

AtmoSud

Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur



Suivi de l'impact de la L2

Campagnes de surveillance en 2019

Point sur l'expérimentation BOREE

Point sur la campagne de mesures L2 – Le Canet

09-12-2019

ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !

AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Rappels : Contexte et planning

ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !



Une nouvelle infrastructure avec un impact attendu sur la circulation dans Marseille

Des attentes et des préoccupations des riverains, associations, élus et acteurs économiques

Une question sanitaire à partager,

AtmoSud, Acteur indépendant, pour

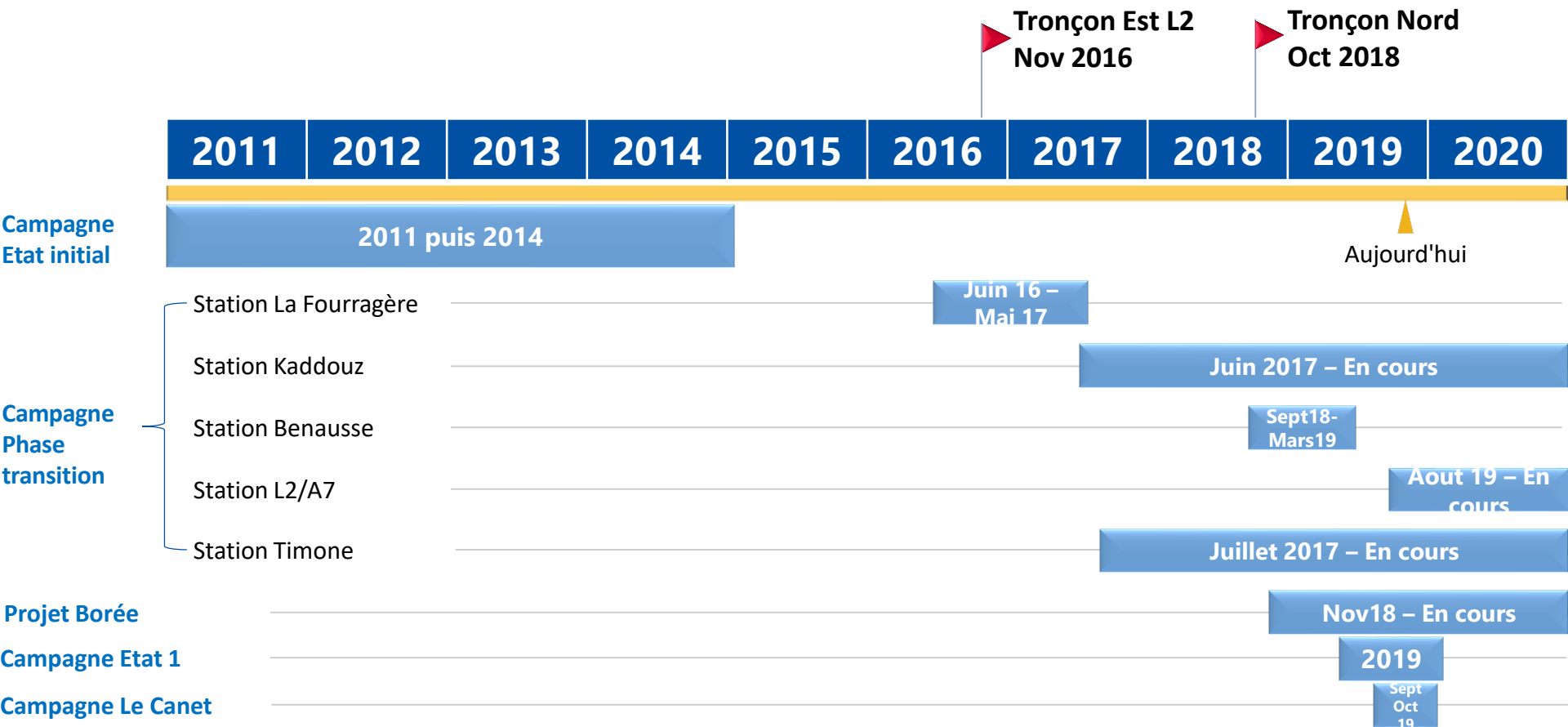
- Mesurer, évaluer l'impact sur la qualité de l'air
- Informer
- Permettre le dialogue
- Accompagner les mesures



Un suivi du projet avec tous les acteurs

- Accompagner le projet de l'état initial jusqu'à la stabilisation trafic
- Expérimenter des solutions innovantes pour améliorer la qualité de l'air

Planification des campagnes



AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Rétrospective sur 3 ans de surveillance de la L2

Phase de transition

ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !

Articulée autour de la mise en service de la L2

- Partie **Est**, le 29 **Novembre 2016**.

- Partie **Nord**, **Octobre 2018** :

Le **17/10**, ouverture totale du sens entre l'A7 (Nord) et l'A50 (Est).

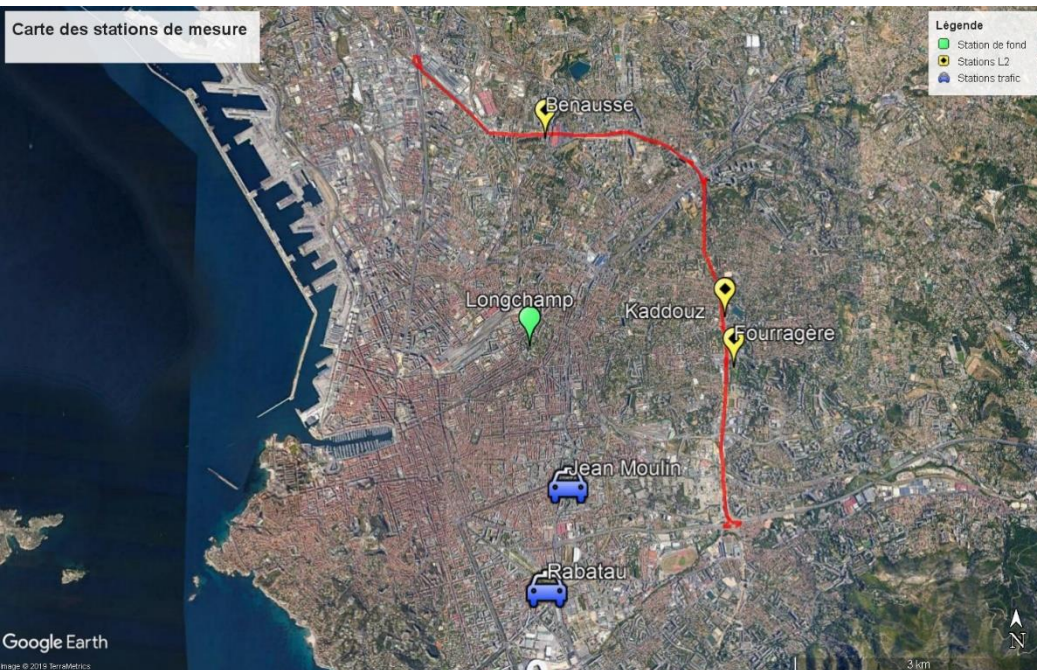
Le **23/10**, portion de Saint-Jérôme à l'A7.

Le **24/10**, le secteur sous Saint-Jérôme.

Le **25/10**, à l'Est, la partie sous l'échangeur Florian en venant d'Aubagne.



Articulée autour de la mise en service de la L2



Surveillance Est:

Fourragère de Juin 2016 à Mai 2017

Kaddouz de Juin 2017 à aujourd'hui

Surveillance Nord:

Benausse de Septembre 2018 à Mars 2019

Stations témoins:

Jean Moulin de Juillet 2017 à aujourd'hui

Longchamp, permanente

Rabatau, permanente



Cabine « Kaddouz »



Dioxyde d'azote

- **Concentrations en bordure de L2 supérieures aux niveaux de fond Marseillais**
- Impact visible de la L2 Est sur la Fourragère
- **Station Kaddouz : $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$**
- **Jean Moulin/Timone : $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$** légère tendance à la baisse. Suit la tendance générale de la ville.
- *Valeur limite annuelle : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$*

Particules PM10

- Pas de dépassements de la valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de moyenne annuelle
- Des **dépassements du seuil journalier de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$**
 - 4 à la Fourragère et 3 à Kaddouz, observés en simultané sur la ville
 - 7 à Benausse dont 6 exclusifs à ce site
- A noter, les concentrations de Kaddouz dépassent celles de Longchamp à partir de Janvier 2018

AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

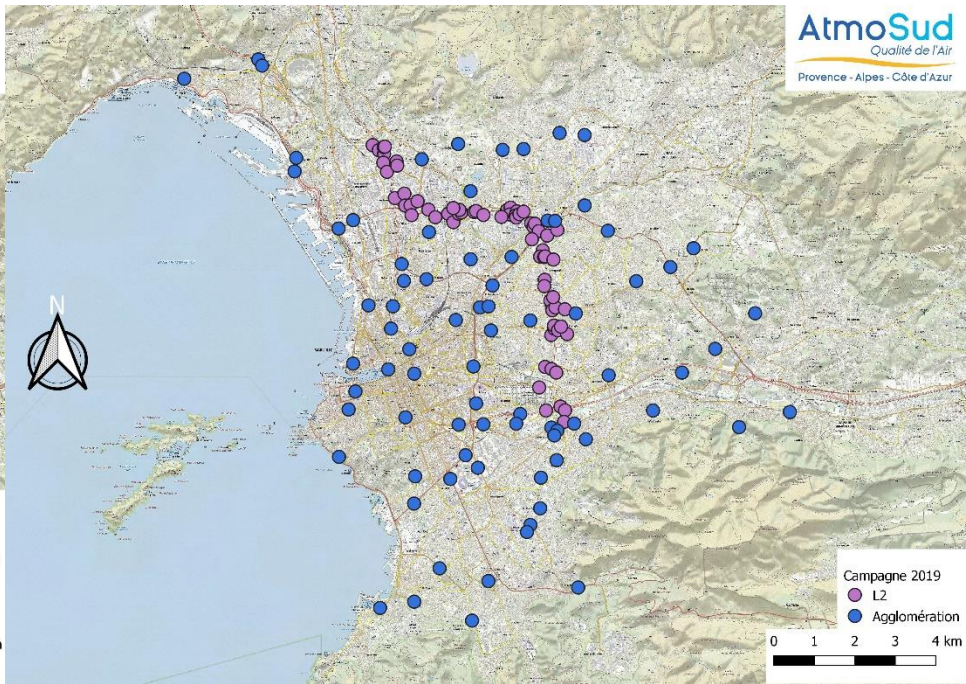
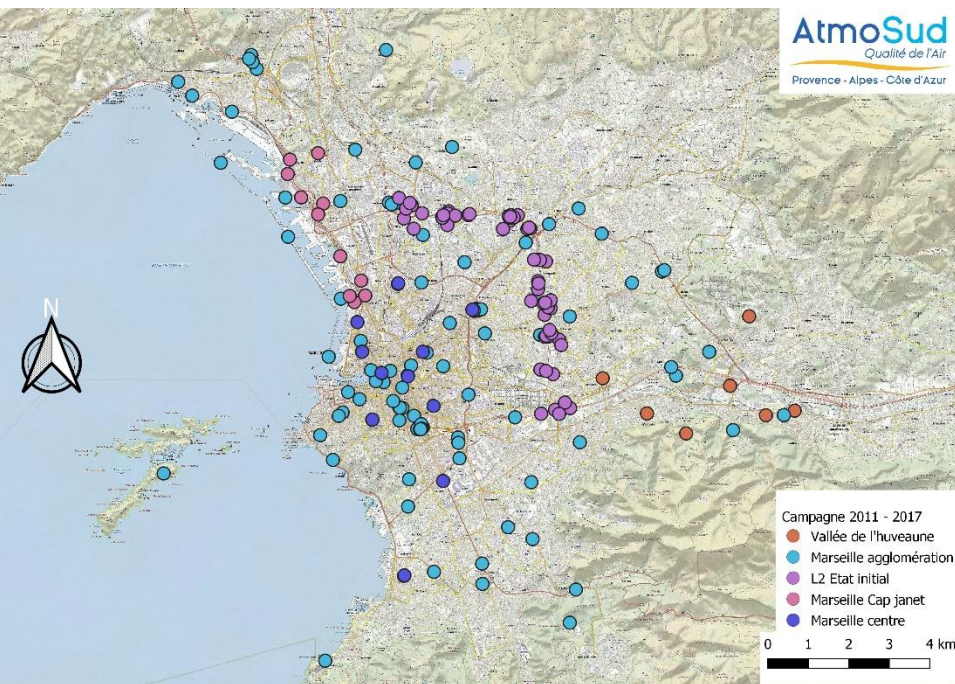
Surveillance 2019

Résultats des stations et de la
campagne tube estivale

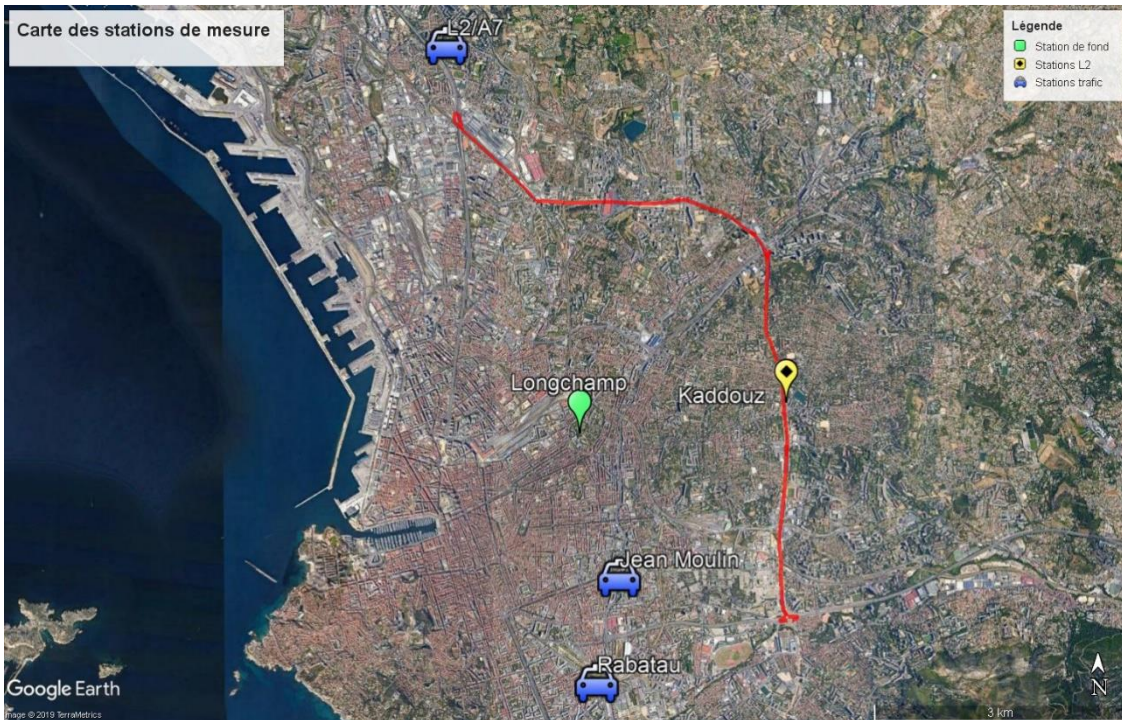
ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !

Un état initial L2 en 2011 :
59 sites ●

Un état 1 L2 en 2019 :
70 sites ● (79 sites agglo)



L2/A7 – depuis Août 2019



<u>Kaddouz et Jean Moulin : du 01/01 au 13/11</u>	NO₂	PM10
Kaddouz (« trafic »)	41	26
Jean Moulin (trafic)	42	35
Rabatau (trafic)	45	34
Longchamp (fond)	25	18
L2/A7 (trafic)*	50	28

* L2/A7 : du 06/08 au 13/11

Pour NO₂ :

- Les stations trafic affichent des concentrations plus importantes que celle de fond (presque 2X)
- Niveaux à Kaddouz proches de ceux de Rabatau
- L2/A7 affiche des niveaux nettement supérieurs aux autres

Pour PM10 :

- Les stations trafics du centre ville montrent des moyennes presque 2X supérieures aux niveaux de fond
- Niveaux plus faibles pour Kaddouz et L2/A7, stations excentrées et plus ventilées

Dioxyde d'azote

**Valeur limite
annuelle**

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Station	Période	NO ₂
Kaddouz	01/01 au 13/11	41
Jean Moulin		42
<i>L2/A7</i>	<i>03/08 au 13/11</i>	50

**Dépassement probable de la VL annuelle du NO₂ sur les
trois stations en 2019**

Dioxyde d'azote

Seuil d'information et de recommandation

En moyenne horaire : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Valeur limite annuelle

18 dépassements de seuil horaire



Dates	NO ₂ Jean Moulin
31/07/2019 14:00	270
25/06/2019 07:00	211
26/06/2019 17:00	205
26/06/2019 13:00	203

Seul Jean Moulin montre des dépassements du SIR horaire pour le NO₂ : possible influence des travaux de requalification de la rocade du Jarret ?

Particules fines

Seuil d'information et de recommandation

En moyenne journalière : 50 µg/m³



Valeur limite annuelle

35 dépassements de seuil journalier



Dates	PM10 Jean Moulin	Dates	PM10 Jean Moulin
28/08/2019	99.6	28/06/2019	57.5
25/03/2019	88.4	29/06/2019	57.1
22/04/2019	75.7	25/04/2019	56.8
27/02/2019	74.1	08/07/2019	56.4
14/06/2019	72	05/09/2019	56.2
22/02/2019	71.7	26/04/2019	56
31/01/2019	70.7	24/02/2019	53.9
15/02/2019	70.7	23/02/2019	53.1
06/02/2019	70.1	16/01/2019	53
13/02/2019	69.3	25/06/2019	51.8
25/02/2019	62.1	20/09/2019	51.1
28/02/2019	61.9	05/05/2019	51
26/02/2019	60.4	30/10/2019	50.9
24/04/2019	59.4	21/02/2019	50.7
05/02/2019	59.2	16/02/2019	50.6
09/02/2019	58.3	09/08/2019	50.6
14/02/2019	57.9	28/10/2019	50.3

Dates	PM10 Kaddouz
25/03/2019	89.1
28/02/2019	59.9
05/09/2019	56.8
27/02/2019	56.7
28/06/2019	52.7

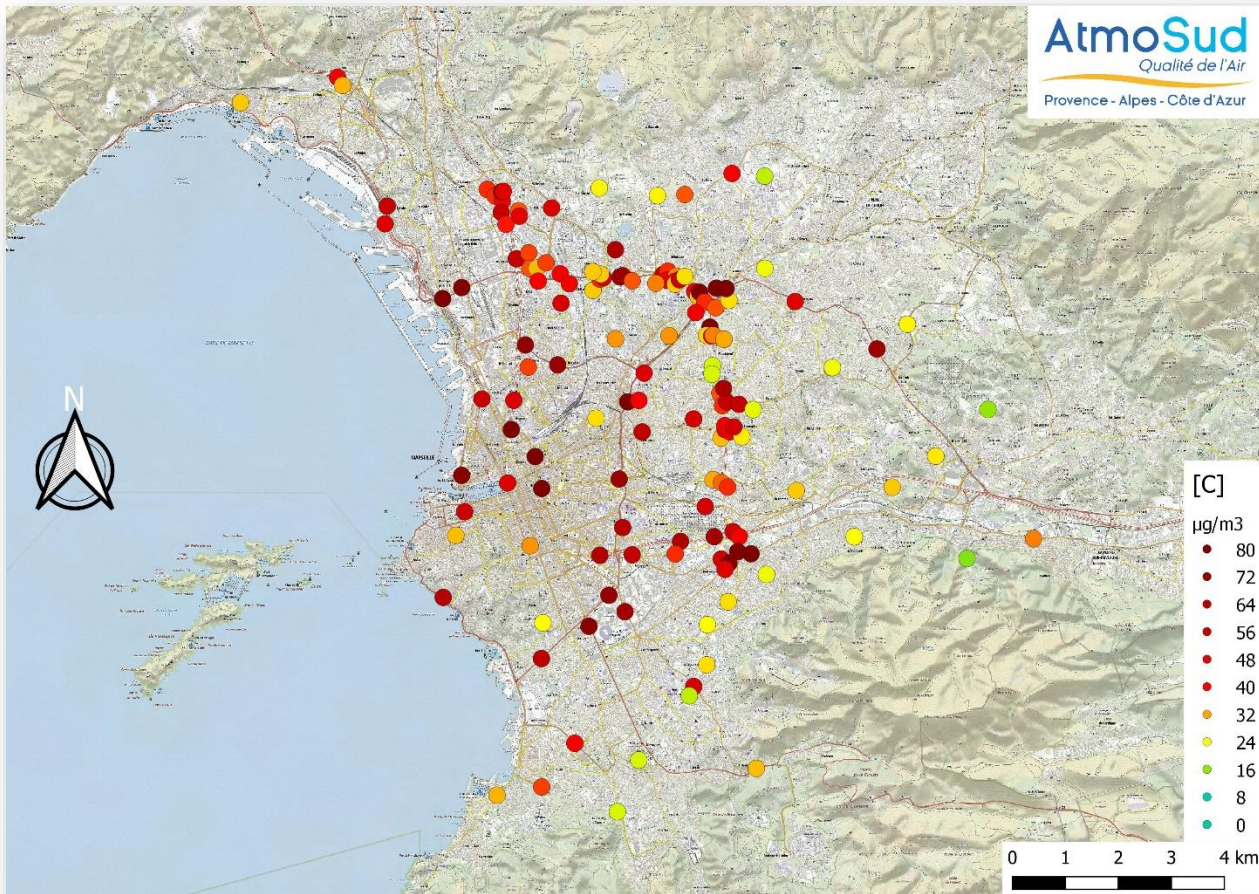
Kaddouz : 5

Dates	PM10 L2/A7
05/09/2019	54.5
30/08/2019	52.3

L2/A7 : 2

Jean Moulin : 34

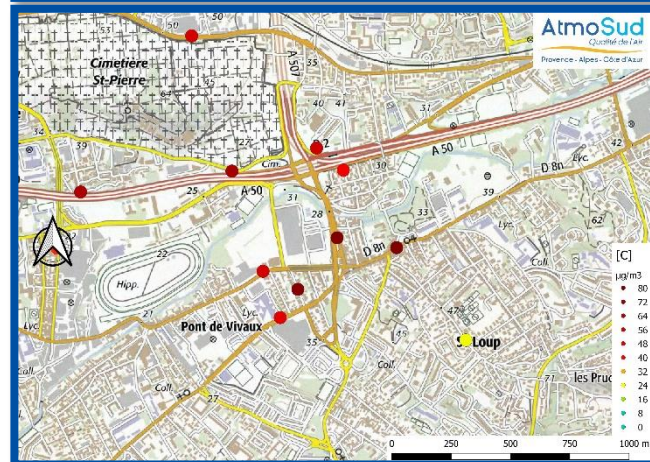
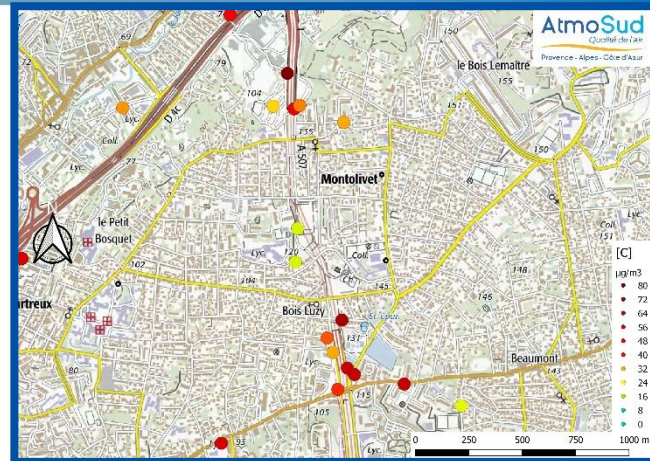
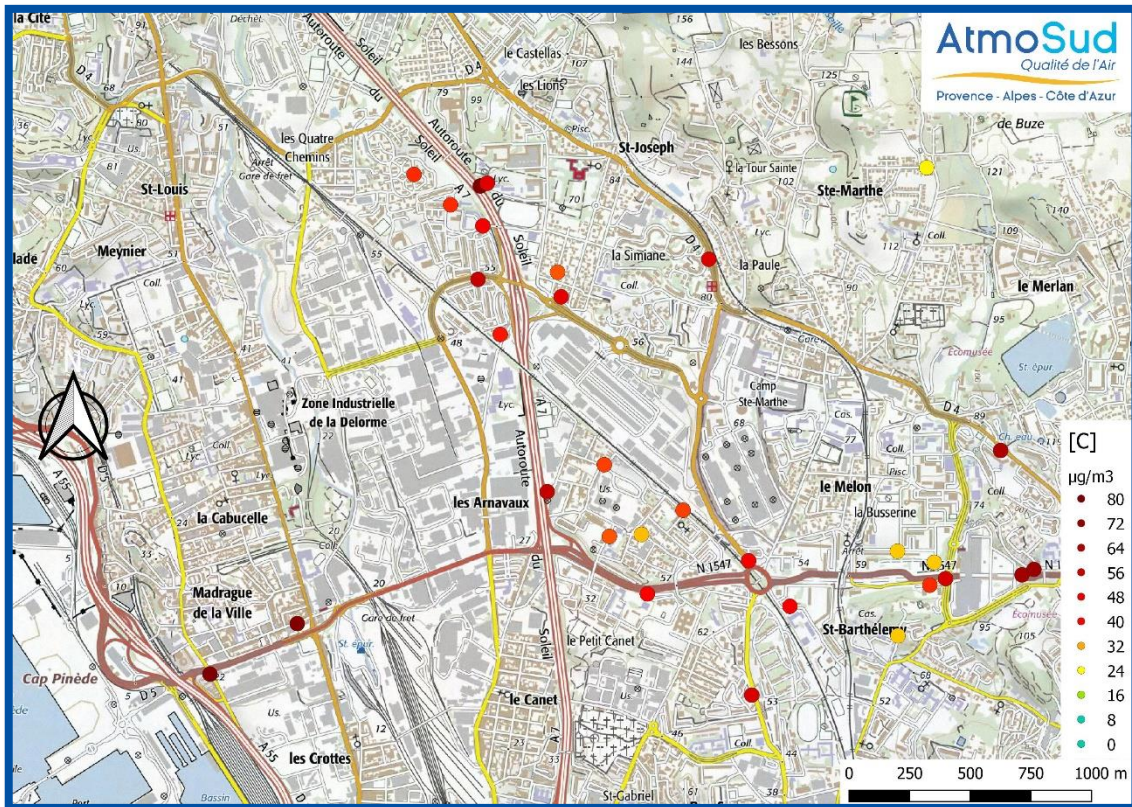
Seul Jean Moulin montre un dépassement probable de la VL pour les PM10 en 2019 : 34 dépassements journaliers au 13/11 (2016 = 34 ; 2017 = 62 ; 2018 = 41)



150 sites NO₂

- Des sites de proximité
- 66 sites de fond :
8 sites > 40 µg/m³
- 83 sites trafic :
70 sites > 40 µg/m³

Surveillance 2019 Etat 1 – Campagne été



Synthèse

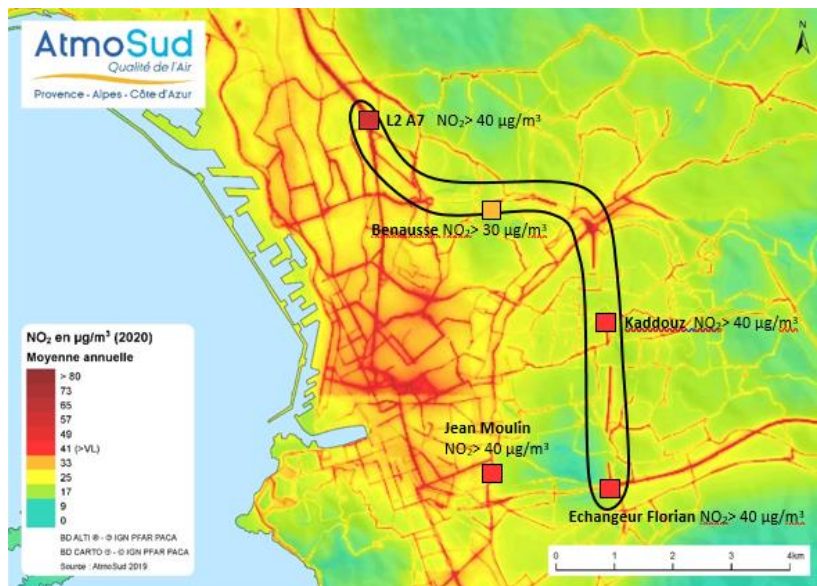
Sur la base des **mesures réalisées et en cours de réalisation**, les secteurs dans lesquels **la valeur limite annuelle pour le NO₂** risque d'être dépassée sur l'axe L2 se situent :

- Au niveau des portions et tranchées ouvertes de l'axe,
- Au niveau des têtes de tunnel

Des populations riveraines sont impactées. Cependant, il est constaté une décroissance assez rapides des niveaux de NO₂ lorsque l'on s'éloigne de l'axe. Les mesures par tubes passifs ne permettent pas de renseigner les niveaux horaires « de pointe ».

Dans les secteurs où la rocade est couverte, les mesures indiquent que les niveaux sont peu ou pas dégradés par l'axe.

Les stations de surveillance montrent un risque de dépassement de la VL sur les sites Kaddouz et L2/A7.



AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Projet BOREE

Rappel du projet et premières
observations

ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !

Objectif

Expérimentation des effets de la **ventilation** dans les **tunnels** de la L2 sur la **qualité de l'air** en sortie de **tête de tunnel**

Partenaires

SRL2: Maintenance

CETU: Expertise technique tunnels

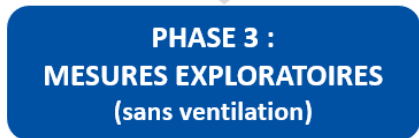
DIRMED: Exploitant de la voie

DREAL: Financier

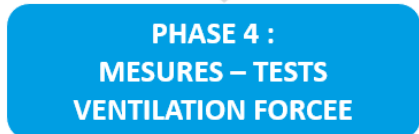
Planning



Août 2017: Signature de la convention (36 mois).
2017-2018: choix des emplacements, du matériel, ...



Février 2019: Installation des micro-capteurs hors voie
Avril 2019: Installation du micro-capteur sur la voie



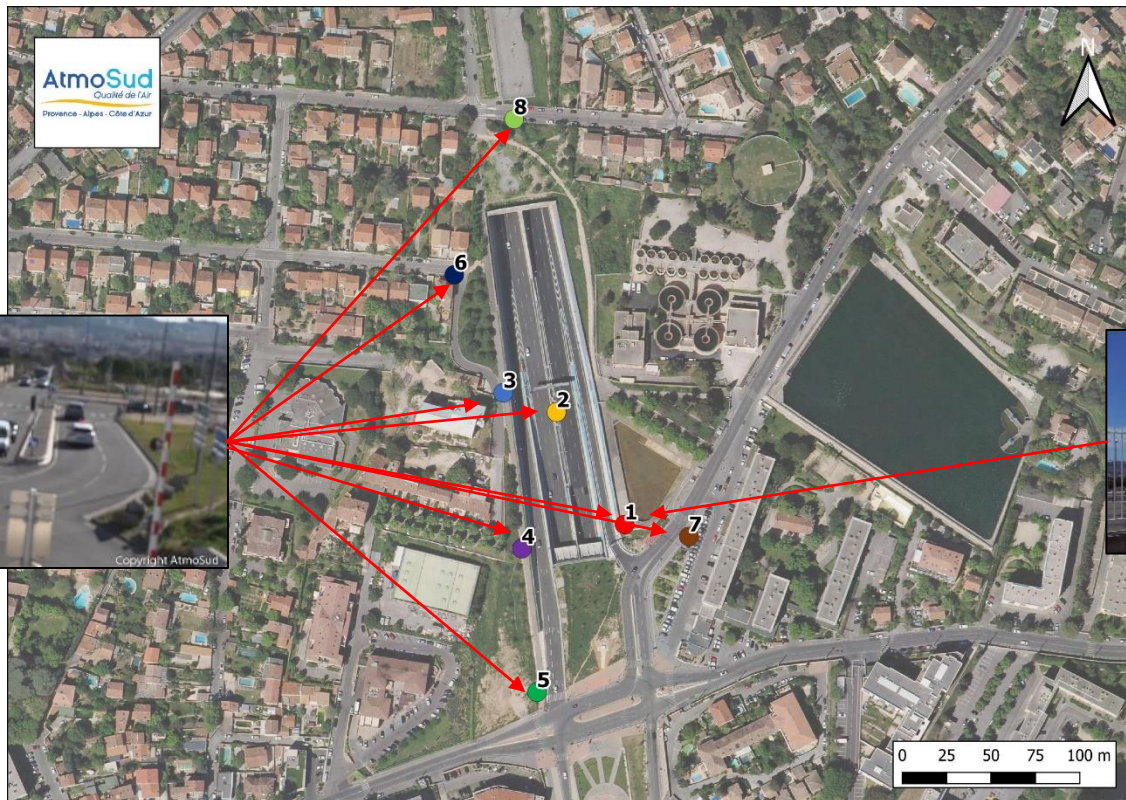
Novembre 2019: Premier test de ventilation.
Attente de l'interprétation des résultats (données manquantes)



Aujourd'hui

Plan d'échantillonnage AtmoSud

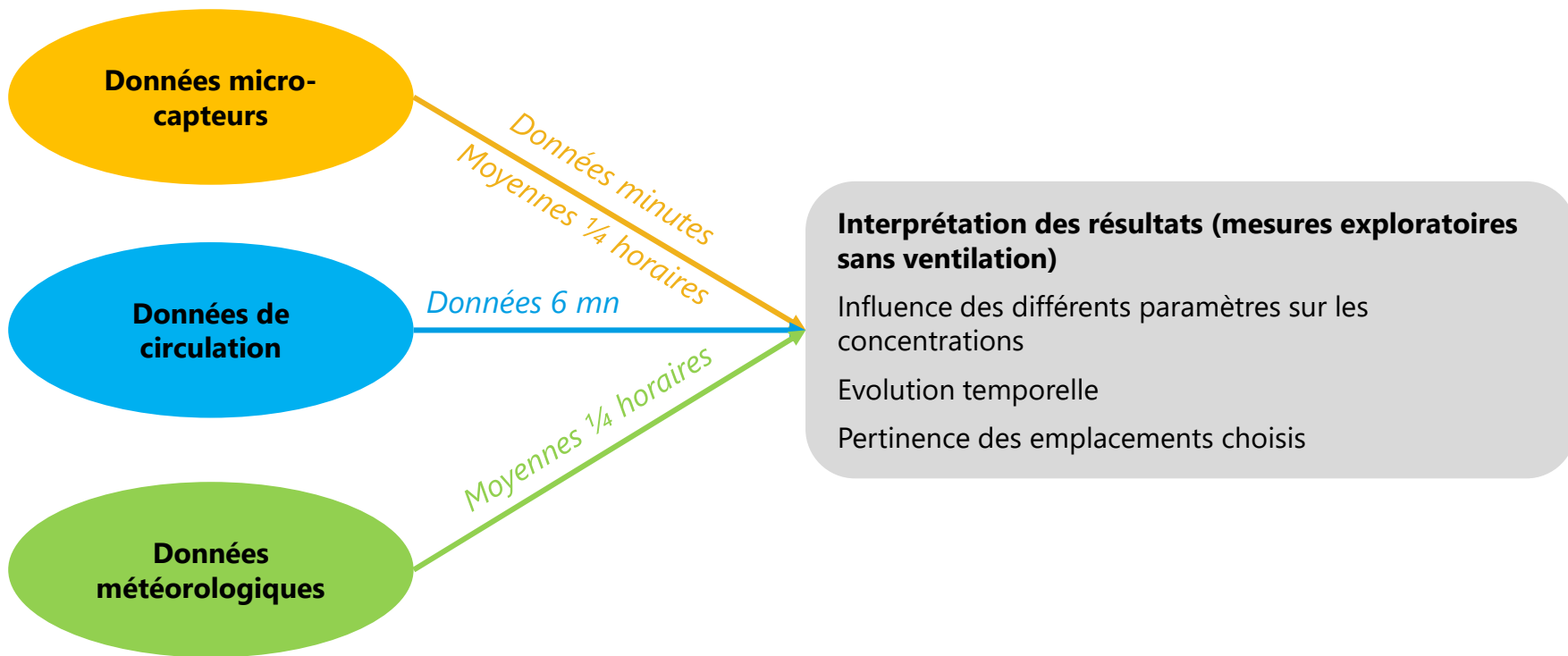
**8 micro-capteurs
déployés**
Capteurs AQMESH
Mesures NO-NO₂



**1 station de
référence**
(« Kaddouz »)
Mesures
NO-NO₂
Météorologie



Mesures exploratoires – Données utilisées



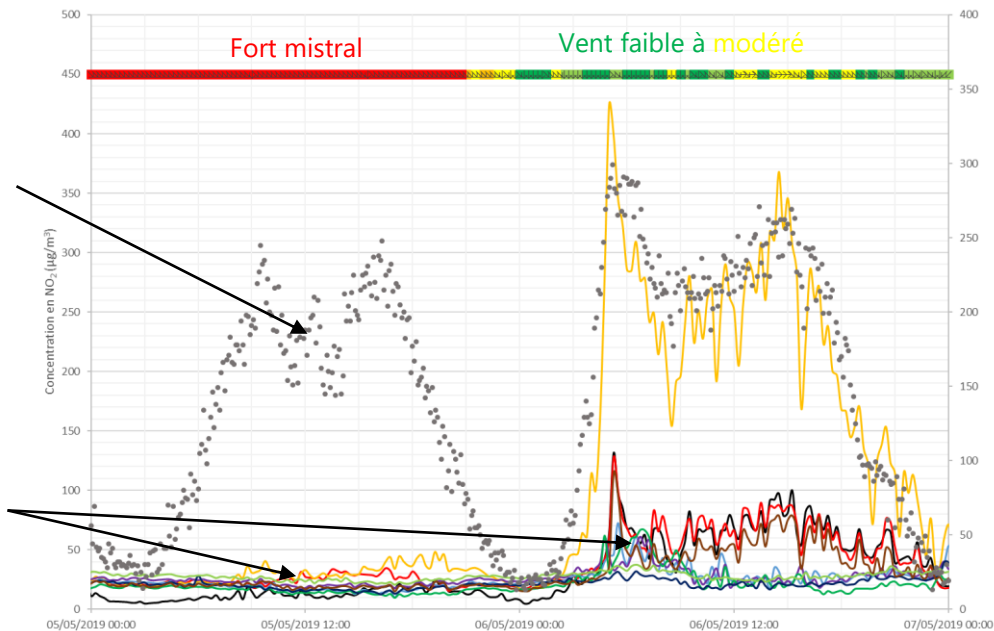
Influence des différents paramètres sur les concentrations: le vent

Ex: 2 jours consécutifs à circulation équivalente (05 et 06 Mai 2019)

**Vent fort →
niveaux faibles
quelle que soit
la circulation**

Nombre de véhicules

Résultats des micro-
capteurs (NO₂)

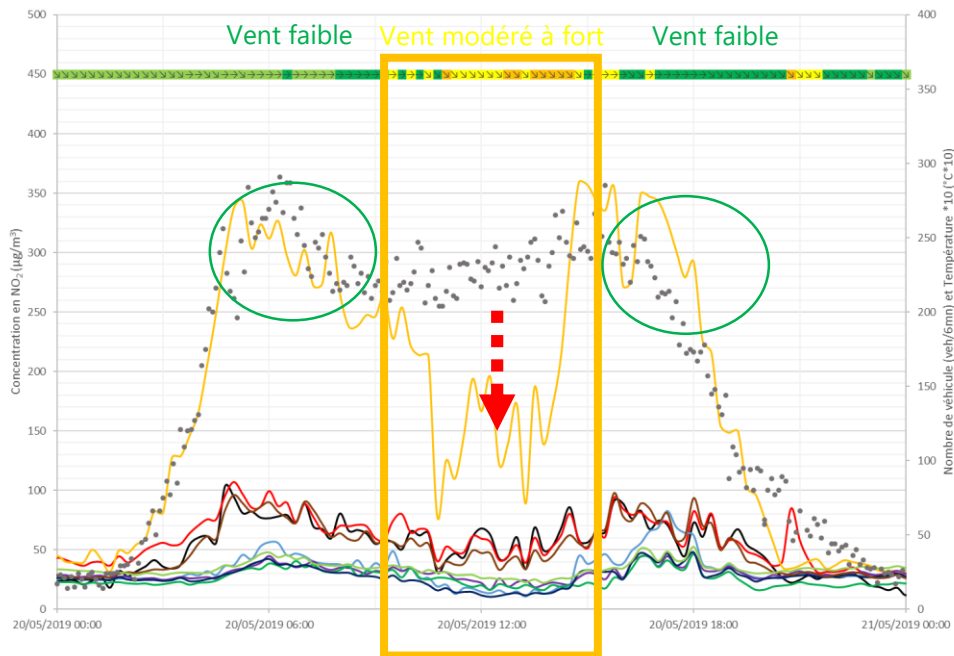


Vent = paramètre principal pour définition scénario de ventilation

Influence des différents paramètres sur les concentrations: le vent

**Vent fort →
chute
immédiate au
niveau des
micro-capteurs**

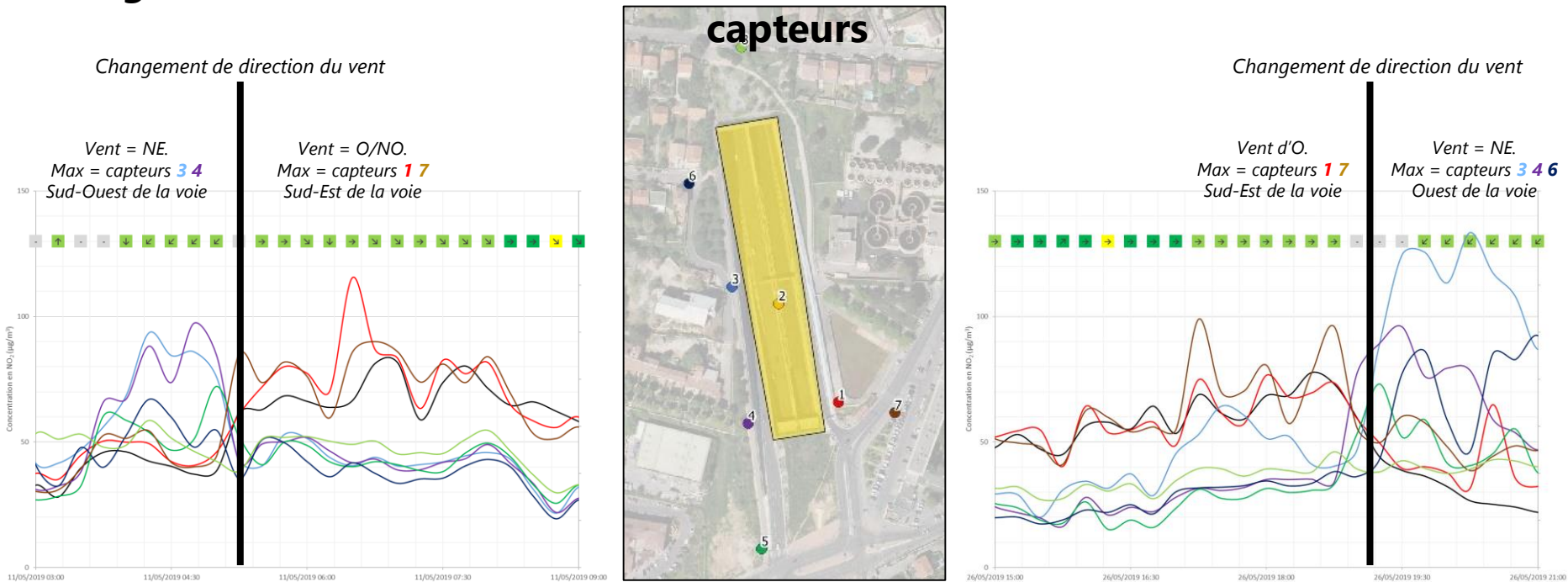
Ex: Evolution au cours de la journée du 20 Mai 2019



Bonne réactivité des micro-capteurs sur ce paramètre primordial

Influence des différents paramètres sur les concentrations: le vent

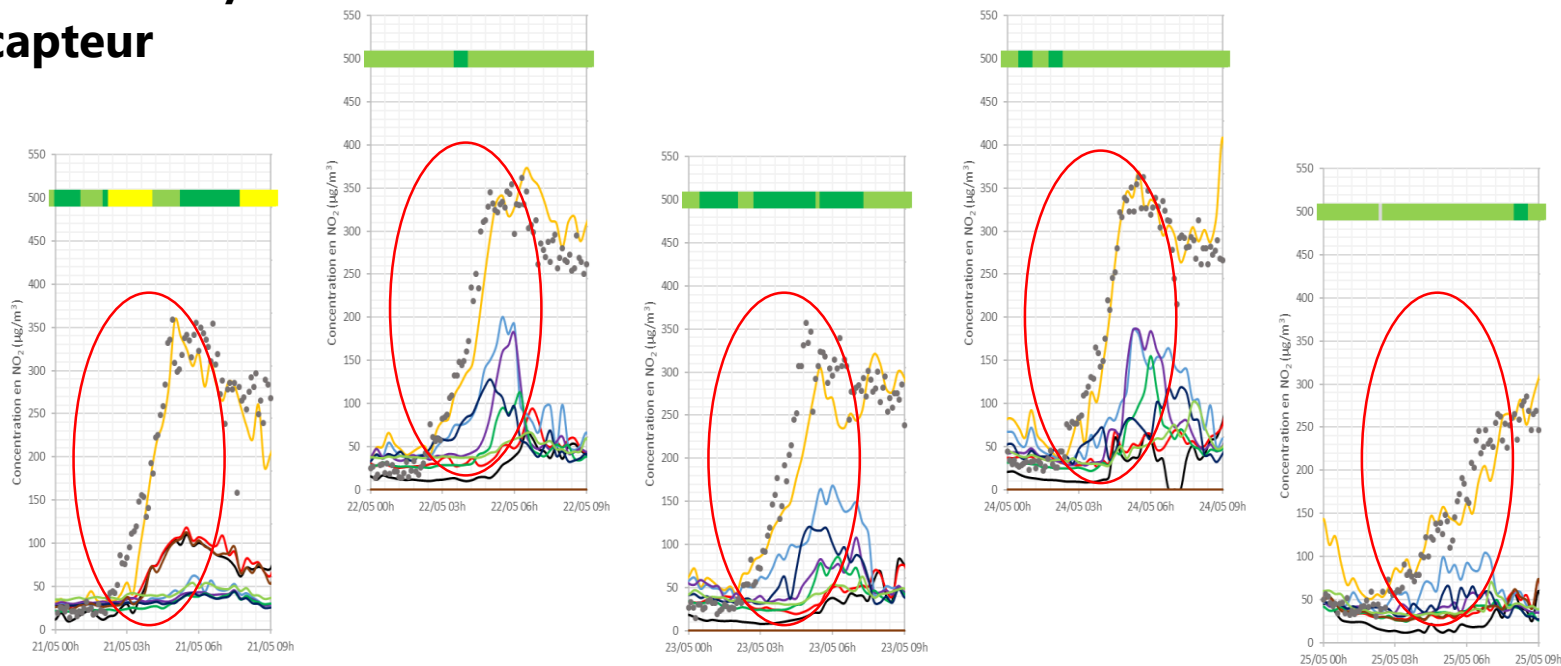
Changement de direction de vent → visible immédiatement au niveau des micro-capteurs



Bonne localisation et réactivité des micro-capteurs sur ce paramètre primordial

Influence des différents paramètres sur les concentrations: la circulation

Corrélation circulation / mesure capteur



Bonne linéarité concentration / circulation sur la voie le matin

La suite

Mettre en place **la ventilation forcée** dans les tunnels de la L2 et **observer son effet** sur les mesures réalisées

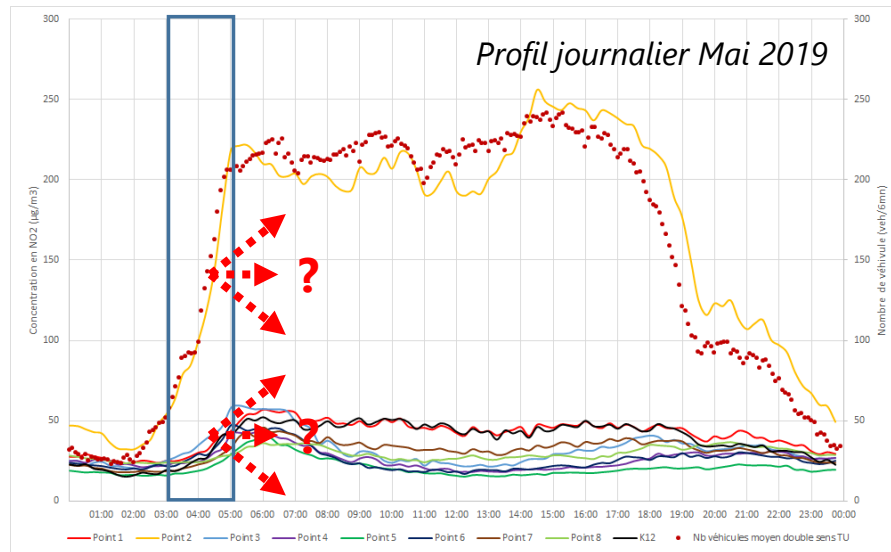
Paramètres à maîtriser

Météorologie: Vents faibles pour la réalisation des tests

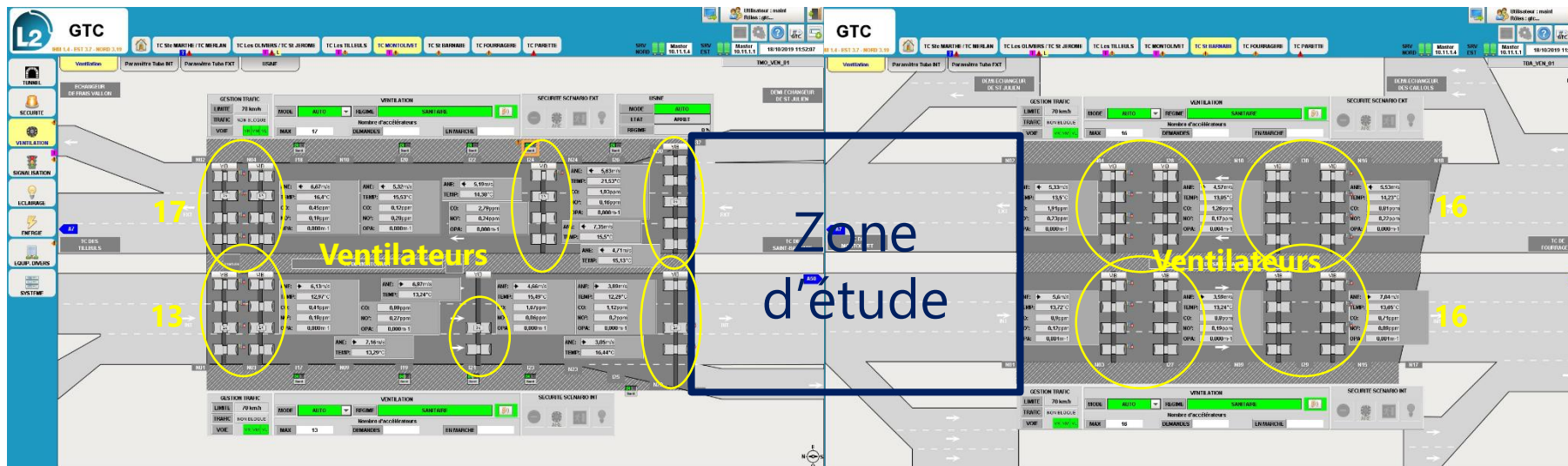
Circulation: Bonne corrélation. Sans obligation. Evolution linéaire de préférence.

Premiers tests

Sur période 03h – 05h du matin UTC (vent faible, montée linéaire de circulation et concentration sur voie).



Possibilités de ventilation



Paramètres:

- Sens de circulation:** intérieur/Extérieur
- Nombre de ventilateurs:** selon tranchée couverte
- Régime de ventilation:** selon tranchée concernée
- Sens de ventilation:** sanitaire/désenfumage

AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Campagne L2 – le Canet

Résultats de la campagne

ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !

Objectif

Surveillance de la qualité de l'air
aux abords de la L2

Premier tunnel rencontré (Sainte
Marthe) dans le sens A7 → A50

Période de mesures

1 mois en continu

19/09/2019 – 16/10/2019

Localisation



Source : « 2017 2018 en images – Société de la Rocade L2 de Marseille

Plan d'échantillonnage AtmoSud

1 station de référence
(« L2_A7 ») Mesures
NO-NO₂
Météorologie

Point Ref L2_A7



2 micro-capteurs
déployés
Capteurs AQMESH
Mesures NO-NO₂

Point 1
Carter Cash



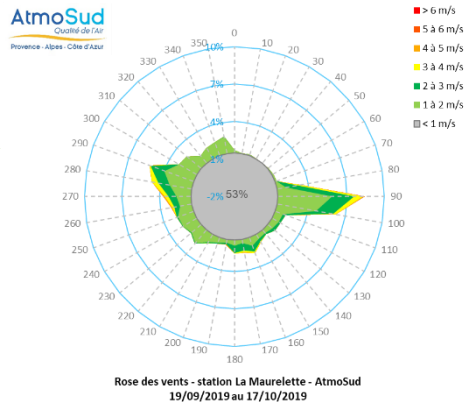
Point 2
bd Station



Météorologie

- Les vents très faibles (inférieurs à 1 m/s), présents plus de 50% du temps
- Les vents faibles à modérés (entre 1 et 3 m/s), de secteur est et large secteur ouest

Vents

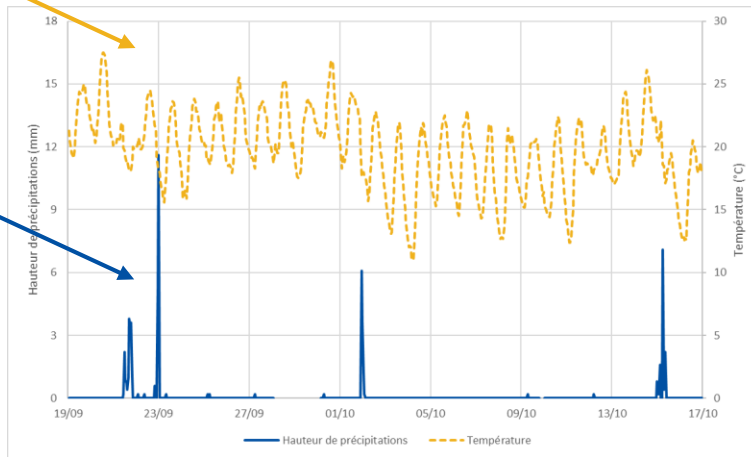


Températures

- Moyenne: 19.7°C
- Amplitude: 15-25°C

Précipitations

- 60 mm sur la période
- 3 périodes principales: 21-22/09, 01/10, 15/10



Résultats

Substance	Paramètre	Micro-capteur Point 1 Carter Cash	Micro-capteur Point 2 Bd de la station
NO ₂	Moyenne période (µg/m ³)	49	29*
	Maximale horaire (µg/m ³)	142	78*
NO	Moyenne période (µg/m ³)	36	12*
	Maximale horaire (µg/m ³)	316	63*

*: Défaut de fonctionnement du micro-capteur entre le 03/10 et le 10/10

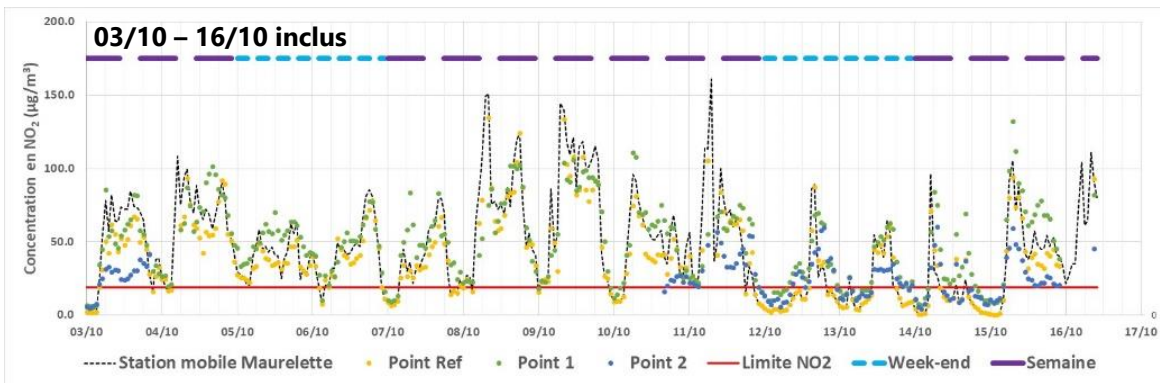
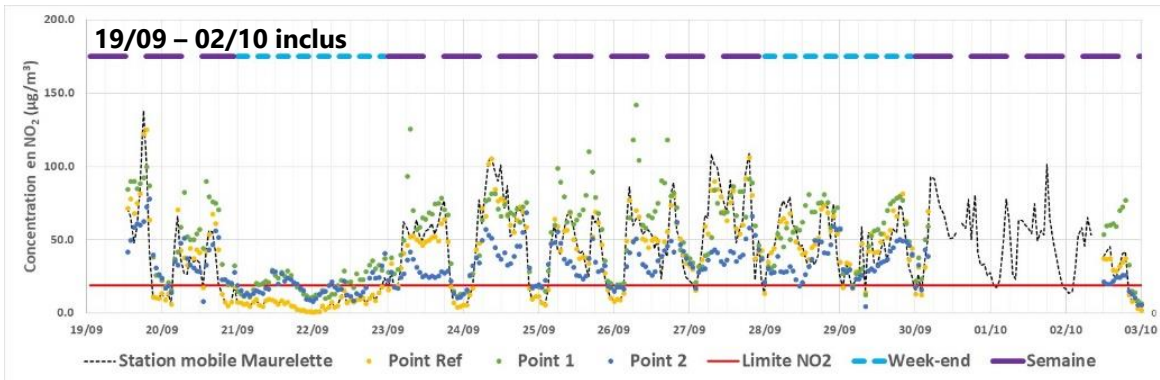
- Maximum sur Point 1**
 (Carter Cash)
 Directement au dessus
 de la tête de tunnel
 dans le sens extérieur
- Minimum sur point 2**
 (Bd de la station).
 Distant d'environ 30m
 à la voie dans le sens
 intérieur

*Validation et correction
des résultats bruts
fournis par les micro-
capteurs aux points 1
et 2 en fonction des
résultats du couple de
référence.*

Résultats dynamiques (Ex: NO₂)

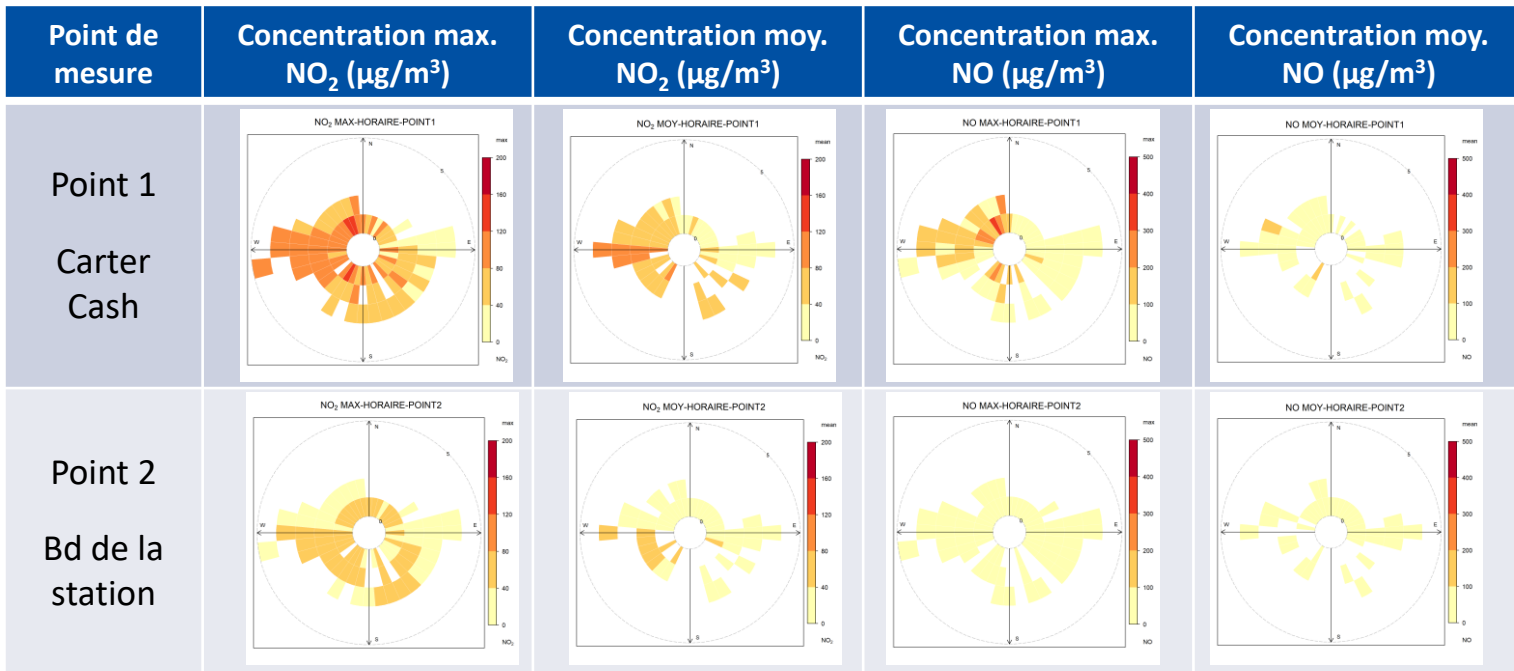
Bon suivi des dynamiques au niveau du couple de référence.

Pas de valeur aberrante sur les points de mesures.



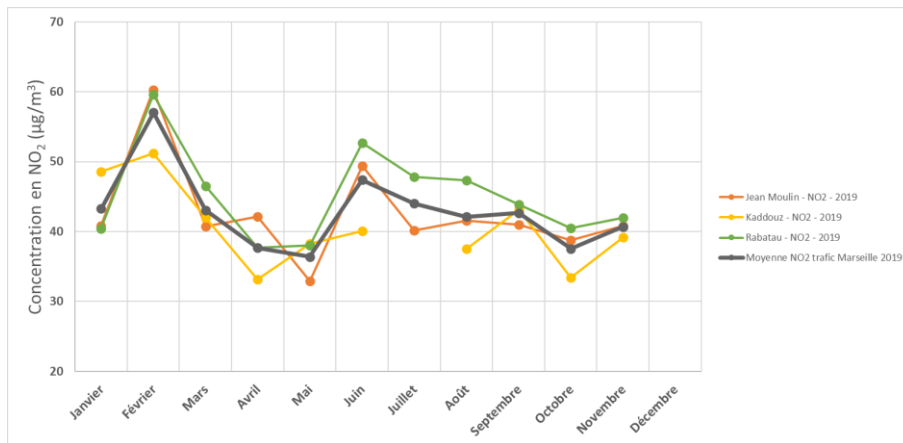
Résultats spécifiques – Roses de pollution

**Maximums lors
de présence de
vent d'Ouest**



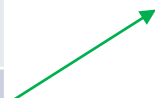
Comparaison des résultats

- Estimation moyenne annuelle
 - Dynamique mensuelle sur les stations « trafic » de Marseille en fonctionnement depuis 01/2019
 - Ratio Sept/Oct 2019 par rapport à année 2019
 - Affectation ratio à moyenne mensuelle micro-capteur



Paramètre	Jean Moulin	Kaddouz	Rabatau
Moyenne Jan/Nov 2019 (µg/m³)	43	41	45
Moyenne Sept/Oct 2019 (µg/m³)	40	38	42
Ratio	1.1	1.1	1.1

Paramètre	Point 1 Carter Cash	Point 2 Bd de la station
Moyenne période (µg/m³)	49	29*
Moyenne annuelle estimée (µg/m³)	53	31



AtmoSud
Qualité de l'Air

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Merci de votre attention

ENSEMBLE, PRÉSERVONS NOTRE AIR !