Lufthygieneamt beider Basel (LHA) et le Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) sur 2 points de mesure : la station de mesure Kehl pour le milieu urbain et la station de mesure Strasbourg Clemenceau, en proximité de trafic routier.

Ces mesures ont eu lieu en 6 périodes de mesure avec un temps d'échantillonnage de 2 semaines chacune, uniformément réparties tout au long de l'année.

### Vergleichsmessung der passiven Messungen

Zur Qualitätssicherung der zur Bestimmung der Stickstoffdioxidkonzentration eingesetzten unterschiedlichen Passivsammler wurden an 2 Messpunkten Vergleichsmessungen der Passivsammler von ATMO Grand Est (AGE), Lufthygieneamt beider Basel (LHA) und der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) durchgeführt. Diese beiden Messpunkte waren die Messstation Kehl für den städtischen Hintergrund und die verkehrsnahе Messstation Strasbourg Clemenceau.

Die Messungen fanden in 6 Messintervallen mit einer Probenahmezeit von jeweils 2 Wochen statt, die gleichmäßig über das Jahr verteilt waren.

## Campagne de mesure

La campagne de mesure a couvert l'année civile 2018 (1er janvier - 31 décembre 2018). À certains points, les mesures n'ont pu être prises qu'au début de février 2018, ces mesures se sont donc poursuivies jusqu'en février 2019.

La campagne de mesure comprenait les 44 stations de mesure permanentes dans la région du Rhin Supérieur, les points de mesure temporairement échantillonnés dans le cadre des programmes de mesure spéciaux régionaux (10 points de mesure) et les 63 points de mesure spécialement conçus pour le projet Atmo-VISION.

Les mesures effectuées en permanence ont ainsi été densément complétées géographiquement. Au total, les polluants atmosphériques ont été mesurés en 2018 à 117 différents points de mesure dans le Rhin supérieur.

Les mesures ont été effectuées en continu et en discontinu. Les mesures de  $\text{NO}_2$  ont été effectuées sur 73 sites à l'aide de capteurs passifs, avec des périodes d'échantillonnage de 14 et 28 jours. Certains points de mesure ont été échantillonnés de manière discontinue (6 intervalles de mesure avec 14 jours chacun).

Les particules fines  $\text{PM}_{10}$  ont été enregistrés sur 35 points de mesure et les particules  $\text{PM}_{2.5}$  sur 19 points. Les paramètres liés à l'ozone sont disponibles sur 27 points de mesure.



## Messkampagne

Die Messkampagne umfasste das Kalenderjahr 2018 (01.01. – 31.12.2018). An einigen Messpunkten konnten die Messungen erst Anfang Februar 2018 aufgenommen werden. Diese Messungen dauerten dann bis Februar 2019 an.

In der Messkampagne wurden die 44 dauerhaft betriebenen Messstationen im Oberrheingebiet, die zeitlich befristet beprobten Messpunkte im Rahmen der regionalen Sondermessprogramme (10 Messpunkte) und die eigens für das Projekt Atmo-VISION eingerichteten 63 Messpunkte einbezogen.

Dadurch wurden die dauerhaft betriebenen Messungen in der Fläche deutlich verdichtet. Insgesamt fanden 2018 dadurch an 117 Messpunkten im Oberrheingebiet Messungen der Luftschadstoffe statt.

Die Messungen wurden sowohl kontinuierlich als auch stichprobenhaft durchgeführt. Die  $\text{NO}_2$ -Messungen fanden an 73 Standorten mittels Passivsammler statt, wobei die Probenahmedauer bei 14 und 28 Tagen lag. Einige Messpunkte wurden stichprobenhaft beprobt (6 Messintervalle mit je 14 Tagen).

Feinstaub  $\text{PM}_{10}$  wurde an 35 Standorten erfasst und Feinstaub  $\text{PM}_{2.5}$  an 19 Standorten. Kenngrößen für Ozon liegen von 27 Standorten vor.





Les points de mesure (y compris les stations de mesure) situés dans la zone du projet peuvent être divisés en 4 typologies de sites différents (en fonction de l'emplacement des principales sources d'émission les influençant):

- fond rural (7 sites),
- fond (peri-)urbain (45 sites),
- trafic routier (63 sites),
- influencé industriellement (2 sites).

La connaissance de la position locale des points de mesure est importante pour l'interprétation des valeurs ainsi que pour la poursuite de l'utilisation des données dans la modélisation.

Les points de mesures ainsi que leurs caractéristiques principales et leurs mesures sont répertoriés dans le tableau 2 (pages 10 à 15).

L'emplacement des points de mesure, la typologie du site et la moyenne annuelle de dioxyde d'azote sont indiqués sur les cartes 1 et 2 (avec un zoom pour la zone centrale de Bâle).

Pour une meilleure visibilité des résultats, la position du point sur la carte peut être légèrement différente des coordonnées décrites dans le tableau 2.

Die Messpunkte (inkl. der Messstationen) im Projektgebiet lassen sich im Wesentlichen in 4 unterschiedliche Standorttypen (abhängig von der Lage zu wesentlichen, beeinflussenden Emissionsquellen) einteilen:

- ländlicher Hintergrund (7 Standorte)
- städtischer Hintergrund (45 Standorte)
- verkehrsnah (63 Standorte)
- industriell beeinflusst (2 Standorte)

Die Kenntnis der lokalen Umgebung ist für die Interpretation der Messwerte und für die weitere Verwendung der Daten bei der Modellierung wichtig.

Die Messpunkte sind in Tabelle 2 mit den wichtigsten Charakteristika und den Kenngrößen aufgeführt (Seite 10 bis 15).

Die Lage der Messpunkte, der jeweilige Standorttyp sowie die Höhe des jeweiligen Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid sind klassifiziert in den Karten 1 und 2 (vergrößert für den Kernbereich von Basel) eingetragen.

Dabei kann aufgrund der besseren Erkennbarkeit die Lage des Ortes in der jeweiligen Karte leicht von den Koordinaten in Tabelle 2 abweichen.



Mess- punkt / Point de mesure	Stationsname / Nom de station	Längengrad / Longitude (°)	Breitengrad / Latitude (°)	Klassifikation des Standorttyps / Typologie de lieu	Art des Mess- punktes / Type de point de mesure	Messinter- vall / Intervalle de mesure	NO <sub>2</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - Tage / Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Tage / Jours 8h > 120 µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Std / Heures 1h > 120 µg/ m <sup>3</sup>
DE01	Kehl	7,802265	48,578156	2	d	30 m / 1 d	25	17	4	12	45	390
DE02	Waghäusel	8,516425	49,250692	2	ps -av	28 d	16					
DE03	Bühl	8,13467	48,697542	2	ps -av	28 d	16					
DE04	Ettenheim	7,811893	48,253283	2	ps -av	28 d	12					
DE05	Endingen	7,703885	48,140391	2	ps -av	28 d	12					
DE06	Lörrach	7,661153	47,609617	2	ps -av	28 d	17					
DE07	Ludwigshafen-Oppau	8,402325	49,514959	2	d	30 m / 1 d	24	21	6		35	299
DE08	Ludwigshafen- Mundenheim	8,425903	49,455546	4	d	30 m / 1 d	30	23	6	13		
DE09	Pfälzerwald-Hortenkopf	7,826407	49,2703	1	d	30 m / 1 d	5	10	0	7	50	554
DE10	Wörth-Marktplatz	8,253542	49,052288	2	d	30 m / 1 d	17	17	5		47	412
DE11	Ludwigshafen- Heinigstraße	8,443849	49,478499	3	d	30 m / 1 d	40	23	7	13		
DE12	Speyer-Nord	8,423003	49,35114	2	d	30 m / 1 d	29			13	36	321
DE13	Frankenthal-Europaring	8,355311	49,5333	3	d	30 m / 1 d	30					
DE14	Baden-Baden	8,220211	48,773072	2	d	30 m / 1 d	16	13	3		51	430
DE15	Eggenstein	8,406658	49,076547	2	d	30 m / 1 d	23	16	2		57	469
DE16	Freiburg	7,83212	48,001493	2	d	30 m / 1 d	19	14	3	10	58	519
DE17	Freiburg Schwarzwald- straße	7,859885	47,988812	3	d	30 m / 1 d	50	18	5	12		
DE18	Heidelberg	8,676645	49,419546	2	d	30 m / 1 d	23	16	3		45	383
DE19	Karlsruhe	8,355635	49,02858	2	d	30 m / 1 d	22	16	2	11	55	502
DE20	Karlsruhe Reinhold- Frank-Straße	8,387176	49,007944	3	d	30 m / 1 d	38	18	3	12		
DE21	Mannheim	8,465269	49,544066	2	d	30 m / 1 d	24	17	5	12	51	430
DE22	Mannheim Friedrichs- ring	8,472039	49,492564	3	d	30 m / 1 d	47	22		13		
DE23	Neuenburg	7,567914	47,819053	2	d	30 m / 1 d	20	16	3		47	402
DE24	Pfintztal Karlsruher Stra- ße	8,526283	49,003711	3	d	30 m / 1 d	35	18	4	13		
DE25	Weil am Rhein	7,633078	47,588117	2	d	30 m / 1 d	18	14	2	11	61	560



Mess- punkt / Point de mesure	Stationsname / Nom de station	Längengrad / Longitude (°)	Breitengrad / Latitude (°)	Klassifikation des Standorttyps / Typologie de lieu	Art des Mess- punktes / Type de point de mesure	Messinter- vall / Intervalle de mesure	NO <sub>2</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - Tage / Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Tage / Jours 8h > 120 µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Std / Heures 1h > 120 µg/ m <sup>3</sup>
DE26	Wiesloch	8,700067	49,300758	2	d	30 m / 1 d	16	16	4		62	519
DE27	Schwarzwald Süd	7,764497	47,809931	1	d	30 m / 1 d	5	9	0	6	76	982
DE28	Östringen	8,707378	49,218176	3	ps-s	28 d	31					
DE29	Heidelberg	8,677003	49,40725	3	ps-s	28 d	38					
DE30	Rastatt	8,205837	48,8557	3	ps-s	28 d	37					
CH01	Basel Auffahrt Schwarzwaldallee	7,602392	47,572065	3	ps - av	14d	51					
CH02	Basel Züricherstr. 149	7,614178	47,555589	3	ps - av	14d	47					
CH03	Basel Claragraben 43	7,595992	47,560805	3	ps - av	14d	27					
CH04	Basel Dornacherstrasse 313	7,601216	47,539599	3	ps - av	14d	30					
CH05	Basel Dornacherstrasse 56	7,586275	47,544584	3	ps - av	14d	32					
CH06	Basel Unterer Rheinweg	7,586814	47,571249	3	ps - av	14d	25					
CH07	Basel Unterer Rheinweg	7,586599	47,570476	3	ps - av	14d	29					
CH08	Basel Feldbergstrasse 46	7,59641	47,56727	3	ps - av	14d	39					
CH09	Basel Feldbergstrasse 125	7,59629	47,567145	3	ps - av	14d	36					
CH10	Basel Feldbergstrasse 128	7,590441	47,56628	3	ps - av	14d	46					
CH11	Basel Luzernerring 136	7,564075	47,56525	3	ps - av	14d	52					
CH12	Basel Flughafenstrasse 74	7,569985	47,569435	3	ps - av	14d	26					
CH13	Basel Grenzacherstrasse 103	7,603918	47,558698	3	ps - av	14d	40					
CH14	Basel Grosspeterstrasse 23	7,600861	47,545293	3	ps - av	14d	56					

Mess- punkt / Point de mesure	Stationsname / Nom de station	Längengrad / Longitude (°)	Breitengrad / Latitude (°)	Klassifikation des Standorttyps / Typologie de lieu	Art des Mess- punktes / Type de point de mesure	Messinter- vall / Intervalle de mesure	NO <sub>2</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - Tage / Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Tage / Jours 8h > 120 µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Std / Heures 1h > 120 µg/ m <sup>3</sup>
CH15	Basel Gundeldinger- strasse 161	7,589056	47,541747	3	ps - av	14d	32					
CH16	Basel Güterstrasse 170	7,591639	47,544064	3	ps - av	14d	30					
CH17	Basel Hammerstrasse 139	7,594989	47,567623	3	ps - av	14d	26					
CH18	Basel Hammerstrasse 111	7,595464	47,566264	3	ps - av	14d	31					
CH19	Basel Holeestrasse 45	7,572435	47,544762	3	ps - av	14d	30					
CH20	Basel Zentrum Kannenfeldpark	7,569645	47,566278	2	ps - av	14d	19					
CH21	Basel Park Kantonsspital	7,583133	47,561496	2	ps - av	14d	21					
CH22	Basel Spitalstrasse 18	7,583561	47,562494	3	ps - av	14d	34					
CH23	Basel Spielplatz Lande Erlen	7,604101	47,574644	2	ps - av	14d	19					
CH24	Basel Luzernerring 92	7,567272	47,568575	3	ps - av	14d	31					
CH25	Basel Matthäus- Kirchplatz Hauptportal	7,593047	47,566906	2	ps - av	14d	23					
CH26	Basel Matthäus- Kirchplatz Nebenportal	7,592795	47,56714	2	ps - av	14d	23					
CH27	Basel Matthäus- Kirchplatz Strasse	7,593073	47,566708	3	ps - av	14d	28					
CH28	Basel Mittlere Strasse	7,580272	47,559979	3	ps - av	14d	32					
CH29	Basel Morgartenring 78	7,565179	47,554439	3	ps - av	14d	25					
CH30	Basel Nauenstrasse	7,595392	47,546469	3	ps - av	14d	51					
CH31	Basel Schanzenstrasse 7	7,583472	47,564059	3	ps - av	14d	48					
CH32	Basel Schlachthofbrücke	7,563566	47,575018	3	ps - av	14d	42					
CH33	Basel Schützengraben 50	7,581208	47,557136	3	ps - av	14d	35					



Mess- punkt / Point de mesure	Stationsname / Nom de station	Längengrad / Longitude (°)	Breitengrad / Latitude (°)	Klassifikation des Standorttyps / Typologie de lieu	Art des Mess- punktes / Type de point de mesure	Messinter- vall / Intervalle de mesure	NO <sub>2</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - Tage / Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Tage / Jours 8h > 120 µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Std / Heures 1h > 120 µg/ m <sup>3</sup>
CH34	Basel Spalenring	7,576074	47,555209	3	ps - av	14d	29					
CH35	Basel Steinengraben 49	7,585915	47,553965	3	ps - av	14d	36					
CH36	Basel Wasgenring 131	7,564659	47,55944	3	ps - av	14d	32					
CH37	Basel Wettsteinallee 93	7,904883	47,561242	3	ps - av	14d	26					
CH38	Basel Wiesenkreisel	7,598608	47,573446	3	ps - av	14d	38					
CH39	Basel Züricherstrasse 23/27	7,610747	47,554353	3	ps - av	14d	35					
CH40	Allschwill Grabenring 1	7,544252	47,553443	3	ps - av	14d	23					
CH41	Bennwil Sunneblick	7,778903	47,405679	1	ps - av	14d	8					
CH42	Buckten Hauptstrasse 50	7,843623	47,41297	3	ps - av	14d	14					
CH43	Frenkendorf Rheinstrasse 33	7,721877	47,501952	3	ps - av	14d	26					
CH44	Niederdorf Hauptstrasse 63	7,752018	47,405026	3	ps - av	14d	17					
CH45	Pratteln Rheinstrasse 87	7,698107	47,531967	3	ps - av	14d	32					
CH46	Reinach Ziegelgasse 3	7,591238	47,492188	2	ps - av	14d	17					
CH47	Reinach Birsigtalstrasse 2	7,589907	47,490661	3	ps - av	14d	35					
CH48	Tenniken Autobahn A2 Rastplatz	7,809057	47,428701	3	ps - av	14d	27					
CH49	A2 Hard	7,594709	47,567012	3	d	30m / 1d	46	19	2			
CH50	Sissach Bützenen	7,815502	47,4649	2	d	30m / 1d	15	15	2		43	408
CH51	Basel Feldbergstrasse	7,594709	47,560712	3	d	30m / 1d	47	22	3	16		
CH52	Basel St. Johannplatz	7,582082	47,565904	2	d	30m / 1d	24	18	3	14	36	293
CH53	Chrischona	7,68738	47,57184	1	d	30m					85	890

Mess- punkt / Point de mesure	Stationsname / Nom de station	Längengrad / Longitude (°)	Breitengrad / Latitude (°)	Klassifikation des Standorttyps / Typologie de lieu	Art des Mess- punktes / Type de point de mesure	Messinter- vall / Intervalle de mesure	NO <sub>2</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - Tage / Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Tage / Jours 8h > 120 µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Std / Heures 1h > 120 µg/ m <sup>3</sup>
FR01	Vosges du Nord	7,314175	48,85731	1	d	30m / 1d	7				49	519
FR02	Nord-Est Alsace	8,158458	48,919357	1	d	30m / 1d	12	17	1		49	424
FR03	Strasbourg Nord	7,781631	48,610363	2	d	30m / 1d	20	21*	4		51	441
FR04	Strasbourg Est	7,766331	48,570374	2	d	30m / 1d	25	19	4	14		
FR05	Strasbourg Ouest	7,708917	48,608818	2	d	30m / 1d	19					
FR06	Strasbourg Sud 2	7,687819	48,5157	2	d	30m / 1d					45	412
FR07	Strasbourg Clemenceau	7,744983	48,59043	3	d	30m / 1d	45	23	7			
FR08	Strasbourg A35	7,727478	48,575985	3	d	30m / 1d	48	26	13			
FR09	Colmar Centre	7,350667	48,074642	2	d	30m / 1d	27	18	4			
FR10	Colmar Sud	7,333139	48,065414	2	d	30m / 1d					53	487
FR11	Mulhouse Nord	7,347294	47,757435	2	d	30m / 1d	23	21	7			
FR12	Mulhouse Sud 2	7,309075	47,737415	2	d	30m / 1d	16	17	4	13	50	457
FR13	Mulhouse Est	7,341603	47,723106	2	d	30m / 1d					52	462
FR14	Mulhouse Briand	7,321364	47,747684	3	d	30m / 1d	35	17	8			
FR15	C.C.3Frontières	7,568175	47,594913	2	d	30m / 1d	19	18	3		43	405
FR16	Chalampé	7,538683	47,820248	4	d	30m / 1d	22					
FR17	Vosges Moyennes 2	7,1298	48,492992	1	d	30m / 1d		9	0	6	45	537
FR18	Site 01_SELES_FOND	7,45388	48,26169	2	ps - av	6 x 14d	21					
FR19	Site 02_SELES_PROX	7,44724	48,26060	3	ps - av	6 x 14d	36					
FR20	Site 03_THANN_FOND	7,10553	47,81092	2	ps - av	6 x 14d	19					
FR21	Site 04_THANN_PROX	7,10289	47,80966	3	ps - av	6 x 14d	38					
FR22	Site 05_GUEBW_FOND	7,21609	47,90436	2	ps - av	6 x 14d	17					
FR23	Site 06_GUEBW_PROX	7,21941	47,90612	3	ps - av	6 x 14d	34					
FR24	Site 07_SAVER_FOND	7,36615	48,74000	2	ps - av	6 x 14d	21					

\* Mesuré par ATMO Grand Est—Différent des mesures gravimétriques / Gemessen durch ATMO Grand Est; Different zur gravimetrischen Messungen



Mess- punkt / Point de mesure	Stationsname / Nom de station	Längengrad / Longitude (°)	Breitengrad / Latitude (°)	Klassifikation des Standorttyps / Typologie de lieu	Art des Mess- punktes / Type de point de mesure	Messinter- vall / Intervalle de mesure	NO <sub>2</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - Tage / Jours > 50 µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> JMW / MA in µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Tage / Jours 8h > 120 µg/m <sup>3</sup>	Ozon - Std / Heures 1h > 120 µg/ m <sup>3</sup>
FR25	Site 08_SAVER_PROX	7,37391	48,74031	3	ps - av	6 x 14d	30					
FR26	Site 09_OBERN_FOND	7,48293	48,46149	2	ps - av	6 x 14d	21					
FR27	Site 10_OBERN_PROX	7,49600	48,45955	3	ps - av	6 x 14d	33					
FR28	Rg6_Bitschwiller-les- Thann_PROX	7,079518	47,829437	3	ps - reg	6 x 14d	[ 35 ]					
FR29	Rg14_Fegersheim_ FOND	7,679479	48,489906	2	ps - reg	6 x 14d	42					
FR30	Rg25_Molsheim_PROX	7,492678	48,542405	3	ps - reg	6 x 14d	29					
FR31	Rg28_Munster_PROX	7,137352	48,041324	3	ps - reg	6 x 14d	38					
FR32	Rg42_Schirmeck_FOND	7,218402	48,479230	2	ps - reg	6 x 14d	[ 16 ]					
FR33	Rg48_Witternheim_FOND	7,611373	48,313368	2	ps - reg	6 x 14d	12					
FR34	Rg51_Mulhouse_FOND	7,335699	47,750768	2	ps - reg	6 x 14d	17					
FRx1	Site 11 - Clemenceau	7,74499	48,59042	3	ps - reg	6 x 14d	51					
FR/DEx2	Site 12 - Kehl	7,802265	48,578156	2	ps - reg	6 x 14d	30					

## Erläuterungen / Explications:

[ ]: geringere Datenverfügbarkeit als geplant / une disponibilité des données inférieure aux prévisions-

MA: Moyenne annuelle / JMW: Jahresmittelwert

### Klassifikation des Standorttyps / Typologie du lieu :

- 1 ländlicher Hintergrund /Fond rural
- 2 städtischer Hintergrund / Fond urbain
- 3 verkehrsnah / Proximité trafic
- 4 industriell / industriel

### Art des Messpunktes / Type de mesure :

- d dauerhaft / Durable
- ps Passivsammler / Echantillonneur passif
- av Atmo-VISION
- reg regionales Messprogramm / Programme de mesures régional
- s Spotmessprogramm / Programme de mesures ponctuelles

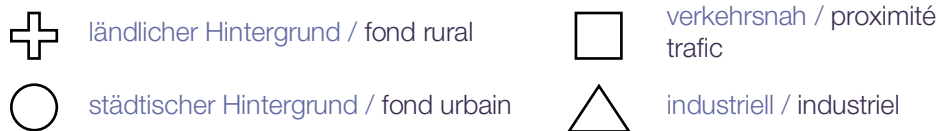
### Messintervall / Intervalle de mesure :

- 30m 30 Minuten / 30 minutes
- 1d 1 Tag / 1 jour (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)
- 14d, 28d 14 bzw. 28 Tage / jours
- 6 x 14d 6 Intervalle mit jeweils 14 Tage /  
6 intervalles de 14 jours chacun

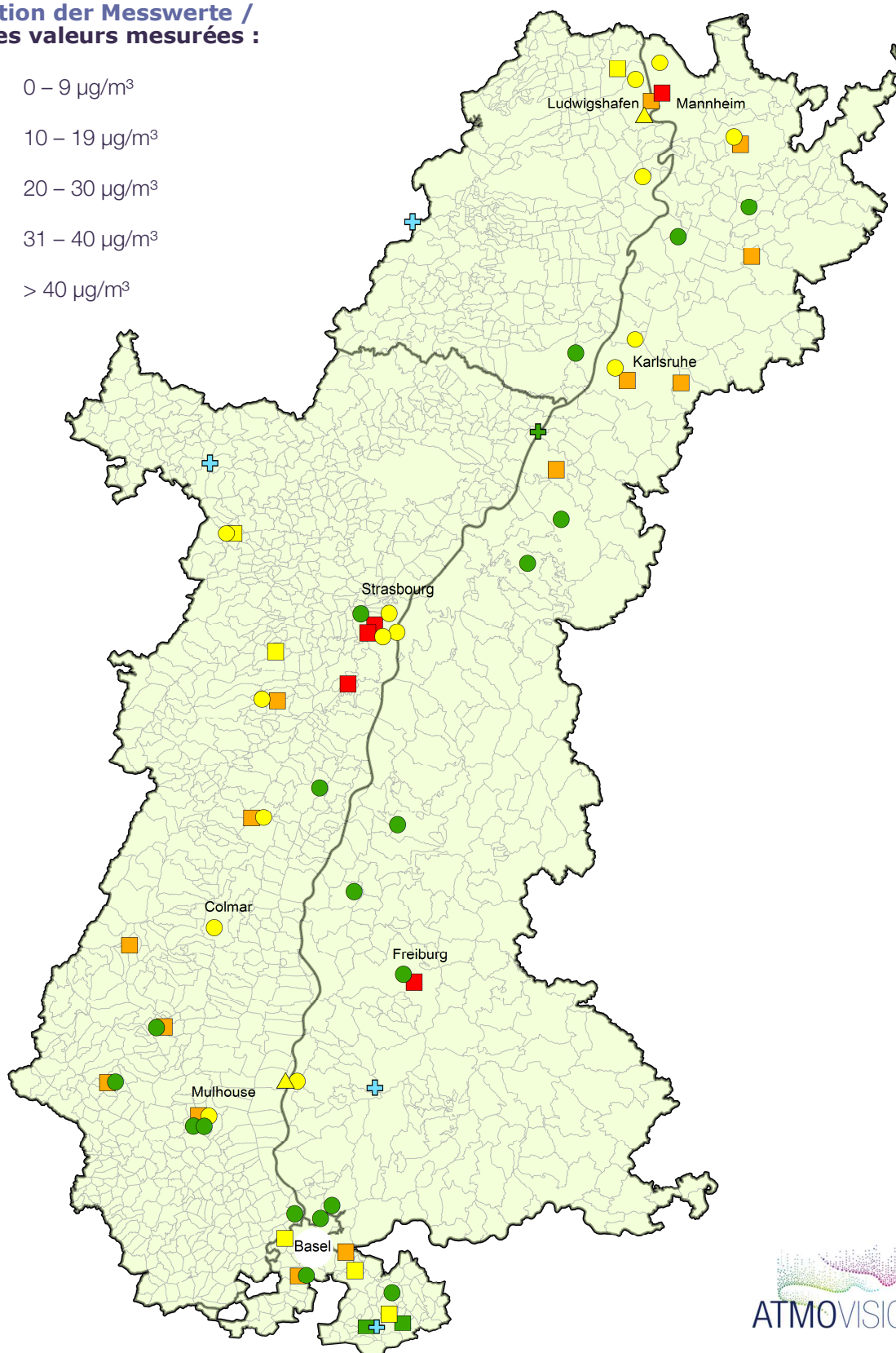
Tableau 2 : Aperçu des points de mesure et des résultats de mesure dans la région du Rhin Supérieur en 2018

Tabelle 2: Übersicht über die Messpunkte und die Messergebnisse im Oberrheingebiet 2018

### Klassifikation des Standorttyps / Typologie du lieu :







### Klassifikation der Messwerte / Classes des valeurs mesurées :






ATMOVISION

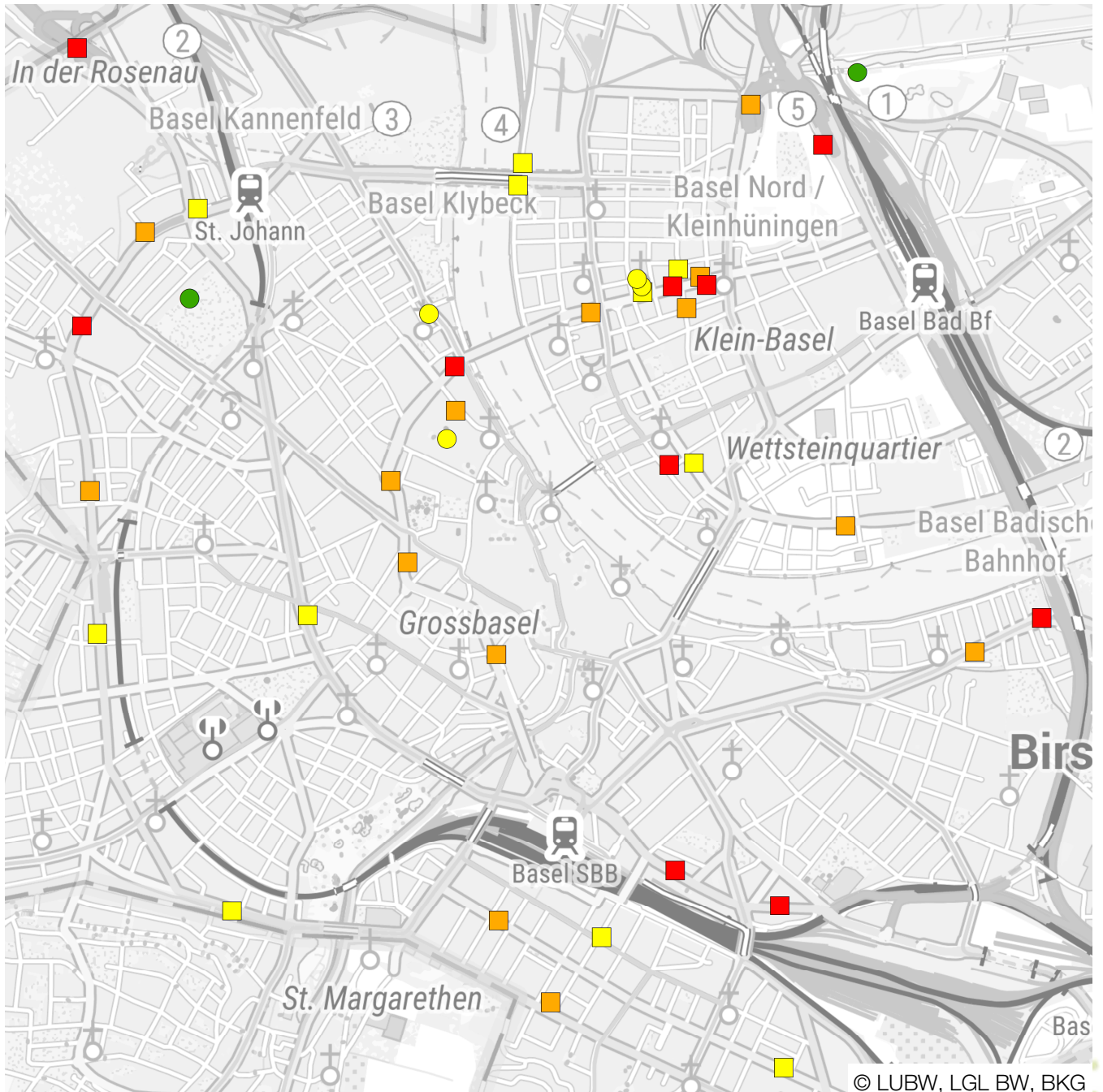
Carte 1: Résultats des mesures de NO<sub>2</sub> en 2018, emplacements et types de sites des points de mesure dans la région du Rhin supérieur (sans le centre de la région bâloise) / Karte 1: NO<sub>2</sub>-Messergebnisse im Jahr 2018 sowie Lage und Standorttyp der Messpunkte im Oberrheingebiet (ohne Kern des Raumes Basel)

### Klassifikation des Standorttyps / Typologie du lieu :

-  ländlicher Hintergrund / fond rural
-  städtischer Hintergrund / fond urbain
-  verkehrsnah / proximité trafic
-  industriell / industriel

### Klassifikation der Messwerte / Classes des valeurs mesurées :

-  0 – 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-  10 – 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-  20 – 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-  31 – 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-  > 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Carte 2 : Résultats des mesures de NO<sub>2</sub> en 2018, emplacement et type de site des points de mesure dans le cœur de Bâle /  
Karte 2: NO<sub>2</sub>-Messergebnisse im Jahr 2018 sowie Lage und Standorttyp der Messpunkte im Kerngebiet von Basel



## Conditions météorologiques et déroulements en 2018

Les concentrations de polluants atmosphériques mesurées sur les sites dépendent non seulement des émissions mais également des conditions de dispersion dans l'atmosphère. Par conséquent, les conditions météorologiques en 2018 sont brièvement décrites.

Dans l'ensemble, 2018 a été nettement plus chaud que la moyenne à long terme. En comparaison des températures moyennes à long terme, il y a eu de longues périodes relativement froides en février, mars et fin septembre. Janvier a montré de bonnes conditions de mélange avec des températures anormalement douces ainsi que d'abondantes précipitations. En revanche, février et en partie le mois de mars ont été caractérisés par de mauvaises conditions de dispersion.

En avril, les températures ont subitement augmenté. Les mois de mai à août ont été très chauds en raison du fort ensoleillement. Durant ces mois, il y a eu peu de précipitations, lorsqu'il y en a eu, elles étaient extrêmement fortes. La combinaison de fortes épisodes d'ensoleillement et de températures élevées a provoqué des périodes d'augmentation des concentrations d'ozone.

Septembre a été relativement chaud et peu pluvieux. Les précipitations ont également été insuffisantes au cours des mois d'octobre et de novembre. De plus, avec des vitesses de vent faibles, le mélange dans l'atmosphère était limité durant ces deux mois. Enfin, le mois de Décembre a été caractérisé par des conditions météorologiques changeantes, des températures douces et des précipitations abondantes.

## Meteorologische Verhältnisse und Verläufe im Jahr 2018

Die an den Standorten gemessenen Konzentrationen der Luftschadstoffe hängen neben den Emissionen von den Ausbreitungsbedingungen in der Atmosphäre ab. Daher werden die meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2018 kurz beschrieben.

Das Jahr 2018 war insgesamt betrachtet deutlich wärmer als das langjährige Mittel. Im Vergleich zu den langjährigen durchschnittlichen Temperaturen gab es längere, vergleichsweise kalte Phasen in den Monaten Februar und März sowie Ende September. Der Januar zeigte bei ungewöhnlich milden Temperaturen und viel Niederschlag gute Durchmischungsverhältnisse. Dagegen war insbesondere der Februar und auch zum Teil der März durch austauscharme Wetterlagen geprägt.

Im April wurde es schlagartig warm. Die Monate Mai bis August waren durch die hohe Sonneneinstrahlung sehr warm. Niederschläge gab es selten; wenn es welche gab, so waren sie meist unwetterartig. Durch die hohe Sonneneinstrahlung und die hohen Temperaturen gab es immer wieder Phasen mit erhöhten Ozonkonzentrationen.

Der September war vergleichsweise warm und niederschlagsarm. Auch in den Monaten Oktober und November fiel zu wenig Niederschlag. Bei niedrigen Windgeschwindigkeiten kam es im Oktober und November zu eingeschränkten Austauschverhältnissen in der Atmosphäre. Der Dezember war geprägt von einer wechselhaften Witterung mit milden Temperaturen und reichlich Niederschlag.

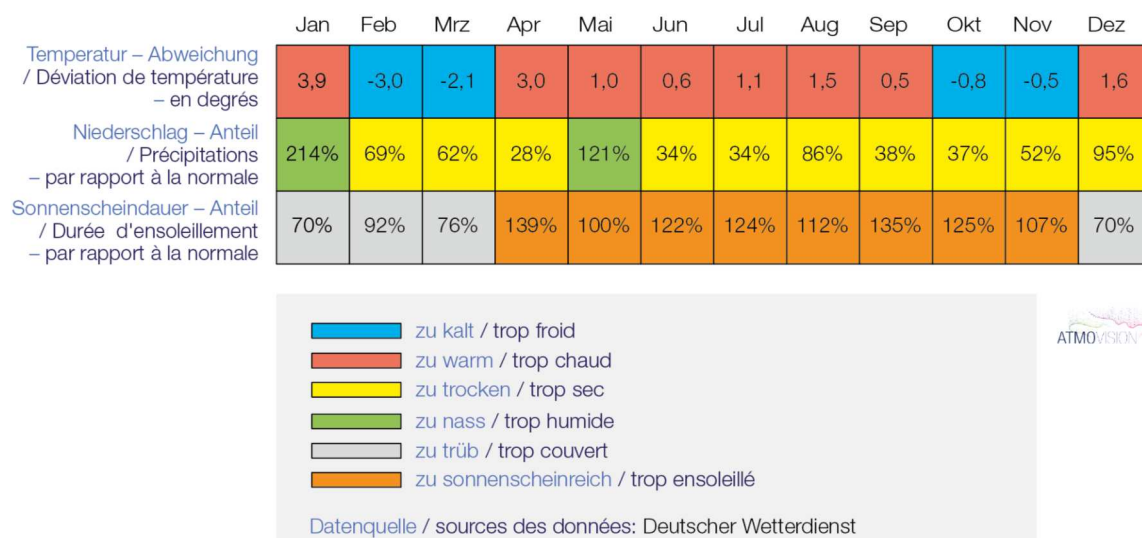


Figure 1 : Écart entre les indicateurs mensuels de température, de précipitation et d'ensoleillement en 2018 et les moyennes sur le long terme (1981–2010) pour le site de Freiburg / Abbildung 1: Abweichung der Monatskenngrößen Temperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer im Jahr 2018 von den langjährigen Mittelwerten (1981–2010) für den Standort Freiburg

Les écarts mensuels des paramètres température, précipitations et durée d'ensoleillement en 2018 par rapport aux valeurs moyennes à long terme sont indiqués sur la figure 1 pour le site de Freiburg.

Les tendances des conditions météorologiques en 2018 se reflètent également dans l'évolution des polluants atmosphériques, illustrée à titre d'exemple pour les particules fines PM<sub>10</sub> (figure 2) et l'ozone (figure 3).

Die monatlichen Abweichungen der Kenngrößen Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer im Jahr 2018 von den langjährigen Durchschnittswerten ist in Abbildung 1 für den Standort Freiburg dargestellt.

Die Ausprägung der Witterung im Jahr 2018 zeigt sich auch in den Verläufen der Luftschadstoffe, exemplarisch dargestellt für Feinstaub PM<sub>10</sub> (Abbildung 2) und Ozon (Abbildung 3).

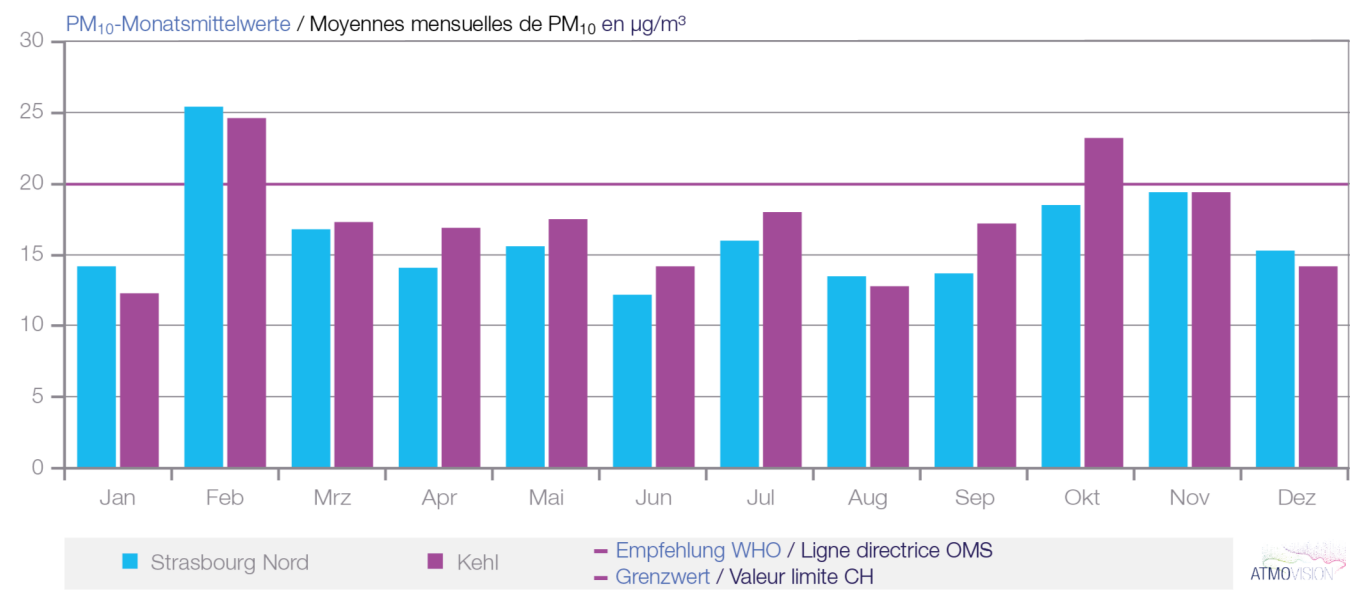


Figure 2 : Valeurs moyennes mensuelles en 2018, des particules PM<sub>10</sub> aux deux stations de mesure Strasbourg Nord et Kehl / Abbildung 2: Monatsmittelwerte von Feinstaub PM<sub>10</sub> an den beiden Messstationen Strasbourg Nord und Kehl 2018

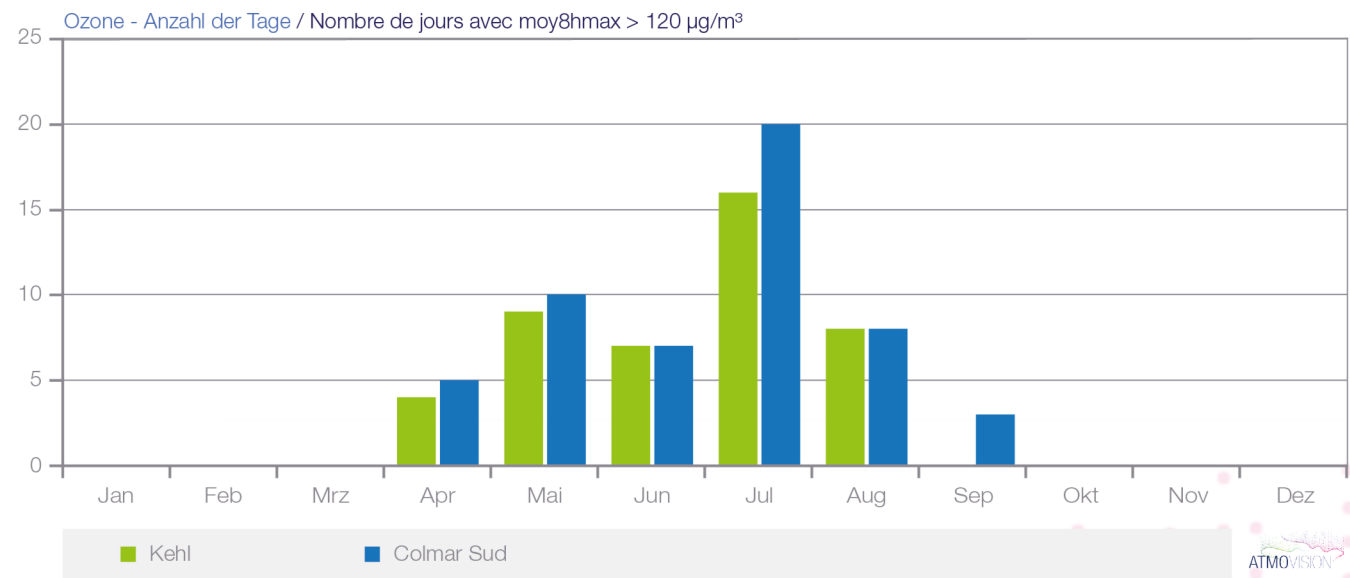


Figure 3 : Nombre de jours mensuels en 2018, dépassant la moyenne (sur 8 heures) de 120 µg/m³ pour l'ozone, aux deux stations de mesure Kehl et Colmar Sud / Abbildung 3: Monatliche Anzahl der Überschreitungstage des 8-Stundenmittelwertes von 120 µg/m³ für Ozon an den beiden Messstationen Kehl und Colmar Sud 2018

En 2018 la région du Grand Est a connu 15 jours d'épisode de pollution accrue aux particules fines  $PM_{10}$  et 12 jours d'épisode de pollution accrue à l'ozone ([www.atmo-grandest.eu/episodes-de-pollution](http://www.atmo-grandest.eu/episodes-de-pollution)).

Les conditions météorologiques annuelles se reflètent également dans les évolutions à long terme, avec des conditions de mélange parfois limitées pendant le semestre hivernal, et en été des conditions favorables à la formation d'ozone (figures 4 à 6). La tendance à long terme est également largement influencée par les mesures prises en matière de pollution de l'air (normes d'émissions par exemple). Une diminution des valeurs est observée, en particulier pour les particules  $PM_{10}$  et le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ).

Im Jahr 2018 gab es in der Region Grand Est 15 Episodentage mit einer höheren  $PM_{10}$ -Belastung und 12 Episodentage mit einer erhöhten Ozon-Belastung ([www.atmo-grandest.eu/episodes-de-pollution](http://www.atmo-grandest.eu/episodes-de-pollution)).

In den langjährigen Verläufen schlägt sich auch die Witterung des Jahres mit zum Teil eingeschränkten Austauschbedingungen während des Winterhalbjahres und guten Bedingungen für die Ozonbildung im Sommer nieder (Abbildungen 4 bis 6). Der langjährige Trend wird auch maßgeblich mit bestimmt von den getroffenen Maßnahmen zur Luftreinhaltung (z. B. Verordnungen über die Emissionen). Insbesondere bei Feinstaub  $PM_{10}$  und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) wird ein Rückgang der Werte beobachtet.

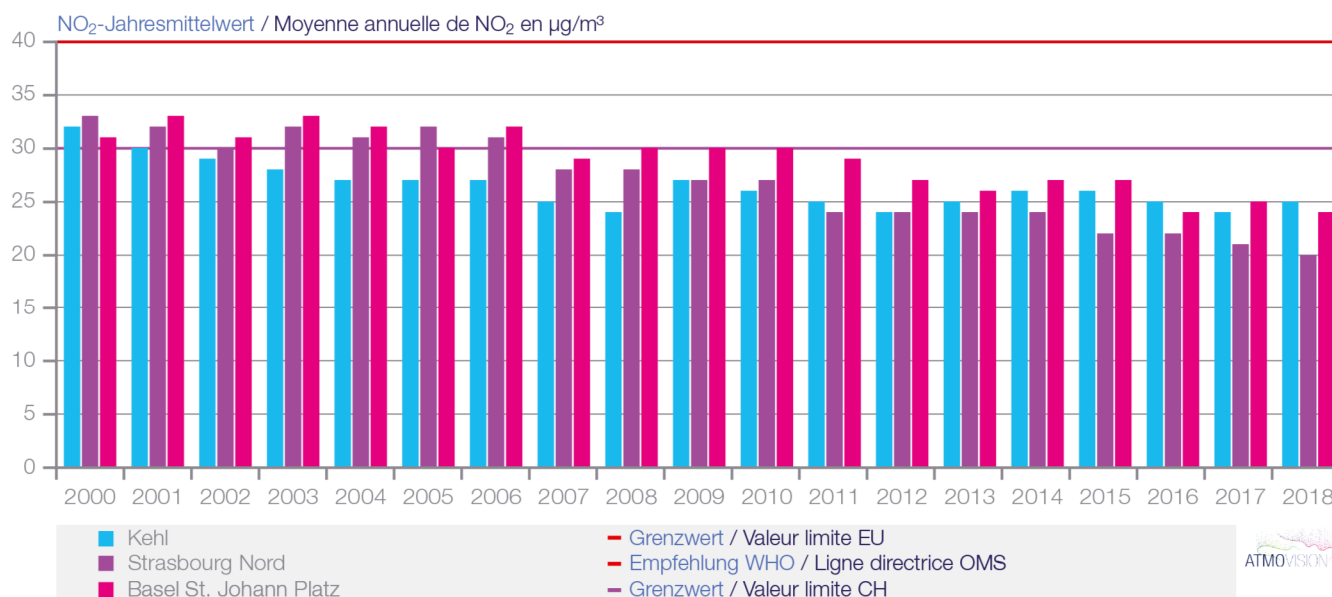


Figure 4 : Évolution de la valeur moyenne annuelle de  $NO_2$  aux 3 sites de mesure Kehl, Strasbourg Nord et Bâle St. Johann Platz de 2000 à 2018 / Abbildung 4: Verlauf des  $NO_2$ -Jahresmittelwertes an den 3 Messstandorten Kehl, Strasbourg Nord und Basel St. Johann Platz der Jahre 2000 bis 2018

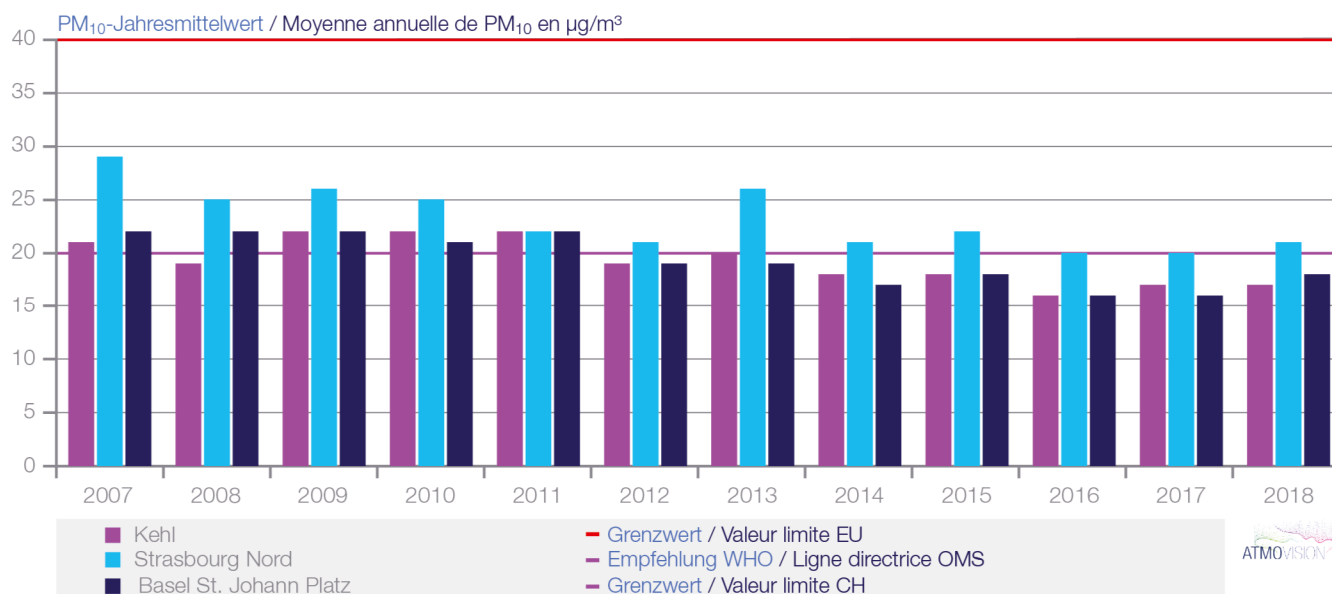


Figure 5 : Évolution de la valeur moyenne annuelle des  $PM_{10}$  aux 3 sites de mesure Kehl, Strasbourg Nord et Bâle St. Johann Platz de 2007 à 2018 / Abbildung 5: Verlauf des  $PM_{10}$ -Jahresmittelwertes an den 3 Messstandorten Kehl, Strasbourg Nord und Basel St. Johann Platz der Jahre 2007 bis 2018



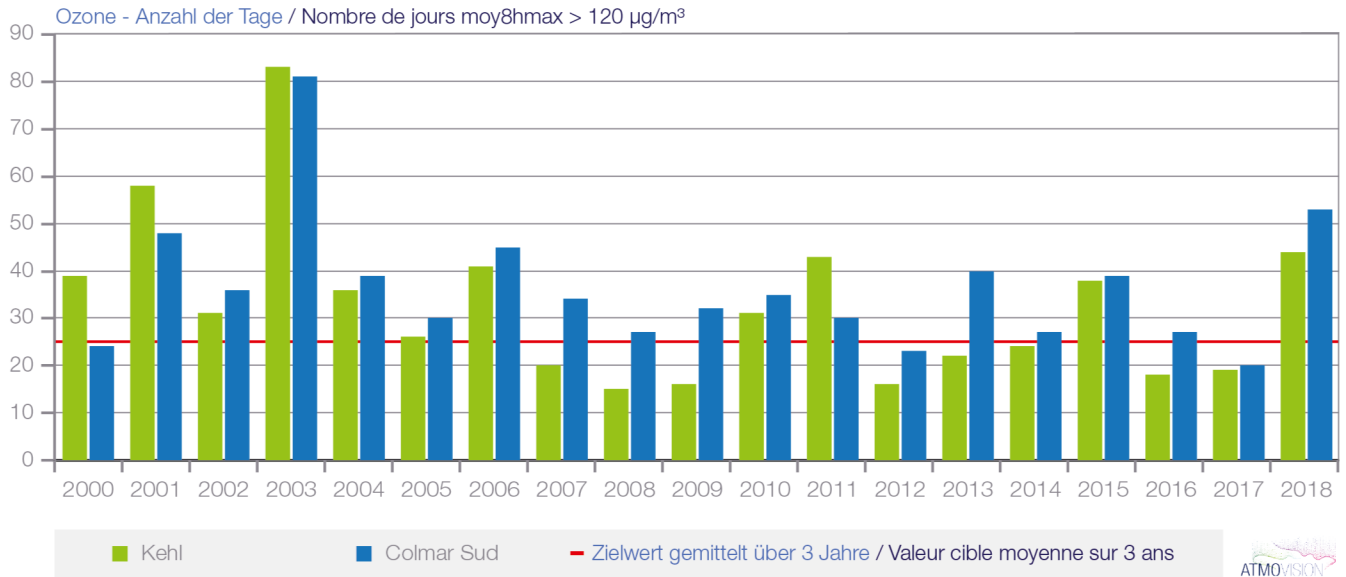


Figure 6 : Évolution du nombre annuel de jours de dépassement (Ozone, moyenne horaire maximale > 120 µg/m³) aux sites de mesure de Kehl et Colmar Sud de 2000 à 2018 / Abbildung 6: Verlauf der jährlichen Anzahl der Überschreitungstage (Ozon, maximaler 8-Stundenmittelwert > 120 µg/m³) an den Messstandorten Kehl und Colmar Sud in den Jahren 2000 bis 2018



Les exploitations sont réalisées pour chaque polluant séparément selon les 4 typologies de sites.

## Résultats pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Au total, 110 sites de mesure ont permis d'obtenir une valeur moyenne annuelle de la concentration en NO<sub>2</sub>.

En milieu rural, la moyenne annuelle se situait entre 5 et 12 µg/m<sup>3</sup> (figure 7). Aux 40 sites en milieu urbain, les valeurs se situaient entre 12 et 29 µg/m<sup>3</sup>. En ce qui concerne les zones de proximité trafic (63 sites), les moyennes annuelles se situaient entre 14 et 56 µg/m<sup>3</sup>.

Le seuil européen de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle a été dépassé sur un total de 16 sites. La valeur limite de l'ordonnance suisse sur la pollution atmosphérique (soit 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) a été dépassée sur 45 sites.

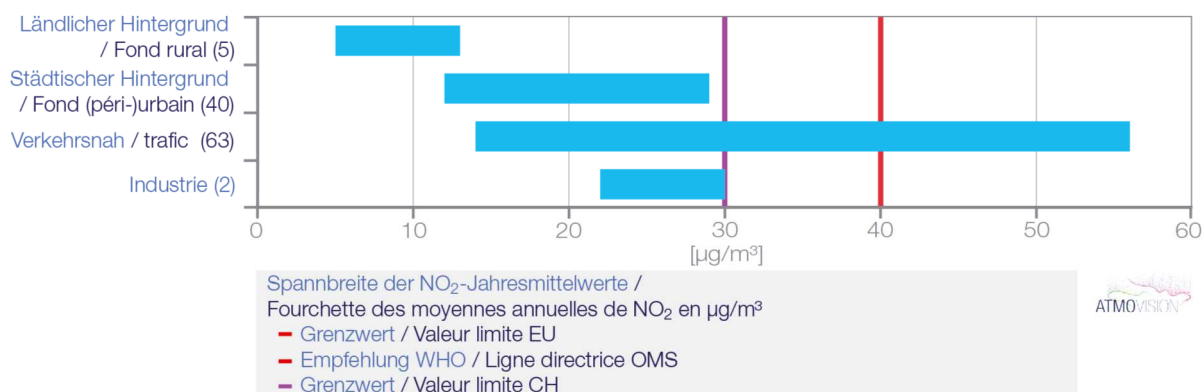


Figure 7: Fourchette des valeurs moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> pour les différents types de sites au cours de l'année de mesure 2018 avec entre parenthèses, le nombre de points de mesure / Abbildung 7: Spannbreite der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für die einzelnen Standorttypen im Messjahr 2018; in Klammer Anzahl der Messpunkte

## Résultats pour les PM<sub>10</sub>

Au total, 35 sites de mesure ont été équipés pour la mesure des particules fines PM<sub>10</sub>.

En milieu rural, les moyennes annuelles étaient comprises entre 9 et 17 µg/m<sup>3</sup>; en milieu urbain entre 13 et 21 µg/m<sup>3</sup> et dans les zones de transit entre 17 et 26 µg/m<sup>3</sup> (figure 8).

La valeur limite européenne de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle a été respectée sur tous les sites. La limite d'immission de l'ordonnance suisse sur la pollution atmosphérique de 20 µg/m<sup>3</sup> a été dépassée sur un total de 9 sites.

Le nombre de jours de dépassement de la limite journalière de 50 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub> était compris entre 0 jour et 13 jours.

Die Auswertungen erfolgten für jeden Schadstoff getrennt nach den 4 Standorttypen.

## Auswertung für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Insgesamt liegt von 110 Messstandorten ein Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Konzentration vor.

Im ländlichen Hintergrund lag der Jahresmittelwert zwischen 5 µg/m<sup>3</sup> und 12 µg/m<sup>3</sup> (Abbildung 7). An den 40 Standorten im städtischen Hintergrund lagen die Werte zwischen 12 µg/m<sup>3</sup> und 29 µg/m<sup>3</sup>. In Verkehrsnähe (63 Standorte) lagen die Jahresmittelwerte zwischen 14 µg/m<sup>3</sup> und 56 µg/m<sup>3</sup>.

An insgesamt 16 Standorten wurde der EU-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel überschritten. Der Immissionsgrenzwert der Schweizer Luftreinhalteverordnung von 30 µg/m<sup>3</sup> (Jahresmittel) wurde insgesamt an 45 Standorten überschritten.

## Auswertung für Feinstaub PM<sub>10</sub>

An insgesamt 35 Messstandorten wurde Feinstaub PM<sub>10</sub> erfasst.

Im ländlichen Hintergrund lagen die Jahresmittelwerte zwischen 9 µg/m<sup>3</sup> und 17 µg/m<sup>3</sup>; im städtischen Hintergrund zwischen 13 µg/m<sup>3</sup> und 21 µg/m<sup>3</sup> und an verkehrsnahen Standorten zwischen 17 µg/m<sup>3</sup> und 26 µg/m<sup>3</sup> (Abbildung 8).

Der EU-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel wurde an allen Standorten eingehalten. Der Immissionsgrenzwert der Schweizer Luftreinhalteverordnung von 20 µg/m<sup>3</sup> wurde insgesamt an 9 Standorten überschritten.

Die Anzahl der Tage mit Überschreitung des PM<sub>10</sub>-Tagesgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> lag zwischen 0 Tagen und 13 Tagen.

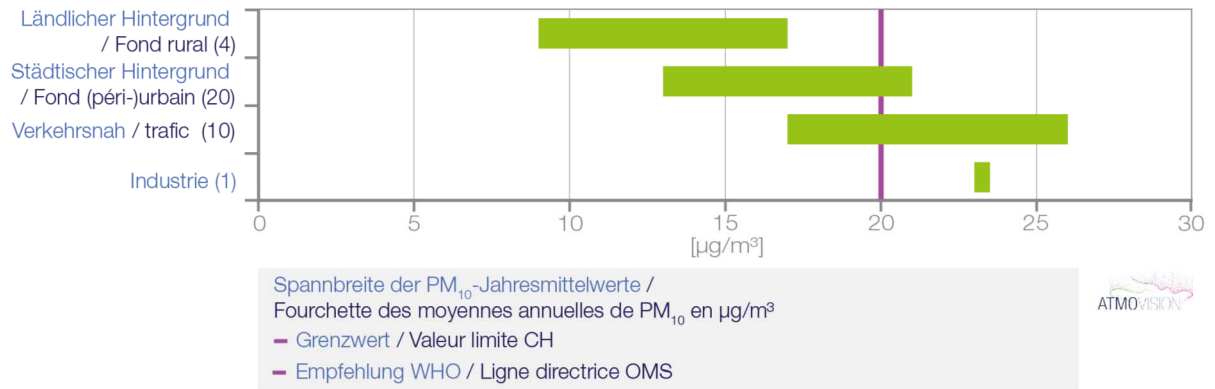


Figure 8 : Fourchette des valeurs moyennes annuelles de PM<sub>10</sub> pour les différents types de sites au cours de l'année de mesure 2018 avec entre parenthèses, le nombre de points de mesure / Abbildung 8: Spannweite der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte für die einzelnen Standorttypen im Messjahr 2018; in Klammer Anzahl der Messpunkte

## Résultats pour les particules fines PM<sub>2,5</sub>

Aux 19 points de mesure des particules PM<sub>2,5</sub>, la moyenne annuelle se situait entre 6 et 16 µg/m³ (figure 9). Le seuil de 25 µg/m³ de l'UE a donc été respecté. La valeur limite pour la moyenne annuelle de 10 µg/m³ de l'ordonnance suisse sur la pollution atmosphérique a été dépassée sur un total de 15 sites et respectée en fond rural.

## Auswertung für Feinstaub PM<sub>2,5</sub>

An den 19 Messstellen für Feinstaub PM<sub>2,5</sub> lag der Jahresmittelwert zwischen 6 µg/m³ und 16 µg/m³ (Abbildung 9). Somit wurde der EU-Grenzwert von 25 µg/m³ eingehalten. Der Grenzwert der Schweizer Luftreinhalteverordnung von 10 µg/m³ für das Jahresmittel wurde an insgesamt 15 Standorten überschritten und lediglich im ländlichen Hintergrund eingehalten.

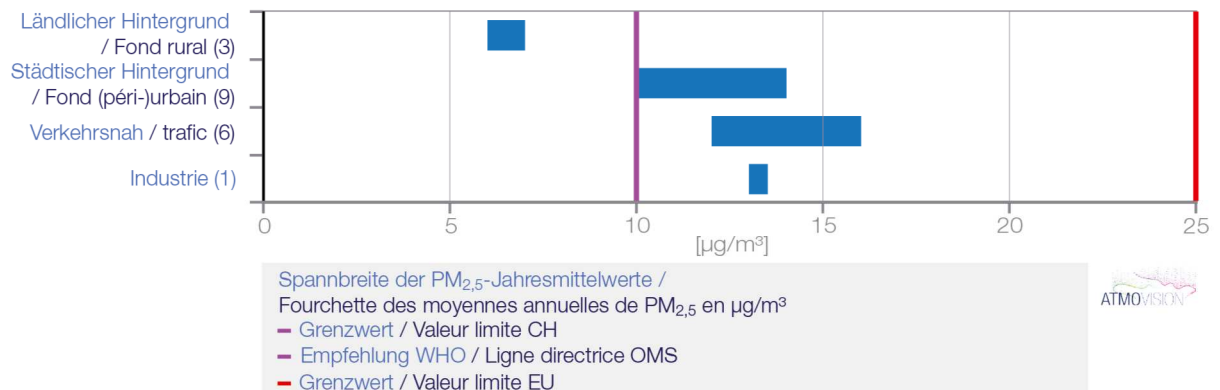


Figure 9 : Fourchette des valeurs moyennes annuelles de PM<sub>2,5</sub> pour les différents types de sites au cours de l'année de mesure 2018 avec entre parenthèses, le nombre de points de mesure / Abbildung 9: Spannweite der PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte für die einzelnen Standorttypen im Messjahr 2018; in Klammer Anzahl der Messpunkte

## Résultats pour l'ozone

Au niveau des 27 points de mesure de l'ozone dans la région du Rhin Supérieur, le nombre de jours avec dépassement de la valeur moyenne maximale sur 8 heures de 120 µg/m³ pour une journée se situait entre 35 jours (Ludwigshafen-Oppau) et 85 jours (Chrischona). En moyenne sur 3 ans, il y a 25 jours où la limite est dépassée.

La moyenne horaire de 120 µg/m³ de l'ordonnance suisse de lutte contre la pollution atmosphérique a été dépassée sur les 27 sites de mesure entre 293 heures (Basel St. Johannplatz) et 982 heures (Schwarzwald Süd).

## Auswertung für Ozon

An den 27 Messstellen für Ozon im Oberrheingebiet lag 2018 die Anzahl der Tage mit Überschreitung des maximalen 8-Stunden-Mittelwert eines Tages von 120 µg/m³ zwischen 35 Tagen (Ludwigshafen-Oppau) und 85 Tagen (Chrischona). Im 3-Jahresmittel sind 25 Tage mit Überschreitung zulässig.

Der 1-Stundenwert von 120 µg/m³ der Schweizer Luftreinhalteverordnung wurde an den 27 Messstandorten zwischen 293 Stunden (Basel St. Johannplatz) und 982 Stunden (Schwarzwald Süd) überschritten.



## Détermination des constituants des particules fines

Sur les 3 sites de mesure Freiburg Schwarzwaldstraße (transport routier), Kehl et Strasbourg Nord (tous deux d'origine urbaine), les substances présentes dans les particules fines PM<sub>10</sub> ont été analysées quotidiennement pour toute l'année civile 2018.

Le tableau 2 présente le spectre des composantes analysées.

## Bestimmung der Staubinhaltsstoffe

An den 3 Messstandorten Freiburg Schwarzwaldstraße (verkehrsnahe), Kehl und Strasbourg Nord (beide städtischer Hintergrund) wurden die Staubinhaltsstoffe im Feinstaub PM<sub>10</sub> für das Kalenderjahr auf täglicher Basis analysiert.

In Tabelle 2 ist das analysierte Komponentenspektrum aufgeführt.

Éléments (Total)		Ions (solubles dans l'eau)	Composés carbonés
Elemente (Gesamt)		Ionen (wasserlöslich)	Kohlenstoffhaltige Substanzen
Aluminium	Cobalt	Ammonium	Benzo(a)pyren
Aluminium	Cobalt	Ammonium	Benzo(a)pyrène
Antimon	Eisen	Calcium	Levoglucosan
Antimoine	Fer	Calcium	Lévo-glucosan
Arsen	Kupfer	Chlorid	Elementarer Kohlenstoff EC (Summe)
Arsenic	Cuivre	Chlorure	Carbone élémentaire EC (Somme)
Barium	Magnesium	Kalium	Organischer Kohlenstoff OC (Summe)
Barium	Magnesium	Potassium	Carbone organique OC (Somme)
Blei	Mangan	Magnesium	
Plomb	Manganèse	Magnesium	
Cadmium	Nickel	Natrium	
Cadmium	Nickel	Sodium	
Calcium	Vanadium	Nitrat	
Calcium	Vanadium	Nitrate	
Chrom	Zink	Sulfat	
Chrome	Zinc	Sulfate	

Tableau 2 : Spectre des composantes de l'analyse des constituants des particules fines  
Tabelle 2: Komponentenspektrum der analysierten Staubinhaltsstoffe

Pour aller plus loin dans les analyses, les éléments à analyser sont rattachés à des groupes de composés et un bouclage massique est effectué.

- Sont déterminés à partir des concentrations d'Al, Ca et Mg ces composés eux-mêmes et les composés siliceux. Le groupe représente les composés terrigènes et/ou minéraux.
- Les composés du fer (Fe) sont calculés à partir du fer analysé.
- La matière organique (OM) est déterminée à partir du carbone organique (OC).
- Le lévoglucosan, qui se forme lors de la combustion de la cellulose (par exemple le bois), et qui est une matière organique traceur de la combustion de bois ou de biomasse, est indiqué séparément.
- La différence entre la valeur mesurée en  $PM_{10}$  et la somme des composés déterminés est comptabilisée dans le groupe "eau, reste".



Für eine weitere Auswertung wurden die analysierten Komponenten in einzelne Gruppen zusammengefasst und eine sogenannte Massenschließung durchgeführt.

- Aus den Al-, Ca-, und Mg-Konzentrationen werden die entsprechenden Verbindungen sowie die Silikat-Verbindungen bestimmt; zusammengefasst sind dies geogene bzw. mineralische Komponenten.
- Die Eisen-Verbindungen (Fe) werden aus dem analysierten Eisen berechnet.
- Aus dem organischen Kohlenstoff (OC) wird das organische Material (OM) bestimmt.
- Das bei der Verbrennung von Zellulose (z. B. Holz) entstehende Levoglucosan, das zum organischen Material zählt und ein Tracer für die Holz-/ Biomasse-Verbrennung ist, wird separat ausgewiesen.
- Die Differenz zwischen dem  $PM_{10}$ -Messwert und der Summe der ermittelten Inhaltsstoffe wird im Restglied „Wasser, Rest“ zusammengefasst.

Les deux sites, localisés en milieu urbain de Kehl et de Strasbourg Nord, présentent une grande similitude dans le spectre des composants (figures 10 et 11) :

- La majeure partie des  $PM_{10}$  est constituée de matières organiques hors lévoglucosan (OM s. Lev.), avec respectivement 28,8 % (Kehl) et 26,6 % (Strasbourg Nord).
- La proportion de lévoglucosan est de 0,8 % pour Kehl et de 1,2 % pour Strasbourg Nord.
- Les sels d'ammonium (ammonium, nitrate et sulfate, à l'exclusion de l'eau qu'ils contiennent) qui font référence, entre autres, aux activités agricoles (fertilisation azotée) contribuent respectivement à hauteur de 26,7 % à Kehl et 25,7 % à Strasbourg Nord aux particules fines  $PM_{10}$ .
- La part la plus faible correspond au groupe "eau, reste" avec 13,7 % à Kehl et 18,6 % à Strasbourg Nord.
- Le carbone élémentaire ou black carbone (CE, BC ou suie) émis essentiellement par les véhicules à moteur et par la combustion incomplète de biomasse est respectivement de 10,7 % et de 10,9 %.
- Les composés de fer (Fe), qui indiquent également le trafic automobile, sont respectivement de 3,1 % à Kehl et 2,3 % à Strasbourg Nord.

Die beiden Standorte im städtischen Hintergrund Kehl und Straßburg Nord zeigen eine große Ähnlichkeit im Komponentenspektrum (Abbildungen 10 und 11).

- Den größten Anteil am  $PM_{10}$  hat das organische Material ohne Levoglucosan (OM o. Lev.) mit 28,8 % (Kehl) bzw. 26,6 % (Straßburg Nord).
- Der Levoglucosan-Anteil liegt in Straßburg Nord bei 1,2 % und in Kehl bei 0,8 %.
- Die Ammoniumsalze (Ammonium, Nitrat und Sulfat; ohne das darin enthaltene Wasser), die unter anderem auf landwirtschaftliche Tätigkeiten hinweisen (Stickstoff-Düngung) tragen 26,7 % (Kehl) bzw. 25,7 % (Straßburg Nord) zum Feinstaub  $PM_{10}$  bei.
- Den nächsttieferen Anteil hat das Restglied „Wasser, Rest“ mit 13,7 % (Kehl) bzw. 18,6 % (Straßburg Nord).
- Der im Wesentlichen von den Kraftfahrzeugen und unvollständigen Verbrennung von Biomasse emittierte elementare Kohlenstoff (EC, Ruß) liegt bei 10,7 % bzw. 10,9 %.
- Die ebenfalls auf den Straßenverkehr hinweisenden Eisen-Verbindungen (Fe) liegen bei 3,1 % bzw. 2,3 %.

Figure 10 : Composition des particules PM<sub>10</sub> sur le site de Kehl en 2018

Abbildung 10: Zusammensetzung der Partikel PM<sub>10</sub> am Standort Kehl im Jahr 2018

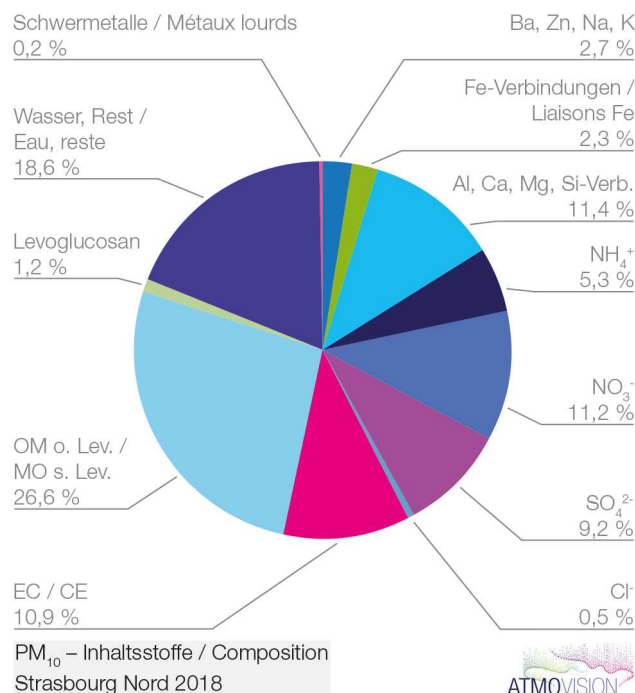
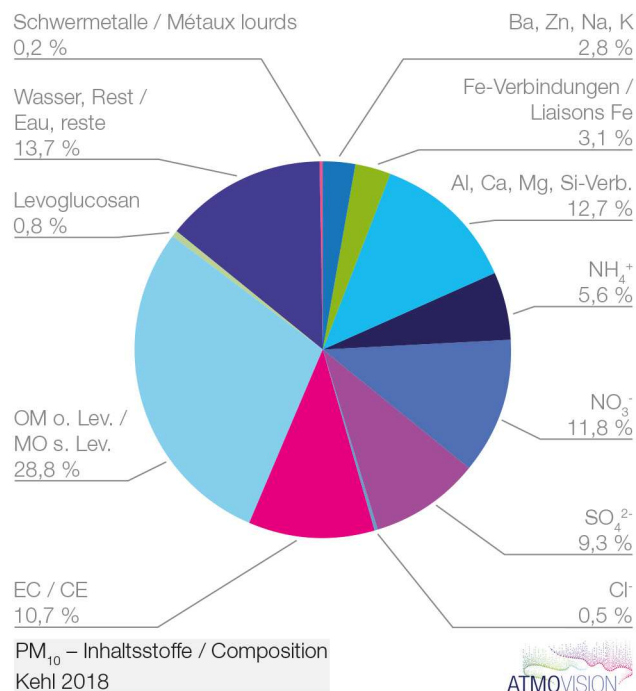


Figure 11 : Composition des particules PM<sub>10</sub> sur le site de Strasbourg Nord en 2018

Abbildung 11: Zusammensetzung der Partikel PM<sub>10</sub> am Standort Straßburg Nord im Jahr 2018

L'étude du site de Freiburg-Schwarzwaldstraße, proche du trafic routier, montre une composition équivalente à 13,8 % (pour le CE, suie) et 8,8 % (pour les composés Fe), des pourcentages plus élevés pour les deux composantes que pour les sites en milieu urbain (figure 12).

Les pourcentages les plus élevés sont ceux de la matière organique, à l'exclusion du lévoglucosan (24,2 %) et du résidu, à savoir "eau, "reste"" (16,8 %).

La part des sels d'ammonium à proximité du trafic est inférieure de 20,4 % et celle des matériaux minéraux est de 11,1 % sur le site de Freiburg-Schwarzwaldstraße.

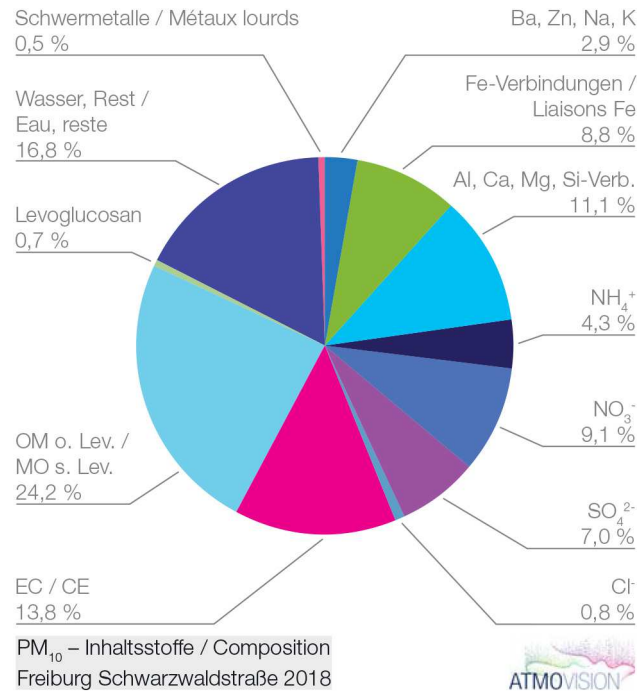
Der verkehrsnah Standort Freiburg Schwarzwaldstraße zeigt insbesondere bei den Komponenten elementarer Kohlenstoff und Eisen, die sich dem Straßenverkehr zuordnen lassen, Anteile von 13,8 % (EC, Ruß) und 8,8 % (Fe-Verbindungen) und damit bei beiden Komponenten höhere Anteile als an den Standorten im städtischen Hintergrund (Abbildung 12).

Die höchsten Anteile weisen wiederum das organische Material ohne Levoglucosan (24,2 %) und das Restglied „Wasser, Rest“ (16,8 %) auf.

Die Ammoniumsalze haben in Verkehrsnähe einen geringeren Anteil von 20,4 %. Der Anteil des mineralischen Materials liegt am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße bei 11,1 %.



Figure 12 : Composition des particules PM<sub>10</sub> sur le site de Freiburg Schwarzwaldstraße en 2018  
Abbildung 12: Zusammensetzung der Partikel PM<sub>10</sub> am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße im Jahr 2018



Si l'on considère la tendance annuelle du lévoglucosan sur la base des moyennes mensuelles, on constate un profil similaire pour les trois sites, avec des valeurs nettement plus élevées au cours du semestre hivernal et des valeurs faibles au cours du semestre estival (figure 13).

Alors que les valeurs sur les deux sites de Kehl et Freiburg Schwarzwaldstraße montrent des différences relativement faibles, les valeurs de lévoglucosan sont considérablement plus élevées à Strasbourg Nord.

C'est une indication de l'augmentation de la combustion de biomasse à proximité de ce site.

Wird der Jahresgang des Levoglucosans auf Basis der Monatsmittelwerte betrachtet, so zeigt sich für alle 3 Standorte ein ähnlicher Verlauf mit deutlich höheren Werten in den Monaten des Winterhalbjahres und niedrigen Werten im Sommerhalbjahr (Abbildung 13).

Während die Werte an den beiden Standorten Kehl und Freiburg Schwarzwaldstraße vergleichsweise geringe Differenzen zeigen, sind die Levoglucosan-Werte in Straßburg Nord deutlich erhöht.

Dies ist ein Hinweis auf die vermehrte Verbrennung von Biomasse in der Nähe dieses Standorts.

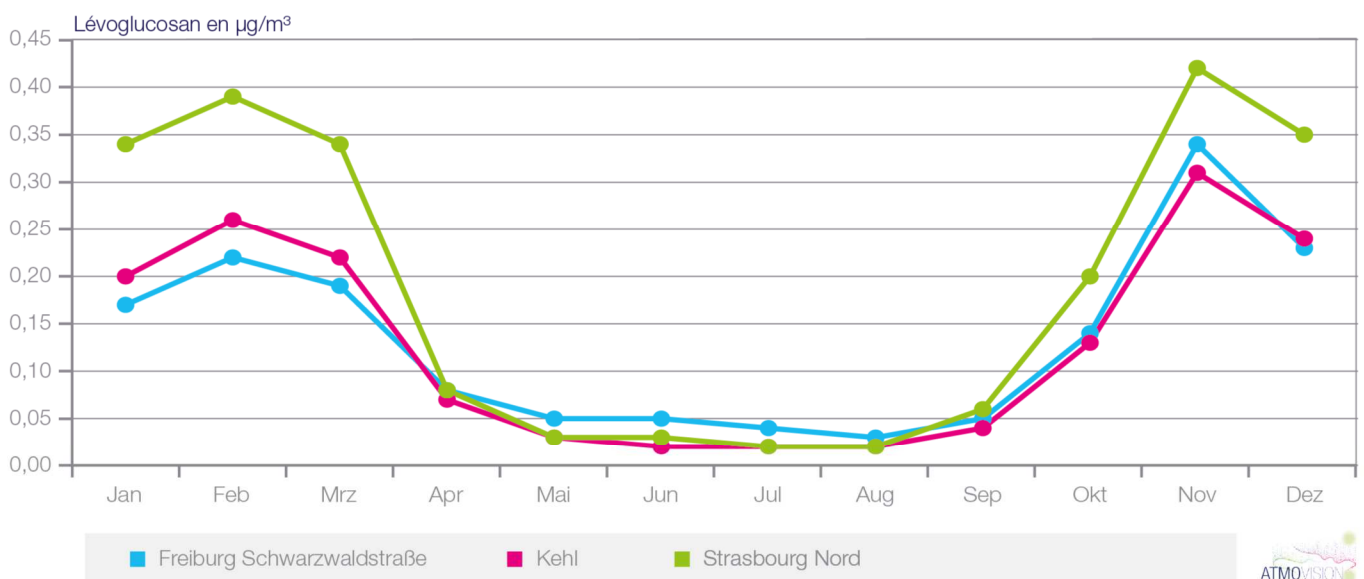


Figure 13 : Évolution annuelle de la concentration en lévoglucosan dans la fraction PM<sub>10</sub> basée sur les valeurs moyennes mensuelles des 3 sites de mesure Freiburg Schwarzwaldstraße, Kehl et Strasbourg Nord en 2018 / Abbildung 13: Jahresverlauf der Levoglucosankonzentration in der Feinstaub PM<sub>10</sub>-Fraktion anhand der Monatsmittelwerte an den 3 Messstandorten Freiburg Schwarzwaldstraße, Kehl und Straßburg Nord im Jahr 2018

La tendance annuelle des sels d'ammonium montre les valeurs les plus élevées en février et mars (figure 14).

Alors que les valeurs les plus faibles se produisent pendant les mois d'été, les valeurs étant ensuite de nouveau plus élevées d'octobre à décembre. L'une des principales causes de l'augmentation de la concentration en sels d'ammonium est l'épandage de lisier, notamment au cours des mois de février et mars, suivi de la formation de sels d'ammonium secondaires à partir de l'azote d'engrais. D'autres groupes de sources, tels que les transports et l'industrie, contribuent également aux sels d'ammonium.

La faible différence entre les deux sites, Kehl et Strasbourg Nord, indique la présence relativement importante de sels d'ammonium secondaires. Sur le site de Freiburg Schwarzwald Strasse, les moyennes mensuelles sont inférieures au semestre hivernal par rapport à la région de Strasbourg/Kehl. Cela pourrait être dû à la baisse de l'épandage agricole autour du site de Freiburg Schwarzwaldstrasse et au système venteux local marqué (Höllentäler“) dans l'est de la ville de Freiburg. D'autres raisons ne sont pas à exclure.

Der Jahresgang der Ammoniumsalze zeigt in den Monaten Februar und März die höchsten Werte (Abbildung 14).

Während in den Sommermonaten die niedrigeren Werte auftreten, liegen die Werte in den Monaten Oktober bis Dezember wieder höher. Eine wesentliche Ursache für die erhöhte Konzentration der Ammoniumsalze ist die Ausbringung von Gülle insbesondere in den Monaten Februar und März des Jahres und die anschließende sekundäre Bildung der Ammoniumsalze aus dem Dünger-Stickstoff. Auch andere Quellengruppen wie der Verkehr und die Industrie tragen zu den Ammoniumsalzen bei.

Die geringe Differenz der Werte an den beiden Standorten Kehl und Straßburg Nord ist ein Hinweis auf das eher großflächige Auftreten der sekundär gebildeten Ammoniumsalze. Am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße sind die Monatsmittelwerte im Winterhalbjahr niedriger als im Raum Straßburg / Kehl. Ursache hierfür könnten die geringere landwirtschaftliche Nutzung im Umfeld des Standorts Freiburg Schwarzwaldstraße sowie das ausgeprägte lokale Windsystem („Höllentäler“) im Osten der Stadt Freiburg sein. Weitere Gründe sind nicht auszuschließen.

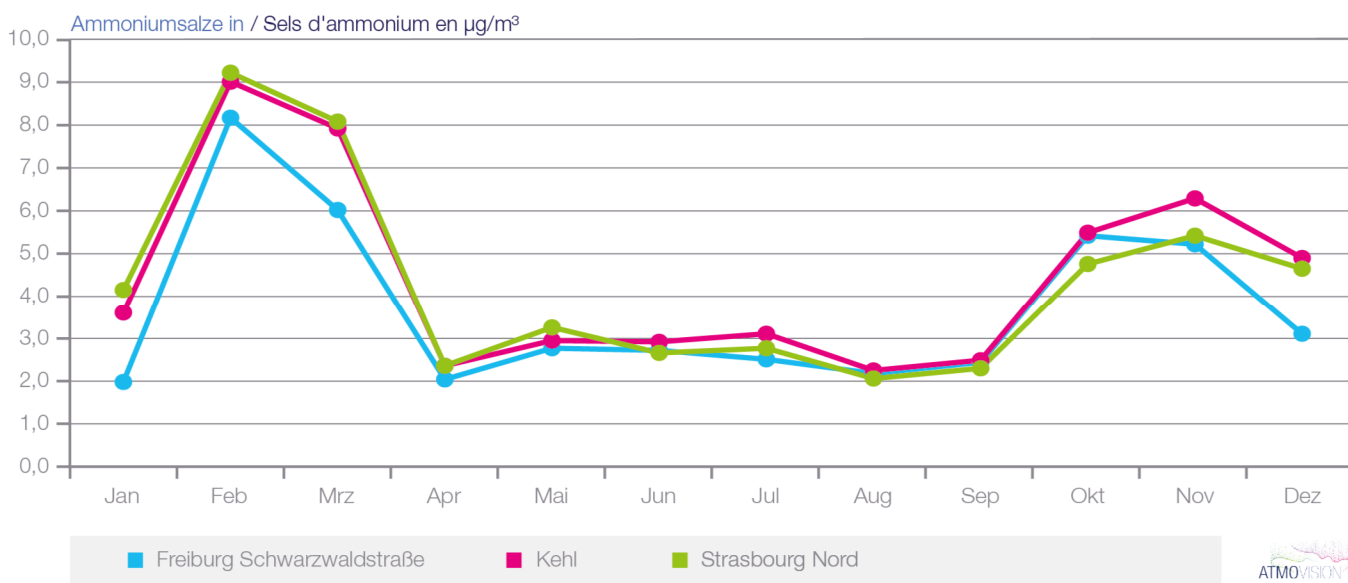


Figure 14 : Évolution annuelle des sels d'ammonium (ammonium, sulfate, nitrate) dans les particules fines  $\text{PM}_{10}$  sur la base des valeurs moyennes mensuelles aux 3 sites de mesure de Freiburg Schwarzwaldstraße, Kehl et Strasbourg Nord en 2018 / Abbildung 14: Jahresverlauf der Ammoniumsalze (Ammonium, Sulfat, Nitrat) im Feinstaub  $\text{PM}_{10}$  anhand der Monatsmittelwerte an den 3 Messstandorten Freiburg Schwarzwaldstraße, Kehl und Straßburg Nord im Jahr 2018

## Intercomparaison des mesures passives

Lors des mesures effectuées avec les collecteurs passifs de NO<sub>2</sub>, le programme de mesure a utilisé 3 types différents de collecteurs passifs (chaque réseau de mesure avait un type différent de capteurs passifs). Afin de vérifier la comparabilité des systèmes, des mesures parallèles (mesures simultanées) ont été effectuées avec les différents capteurs passifs. Les deux partenaires LHA et LUBW ont fourni les capteurs à ATMO Grand Est, généralement utilisés par LHA et LUBW dans leurs réseaux de mesure. L'installation des capteurs passifs, la collecte et l'analyse des échantillons ainsi que les évaluations ont été effectuées par ATMO Grand Est.

Les mesures parallèles ont été réalisées en milieu urbain sur les sites de Kehl, et de Strasbourg Clemenceau, ce dernier étant en proximité routière. Au total, les mesures parallèles ont été effectuées en six intervalles de mesure d'une durée de deux semaines. Les intervalles de mesure étaient uniformément répartis sur l'année. La LUBW a également analysé des échantillons de trois des six intervalles de mesure.

Les résultats statistiques associés, à savoir la moyenne, l'écart-type et le coefficient de variation, sont répertoriés dans le tableau 3.

Lorsque le coefficient de variation est inférieur à 5%, le résultat est jugé correct. Si le coefficient de variation est compris entre 5% et 15%, le résultat est considéré comme valide (LCSQA - directives pour la validation des données comparatives). Tous les résultats de mesure sont donc situés dans la plage autorisée/valide.

Les valeurs des mesures passives avec différents systèmes de capteurs sont donc comparables au sein de l'incertitude de mesure.

## Vergleichsmessung der Passivmessungen

Bei den Messungen mit den NO<sub>2</sub>-Passivsammlern kamen im Messprogramm 3 unterschiedliche Typen von Passivsammler zum Einsatz (jedes Messnetz hatte einen anderen Typ von Passivsammler). Um die Vergleichbarkeit der Systeme zu überprüfen wurden Parallelmessungen (gleichzeitige Messung) mit den unterschiedlichen Passivsammlern durchgeführt. Die beiden Partner LHA und LUBW stellten ATMO Grand Est dafür zusätzliche Passivsammler zur Verfügung, die von LHA und LUBW in ihren Messnetzen eingesetzt werden. Die Ausbringung der Passivsammler, das Einholen der Proben, die Analyse der Proben sowie die Auswertungen wurden durch ATMO Grand Est durchgeführt.

Die Parallelmessungen fanden im städtischen Hintergrund am Messstandort Kehl sowie am verkehrsnah gelegenen Messstandort Strasbourg Clemenceau statt. Insgesamt wurden die Parallelmessungen in 6 Messintervallen mit jeweils einer Dauer von 2 Wochen durchgeführt. Die Messintervalle waren gleichmäßig über das Jahr verteilt. Für drei Messintervalle wurden Proben auch von der LUBW analysiert.

Die Ergebnisse der statistischen Kenngrößen Mittelwert, Standardabweichung und Variationskoeffizient sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Bei einem Variationskoeffizient unter 5 % wird das Ergebnis als gut bewertet. Bei einem Variationskoeffizient zwischen 5 % und 15 % ist das Ergebnis im gültigen Bereich (LCSQA – Leitfaden für die Validierung von Vergleichsdaten). Somit liegen alle Messergebnisse im zulässigen / gültigen Bereich.

Die Werte der Passivmessungen mit unterschiedlichen Sammlersystemen sind damit im Rahmen der Messunsicherheit vergleichbar.


		06/02- 20/02/2018	04/04- 18/04/2018	05/06- 19/06/2018	21/08- 04/09/2018	09/10- 23/10/2018	04/12- 18/12/2018
Kehl	Mittelwert / valeur moyenne	33,1	29,4	17,8	22,1	45,5	31,1
	Standardabweichung / ecart type	2,5	1,5	1,2	0,8	3,1	0,7
	Variationskoeffizient / coefficient de variation	7,52%	5,14%	6,49%	3,81%	6,71%	2,09%
Strasbourg Clemenceau	Mittelwert / valeur moyenne	56,2	53,8	40,5	43,1	64,0	47,9
	Standardabweichung / ecart type	3,1	1,8	1,1	1,7	2,5	2,2
	Variationskoeffizient / coefficient de variation	5,71%	3,43%	2,62%	4,02%	3,92%	4,69%

Tableau 3 : Résultats des mesures parallèles - moyenne et écart type (en µg / m<sup>3</sup>) avec coefficient de variation pour les sites de Kehl et Strasbourg Clemenceau / Tabelle 3: Ergebnisse der Parallelmessungen mit Mittelwerten und Standardabweichungen in µg/m<sup>3</sup> sowie den Variationskoeffizienten an den Standorten Standort Kehl und Straßburg Clemenceau



## RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES 2018 ERGBNISSE DER MESSKAMPAGNE 2018

- En NO<sub>2</sub>, le seuil annuel européen de 40 µg/m<sup>3</sup> a été dépassé pour 16 sites sur 110, et la valeur limite annuelle de l'ordonnance suisse sur la pollution atmosphérique de 30 µg/m<sup>3</sup> sur 46 sites sur 110. ☹
- En PM<sub>10</sub>, la valeur limite annuelle européenne de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle a été respectée sur les 35 sites, alors que la limite annuelle d'immission de l'ordonnance suisse de 20 µg/m<sup>3</sup> a été dépassée pour 9 sites sur les 35. ☹
- En PM<sub>2.5</sub>, la valeur limite annuelle européenne de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle a été respectée sur les 19 sites, alors que la limite annuelle d'immission de l'ordonnance suisse de 10 µg/m<sup>3</sup> a été dépassée pour 15 sites sur les 19. ☹
- Pour l'ozone, l'ensemble des sites dépassent la valeur limite européenne ainsi que la valeur limite suisse. ☹
- Für NO<sub>2</sub> wurde der europäische Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> an 16 von 110 Standorten und der Jahresgrenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung von 30 µg/m<sup>3</sup> an 46 von 110 Standorten überschritten. ☹
- Bei PM<sub>10</sub> wurde der europäische Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel an allen 35 Standorten eingehalten, während der Jahresimmissionsgrenzwert der Schweizer Verordnung von 20 µg/m<sup>3</sup> an 9 der 35 Standorte überschritten wurde. ☹
- Bei PM<sub>2.5</sub> wurde der europäische Jahresgrenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel an allen 19 Standorten eingehalten, während der Jahresimmissionsgrenzwert der Schweizer Verordnung von 10 µg/m<sup>3</sup> an 15 der 19 Standorte überschritten wurde. ☹
- Für Ozon überschreiten alle Standorte sowohl den europäischen als auch den schweizerischen Grenzwert. ☹



### [Littérature / Literatur:

39. BImSchV]: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 – BGBl. I S. 1065.

[EG 2008]: Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über die Luftqualität und saubere Luft für Europa

[Décret 2010-1250]: Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

[LRV 2019]: Luftreinhalte-Verordnung v. 16.12.1985, Stand: 16.04.2019, Schweizer Bundesrat, 2019

# APPORTS DES MESURES DE QUALITE DE L'AIR D'ATMO-VISION DANS LE RHIN SUPERIEUR

## BEITRAG VON ATMO-VISION ZUM VERSTÄNDNIS DER LUFTQUALITÄT IM OBERRHEINGEBIET

### INTERCOMPARAISON DES MESURES PASSIVES VERGLEICHSMESSUNGEN DER PASSIVSAMMLER

- Les intercomparaisons des différents systèmes passifs de prélèvement utilisés dans les trois pays montrent que les valeurs des mesures résultantes sont toutes situées dans la plage de l'incertitude de mesure. ☺
- Vergleichsmessungen zwischen den verschiedenen passiven Probenahmesystemen, die in den drei Ländern verwendet werden, zeigen, dass die resultierenden Messwerte alle im Bereich der Messunsicherheit liegen. ☺

### COMPOSITION DES PARTICULES STAUBINHALTSSTOFFE

- Les deux sites, localisés en milieu urbain de Kehl et de Strasbourg Nord, présentent une grande similitude dans le spectre des composants, avec les matières organiques comme composants majoritaires (combustion de biomasse), suivis des sels d'ammonium (origine agricole, entre autres) puis du carbone élémentaire (trafic routier entre autres). Ce classement est le même pour la station de proximité de trafic de la Schwarzwaldstrasse à Freiburg.
- Les sels d'ammonium augmentent durant les mois de février-mars et octobre-novembre, ceux de lévoglucosan, traceur de la combustion de bois, durant les mois d'hiver.
- Die beiden Standorte, die sich in den Stadtgebieten von Kehl und Straßburg Nord befinden, weisen eine große Ähnlichkeit im Spektrum der Komponenten auf, mit organischer Substanz als Hauptkomponente (Verbrennung von Biomasse), gefolgt von Ammoniumsalzen (u.a. landwirtschaftlichen Ursprungs) und dann elementarem Kohlenstoff (u.a. Straßenverkehr). Diese Einstufung gilt auch für die verkehrsnahe Messstation in der Schwarzwaldstraße in Freiburg.
- Die Ammoniumsalze nehmen in den Monaten Februar und März sowie Oktober und November zu, während Levoglucosan, ein Tracer der Holzverbrennung, in den Monaten des Winterhalbjahres erhöhte Werte zeigt.





ATMO Grand Est  
5 rue de Madrid  
67300 Schiltigheim  
Tél. +33 (0)3 88 19 26 66  
[contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)  
[www.atmo-vision.eu](http://www.atmo-vision.eu)

Le projet « Atmo VISION » est cofinancé par l'Union européenne (Fonds européen de développement régional – FEDER) dans le cadre du programme INTERREG V Rhin Supérieur ainsi que par les cantons de Bâle-Ville et Bâle-Campagne et la Confédération suisse (Nouvelle politique régionale - NPR). « Dépasser les frontières : projet après projet » / Das Projekt „Atmo VISION“ wird von der Europäischen Union (Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung – EFRE) im Rahmen des Programms INTERREG V Oberrhein sowie von den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft und dem schweizerischen Bund (Neue Regionalpolitik – NRP) kofinanziert. „Der Oberrhein wächst zusammen, mit jedem Projekt“