

Mise à disposition de ministations  
de mesure de la qualité de l'air  
à des associations et collectifs  
Bereitstellung von Ministationen  
für Verbände und Vereine  
zur Messung der Luftbelastung



Lufthygieneamt beider Basel



Kanton Basel-Stadt



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



ETB Eurodistrict Trinational de Bâle  
TEB Trinationaler Eurodistrict Basel



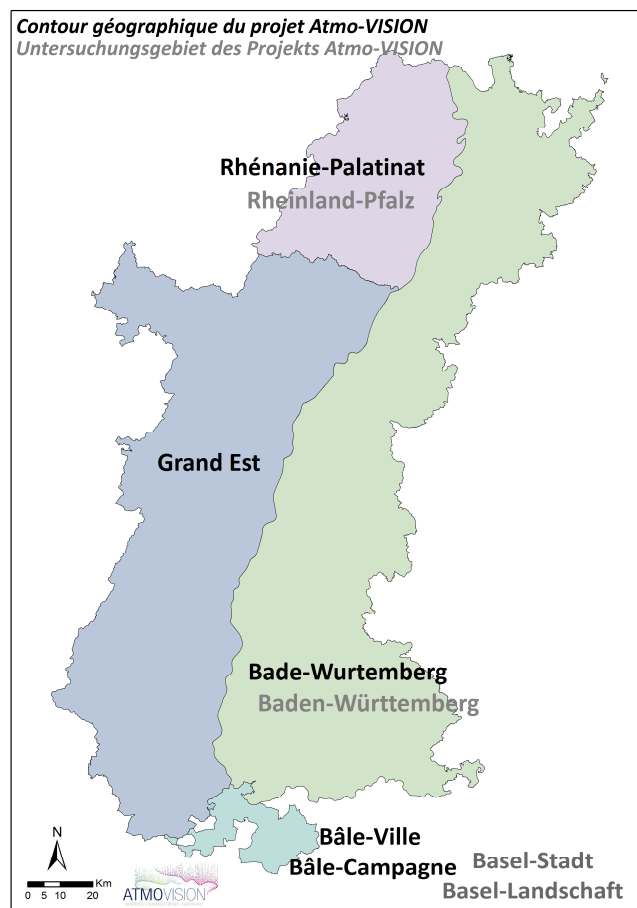
## La zone d'étude d'Atmo-VISION / Das Gebiet Atmo-VISION

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-435

Indice 1, 22/09/2020

Edition / Herausgeber

ATMO Grand Est, 5 rue de Madrid, 67300 Schiltigheim

Rédaction / Bearbeitung

ATMO Grand Est et les partenaires d'Atmo-VISION

Mise en page et impression / Layout und Druck

ATMO Grand Est

Impression / Druck

-

Crédits photos / Bildnachweis

ATMO Grand Est, Map data @2020 Google ,

Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA |

ATMO Grand Est

## 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 fachlichen 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.

Dans ce contexte, le groupe d'experts qualité de l'air de la Conférence du Rhin Supérieur a lancé, dans le cadre du programme INTERREG V, ce vaste projet transfrontalier « Atmo-VISION », 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.

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 PRETER DES MINISTATIONS DE QUALITÉ DE L'AIR À DES ASSOCIATIONS ET COLLECTIFS ?

Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air mettent en œuvre des outils et moyens performants pour connaître l'état de l'atmosphère : mesures de concentrations de haute qualité, inventaires détaillés des émissions de polluants dans l'air, modélisation des concentrations partout en région et à haute résolution dans les agglomérations.

Lorsque des signaux indiquent qu'une problématique est à investiguer, qu'elle soit déjà connue, nouvelle ou à venir, très localisée ou non, alors des moyens temporaires peuvent être mis en œuvre, il s'agit par exemple de « campagnes de mesures ». Ces dispositifs sont relativement lourds à mettre en œuvre pour aboutir à une qualité de mesure équivalente à celle des mesures fixes.

L'arrivée récente sur le marché de ministations et microcapteurs représente une perspective de simplification, et de réduction unitaire des coûts permettant de multiplier les points de mesures, à condition de considérer les données obtenues selon leur qualité. Ces équipements peuvent également répondre à la volonté de participation exprimée par des associations de défense de l'environnement concernant l'acquisition de données.

## WARUM VERLEIHUNG VON MINISTATIONEN ZUR MESSUNG DER LUFTBELASTUNG AN VEREINE UND BÜRGERINITIATIVEN ?

Die Netze zur Überwachung der Luftqualität setzen hochwertige Instrumente und Mittel ein, um den Zustand der Atmosphäre zu kennen: Messungen genauer Konzentrationen, Erhebung detaillierter Inventare der Schadstoffemissionen, Modellierung der Konzentrationen für die ganze Region mit hoher Auflösung in den Stadtgebieten.

Wenn Hinweise darauf hindeuten, dass ein Problem untersucht werden sollte, unabhängig davon, ob es bereits bekannt, neu oder zukünftig ist, ob es sehr lokal ist oder nicht, dann können vorübergehende Mittel eingesetzt werden, wie z. B. „Messkampagnen“. Diese Maßnahme ist relativ schwerfällig in der Umsetzung, wenn eine Messqualität erreicht werden soll, die der von dauerhaft betriebenen Messstationen entspricht.

Die vor kurzem auf den Markt gekommenen Ministationen und Mikrosensoren geben eine Aussicht auf Vereinfachung und Senkung der Stückkosten, da sie es ermöglichen, die Anzahl der Messpunkte zu vervielfachen, vorausgesetzt, dass die erhaltenen Daten nach ihrer Qualität beurteilt werden können. Mit diesen Ministationen kann auch dem von Umweltschutzverbänden geäußerten Wunsch nachgekommen werden, bei der Messung beteiligt zu werden.



Les partenaires d'Atmo-VISION ont souhaité étudier ce type d'application et accompagner cette attente sociétale tout en menant une action didactique sur le métier de la mesure de la pollution de l'air. Cette brochure présente la démarche de prêt de ministations à des associations, élaborée dans le cadre du projet Atmo-VISION et illustrée par deux expérimentations menées à Strasbourg.

## OBJECTIFS DE L'EXPÉRIENCE

La mise à disposition de ministations de mesure de la qualité de l'air à l'attention de la société civile dans le cadre du projet Atmo-VISION avait pour objectif :

- De recenser les besoins d'informations liés à la qualité de l'air dans le Rhin supérieur, en commençant sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg et de Kehl : répondre aux attentes de la société civile dans son souhait d'investigation en les faisant participer à l'observatoire de la qualité de l'air du territoire,
- D'observer la qualité de l'air et son évolution dans des zones non couvertes par le réseau de mesures actuel, d'autres données étant disponibles pour ces zones (émissions, modélisation, etc.),
- De sensibiliser les associations à l'utilisation et l'interprétation de données de mesure (objectif didactique),
- De capitaliser l'expérience, pour l'ensemble des partenaires d'Atmo-VISION, sur l'accompagnement d'associations et de collectifs à l'utilisation d'équipements simplifiés de mesure de la qualité de l'air,
- D'étudier la pertinence et la faisabilité de prêter ce type d'outils de mesure.

Cette brochure est un outil destiné à sensibiliser les utilisateurs de microcapteurs et ministations, mais aussi les destinataires des informations produites, afin d'améliorer le dialogue entre citoyens, associations, institutions et administrations désireux d'agir pour la qualité de l'air.

Die Partner von Atmo-VISION wollten diese Art der Anwendung untersuchen und diese gesellschaftliche Erwartung begleiten, indem sie die Tätigkeit der Betreiber von Luftmessnetzen zum Teil in eigene Erfahrung nachvollziehen konnten. Diese Broschüre stellt den im Rahmen des Projekts Atmo-VISION entwickelten Ansatz der Ausleihe von Ministationen an Verbände vor, der durch zwei in Straßburg durchgeführte Experimente veranschaulicht wird.

## ZIELE DES EXPERIMENTS

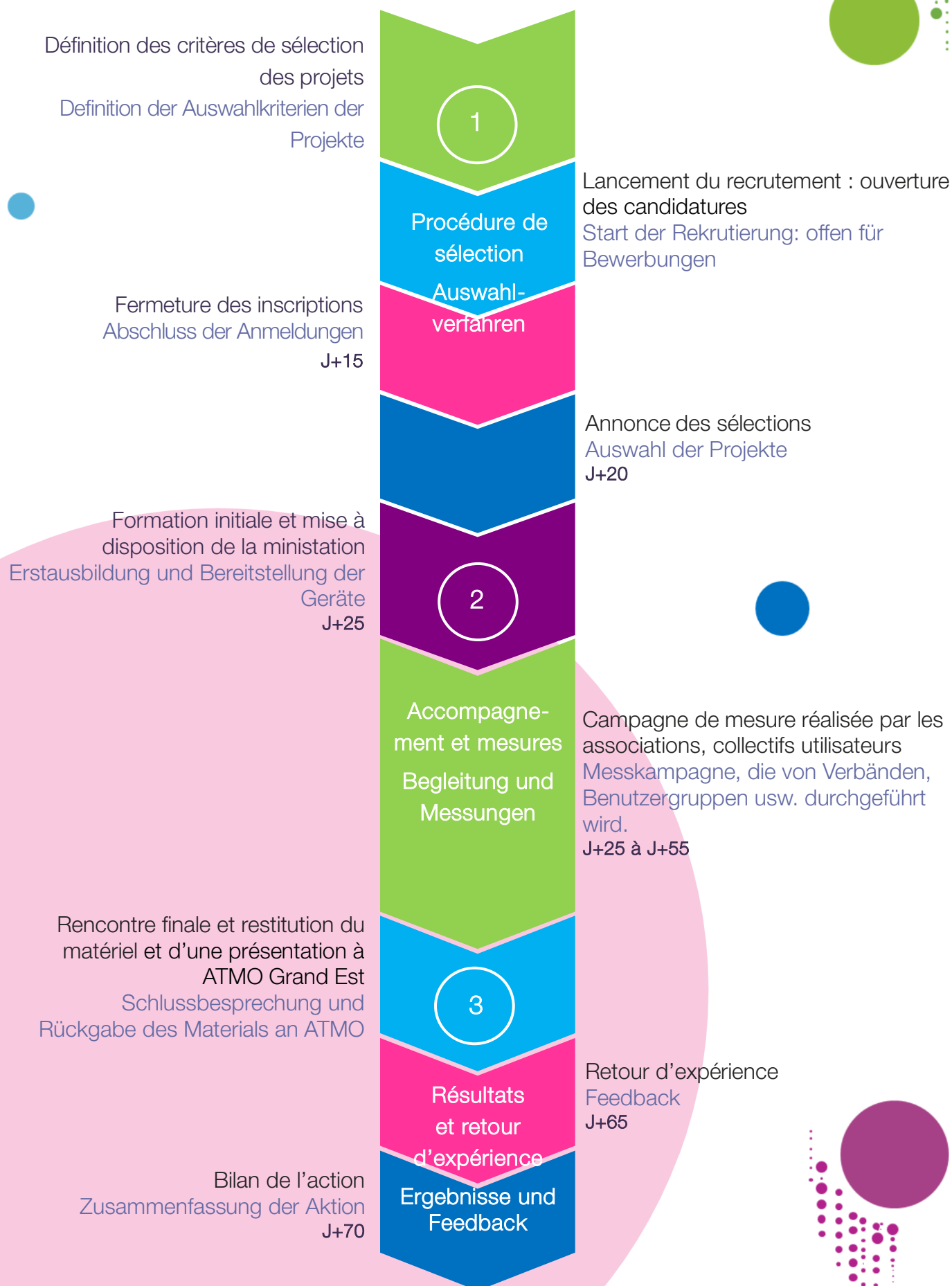
Das Projekt Atmo-VISION zielte auf die Bereitstellung von Ministationen zur Messung der Luftqualität zum Nutzen der Zivilgesellschaft ab:

- Ermittlung des Informationsbedarfs in Bezug auf die Luftqualität am Oberrhein, beginnend auf dem Gebiet der Eurometropole Straßburg und Kehl: Erfüllung der Erwartungen der Zivilgesellschaft in ihrem Wunsch zu Beteiligung an den Messungen der Luftqualität im Gebiet.
- Beobachtung der Luftqualität und ihrer Entwicklung in den Bereichen, die vom aktuellen Messnetz nicht erfasst werden, auch wenn für diese Bereiche andere Daten als Messungen verfügbar sind (Modellierung, Emissionen, usw.).
- Sensibilisierung der Verbände bei der Verwendung und Interpretation von Messdaten (didaktisches Ziel).
- Nutzung der Erfahrungen aller Partner von Atmo-VISION bei der Begleitung von Verbänden und Vereinen bei der Verwendung von vereinfachten Geräten zur Messung der Luftqualität.
- Untersuchung der Relevanz und Durchführbarkeit der Ausleihe dieser Art von Messgeräten.

Diese Broschüre dient der Sensibilisierung von Nutzern von Mikrosensoren und Ministationen, aber auch für Empfänger der erhaltenen Informationen, um den Dialog zwischen Bürgern, Verbänden, Institutionen und Verwaltungen zu verbessern, die sich für die Luftqualität einsetzen wollen.

## Déroulement d'une action de prêt

### Ablauf einer Ausleihaktion







## SELECTION DES PROJETS

### Critères de choix

Le prêt d'équipements de mesure s'est adressé uniquement à des groupes de personnes constitués sous forme associative ou sous forme d'un collectif. N'ont pu candidater les entreprises, sociétés ou collectivités territoriales.

La procédure de recrutement a pris en compte les critères suivants :

- **Caractéristiques de l'association / du collectif :**
  - Ancienneté de la structure,
  - Objet du regroupement,
  - Zone géographique d'exercice,
  - Nombre de membres,
  - Actualité (site internet, newsletter, réseaux sociaux, ...).
- **Problématique rencontrée :**
  - Description de la problématique environnementale constatée,
  - Zone géographique couverte par la problématique,
  - Précédents (ancienneté du problème),
  - Sources de pollution identifiées,
  - Actions déjà mises en place par la structure.
- **Capacité des équipements de mesure à répondre à la problématique et aux attentes de l'utilisateur.**

### Recrutement

L'appel à candidatures a été diffusé par l'Eurométropole de Strasbourg et Kehl (mailing en diffusion auprès de son réseau d'acteurs).

Les candidatures ont été déposées au travers d'un formulaire en ligne. Treize demandes ont été enregistrées, traitant de pollution à proximité d'un axe routier à fort trafic, à proximité de chantier de réalisation d'une infrastructure routière, à proximité d'établissements scolaires, etc., ou encore pour des besoins pédagogiques ou scientifiques.

Les deux projets de mesures les plus en adéquation avec les critères de sélection ont été retenus suite à cette procédure.



## AUSWAHL DER PROJEKTE

### Auswahlkriterien

Die Ausleihe von Messgeräten war nur für Personengruppen vorgesehen, die in Form einer Vereinigung oder eines Vereins verbunden sind. Weder Unternehmen, Firmen noch lokale Behörden konnten sich bewerben.

Das Rekrutierungsverfahren berücksichtigte die folgenden Kriterien:

- **Merkmale der Vereinigung/des Vereins:**
  - Alter der Struktur,
  - Zweck der Gruppierung,
  - Geografisches Übungsgebiet,
  - Anzahl der Mitglieder,
  - Nachrichten (Website, Newsletter, soziale Netzwerke, ...).
- **Vorhandene Probleme:**
  - Beschreibung der beobachteten Umweltprobleme,
  - Geografisches Gebiet, das von dem Problem betroffen ist,
  - Vorangegangene Messungen (Alter des Problems),
  - Bereits identifizierte Verschmutzungsquellen,
  - Umgesetzte Aktionen für das vorhandene Problem
- **Geeignete Messausrüstung, um die Probleme und Erwartungen des Nutzers zu erfüllen.**

### Rekrutierung

Der Aufruf zur Einreichung von Bewerbungen wurde von der Eurometropole Straßburg und Kehl (Versand von Emails an die von ihnen bekannten Adressen) durchgeführt.

Die Anträge wurden über ein Online-Formular gestellt. Es gingen dreizehn Anträge ein, die sich mit der Luftbelastung in der Nähe einer stark befahrenen Straßenachse, in der Nähe von Baustellen der Straßeninfrastruktur, in der Nähe von Schulen, usw. befassten, oder erzieherische/wissenschaftliche Zwecke hatten.

Als Ergebnis dieses Auswahlverfahrens wurden erwartungsgemäß die beiden Projekte ausgewählt, die den Auswahlkriterien am ehesten entsprachen.



## PROJET DE MESURE DE L'AHQG

### L'AHQG, Association des Habitants du Quartier Gare à Strasbourg

L'Association des Habitants du Quartier Gare (AHQG) est née en 1990 et vise à promouvoir une meilleure qualité de vie et à contribuer à l'amélioration du cadre de vie dans le quartier gare de Strasbourg.

### Problématiques et objectifs

L'association s'intéresse depuis plusieurs années à la qualité de l'air dans le quartier de la gare et milite pour des mesures efficaces permettant de l'améliorer. Plusieurs problématiques ont été identifiées et remontées :

- Tout d'abord, la proximité du quartier et de ses habitants avec l'autoroute A35 (logements sociaux et établissements scolaires se trouvant à proximité de l'axe routier) pose problème. Différentes campagnes de mesures ont été réalisées ces dernières années pour évaluer l'influence de l'autoroute A35 sur la qualité de l'air<sup>1</sup>.
- Le quartier enregistre également des flux de circulation importants, essentiellement le matin et le soir, se manifestant par des files d'attente et un engorgement du réseau routier dans le quartier : rue de Wasselonne, boulevard de Lyon, etc. (voir les cartes de modélisation page de droite).
- A cette pollution routière s'additionnent localement d'autres sources de pollution présentes dans le quartier telles que les émissions de particules générées par du chauffage, des fours à bois de restaurants. Des campagnes de mesures ont été réalisées afin d'évaluer l'influence de différentes sources ponctuelles dans le quartier dont, en 2019, une station essence<sup>2</sup> et deux fours à bois<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> ASPA -08072802-ID (2008) : Evaluation de la qualité de l'air en proximité de l'axe autoroutier A4/A35 au niveau de l'agglomération strasbourgeoise dans le cadre de la mesure 3.2 du PPA de Strasbourg, ASPA-11101103-ID (2011) : Evaluation de la qualité de l'air en proximité des axes autoroutiers alsaciens gérés par la DIR Est, SURV-EN-253-1 (2018) : Evaluation de l'impact de la mise en place d'un mur anti-bruit le long de l'A35, à hauteur du quartier de la Montagne Verte à Strasbourg.

<sup>2</sup> PROJ-EN-280-1 (2019) : Campagne de mesure en air intérieur dans un logement à Strasbourg quartier gare.

<sup>3</sup> PROJ-EN-319-(2019) : Mesures des particules en suspension dans un logement à Strasbourg



## DAS MESSPROJEKT AHQG

### Die AHQG, Association des Habitants du Quartier Gare in Straßburg

Die Association des Habitants du Quartier Gare (AHQG, Vereinigung der Bürger im Bahnhofsviertel) wurde 1990 gegründet und hat zum Ziel, eine bessere Lebensqualität zu fördern und zur Verbesserung des Lebensumfelds im Straßburger Bahnhofsviertel beizutragen.

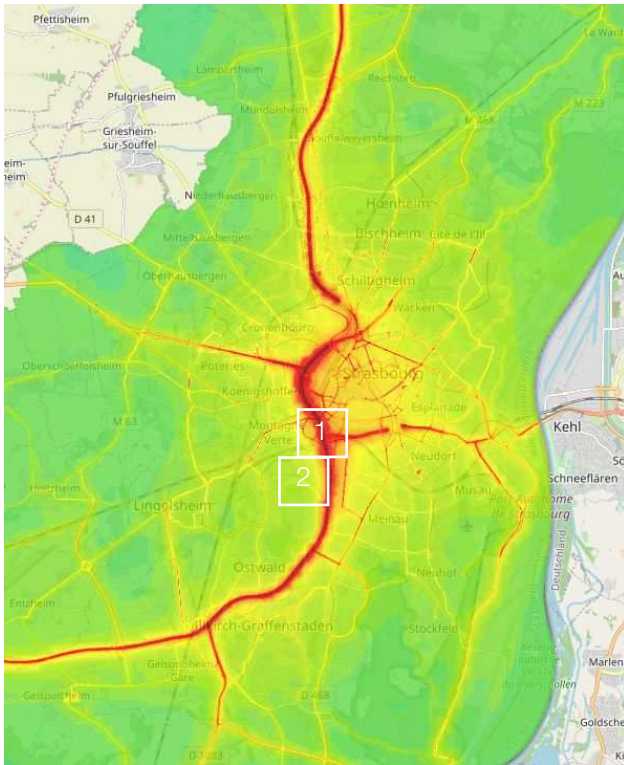
### Probleme und Ziele

Seit mehreren Jahren interessiert sich der Verband für die Luftqualität im Bahnhofsgelände und setzt sich für wirksame Maßnahmen zu deren Verbesserung ein. Es wurden mehrere Probleme identifiziert und angesprochen.

- ✓ Zunächst einmal stellt die Nähe des Viertels und seiner Bewohner zur Autobahn A35 (Sozialwohnungen und Schulen in der Nähe der Hauptstraße) ein Problem dar. In den letzten Jahren wurden verschiedene Messkampagnen durchgeführt, um den Einfluss der Autobahn A35 auf die Luftqualität zu bewerten<sup>1</sup>.
- ✓ Das Viertel verzeichnet auch bedeutende Verkehrsströme, vor allem morgens und abends, die sich in zähfließenden Verkehr und Staus im Straßennetz des Viertels zeigen: rue de Wasselonne, boulevard de Lyon, etc. (siehe Modellierungskarten auf der rechten Seite)
- ✓ Neben dieser Belastung durch den Straßenverkehr gibt es im Viertel noch andere lokale Verschmutzungsquellen, wie z. B. durch Heizungen und Holzöfen von Restaurants erzeugte Feinstaubemissionen. Es wurden Messkampagnen durchgeführt, um den Einfluss verschiedener Punktquellen im Viertel zu bestimmen, darunter 2019 die Beiträge einer Tankstelle<sup>2</sup> und von zwei Holzöfen<sup>3</sup>.

Modélisation des moyennes annuelles 2018 de NO<sub>2</sub> à Strasbourg en µg/m<sup>3</sup>, avec deux zooms (40 µg/m<sup>3</sup> est la valeur limite européenne / ligne directrice de l'OMS) / Modellierung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte in Strasbourg in 2018 in µg/m<sup>3</sup> mit zwei Vergrößerungen (40 µg/m<sup>3</sup> europäische Grenzwert und die WHO Leitwert).





## Projet B

## PROJET DE MESURE DU CONSEIL DE QUARTIER KMVE

### Le Conseil de quartier Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau (KMVE)

Les Conseils de quartier à Strasbourg sont des instances de débat permettant d'associer les habitants et les forces vives d'un quartier sur des projets d'aménagement, d'urbanisme, et de bien vivre ensemble. Dix Conseils de quartier existent à Strasbourg dont celui propre au quartier Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau.

### Problématiques et objectifs

Le Conseil de quartier Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau a candidaté à cette opération dans le but d'évaluer l'exposition des habitants du quartier résidents à proximité de l'autoroute A35 à la pollution routière (voir les cartes de modélisation ci-contre).

## Projekt B

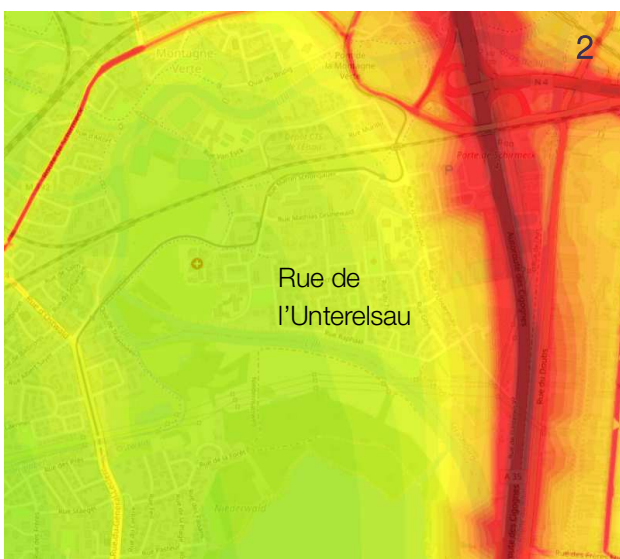
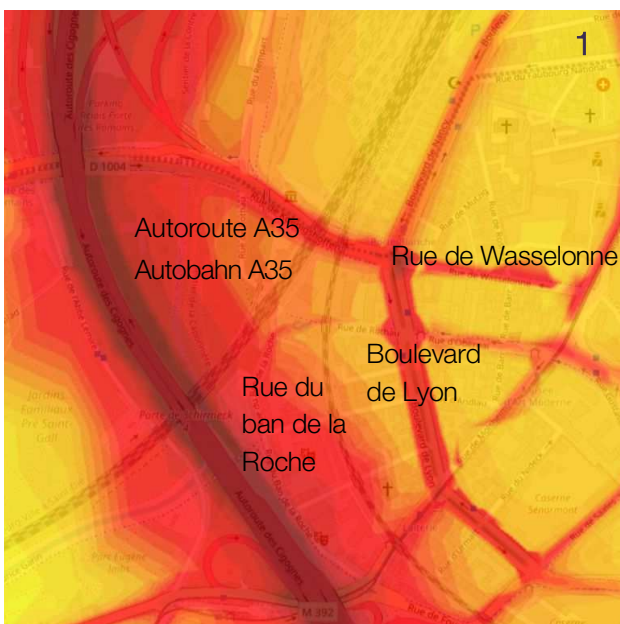
## DAS MESSPROJEKT DER BEZIRKSRAT KMVE

### Der Bezirksrat Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau (KVME)

Die Bezirksräte in Straßburg sind Diskussionsforen, die es den Bewohnern und den aktiven Kräften eines Stadtteils ermöglichen, sich an Entwicklungs- und Stadtplanungsprojekten zu beteiligen und gut zusammenzuleben. In Straßburg gibt es zehn Bezirksräte, darunter den für den Bezirk Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau.

### Probleme und Ziele

Der Kreistag des Landkreises Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau hat diesen Antrag gestellt, um die Belastung der Bewohner des Landkreises in der Nähe der Autobahn A35 durch den Straßenverkehr zu bewerten (siehe nebenstehende Modellierungskarten).



## Etape 2

## ACCOMPAGNEMENT DES UTILISATEURS

### Formation initiale

Les participants ont été accompagnés en amont des mesures au travers d'une formation initiale de 2h afin entre autres de prendre en main la ministation.

**Objectifs de la formation :** bases de connaissances suffisantes pour prendre en main, de façon autonome, la ministation de mesure de la qualité de l'air.

#### Contenu de la formation :

- Présentation du réseau de surveillance de la qualité de l'air,
- Contexte et objectifs du projet Atmo-VISION,
- Présentation de l'expérimentation,
- Echange autour de la problématique ciblée et de la stratégie de mesure à adopter,
- Présentation physique de la ministation, consignes d'utilisation, manipulation de l'instrument,
- Présentation de l'interface web et de sa manipulation,
- Validation du formulaire de consentement, de la charte de participation et de la convention de prêt,
- Mise à disposition du matériel.

Convention de prêt,  
formulaire de  
consentement et charte  
de participation /  
Ausleihsvertrag,  
Einverständniserklärung  
und Teilnahmenachweis  
am Projekt.



## Schritt 2

## NUTZERBEGLEITUNG

### Erste Ausbildung

Die Teilnehmer wurden im Vorfeld der Messungen in einer 2-stündigen Einführung geschult, um u. a. die Betreuung der Ministation zu übernehmen.

**Ziele der Ausbildung:** ausreichender Kenntnisse, um die Ministation zur Messung der Luftqualität selbstständig zu betreiben.

#### Inhalt der Ausbildung :

- Präsentation des Luftqualitätsmessnetzes,
- Kontext und Ziele des Atmo-VISION-Projekts,
- Präsentation des Experiments,
- Austausch über das anvisierte Problem und die Strategie der zu ergreifenden Maßnahmen,
- Präsentation der realen Ministation, Bedienungsanleitung, Handhabung des Geräts,
- Präsentation und Handhabung der Webschnittstelle,
- Validierung einer Einverständniserklärung und des Ausleihsvertrags,
- Bereitstellung der Ausrüstung.





## Hotline

Pendant et après la campagne de mesures, les utilisateurs ont été accompagnés au travers d'une hotline avec la possibilité d'appeler et d'être rappelé pour un problème ou une question.

Cette assistance a été fortement sollicitée durant l'expérience, pour :

### Assistance technique :

- Recommandations sur l'installation du matériel (alimentation électrique à privilégier, positionnement et fixation des panneaux solaires et de la ministration, etc.), aide éventuelle à l'installation (intervention terrain),
- Apport d'informations techniques concernant le matériel (autonomie des batteries, temps pour recharger complètement la batterie, permutation sur une alimentation secteur dans le cas où la batterie serait déchargée, etc.),
- Assistance supplémentaire à des utilisateurs n'ayant pas suivi la formation initiale,
- Suivi du fonctionnement des capteurs au travers de l'interface Caircloud® pendant la campagne de mesures,
- Intervention sur place pour diagnostiquer un problème technique et remplacer un capteur.

### Assistance à la stratégie de mesure :

Conseils de définition des périodes de mesure à couvrir et des objectifs de mesure au regard des capacités de l'appareil, adaptation de la stratégie au regard des problèmes rencontrés, etc.

## Hotline

Während und nach der Messkampagne wurden die Nutzer von einer Hotline begleitet, die die Möglichkeit bot, bei Problemen oder Fragen anzurufen und zurückgerufen zu werden.

Diese Unterstützung wurde während des Experiments nachdrücklich in Anspruch genommen, denn :

### Technische Unterstützung:

- Empfehlungen für die Installation der Ausrüstung (zu Stromversorgung, Positionierung und Befestigung der Solarpaneele und der Ministration, usw.), mögliche Unterstützung bei der Installation (Eingriff vor Ort),
- Bereitstellung technischer Informationen über die Ausrüstung (Akkulebensdauer, Zeit bis zum vollständigen Aufladen des Akkus, Umschalten auf eine Netzversorgung im Falle eines entladenen Akkus usw.),
- Zusätzliche Unterstützung für Nutzer, die nicht die Ersts Schulung erhalten hatten,
- Überwachung des Sensorbetriebs über die Caircloud®-Schnittstelle während der Messkampagne,
- Vor-Ort-Einsatz zur Diagnose eines technischen Problems und zum Austausch eines Sensors.

### Unterstützung bei der Messstrategie:

Ratschläge zur Festlegung der abzudeckenden Messzeiträume, Messziele im Hinblick auf die Möglichkeiten der Ausrüstung, Anpassung der Strategie im Hinblick auf auftretende Probleme, usw.

Formation initiale et mise à disposition de la ministration de mesure de la qualité de l'air au KMVE / Erstausbildung und Bereitstellung der Luftqualitätsmessstation beim KMVE.



## LES ÉQUIPEMENTS MIS À DISPOSITION

Les ministations CAIRNET ont été utilisées et mises à disposition. Elles présentent l'avantage de pouvoir visualiser, en plus des données instantanées en direct (données 1 minute), leur historique sur des graphiques. Cela permet à l'utilisateur de croiser les données de mesure de qualité de l'air avec des facteurs externes explicatifs tels que les conditions météorologiques, activités émissives des sources, etc.

Cet équipement a été choisi au regard des résultats des essais Atmo-VISION menés sur la station Metz-Borny entre les mois de septembre et novembre 2018 et ayant fait l'objet d'une brochure de présentation. Les critères évalués étaient l'exactitude de la mesure, la visualisation et la communication des données, l'ergonomie et la portabilité du dispositif.

Ont été précisées en amont du prêt des ministations aux utilisateurs, les limites et incertitudes liées à cette mesure, considérée comme indicative (ne pouvant se substituer à des équipements de référence tels que des analyseurs automatiques).

Scores météorologiques obtenus :

$R^2 = 0,74$  en  $\text{NO}_2$  😊

$R^2 = 0,19$  en  $\text{PM}_{10}$  😞



Station CAIRNET sur son trépied et avec panneau solaire / CAIRNET-Station auf ihrem Stativ und mit Solarpanel.

## DIE ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN AUSRÜSTUNG

CAIRNET-Ministationen wurden genutzt und zur Verfügung gestellt. Sie haben den Vorteil, dass sie zusätzlich zu den aktuellen Daten (1-Minutewerte) auch den zeitlichen Verlauf auf Diagrammen anzeigen können. Dies erlaubt dem Nutzer, die Daten der Luftqualitätsmessung mit externen erklärenden Faktoren wie meteorologische Bedingungen, Emissionsaktivitäten der Quellen, usw. zu vergleichen.

Diese Ausrüstung wurde auf der Grundlage der Ergebnisse der Tests im Rahmen von Atmo-VISION ausgewählt, die zwischen September und November 2018 am Bahnhof Metz-Borny durchgeführt wurden und die Gegenstand einer Broschüre des Projekts sind. Bewertet wurden die Kriterien Messgenauigkeit, Datenanzeige und -kommunikation, Ergonomie sowie Tragbarkeit des Geräts.

Die Grenzen und Unsicherheiten dieser Messung, die als orientierende Messung gilt (die referenzierten Geräte wie automatische Analysegeräte nicht ersetzen können), wurden vor der Ausleihe der Ministationen an die Nutzer mitgeteilt.

Erzielte messtechnische Werte:

$R^2 = 0.74$  für  $\text{NO}_2$  😊

$R^2 = 0.19$  für  $\text{PM}_{10}$  😞





### La ministation CAIRNET est composée :

- d'un capteur CAIRSENS® spécifique à la détection du composé gazeux NO<sub>2</sub>.
- d'un compteur de particules permettant de suivre les concentrations en particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.
- d'une station CAIRNET permettant :
  - de protéger les capteurs CAIRSENS et le compteur de particules (boîtier de protection posé sur un trépied),
  - de l'alimenter (par batterie et panneaux solaires),
  - et de transférer les données de mesure (via un module GPRS) vers une interface graphique sur le Cloud (Caircloud®).

L'interface web Caircloud® a été rendue accessible aux participants durant toute la campagne de mesures, pour consultation des données de mesures (visualisation) et export des données.

### Coût de la ministation CAIRNET :

- Achat de la ministation équipée pour la mesure du NO<sub>2</sub> et des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> : 7.500€ TTC.
- Abonnement pour disposer de l'accès à l'interface Caircloud® : 2.500€ TTC / an.

### Die CAIRNET-Mini-Station besteht aus:

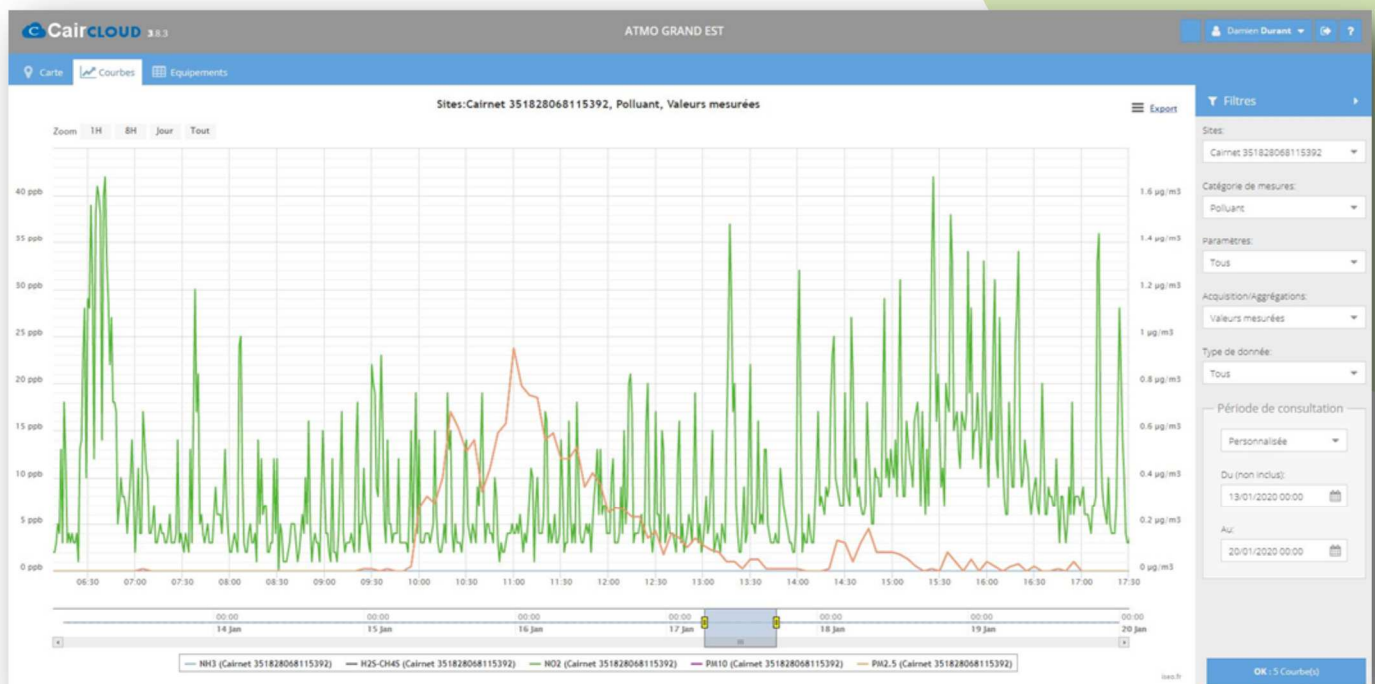
- einem CAIRSENS®-Sensor, der spezifisch für die Erkennung der gasförmigen Verbindung NO<sub>2</sub> ist.
- einem Partikelzähler zur Überwachung von PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Partikelkonzentrationen.
- einer CAIRNET-Station:
  - zum Schutz der CAIRSENS-Sensoren und des Partikelzählers (Schutzhülle auf einem Stativ),
  - zur Stromversorgung (über eine Akku - und Solarpanele),
  - und zur Übertragung der Messdaten (über ein GPRS-Modul) an eine grafische Schnittstelle in die Cloud (Caircloud®).

Die Caircloud®-Webschnittstelle wurde den Teilnehmern während der gesamten Messkampagne für die Visualisierung der Messdaten und den Datenexport zugänglich gemacht.

### Kosten der Ministation CAIRNET:

- Anschaffungskosten der Ministation zur Messung von NO<sub>2</sub>, und Feinstaub PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>: 7.500 € einschließlich Mehrwertsteuer.
- Abonnement für den Zugriff auf die Caircloud®-Schnittstelle: 2.500€ einschließlich Mehrwertsteuer pro Jahr.

Interface Caircloud® / Caircloud<sup>(R)</sup>-Schnittstelle.



## Projet A

## STRATEGIE DE MESURES AHQG

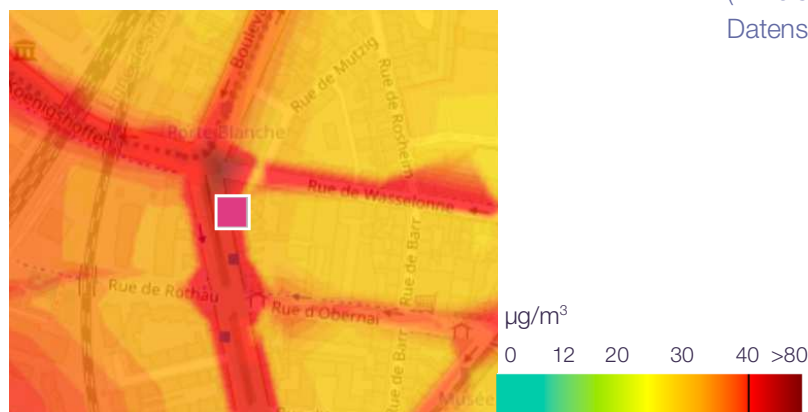
Les mesures ont été réalisées dans 3 lieux différents.

### Projet A.1

### Boulevard de Lyon

L'AHQG a souhaité dans un premier temps installer la ministration de mesure de la qualité de l'air sur le balcon à l'avant d'un logement donnant sur le boulevard de Lyon, axe de circulation régulièrement congestionné, puis dans un second temps à l'arrière.

Des mesures ont été réalisées sur le balcon du 23 décembre 2019 au 17 janvier 2020. La ministration a ensuite été déplacée côté cour afin d'observer la différence de concentration (et donc d'exposition) entre le côté route et dans un environnement a priori protégé tel qu'une cour intérieure (effet bâtiment). Ces mesures se sont déroulées entre le 17 et le 25 janvier 2020. Des problèmes techniques ont été rencontrés sur ce dernier site (charge batterie), limitant la taille du jeu de données obtenues.



Modélisation des concentrations annuelles 2018 en NO<sub>2</sub> /  
Modellierung der jährlichen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen 2018.



Localisation du site de mesure boulevard de Lyon /  
Lage des Messplätze Boulevard de Lyon.

## Projekt A

## MESS-STRATEGIE AHQG

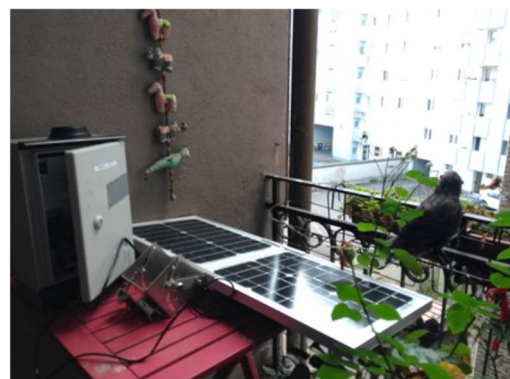
Die Messungen wurden an 3 verschiedenen Stellen durchgeführt.

### Projekt A.1

### Boulevard de Lyon

Die AHQG wollte die Ministration zur Luftqualitätsmessung zunächst auf dem Balkon auf der Vorderseite eines Wohnhauses mit Blick auf den Boulevard de Lyon, einer regelmäßig überlasteten Verkehrsachse, und dann auf dessen Rückseite, installieren.

Die Messungen wurden vom 23. Dezember 2019 bis zum 17. Januar 2020 auf dem Balkon durchgeführt. Die Ministration wurde dann auf die Hofseite verlegt, um den Konzentrationsunterschied (und damit die Exposition) zwischen der Straßenseite und einer a priori geschützten Umgebung wie einem Innenhof zu beobachten (Gebäudeeffekt). Diese Messungen fanden zwischen dem 17. und 25. Januar 2020 statt. Auf dem letztgenannten Standort traten technische Probleme (Akkuladung) auf, die die Größe des zu verwendbaren Datensatzes einschränkten.



Station de mesures boulevard de Lyon : sur cour intérieure (photo ci-dessus), sur rue (photo ci-dessous) / Messstation Boulevard de Lyon: Blick auf den Hof (Foto oben), auf die Straße (Foto unten).





## Projet A.2

### Quai Altorffer

Des mesures ont ensuite été réalisées quai Altorffer, sur le toit terrasse d'un appartement proche des émissions d'une cheminée (combustion bois dans le cadre d'une activité de restauration).

La ministration a été installée du 25 janvier au 13 février 2020 avec pour objectif d'évaluer l'évolution des niveaux de particules sur cette période et d'identifier un possible signal marqueur des émissions de la cheminée. La ministration a été changée le 28 janvier suite au dysfonctionnement du compteur de particules.

Une campagne de mesures antérieure avait été réalisée afin d'évaluer l'influence des émissions de la cheminée sur l'exposition des habitants voisins (ATMO Grand Est PROJ-EN-319-2).

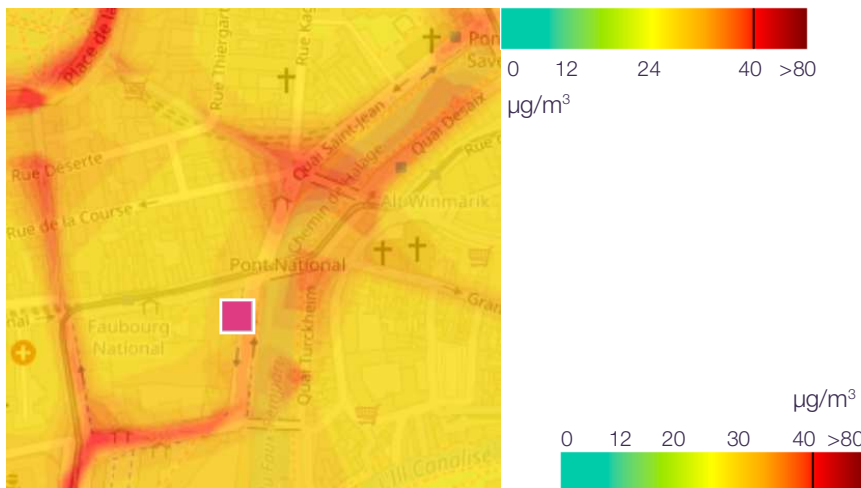
## Projekt A.2

### Quai Altorffer

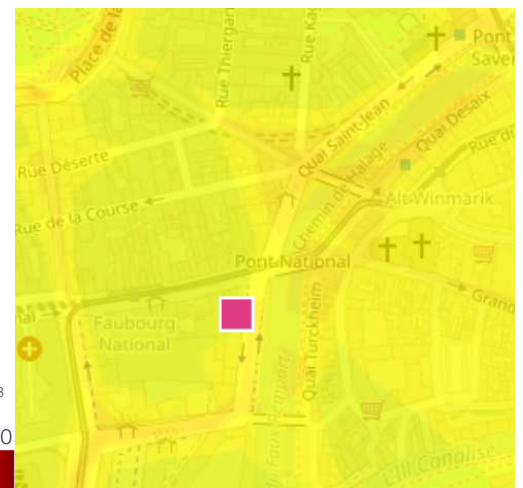
Diese Messungen wurden am Quai Altorffer auf dem Flachdach einer Wohnung durchgeführt, die den Emissionen eines Schornsteins in der Nähe ausgesetzt war (Holzverbrennung in einem Restaurant).

Die Ministration war vom 25. Januar bis zum 13. Februar 2020 mit dem Ziel installiert, die Entwicklung der Partikelkonzentration in diesem Zeitraum zu erfassen und ein mögliches Markersignal der Schornsteinemissionen zu identifizieren. Die Ministration wurde am 28. Januar nach einer Fehlfunktion des Partikelzählers gewechselt.

Eine frühere Messkampagne war bereits durchgeführt worden, um den Einfluss der Schornsteinemissionen auf die Exposition der Anwohner zu bestimmen (ATMO Grand Est, PROJ-EN-319-2).



Modélisation des concentrations annuelles 2018 en NO<sub>2</sub> /  
Modellierung der jährlichen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen 2018.



Modélisation des moyennes annuelles 2018 en PM<sub>10</sub> /  
Modellierung der PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte im Jahr 2018.



Localisation du site de mesures quai Altorffer /  
Lage der Messstelle am Quai Altorffer.



Station de mesures quai Altorffer /  
Messstation am Quai Altorffer.



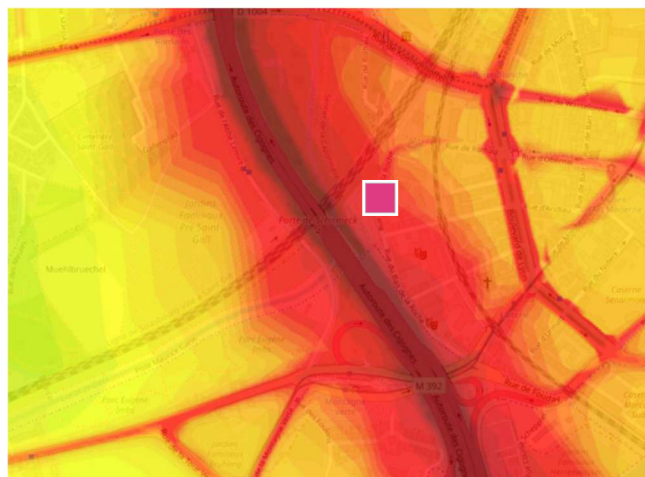
## Projet A.3

## Rue du Ban de la Roche

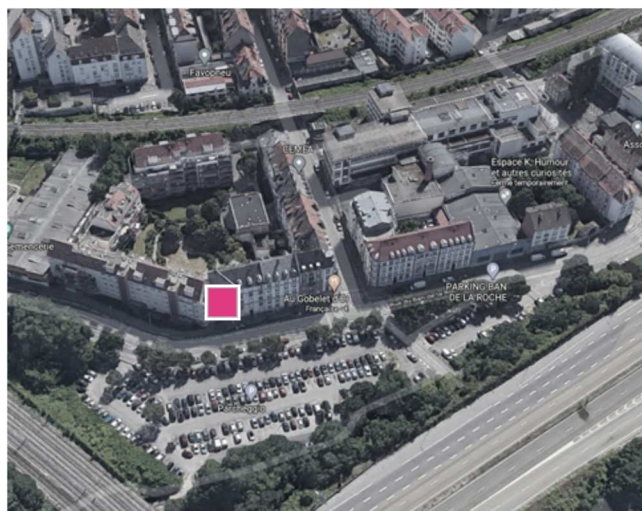
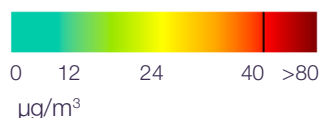
Suite aux mesures réalisées quai Altorffer, l'AHQG a souhaité ajouter une mesure rue du ban de la Roche, sur le balcon d'un logement proche de l'autoroute A35 (situé à moins de 100 mètres).

La ministration a été installée du 14 au 20 février 2020.

L'objectif de la mesure était d'évaluer les niveaux de pollution sur le balcon de ce logement et un possible signal marqueur des émissions polluantes générées par le trafic routier de l'A35.



Modélisation des concentrations annuelles 2018 en NO<sub>2</sub> /  
Modellierung der jährlichen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen 2018.



Localisation du site de mesure rue du Ban de la Roche /  
Lage der Messstelle rue du Ban de la Roche.

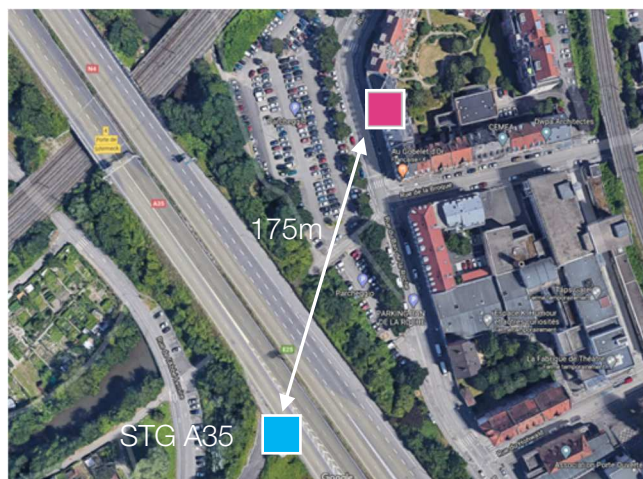
## Projekt A.3

## Rue du Ban de la Roche

Im Anschluss an die am Quai Altorffer durchgeführten Messungen wollte die AHQG eine Messung in der rue du ban de la Roche auf dem Balkon eines Wohnhauses in der Nähe der Autobahn A35 (weniger als 100 Meter entfernt) .

Die Ministration war vom 14. bis 20. Februar 2020 installiert.

Ziel der Messung war es, die Schadstoffbelastung auf dem Balkon dieser Wohnung und ein mögliches Markersignal der durch den Straßenverkehr auf der A35 verursachten Schadstoffemissionen zu bestimmen.



Localisation du site de mesure rue du Ban de la Roche  
et de la station STG A35 / Lage der Messstelle Rue  
du Ban de la Roche und der Messstation STG A35.



Station de mesure rue du Ban de la Roche /  
Messstelle in der Rue du Ban de la Roche.

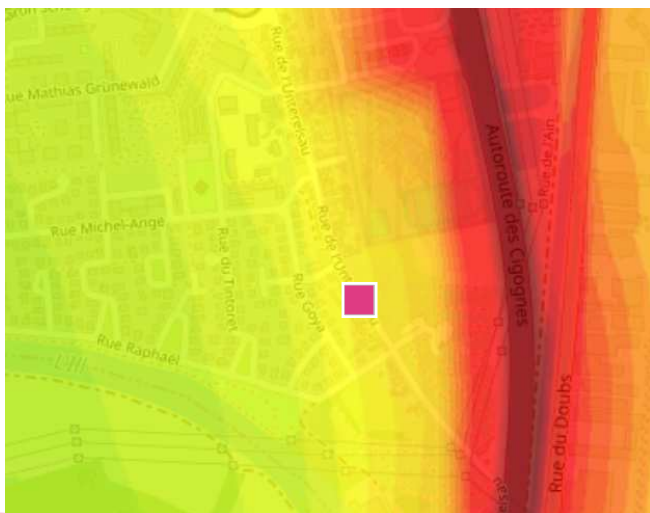
## Projet B

## STRATEGIE DE MESURE KMVE

### Rue de l'Unterelsau

Le Conseil de quartier Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau a identifié la possibilité d'installer la minstation de mesure de la qualité de l'air dans le jardin d'une maison située rue de l'Unterelsau, à moins de 200 mètres de l'autoroute A35.

Des mesures ont été réalisées du 20 janvier au 20 février 2020.



Modélisation des concentrations annuelles 2018 en  $\text{NO}_2$  /  
Modellierung der jährlichen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen 2018.



## Projekt B

## MESSSTRATEGIE KMVE

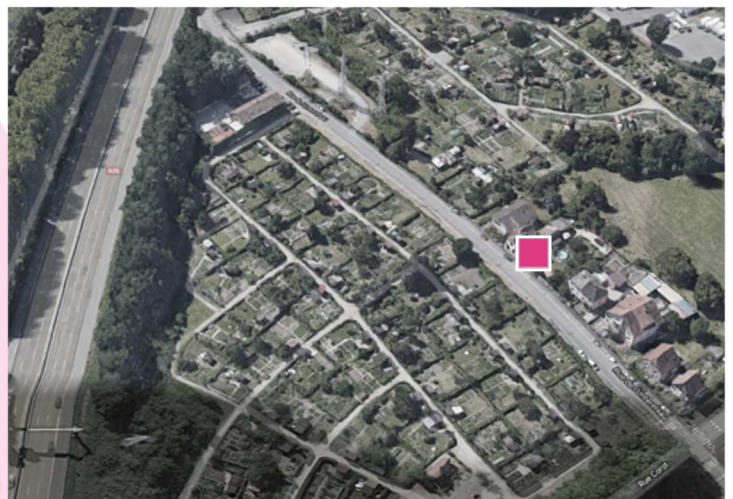
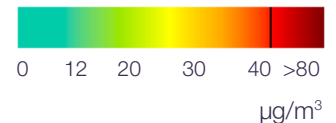
### Rue de l'Unterlesau

Der Bezirksrat Koenigshoffen Montagne-Verte Elsau hat die Möglichkeit erkannt, die Minstation im Garten eines Hauses in der Rue de l'Unterelsau, weniger als 200 Meter von der Autobahn A35 entfernt, zu installieren.

Die Messungen wurden vom 20. Januar bis zum 20. Februar 2020 durchgeführt.



Modélisation des concentrations annuelles 2018 en  $\text{PM}_{10}$  /  
Modellierung der jährlichen  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen im Jahr 2018.



Localisation du site de mesure rue de l'Unterelsau /  
Lage der Messstelle Rue de l'Unterelsau.





## ACCOMPAGNEMENT DES UTILISATEURS

### Exploitation des mesures

Suite à la campagne de mesure, les participants ont rapporté la ministration et ont pu se consacrer à l'exploitation et à l'analyse des données.

Ce travail était à la charge des utilisateurs afin de rendre l'exercice didactique. ATMO Grand Est les a néanmoins accompagnés dans ce travail :

- en apportant des données complémentaires issues de l'observatoire et des bases de données à sa disposition : mesures de polluants issues des stations fixes, mesures météorologiques, ...
- en proposant son expérience sur le traitement des données et son expertise sur les explications des phénomènes,
- en fournissant également une assistance dans la lecture de l'interface Caircloud® et dans des apports méthodologiques pour traiter les données.

Les données de mesure issues des campagnes sont la co-propriété des partenaires du programme Atmo-VISION ainsi que de la structure ayant mise en œuvre les mesures.

Le matériel a été prêté par ATMO Grand Est dans le cadre d'Atmo-VISION, en revanche ATMO Grand Est n'est pas responsable des mesures ni des exploitations et interprétations réalisées par les participants. Ceci est précisé dans un encart d'information présente ci-dessous et qui doit être apposée par le participant sur tous ses supports de communication.



## BEGLEITUNG DER NUTZER

### Auswertung von Messungen

Im Anschluss an die Messkampagne gaben die Teilnehmer die Ministration wieder zurück und konnten sich der Auswertung und der Analyse der Daten widmen.

Diese Tätigkeit lag in der Verantwortung der Benutzer (didaktische Ausrichtung). ATMO Grand Est unterstützte sie bei dieser Arbeit:

- durch die Bereitstellung zusätzlicher Daten aus dem Luftmessnetz und den ihm zur Verfügung stehenden Datenbanken: Schadstoffmessungen von dauerhaften Messtationen, meteorologische Messungen usw.
- indem sie ihre Erfahrung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung und ihr Fachwissen zur Erklärung von Phänomenen zur Verfügung stellte,
- indem sie auch Hilfe beim Lesen der Caircloud®-Schnittstelle und bei methodischen Eingaben zur Datenverarbeitung anbot.

Die aus den Kampagnen resultierenden Messdaten sind das Miteigentum der Partner des Programms Atmo-VISION sowie der Einrichtung, welche die Messungen durchführte.

Die Ausrüstung wurde von ATMO Grand Est als Teil von Atmo-VISION ausgeliehen, jedoch ist ATMO Grand Est weder für die Messungen noch für die von den Teilnehmern durchgeführten Auswertungen und Interpretationen verantwortlich. Dies ist in einem Hinweis angegeben, der vom Teilnehmer auf allen seinen Kommunikationsträger anzubringen ist.

Encart d'information apposée par le participant sur ses supports de communication /  
Hinweis, der vom Teilnehmer auf seinen Kommunikationsträgern anzubringen ist.

La ministration utilisée pour ces mesures a été prêtée par ATMO Grand Est dans le cadre du projet INTERREG V Rhin Supérieur Atmo-VISION.

Conformément à la charte d'engagement signée par les bénéficiaires de l'action, ATMO Grand Est peut accompagner les utilisateurs mais n'est pas responsable des mesures ni des exploitations réalisées.

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 ». ATMO Grand Est et l'Eurométropole de Strasbourg sont 2 des 12 autres partenaires cofinanceurs du projet.





## Rencontre finale

Toujours dans une démarche didactique, l'organisation à chaque fois d'une rencontre finale plusieurs semaines après la fin des mesures a permis aux participants de présenter les résultats de leurs campagnes de mesure (support de présentation exigé dans la charte d'engagement initiale) à ATMO Grand Est et aux partenaires du programme Atmo-VISION intéressés par l'opération.

Ces moments ont constitué des temps d'échange autour des résultats obtenus, sur l'utilisation de la ministration et ont permis d'évaluer le niveau de satisfaction autour de l'expérience. Ces rencontres ont duré entre 3 et 4 heures par participant.

ATMO Grand Est a également été sollicitée suite à cette rencontre pour être présente lors de la présentation des résultats de mesure de l'Association des Habitants du Quartier Gare à ses membres (stammtisch sur la qualité de l'air du mardi 17/02/20, annulée en raison de la crise sanitaire).

## Abschließende Sitzung

Mehrere Wochen nach Abschluss der Messungen fand jeweils ein Abschlusstreffen statt, das auch der didaktischen Zielausrichtung diente. Die Vereine konnten dabei die Ergebnisse ihrer Messkampagnen (in der ursprünglichen Verpflichtungsvereinbarung geforderte Präsentationsunterstützung) der ATMO Grand Est und den an der Messung interessierten Partnern des Programms Atmo-VISION präsentieren (didaktischer Einsatz).

Diese Treffen waren Zeiten des Austauschs über die erzielten Ergebnisse, über die Nutzung der Ministration und die Bewertung der Zufriedenheit mit den gemachten Erfahrungen. Die Treffen dauerten zwischen 3 und 4 Stunden.

ATMO Grand Est wurde im Anschluss an diese Sitzung gebeten, bei der Präsentation der Messergebnisse der Association des Habitants du Quartier Gare vor ihren Mitgliedern anwesend zu sein (Stammtisch über Luftqualität am Dienstag 17/02/20, wegen der Coronakrise ausgefallen).

### Mesures de la qualité de l'air

mini station prêtée par ATMO  
ref Cairnet 014869001741331

installée rue de l'Unterleau

mesures réalisées du 20/01/2020 au 20/02/2020 soit 32 jours

mesures :

NO2	toutes les minutes 24h/24
PM10	toutes les 5 minutes 24h/24
PM2,5	toutes les 5 minutes 24h/24

**1. tableau 1 : feuille « moyenne horaire » du tableau**

mesures agrégées « moyennes horaires » donc 24 moyennes de mesures relevées en jaune à la fin de chaque jour la valeur maximale enregistrée sur les 24 heures du jour

le NO2 est mesuré en « ppb » puis corrigé en coefficient 1,912  
les particules sont mesurées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Objectifs de qualité de l'air	
Densité d'azote ( $\text{NO}_2$ )	Seuil 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne annuelle
Particules ( $\text{PM}_{10}$ )	Seuil 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne annuelle (particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres)
Particules ( $\text{PM}_{2,5}$ )	Seuil 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne annuelle (particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2,5 micromètres)

Valeurs limites	
Densité d'azote ( $\text{NO}_2$ )	Seuil 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne horaire - A ne pas dépasser plus de 18 heures par an (article 95-5)
Particules ( $\text{PM}_{10}$ )	Seuil 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne journalière - A ne pas dépasser plus de 35 jours par année civile (article 95-4)
Particules ( $\text{PM}_{2,5}$ )	Seuil 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne annuelle (particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2,5 micromètres) - A ne pas dépasser le 15/01/2015

Valeurs cibles	
Particules ( $\text{PM}_{2,5}$ )	Seuil 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne annuelle (particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2,5 micromètres) - A ne pas dépasser le 15/01/2015

Seuils de recommandation et d'alerte	
Recommandation d'attention	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne horaire
Seuil d'alerte	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - moyenne horaire

### Rappels calculs et normes

1ppb = 1,912  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Seuil d'information NO2 : 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (équivalent 105 ppb)

### Notes communes station Cairnet

**Valeurs agrégées journalières : Observations**

- Les polluants sont globalement en-dessous des seuils d'information et d'alerte :
  - Pas de dépassement pour le NO2, mais des pics en période de reprise d'activité (hors congés scolaires) aux alentours de 30 ppb soit 57,36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
  - Comparer ces pics avec les données stations et les événements / facteurs extérieurs
  - Calculer une moyenne
- Les taux des différents polluants ne présentent pas avec le même degré de pollution (car ils concernent des problématiques différentes)
  - Les pics de particules fines durant la période du réveil témoignent de l'impact des feux d'artifices et des émanations provoquées par les actes de vandalisme.

**Valeurs agrégées horaires : Observations**

Pics journaliers de NO2 entre 30 et 80 ppb : à affiner

Pics de particules fines :

### 1. Strasbourg A35 NO2

a. Allure générale. Tendances. + Valeurs caract. + V. Fonctions statistiques essentielles

**Données journalières**

Moyenne de 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grandes tendances en cloche du 25/12/19 au 04/01/20 avec des points culminants les 27/12/19 et 28/12/19.

Puis du 04/01/20 au 25/01/20 avec des points culminants les 11/01/20 et 16/01/20

Quelques pics approchant 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  les 29/01/19 ; 06/01/20 ; 12/01/20 et du 21 au 26/01/20

Fréquentes variations

Valeurs en baisse du 31/12/19 au 06/01/20

**Données horaires**

Moyenne horaire aux alentours de 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  : en-deçà du seuil d'information horaire à 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A l'échelle horaire, on observe une évolution en dents de scie avec des variations caractérisées par une amplitude en dizaines  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  au sein d'une même journée.

Les pics qui en résultent dépassent les 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et sont atteints avec une périodicité rapprochée d'environ entre 1 journée : phénomène accumulation / dissipation (avec quelques exceptions).

### 2. Strasbourg Neudorf NO2

a. Allure générale. Tendances. + Valeurs caract. + V. Fonctions statistiques essentielles

**Données journalières**

- Moyenne journalière d'environ 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Variations à plus ou moins 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  autour de la moyenne : valeurs assez stables
- Quelques pics approchant 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  les 07/01/20 ; 16/01/20 : périodicité hebdomadaire.
- Phénomènes de cloches du :
  - 04/01/20 au 13/01/20 (pic du 07/01/20)
  - 13/01/20 au 25/01/20 (pic du 16/01/20)

Extrajts des rapports d'exploitation produits par l'AHQG et le KMVEL et présentés lors de la rencontre finale / Tätigkeitberichte, die von AHQG und KMVEL erstellt und auf der Abschlusssitzung vorgestellt wurden.

## Projet A.1

## RESULTATS BOULEVARD DE LYON

L'évolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  relevées boulevard de Lyon du 5 au 17 janvier 2020 côté « rue » a eu une dynamique semblable aux variations observées sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois, corrélée à l'intensification du trafic routier du matin et du soir (source des graphiques et de l'exploitation : ATMO Grand Est). Cette corrélation est moins marquée pour les mesures réalisées côté « cour intérieure ». Le profil horaire journalier moyen des mesures réalisées montre bien cette fluctuation bimodale.

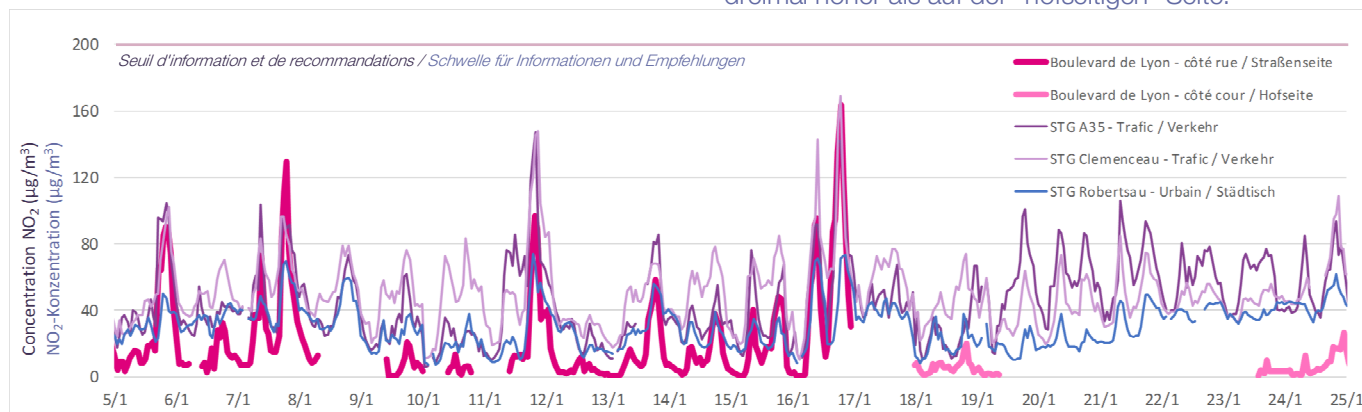
Malgré des niveaux de pollution en  $\text{NO}_2$  5% plus élevés sur la période du 17 au 25 janvier 2020 (période côté « cour intérieure ») que sur la période du 23 décembre 2019 au 17 janvier 2020 (période côté « rue »), les concentrations mesurées côté « rue » sont 3 fois plus élevées que côté « cour intérieure ».

## Projekt A.1

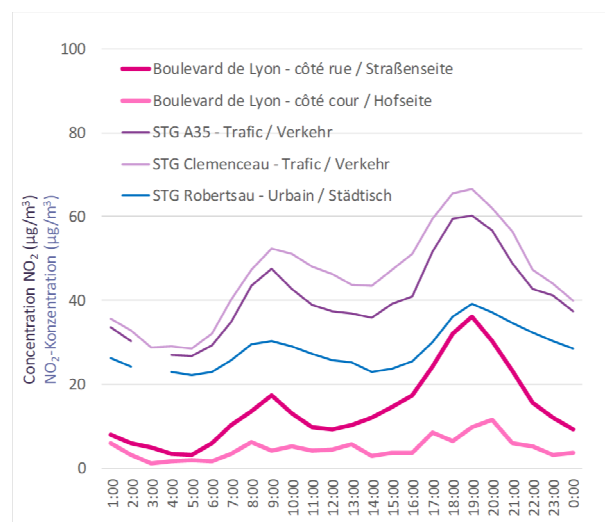
## ERGEBNISSE BOULEVARD DE LYON

Der zeitliche Verlauf der auf der Straßenseite des Boulevard de Lyon vom 5. Januar bis 17. Januar 2020 gemessenen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen zeigte eine ähnliche Dynamik wie die an den dauerhaft betriebenen Messstationen in Straßburg beobachteten Schwankungen, die mit der Intensivierung des morgendlichen und abendlichen Straßenverkehrs korreliert sind (Quelle der Grafiken und Operationen: ATMO Grand Est). Dieser Zusammenhang ist bei Messungen auf der "Hofseite" weniger ausgeprägt. Der durchschnittliche Tagesverlauf der Messungen zeigt diese bimodale Fluktuation am Morgen und am Abend deutlich.

Trotz der um 5% höheren  $\text{NO}_2$ -Belastung im Zeitraum vom 17. bis 25. Januar 2020 ("hofseitige" Periode) im Vergleich zum Zeitraum vom 23. Dezember 2019 bis 17. Januar 2020 ("straßenseitige" Periode) sind die auf der "straßenseitigen" Seite gemessenen Konzentrationen dreimal höher als auf der "hofseitigen" Seite.



Evolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  mesurées boulevard de Lyon à Strasbourg (côté « rue » et côté cour intérieure) ainsi que sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois / Zeitliche Entwicklung der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen gemessen auf dem Boulevard de Lyon in Straßburg - "Straßenseite" und "Hofseite" sowie im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg.



Profil horaire des concentrations  $\text{NO}_2$  relevées boulevard de Lyon (côté rue et côté cour) ainsi que sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois. / Mittlerer Tagesverlauf der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen gemessen auf dem Boulevard de Lyon, "Innenhofseite" und "Straßenseite" und im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg.

## Projet A.2

## RESULTATS QUAI ALTORFFER

L'évolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  relevées sur le toit d'un logement quai Altorffer montre l'influence de la pollution de fond strasbourgeoise en  $\text{NO}_2$  sur le site de mesure (pics de concentration observés quai Altorffer corrélés avec les variations du réseau de mesure fixe strasbourgeois).

Les conditions atmosphériques de cette période n'ont pas été propices à l'observation de teneurs en particules élevées sur le toit du logement. Des vents prononcés et des pluies régulières ont facilité la dispersion des particules dans l'air durant cette période.

Le profil horaire journalier moyen en particules fines  $\text{PM}_{10}$ , peu marqué, n'a pas permis de distinguer une source de pollution qui impacterait de manière significative et régulière le site de mesure.

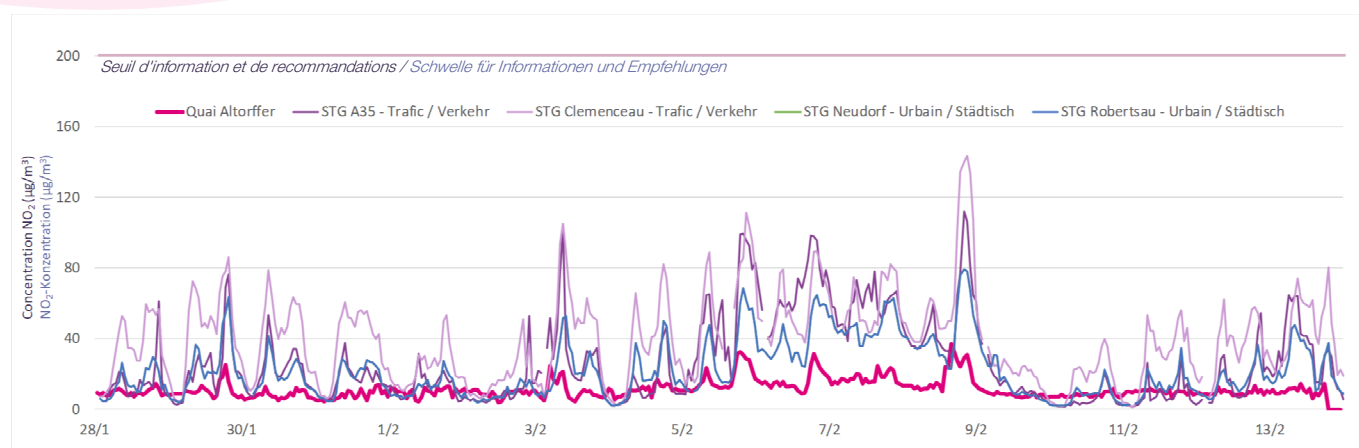
## Projekt A.2

## ERGEBNISSE QUAI ALTORFFER

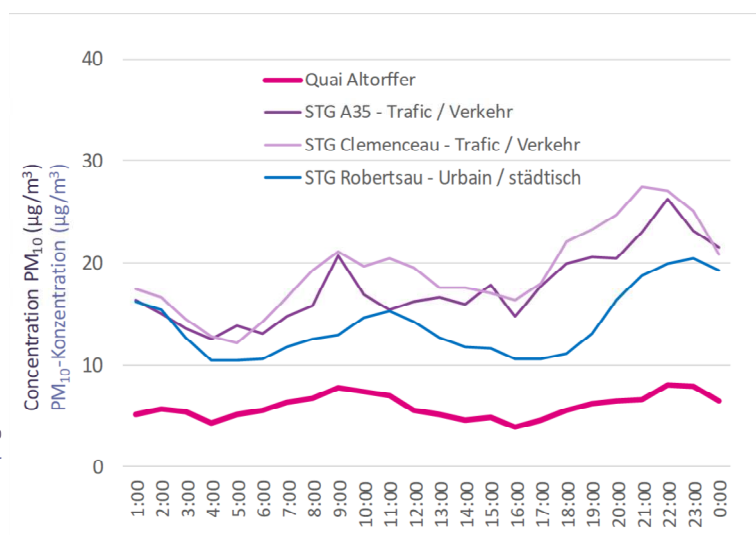
Der zeitliche Verlauf der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen, die auf dem Dach einer Wohnung auf dem Quai Altorffer gemessen wurden, zeigt den Einfluss der  $\text{NO}_2$ -Hintergrundbelastung Straßburgs auf die Messstelle (die auf dem Quai Altorffer beobachteten Konzentrationsspitzen, die mit den Schwankungen an den dauerhaft betriebenen Messstationen in Straßburg verglichen wurden).

Die atmosphärischen Bedingungen dieses Zeitraums führten nicht zu erhöhten Feinstaubkonzentrationen auf dem Dach der Wohnung. Starke Winde und häufige Regenfälle erleichterten die Verteilung der Partikel in der Atmosphäre während dieses Zeitraums.

Der mittlere Tagesverlauf des Feinstaubs ( $\text{PM}_{10}$ ) war nicht sehr ausgeprägt und es war daraus nicht möglich, eine Verschmutzungsquelle zu identifizieren, die die Messstelle signifikant und regelmäßig beeinflusst hätte.



Evolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  mesurées quai Altorffer à Strasbourg ainsi que sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois / Zeitlicher Verlauf der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen, gemessen am Quai Altorffer in Straßburg und im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg



Profil horaire moyen journalier des concentrations  $\text{PM}_{10}$  relevées quai Altorffer à Strasbourg / Mittlerer Tagesverlauf der am Quai Altorffer in Straßburg gemessenen  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen.

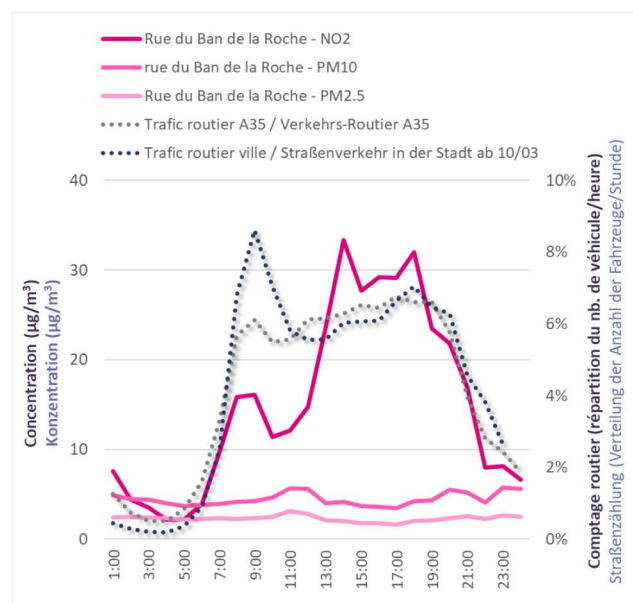


## Projet A.3

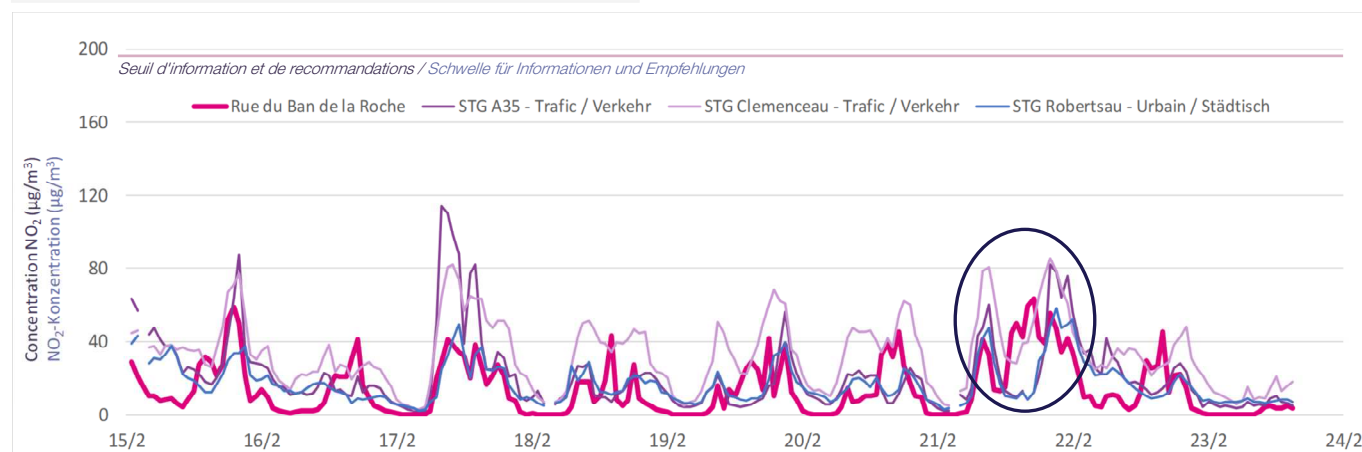
## RESULTATS RUE DU BAN DE LA ROCHE

L'évolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  relevées rue du Ban de la Roche à Strasbourg a montré une dynamique semblable aux variations observées sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois. Cette dynamique est fortement corrélée à celle de la station fixe STG A35 située à 175 mètres au sud sud ouest de l'autre côté de l'autoroute A35.

Les variations de concentrations de  $\text{NO}_2$  au cours de la journée sont corrélées avec l'intensification du trafic routier du matin et du soir, observables au travers des profils journaliers moyens. Ce constat est moins évident pour les particules dont les niveaux ont montré moins de variabilité sur une journée moyenne de la période de mesure. Ce point vient rappeler l'intérêt et la pertinence d'un suivi des concentrations d'oxydes d'azote comme indicateur de l'exposition à la pollution routière.



Profil horaire moyen journalier des concentrations en  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2.5}$  relevées rue du Ban de la Roche à Strasbourg et à la station trafic A35 / Mittlere Tagesgänge der  $\text{NO}_2$ -,  $\text{PM}_{10}$ - und  $\text{PM}_{2.5}$ -Konzentrationen, gemessen in der Rue du Ban de la Roche in Strasbourg und an der Verkehrsmessstation A35.



Evolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  mesurées rue du Ban de la Roche à Strasbourg ainsi que sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois / Zeitlicher Verlauf der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen gemessen in der rue du Ban de la Roche in Strasbourg und im dauerhaft betriebenen Messnetz in Strasbourg.

## Projekt A.3

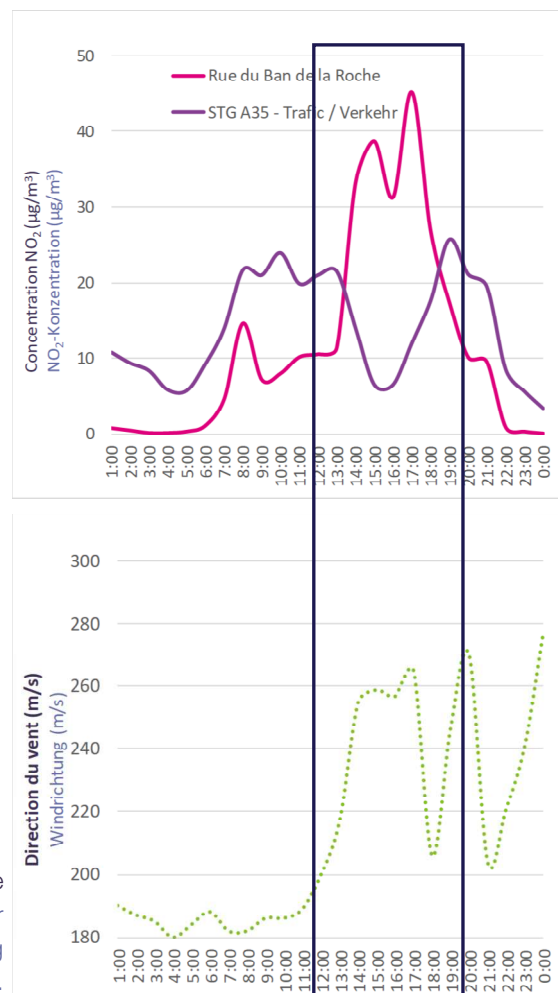
## ERGEBNISSE RUE DU BAN DE LA ROCHE

Der zeitliche Verlauf, der in der rue du Ban de la Roche in Straßburg gemessenen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen zeigte eine ähnliche Dynamik wie im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg beobachteten Schwankungen. Diese Dynamik korreliert stark mit derjenigen, die 175 Meter vom Messpunkt entfernt, auf der anderen Seite der Autobahn A35, an der festen Station STG A35, gemessen wurde.

Die Schwankungen der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen während des Tages korrelieren mit der morgendlichen und abendlichen Intensivierung des Straßenverkehrs, was anhand der mittleren Tagesverläufe beobachtet werden kann. Weniger deutlich ist dies bei Feinstaub der Fall, dessen Werte über einen mittleren Tag des Messzeitraums geringere Schwankungen aufweisen. Diese Beobachtung ist ein Hinweis auf die Bedeutung der Überwachung von  $\text{NO}_2$ -konzentrationen als Indikator für die Belastung durch den Straßenverkehr.

Ponctuellement, des variations inverses ont été observées sur les deux stations de mesure voisines. La situation du 20 février a révélé une anti-corrélation entre 13h00 et 19h00, attribuable en partie, à une évolution des régimes de vent au cours de la journée : vent provenant du secteur sud jusqu'à 13h00 puis réorientation du vent de secteur ouest.

Gelegentlich wurden an den beiden benachbarten Messstationen ein gegenläufiges Verhalten beobachtet. Die Situation am 20. Februar zeigte eine Gegenläufigkeit zwischen 13:00 Uhr und 19:00 Uhr, die zum Teil auf eine Änderung des Windregimes während des Tages zurückzuführen ist: Wind aus dem südlichen Sektor bis 13:00 Uhr und dann Drehung des Windes auf den westlichen Sektor.



Evolution horaire des concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées rue du ban de la Roche à Strasbourg et sur la station STG A35 le 20/02/2020 / Zeitlicher Verlauf der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gemessen an der rue du ban de la Roche in Straßburg und an der Station STG A35 am 20.02.2020.

Des travaux relatifs à l'évaluation de la qualité de l'air en proximité du réseau autoroutier alsacien géré par la DIR Est en 2011 (ASPA-11101103-ID) ont montré :

- Des concentrations en oxydes d'azote élevées en proximité immédiate des autoroutes, dans les 10 premiers mètres, dépassant les normes de qualité de l'air,
- Une chute rapide des concentrations en NO<sub>2</sub> sur les 20 premiers mètres,
- Au-delà de 20 mètres, cette décroissance est fortement atténuée, les niveaux de concentrations en NO<sub>2</sub> rejoignant rapidement le fond de pollution environnant.

Ces observations ont également été constatées au travers des mesures menées le long de l'avenue du Rhin à Strasbourg en 2016 et 2017 dans le cadre du programme ADEME EUROSTR'AIR (PROJ-EN-068) :

- Les capteurs installés entre 1 et 15-20 mètres de l'avenue du Rhin présentent des niveaux de concentrations moyens annuels en NO<sub>2</sub> supérieurs à la valeur limite, à l'objectif de qualité de l'air ainsi qu'à la ligne directrice de l'OMS,
- Au-delà de 20 mètres de l'axe de circulation, les teneurs en NO<sub>2</sub> sont toutes inférieures à la valeur limite, à l'objectif de qualité de l'air et à la ligne directrice de l'OMS.

Untersuchungen bezüglich der Bewertung der Luftqualität in der Nähe des Autobahnnetzes im Elsass im Jahr 2011 (ASPA11101103-ID), die vom DIR Est verwaltet waren, haben gezeigt:

- Hohe Konzentrationen von Stickstoffoxiden in unmittelbarer Nähe von Autobahnen, in den ersten 10 Metern Überschreitung der Werte der Luftqualitätsnormen,
- Ein rascher Rückgang der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen in den ersten 20 Metern,
- Außerhalb von 20 Metern wird dieser Rückgang stark abgeschwächt, da die NO<sub>2</sub>-Konzentrationswerte rasch die umliegenden Hintergrundwerte erreichen.

Diese Beobachtungen wurden auch durch Messungen entlang der Avenue du Rhin in Straßburg in den Jahren 2016 und 2017 im Rahmen des Programms ADEME EUROSTR'AIR festgestellt (PROJ-EN-068):

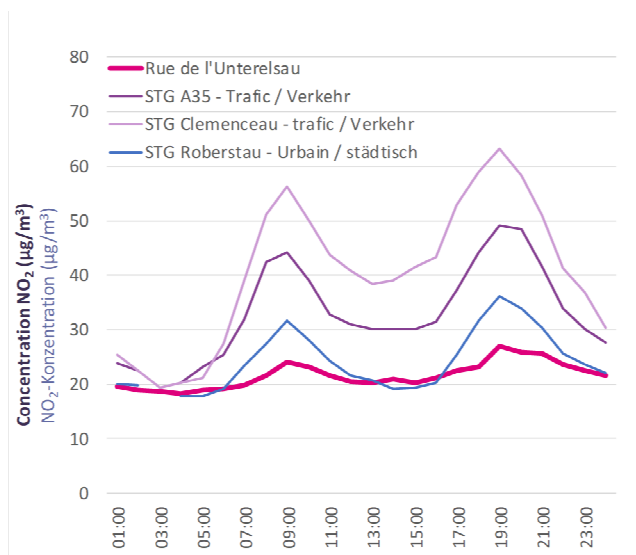
- Die zwischen 1 und 15-20 Metern von der Avenue du Rhin entfernt installierten Sensoren zeigen im Jahresmittel NO<sub>2</sub>-Konzentrationen an, die über dem Grenzwert, dem Luftqualitätsziel und der WHO-Richtlinie liegen,
- Weiter als 20 Meter von der Verkehrsachse entfernt, liegen alle NO<sub>2</sub>-Werte unter dem Grenzwert, dem Luftqualitätsziel und den Werten der WHO-Richtlinie.

## Projet B

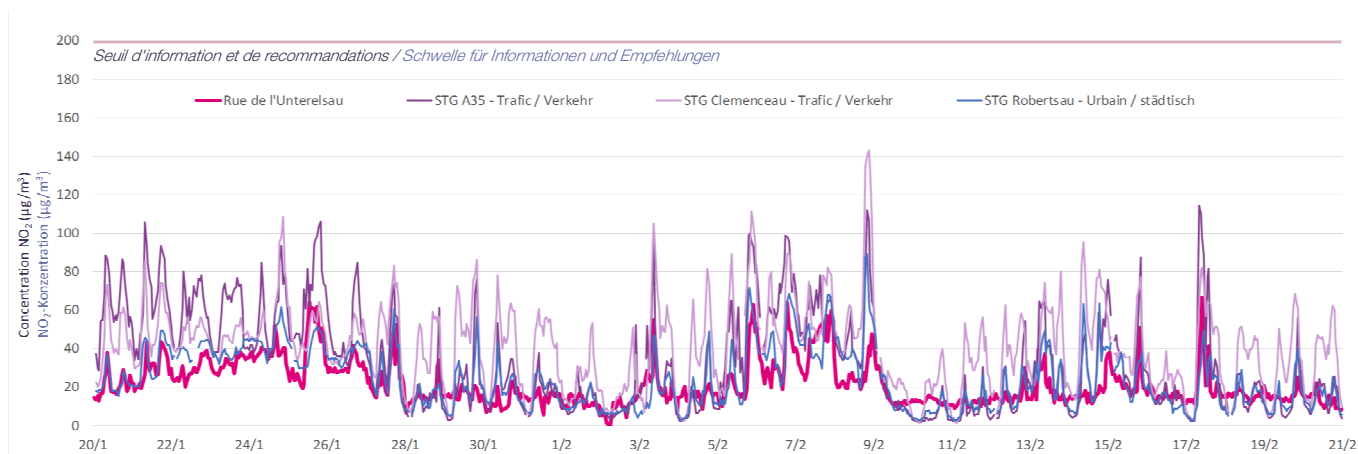
## RESULTATS RUE DE L'UNTERELSAU

L'évolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  relevées rue de l'Unterelsau montre une dynamique semblable aux variations observées sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois. Il est intéressant de constater qu'il y a des corrélations avec les mesures des stations fixes STG Robertsau, STG Neudorf et STG A35 (corrélation temporelle la plus forte avec cette dernière :  $R^2 = 0,67$ ).

Malgré la situation éloignée du point de mesure par rapport à l'autoroute (170 mètres à l'ouest de l'A35) et des conditions de vent peu favorables au transport des émissions du trafic routier de l'autoroute vers le site de mesure, des corrélations sont perceptibles entre les concentrations de  $\text{NO}_2$  mesurées rue de l'Unterelsau et les comptages trafic de l'A35 (analyse des profils journaliers moyens).



Profil horaire moyen journalier des concentrations  $\text{NO}_2$  relevées rue de l'Unterelsau. / Mittlerer Tagesgang der  $\text{NO}_2$ -Konzentration in der Rue de l'Unterelsau.



Evolution horaire des concentrations en  $\text{NO}_2$  mesurées rue de l'Unterelsau ainsi que sur le réseau de mesure fixe strasbourgeois / Zeitlicher Verlauf der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen gemessen in der Rue de l'Unterelsau und im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg.

## Projekt B

## ERGEBNISSE RUE DE L'UNTERELSAU

Der zeitliche Verlauf der in der Rue de l'Unterelsau gemessenen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen zeigt eine ähnliche Dynamik wie die im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg beobachteten Schwankungen. Interessant sind die Korrelationen, die mit Messungen der Messstationen STG Robertsau, STG Neudorf und STG A35 erhalten wurden (stärkste Korrelation mit STG A35:  $R^2 = 0.67$ ).

Trotz der abgelegenen Lage der Messstelle in Bezug auf die Autobahn (170 Meter westlich der A35) und der ungünstigen Windverhältnisse für den Transport der Emissionen des Strassenverkehrs von der Autobahn zur Messstelle sind Korrelationen zwischen den gemessenen  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen in der Rue de l'Unterelsau und den Verkehrszählungen auf der A35 erkennbar (Analyse der mittleren Tagesverläufe).



## DONNÉES BRUTES ET CORRECTION DES DONNÉES

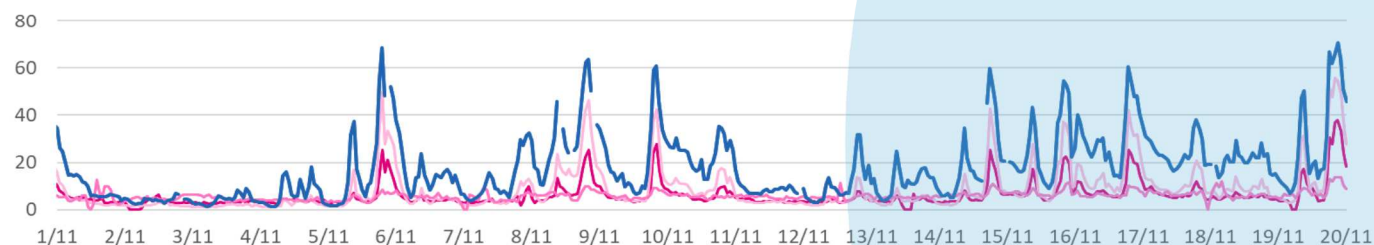
Les tests métrologiques sur les ministations prêtées (présentés lors de la formation initiale des participants) avaient montré une tendance à la sous-estimation (cf 1<sup>ère</sup> illustration ci-dessous). Les données des ministations seraient donc à redresser d'après des régressions obtenues lors de tests ou de mesures en parallèle. Néanmoins, actuellement aucune fonction ne s'avère suffisamment performante pour redresser de manière satisfaisante les données des trois ministations utilisées au cours de cette opération (cf 2<sup>ème</sup> illustration ci-dessous).

A l'heure actuelle, les modélisations existantes permettent déjà d'extraire les valeurs des concentrations annuelles en tout point du territoire de l'Eurométropole (cf 3<sup>ème</sup> illustration ci-dessous).

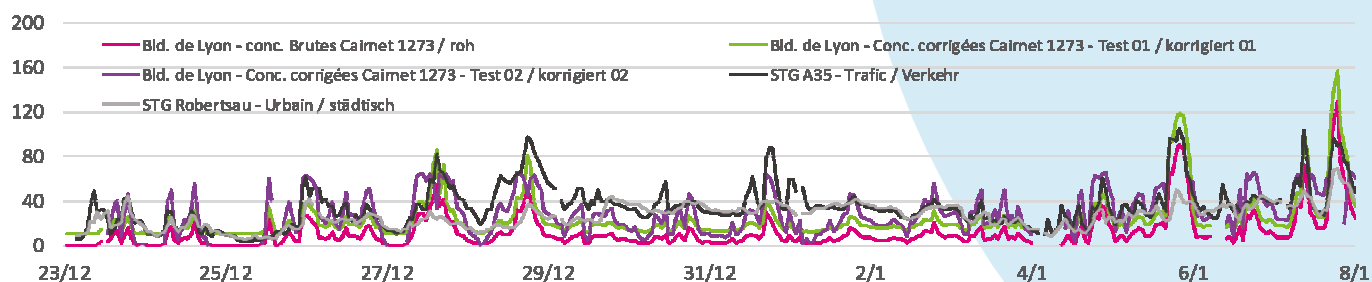
## ROHDATEN UND KORREKTUR DER DATEN

Die messtechnischen Tests mit den Ministationen (die während der Einführungsveranstaltung den Teilnehmern vorgestellt wurden) zeigten eine Tendenz zur Unterschätzung (siehe erste Abbildung unten). Die Daten der Ministationen sollten daher auf der Grundlage der festgestellten Regressionen, die bei den parallelen Tests und Messungen gewonnen wurden, angepasst werden. Gegenwärtig ist jedoch keine Funktion gut genug, um die Daten der drei Ministationen, die bei dieser Aktion verwendet werden, zufriedenstellend anzupassen (siehe mittlere Abbildung unten).

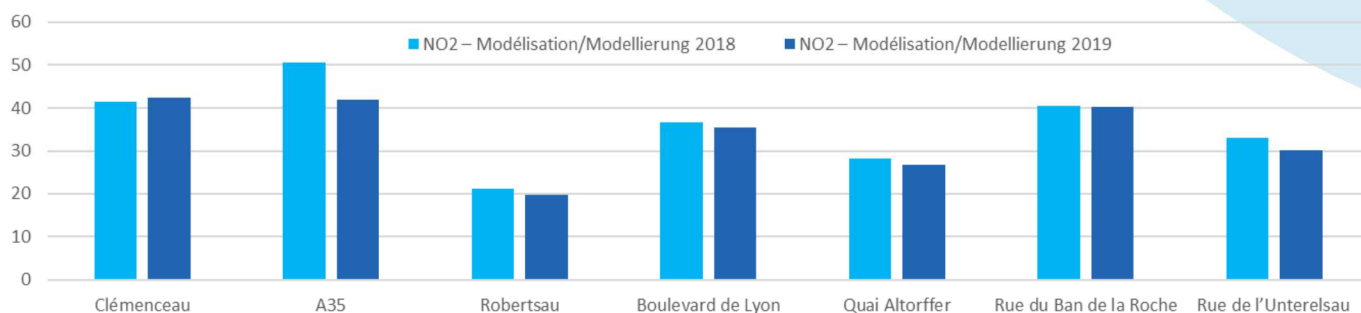
Derzeit ist es mit den bestehenden Modellen bereits möglich, die Werte der jährlichen Konzentrationen an jedem Punkt des Gebiets der Eurometropole zu erfassen (siehe unterste Abbildung unten).



Données brutes de concentration en NO<sub>2</sub> de la station Metz-Borny (en bleu) et de trois ministations Cairnet (en rose) durant les tests Atmo-VISION / Rohdaten der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen von der Messstation Metz-Borny (in blau) und den drei Cairnet-Ministationen (in rosa) während der Atmo-VISION-Tests.



Données de concentration en NO<sub>2</sub> mesurées boulevard de Lyon à l'aide de la ministration Cairnet 1273 (concentrations brutes en rose, tests de correction en vert et violet) comparativement aux concentrations mesurées sur le réseau fixe strasbourgeois, à proximité du trafic routier (STG A35) et en fond, à distance des sources de pollution (STG Robertsau) / NO<sub>2</sub>-Konzentrationswerte, die auf dem Boulevard de Lyon mit der Ministation Cairnet 1273 gemessen wurden (Rohkonzentrationen in rosa, Korrekturversuche in grün und violett) im Vergleich zu den Konzentrationen, die im dauerhaft betriebenen Messnetz in Straßburg in der Nähe des Straßenverkehrs (STG A35) und im Hintergrund, weit entfernt von Verschmutzungsquellen (STG Robertsau) gemessen wurden.



Moyennes annuelles 2018 et 2019 par modélisation aux stations du réseau strasbourgeois et aux 4 points de mesures des ministations de l'expérimentation Atmo-VISION / Modellerte Jahresmittelwerte 2018 und 2019 für die Stationen des dauerhaft betriebenen Messnetzes in Straßburg und an den 4 Messpunkten der Ministationen des Atmo-VISION Experiments.

## SELECTION / AUSWAHLVERFAHREN

- Procédure qui a permis de faire remonter les problématiques locales rencontrées par les strasbourgeois. 😊
- Difficulté à trouver des groupes utilisateurs ayant la capacité d'assurer le matériel. 😊
- Intérêt fort des candidats de pouvoir disposer d'un équipement de mesure de la qualité de l'air pour évaluer des zones étudiées par d'autres moyens que la mesure (émissions, modélisation). 😊
- Ein Verfahren, das es ermöglichte, die lokalen Probleme der Straßburgerinnen und Straßburger zur Sprache zu bringen. 😊
- Schwierigkeit, Benutzergruppen mit der Möglichkeit zu finden, die Ausrüstung zu versichern. 😊
- Starkes Interesse der Bewerber an einer Ausrüstung zur Messung der Luftqualität, um Gebiete zu bewerten, die mit anderen Mitteln als Messungen untersucht wurden (Emissionen, Modellierung). 😊

APPORT  
POUR L

BEITRÄGE  
ZU M

## ACCOMPAGNEMENT UTILISATEURS / NUTZEBEGLEITUNG

- Les utilisateurs étaient motivés et ont fait des feedbacks réguliers sur leurs opérations respectives durant toute l'expérience. Ils ont également été sollicités pour analyser les résultats de leur campagne de mesure et les présenter devant des partenaires du programme Atmo-VISION. La réalisation d'un support de communication, demandée dans le cadre de l'opération, a convaincu les utilisateurs du temps et de l'expertise nécessaires pour exploiter une campagne de mesure. 😊
- Les échanges ont été enrichissants lors des rencontres finales, et ont permis de confronter les différentes interprétations des points de vue. 😊
- Un temps plus important que prévu a été consacré par les équipes d'ATMO Grand Est pour accompagner les utilisateurs durant toute l'opération jusqu'à l'assistance dans l'expertise des données, et ce malgré la formation initiale. 😊
- Die Nutzer waren motiviert und gaben während der gesamten Phase regelmäßig Feedback zu ihren jeweiligen Aktionen. Sie wurden auch gebeten, die Ergebnisse ihrer Messkampagne zu analysieren und sie den Partnern des Atmo-VISION Programms vorzustellen. Die Realisierung einer Kommunikationsunterstützung, die im Rahmen der Aktion beantragt wurde, zeigte den Nutzern den zeitlichen Aufwand und das Fachwissen, die für die Durchführung einer Messkampagne erforderlich sind. 😊
- Der Austausch war während der Schlusstreffen bereichernd und ermöglichte eine Konfrontation von unterschiedlichen Interpretationen und Standpunkten. 😊
- Mehr Zeit als erwartet wurde von den Teams von ATMO Grand Est darauf verwendet, die Nutzer trotz der vorherigen Schulung während des gesamten Betriebs bis hin zur Unterstützung bei der Datenexpertise zu begleiten. 😊

## LES D'ATMO-VISION DES MINISTATIONS

## E VON ATMO-VISION MINISTATIONEN

### MINISTATION / MINISTATION

- Une ministation CAIRNET et une interface CAIRCLOUD® qui ont été assez facilement prises en main par les utilisateurs non professionnels. 😊
- Eine CAIRNET-Ministation und eine CAIRCLOUD®-Schnittstelle, die von nicht-professionellen Anwendern relativ einach zu bedienen waren. 😊

### DONNÉES ET EXPLOITATION / DATEN UND AUSWERTUNG

- Un capteur NO<sub>2</sub> donnant une information corrélée permettant de suivre l'évolution des concentrations d'oxydes d'azote (pas les niveaux), marqueur des émissions du trafic routier. 😊
- Un capteur de particules enregistrant ponctuellement des concentrations très fortes, non corrélées avec les niveaux de particules relevées sur l'agglomération strasbourgeoise, et traduisant des erreurs de mesure. Malgré l'avertissement donné aux utilisateurs au préalable, il a été difficile pour l'association d'accepter que les données soient peu exploitables. Celle-ci a même communiqué vers le grand public et les médias sur des mesures non expertisées et dont la charte initiale soulignait l'incertitude. 😊
- Les dérives du compteur de particules ont également été observées par le constructeur qui a prévu de faire évoluer le CAIRNET avec un compteur de particules plus performant. 😊
- Les données brutes de NO<sub>2</sub>, même bien corrélées, nécessitent une correction par régression à partir de mesures sur station fixe en parallèle, préalablement ou pendant la campagne. 😊
- Ein NO<sub>2</sub>-Sensor liefert ausreichende Informationen zur Überwachung des Verlaufs der Stickoxidkonzentrationen (nicht Höhe), einem Marker für Emissionen des Straßenverkehrs. 😊
- Ein Feinstaubsensor, der sehr hohe Konzentrationen aufzeichnet, die nicht mit den im Stadtgebiet von Straßburg gefundenen Feinstaubwerten korreliert sind und Fehler in der Messung widerspiegeln. Trotz der Warnung, die den Benutzern im Voraus gegeben wurde, war es für die Vereine schwierig zu akzeptieren, dass die Daten nicht sehr brauchbar waren. Ein Verein informierte die Öffentlichkeit und die Medien sogar über Messungen, die nicht geprüft waren, und informierten nicht über die Unsicherheit, die in der ursprünglichen Charta aufgeführt wurde. 😊
- Das Drift des Partikelzählers wurde auch vom Hersteller beobachtet, der plante, die neue Version von CAIRNET mit einem effizienteren Partikelzähler aufzurüsten. 😊
- NO<sub>2</sub>-Rohdaten, selbst wenn sie gut korreliert sind, erfordern eine Regressionskorrektur von Messungen an Ministationen mit den dauerhaft betriebenen Messstationen, vor und während der Kampagne. 😊





-----  
**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“