

“L’air est **essentiel** à chacun
et mérite l’**attention de tous**.”

ETUDE

Etude préliminaire à l’implantation d’une station de surveillance de la qualité de l’air de type trafic à Lorient (56)

Station FR19037 « Normandie »

Campagne de mesure 2019/2020

Version du 03/07/2020



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE



Air Breizh

3 rue du Bosphore - Tour ALMA 8ème étage - 35200 Rennes
Tél : 02 23 20 90 90 – Fax : 02 23 20 90 95

www.airbreizh.asso.fr

Etude réalisée par Air Breizh en coopération avec Lorient Agglomération



Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant et un lieu donné, caractérisé par des conditions climatiques propres.

Air Breizh ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

Conditions de diffusion

Air Breizh est l'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air dans la région Bretagne, au titre de l'article L221-3 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} aout 2016 pris par le Ministère de l'Environnement portant renouvellement de l'agrément de l'association.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Breizh est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Breizh réserve un droit d'accès au public à l'ensemble des résultats de mesure et rapports d'études selon plusieurs modalités : document papier, mise en ligne sur son site internet www.airbreizh.asso.fr, résumé dans ses publications, ...

Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Air Breizh.
Air Breizh ne peut, en aucune façon, être tenu responsable des interprétations et travaux utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Breizh n'aura pas donné d'accord préalable.

Organisation interne – contrôle qualité

Rédaction	Validation technique des données	Validation du rapport	Version/date
Olivier CESBRON (Ingénieur chargé d'études)	Service technique	Gaël LEFEUVRE (Directeur)	Version du 03/07/2020

Sommaire

I. Contexte de l'étude	5
II. Référentiel méthodologique	6
III. Présentation du site potentiel	7
1. Présélection du site 'Normandie'	7
2. Le site au sein de l'agglomération	7
3. Topographie de l'agglomération	9
4. Références du site	10
5. Description de son environnement proche	11
6. Critères de classification de la station	12
IV. Campagnes de mesure	13
1. Matériels et méthodes	13
A. Paramètre mesuré : les oxydes d'azote	13
B. Technique de mesure	15
C. Dates des campagnes de mesure – représentativité de la campagne	15
D. Contrôle de la qualité des mesures	16
2. Conditions météorologiques	16
3. Episodes de pollution durant la campagne – Evolution des niveaux de fond en dioxyde d'azote	18
4. Résultats de la campagne de mesure	19
A. Monoxyde d'azote (NO)	19
B. Données statistiques pour le dioxyde d'azote (NO ₂)	20
C. Moyennes journalières en dioxyde d'azote	21
D. Profils journaliers en dioxyde d'azote	21
E. Analyse des valeurs horaires maximales	22
F. Rose des pollutions en dioxyde d'azote	22
V. Conclusion	24
Annexe I : Synthèse des critères relatifs à des mesures en milieu urbain sous influence trafic	25
Annexe II : Présentation d'Air Breizh	28

Liste des figures

Figure 1 : Réseau de surveillance régionale (à gauche - version du 01/01/20) et localisation des deux stations de mesure à Lorient (à droite)	6
Figure 2 : Carte de localisation du site potentiel 'Normandie' [source : géoportail]	7
Figure 3 : Répartition du bâti autour du site potentiel 'Normandie'	8
Figure 4 : Carte topographique de Lorient et ses environs. [Source : Topographic map]	9
Figure 5 : Profil altimétrique du boulevard de Normandie [Géoportail]	9
Figure 6 : Localisation du profil altimétrique et du site potentiel 'Normandie' [source : carte IGN] ...	9
Figure 7 : Extrait plan cadastral de la parcelle 218 section AS avec localisation du site de mesure potentiel [cadastre.gouv]	10
Figure 8 : Localisation du site potentiel et de son environnement [Source : Géoportail]	11
Figure 9 : Evolution des moyennes annuelles mesurées sur les deux stations urbaines de fond à Lorient	14
Figure 10 : Ecart observé entre les moyennes annuelles en NO ₂ des stations CTM et Bissonnet à Lorient	14
Figure 11 : Evolution des concentrations moyennes mensuelles en dioxyde d'azote sur les sites de fond de Lorient, Rennes et Brest	15
Figure 12 : Répartition de la pluviométrie quotidienne pendant la campagne (Station Météo France : Lorient Lann Bihoué à gauche et Rennes St Jacques à droite)	16
Figure 13 : Température et précipitations durant la campagne de mesure	17
Figure 14 : Rose des vents pendant la campagne (données MétéoFrance Lorient Lann Bihoué) .	17
Figure 15 : Evolution des moyennes journalières en dioxyde d'azote mesurées sur les sites de fond de Rennes et Lorient durant la campagne	18
Figure 16 : Profil moyen journalier en NO sur le site Normandie à Lorient comparé à ceux des autres stations trafic bretonnes – à partir des données horaires du 27/11/19 au 21/01/20	19
Figure 17 : Graphique boxplot réalisé à partir des données horaires en NO ₂ (en µg/m ³)	20
Figure 18 : Evolution des moyennes journalières en NO ₂ durant la campagne (en µg/m ³)	21
Figure 19 : Profil moyen journalier en NO ₂ sur le site Normandie à Lorient comparé à ceux des autres stations trafic bretonnes – à partir des données horaires du 27/11/19 au 21/01/20	22
Figure 20 : Evolution des concentrations maximales horaires en NO ₂ sur le site trafic Normandie à Lorient	22
Figure 21 : Rose des pollutions en dioxyde d'azote sur le site potentiel Normandie à Lorient (surcroît de pollution)	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Vérification des critères de classification d'une station urbaine trafic	12
Tableau 2 : Valeurs de référence réglementaires pour le polluant mesuré	14
Tableau 3 : Caractéristiques principales de l'analyseur de dioxyde d'azote utilisé	15
Tableau 4 : Contrôles qualité sur l'analyseur durant la campagne de mesure	16
Tableau 5 : Synthèse statistique des données NO ₂ pendant la campagne (en µg/m ³)	20
Tableau 6 : Moyennes en dioxyde d'azote pendant la campagne	21

I. Contexte de l'étude

La surveillance de la qualité de l'air s'appuie sur un observatoire composé d'un réseau de station fixe, permettant le suivi en continu des concentrations mesurées, complété par des outils de modélisation atmosphérique afin d'assurer une meilleure couverture spatiale du territoire.

A ce jour, le réseau de mesures d'Air Breizh compte **16 stations** installées principalement dans les grandes agglomérations bretonnes rassemblant la majeure partie de la population (cf. figure 1 page suivante).

La surveillance de la qualité de l'air de l'agglomération de Lorient est réalisée via deux stations de mesure dites de « fond » (cf. figure 1). L'objectif de ces stations est de surveiller les concentrations auxquelles la majeure partie de l'agglomération est exposée. Cette typologie implique une absence de source d'influence à proximité de la station comme une voie de circulation ou une installation industrielle par exemple, proches desquelles les concentrations peuvent être plus élevées.

Les deux stations de mesure à Lorient sont les suivantes :

- La **station CTM**, créée en 1998 dans les locaux du Centre Technique Municipal, se trouve dans un contexte urbain assez dense. Précédemment équipée d'analyseurs d'ozone, de dioxyde de soufre voir même de particules PM10, elle assure désormais la surveillance du dioxyde d'azote en milieu urbain.
- La **station Bissonnet** implantée en 1999 au sein de l'école Bissonnet, assure la surveillance de la qualité de l'air dans un quartier résidentiel de Lorient, de densité moins importante que le centre urbain. Il s'agit d'une station complète assurant la surveillance des quatre principaux paramètres réglementés : le dioxyde d'azote, les particules fines (PM10 et PM2.5) et l'ozone.

Dans une logique d'optimisation et d'amélioration continue du dispositif de surveillance comme défini dans le Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air¹ 2016-2021, **Air Breizh souhaite créer une station trafic en remplacement d'une station urbaine de fond.**

Cette nouvelle station permettra d'une part d'assurer la surveillance des concentrations les plus élevées auxquelles la population peut être exposée et d'autre part, un meilleur calage du modèle urbain de l'agglomération qui sera réalisé dans les années à venir.

Dans ce contexte, Air Breizh a présélectionné un site de mesure en concertation avec Lorient Agglomération et réalisé une campagne de mesure préliminaire fin 2019/début 2020.

L'objectif de cette étude est de vérifier que l'implantation de ce site répond aux exigences réglementaires pour cette typologie de mesure.

Le présent rapport détaille les résultats de l'étude préliminaire menée de novembre 2019 à janvier 2020.

¹ PRSQA : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air qui définit conformément à l'arrêté du 19/04/2017, la stratégie de l'association pour une période de cinq ans.

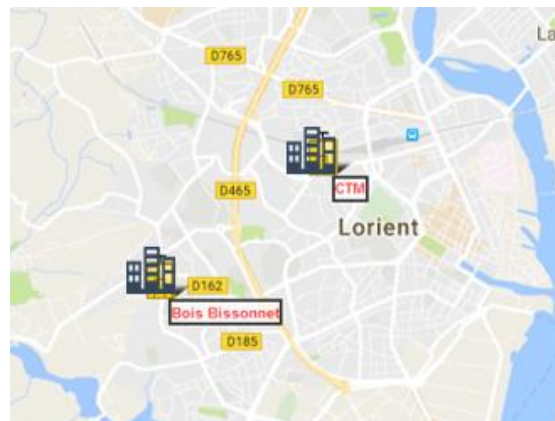
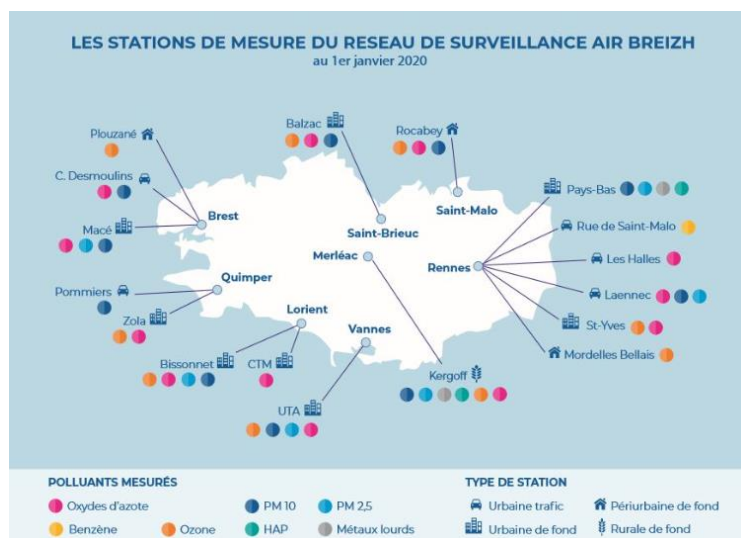


Figure 1 : Réseau de surveillance régionale (à gauche - version du 01/01/20) et localisation des deux stations de mesure à Lorient (à droite)

II. Référentiel méthodologique

En France, le LCSQA 'Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air' est le laboratoire d'expertise et de référence au service du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et des AASQA² dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air ambiant.

Il apporte au ministère et à l'ensemble du dispositif de surveillance, l'appui nécessaire dans l'ensemble de ses champs d'intervention, aussi bien sur les aspects stratégiques que techniques et scientifiques, dans la définition et la mise en œuvre de la politique de surveillance de la qualité de l'air.

Dans le cadre de ses missions, le LCSQA a publié un **guide méthodologique relatif à la 'Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air', en février 2017**, qui constitue le référentiel pour le suivi et l'implantation des nouvelles stations de mesure.

Il détaille notamment :

- Les éléments descriptifs à préciser pour chaque station de mesure,
- La classification et la représentativité des stations,
- Des recommandations pratiques sur la conception des stations et l'implantation des points de prélèvements.

L'étude d'implantation d'une station trafic sur le territoire de Lorient Agglomération a donc été réalisée sur la base de ces exigences rappelées en annexe I.

Selon ce guide, une station urbaine trafic se définit comme suit :

« Station située dans les centres urbains dont l'objectif est le suivi des concentrations maximales auxquelles la population résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée. »

² AASQA : Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air

III. Présentation du site potentiel

1. Présélection du site 'Normandie'

Sur la base des critères du guide d'implantation des stations du LCSQA, Air Breizh a établi **fin 2018**, en concertation avec Lorient Agglomération, plusieurs implantations possibles pour cette nouvelle station. La densité de population autour du site et le niveau de trafic dans la rue la plus proche ont été pris en compte pour ce premier travail.

Par la suite, une visite de chacun d'eux a été réalisée **début 2019** avec les services de l'agglomération et de la ville pour vérifier le respect des critères liés à l'environnement proche du point de mesure.

A l'issue de cette visite, **l'un d'entre eux a été retenu pour faire l'objet d'une campagne de mesure préliminaire. Il se trouve au 21 boulevard de Normandie à Lorient.**

Outre la vérification du respect des critères nationaux pour l'implantation de la station, il était nécessaire de s'assurer auprès de l'agglomération et de la ville de Lorient qu'aucun projet pouvant affecter significativement les caractéristiques nécessaires à la conformité du site (ex : modification du plan de circulation entraînant une diminution sensible du trafic, travaux d'urbanisme obligeant à délocaliser le site, ...) ne soit prévu à court ou moyen terme.

De même, il était nécessaire de s'assurer que le site retenu puisse accueillir, en cas de validation, une cabine sans nuire à la réglementation en matière d'urbanisme (ex : largeur des trottoirs, visibilité, ...).

Des difficultés pour l'approvisionnement en électricité du point retenu ont entraîné un retard dans le lancement de la campagne de mesure. Celle-ci s'est déroulée du **27/11/19 au 21/01/20**.

Une description de ce site est réalisée ci-après avant la présentation des résultats de ces mesures.

2. Le site au sein de l'agglomération

Le site de mesure retenu pour l'implantation de la nouvelle station se trouve au niveau du boulevard de Normandie, situé dans la partie Nord de la ville de Lorient.

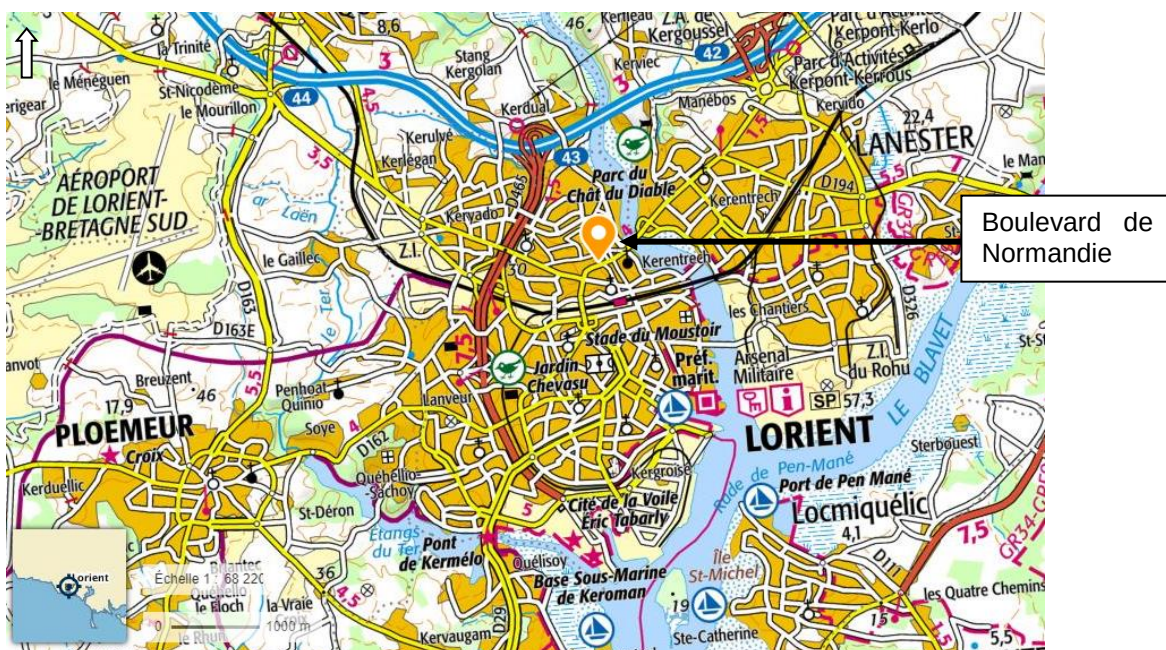


Figure 2 : Carte de localisation du site potentiel 'Normandie' [source : géoportail]

Le site, implanté au sein de l'unité urbaine de Lorient, se trouve dans une zone résidentielle présentant une densité de population de 4 754 hab/km² (calculée dans un rayon de 1 km² autour du site à partir de la base MAJIC-LCSQA 2014).

Selon le guide national, ce niveau d'occupation permet de respecter les critères d'implantation d'une station 'urbaine' (densité ≥ 3000 hab/km² pour une unité urbaine de taille inférieure à 500 000 habitants).

Le bâti est majoritairement concentré sur la moitié Sud-Ouest du cercle de rayon 1km, en raison de la présence de la rivière du Scorff au Nord-Est (cf. figure 3).

A titre de comparaison, les densités de population autour des sites existants CTM et Bissonnet sont respectivement de 5 360 et 3 221 hab/km².

La densité moyenne de la ville de Lorient est de 3 276 hab/km² selon l'INSEE (2016).

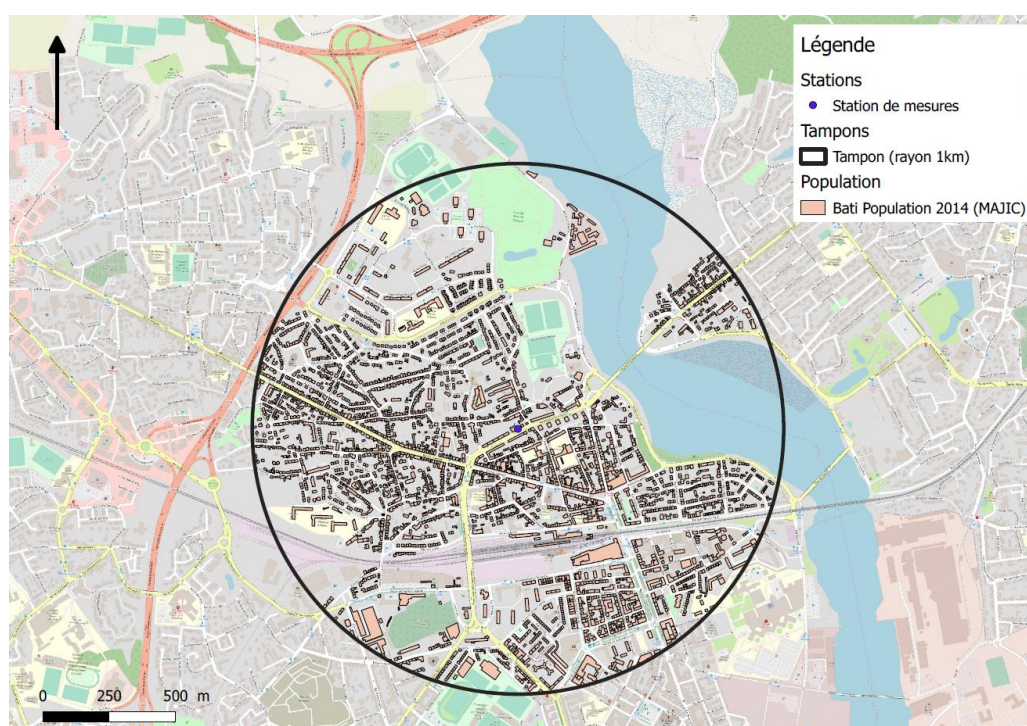


Figure 3 : Répartition du bâti autour du site potentiel 'Normandie'

3. Topographie de l'agglomération

Lorient présente des altitudes comprises entre 30 à 40 mètres au Nord-Ouest contre quelques mètres au Sud-Est au niveau du port (cf. figure 4).

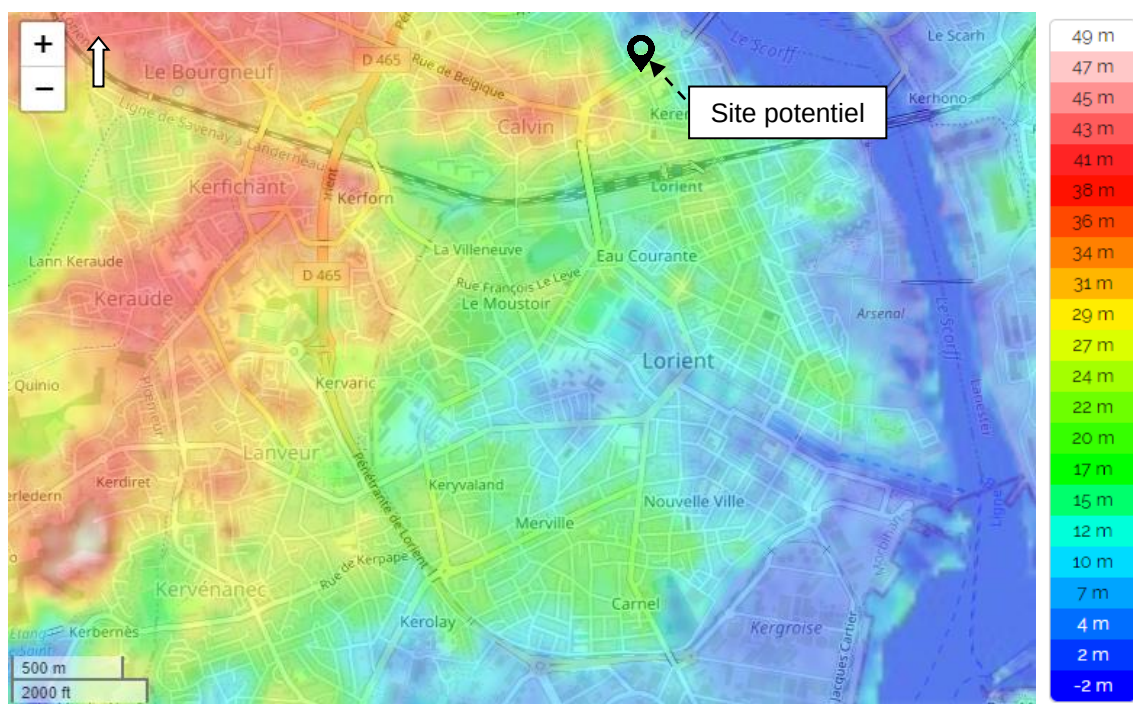


Figure 4: Carte topographique de Lorient et ses environs. [Source : Topographic map]

Le site de mesure se trouve à une altitude de près de 20 mètres, à proximité immédiate du boulevard de Normandie qui présente une pente de l'ordre de 5% en direction du pont Saint-Christophe, permettant la traversée de la rivière du Scorff.

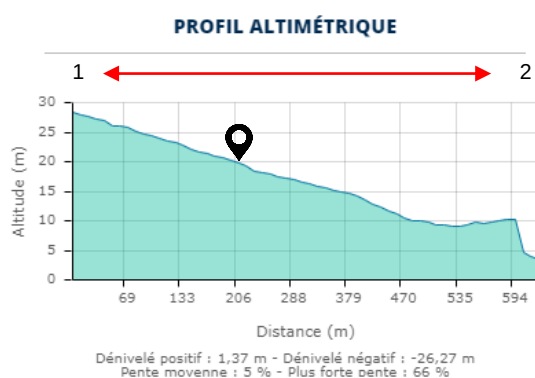


Figure 5 : Profil altimétrique du boulevard de Normandie [Géoportail]

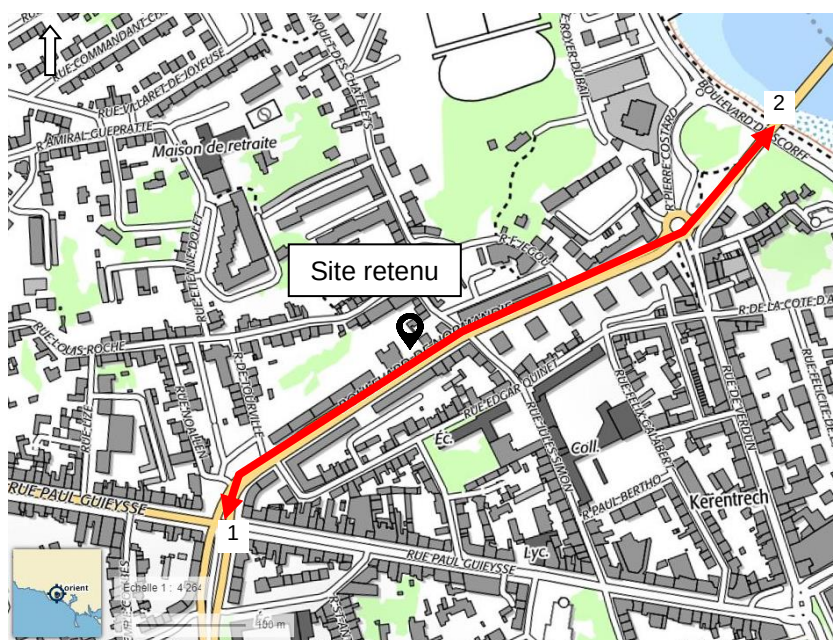


Figure 6 : Localisation du profil altimétrique et du site potentiel 'Normandie' [source : carte IGN]

4. Références du site

L'adresse et les coordonnées site sont les suivantes :

Site : 21 boulevard de Normandie – 56100 LORIENT

Coordonnées du point de mesure (WGS 84) :

Longitude : 3°22'09.684" O

Latitude : 47°45'32.235" N

Parcelle cadastrale : parcelle 218 Section AS



Figure 7 : Extrait plan cadastral de la parcelle 218 section AS avec localisation du site de mesure potentiel
[cadastre.gouv]

5. Description de son environnement proche

Comme visible sur la vue aérienne suivante, l'environnement proche de la station de mesure est composé :

- Au Nord, du parking de l'immeuble comprenant une 15^{aine} de places de stationnement ;
- A l'Est, de l'entrée du parking ;
- A l'Ouest, de l'immeuble de huit étages. La station serait positionnée à environ 5 mètres de ce dernier.
- Au Sud, le Boulevard de Normandie.



Figure 8: Localisation du site potentiel et de son environnement [Source : Géoportail]

Aucune activité susceptible d'influencer les mesures de la qualité de l'air n'a été repérée lors des visites effectuées sur place ainsi que lors des échanges avec Lorient Habitat (gestionnaire de l'immeuble) et les services de l'agglomération et de la ville de Lorient.

La station sera implantée en limite de parcelle, de l'autre côté d'un muret d'une hauteur d'un mètre environ, séparant l'espace vert de l'immeuble avec le trottoir du boulevard.

Dans ces conditions elle se trouverait à 6,5 mètres du bord des voies du boulevard ce qui respecte la distance maximale de 10 mètres imposée par le guide national.

D'après une opération de comptage réalisée en avril 2019, **le trafic moyen journalier (TMJ) du boulevard de Normandie serait de 12 060 vljr**. D'après la ville de Lorient, ce trafic serait relativement stable dans l'année.

6. Critères de classification de la station

Les critères majeurs suivants sont recommandés par les stations dites 'urbaines trafic' par le guide de 'Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air' [LCSQA Février 2017].

Tableau 1 : Vérification des critères de classification d'une station urbaine trafic

Critères recommandés par le guide LCSQA ³			Constat	Conformité
Implantation urbaine	Unité urbaine		Unité urbaine de Lorient 114 395 habitants (INSEE 2016)	☑
	Densité de population dans un rayon de 1 km	Densité > 3 000 hab./km ² pour unité urbaine < 500 000 habitants	Densité : 4 754 hab./km ² dans un rayon de 1 km	
Implantation trafic	Distance entre le point de mesure et la bordure de voirie	Distance < 10 m	Distance entre emplacement projeté et bordure de voirie (incluant trottoir et piste cyclable) 6.5 m	☑
	Distance entre le point de prélèvement et un grand carrefour	Distance > 25 m	Le carrefour le plus proche correspond au croisement du boulevard de Normandie avec la rue Jules Simon qui se trouve à 50 mètres de l'emplacement retenu.	☑

Les critères principaux de classification d'une station 'urbaine trafic' sont donc respectés pour le site projeté 'Normandie'.

³ Guide méthodologique 'Conception, implantation et suivi des stations Françaises de surveillance de la qualité de l'air' (Février 2017).

IV. Campagnes de mesure

1. Matériels et méthodes

Une campagne de mesure préliminaire a été menée par Air Breizh sur le site projeté. Le protocole de mesure et les résultats sont présentés dans le présent chapitre.

A. Paramètre mesuré : les oxydes d'azote

▪ Sources d'émissions et évolution

Le **trafic routier est la principale source d'émissions d'oxydes d'azote** au niveau de l'agglomération de Lorient (68%⁴). Les oxydes d'azote sont des traceurs reconnus du trafic routier. Leur mesure permet donc d'en identifier l'impact.

Parmi les oxydes d'azote, seul le dioxyde d'azote est réglementé dans l'air ambiant du fait de ses effets reconnus sur la santé.

Les **émissions d'oxydes d'azote sont en baisse** à Lorient (comme aux niveaux régional et national) : -30% entre 2008 et 2016 selon l'inventaire des émissions d'Air Breizh.

Le secteur des transports routiers contribue particulièrement à cette baisse qui s'explique par le renouvellement du parc de véhicules, par l'équipement progressif des véhicules particuliers en pots catalytiques depuis une vingtaine d'années et par le développement d'autres technologies de réduction des émissions. Ces différentes avancées ont permis de contrebalancer l'intensification du trafic et l'accroissement du parc.

▪ Conditions de formation

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors d'une combustion à haute température (moteurs thermiques ou chaudières). Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante.

Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO₂).

Toute combustion génère donc du NO et du NO₂. C'est pourquoi ces deux polluants sont habituellement regroupés sous le terme de NO_x.

En présence de certains constituants atmosphériques et sous l'effet du rayonnement solaire, les NO_x sont également, en tant que précurseurs, une source importante de pollution photochimique.

▪ Réglementation

Seul le dioxyde d'azote dispose de valeurs réglementaires dans l'air ambiant. Elles sont synthétisées dans le tableau 2.

⁴ Source : cadastre des émissions Air Breizh v3 – année de référence 2016

Tableau 2 : Valeurs de référence réglementaires⁵ pour le polluant mesuré

Composé	Valeurs limites	Objectifs qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte
Dioxyde d'azote (NO ₂)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³ En moyenne horaire : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³	En moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.

Evolution des mesures de dioxyde d'azote à Lorient

Les concentrations en dioxyde d'azote sont mesurées depuis 20 ans environs à Lorient d'abord au niveau de la station CTM puis en complément au niveau de la station Bissonnet. Il s'agit de deux stations urbaine de fond.

Les concentrations moyennes marquent une légère baisse depuis le début du suivi, passant de 16 à 17 µg/m³ en moyenne annuelle au début des années 2000, à 9-10 µg/m³ l'an passé. Cette baisse de 35% est en accord avec la tendance observée sur les stations bretonnes de typologie identique.

La valeur limite annuelle en situation de fond urbain est largement respectée (valeur limite 40 µg/m³).

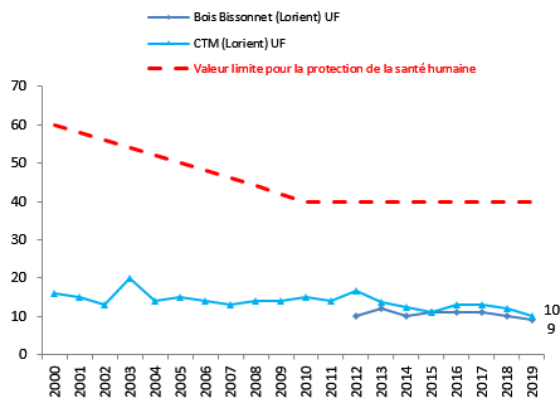


Figure 9 : Evolution des moyennes annuelles mesurées sur les deux stations urbaines de fond à Lorient

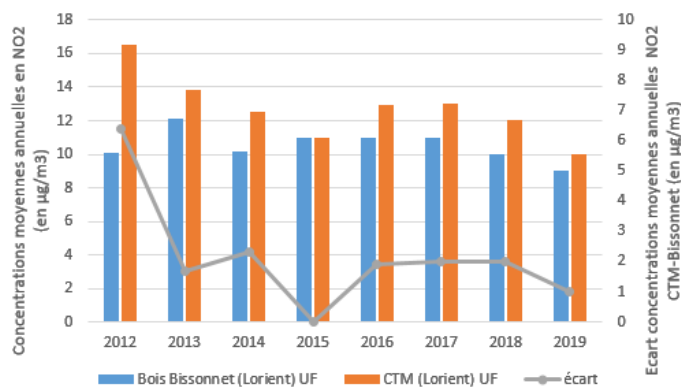


Figure 10 : Ecart observé entre les moyennes annuelles en NO₂ des stations CTM et Bissonnet à Lorient

Deux analyseurs assurent le suivi du dioxyde d'azote à Lorient depuis 2012.

Excepté la 1^{ère} année de mesure, l'écart entre les moyennes annuelles des deux sites de mesure est peu significatif (inférieur à 2 µg/m³ en 2019 ce qui reste peu significatif au regard de l'incertitude de mesure).

Par ailleurs, les tendances observées sur les deux sites sont semblables en fonction des années.

Ce constat justifie la raison pour laquelle Air Breizh propose de remplacer l'une de ces deux stations de fond par une station trafic ce qui permettra de compléter la surveillance de la qualité de l'air de l'agglomération.

⁵Article R221-1 du code de l'environnement qui transpose la directive 2008/50/CE

Les effets sanitaires et environnementaux des oxydes d'azote

Les NO_x participent à la formation de l'ozone sous l'effet du rayonnement solaire et contribuent à la formation des particules de diamètre inférieur à 10 µm et inférieur à 2,5 µm. Ils concourent également au phénomène des pluies acides ainsi qu'à l'eutrophisation des eaux.

Parmi les NO_x, le NO₂ est la substance la plus nocive pour la santé humaine et ses niveaux sont réglementés dans l'air ambiant. Le NO₂ est une substance fortement irritante pour les voies respiratoires. Les personnes atteintes de maladies respiratoires, les enfants et les adultes de plus de 65 ans semblent y être plus sensibles.

B. Technique de mesure

Le dispositif qui a été utilisé pour cette campagne répond aux exigences réglementaires pour la surveillance du dioxyde d'azote dans l'air ambiant (NF EN 14211). Il s'agit d'un analyseur basé sur le principe de la chimiluminescence.

Les principales caractéristiques de cet analyseur sont les suivantes :

Tableau 3 : Caractéristiques principales de l'analyseur de dioxyde d'azote utilisé

Modèle	200E
Gamme de mesure	0 - 1000 ppb (soit 1.88 mg/m ³)
Limite de détection	0.4 ppb (soit 0.75 µg/m ³)

C. Dates des campagnes de mesure – représentativité de la campagne

L'analyseur de dioxyde d'azote a été installé du **27/11/19 au 21/01/20** soit 55 jours de mesure ce qui représente 15% de l'année.

Il s'agit de la **période hivernale lors de laquelle les concentrations pour ce polluant sont les plus élevées** (cf. figure 11) ce qui s'explique par une augmentation des émissions (en lien avec le chauffage urbain notamment) et des conditions météorologiques moins favorables à la dispersion des polluants.

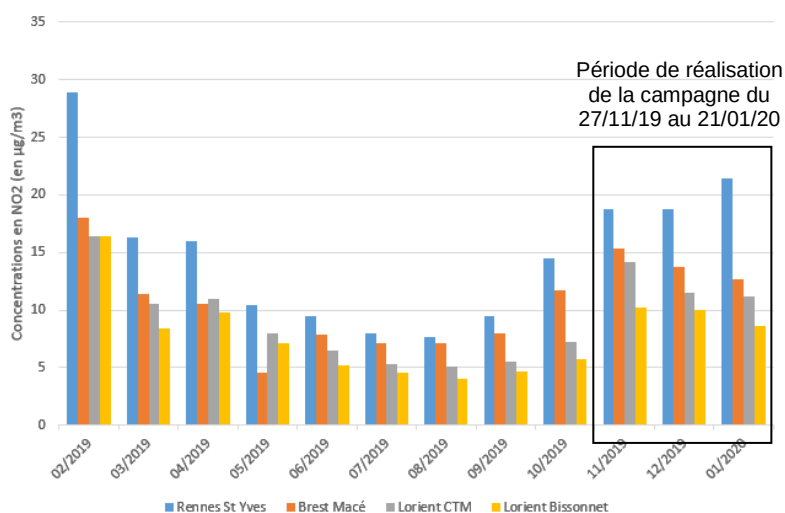


Figure 11 : Evolution des concentrations moyennes mensuelles en dioxyde d'azote sur les sites de fond de Lorient, Rennes et Brest

D. Contrôle de la qualité des mesures

L'analyseur en continu a fait l'objet d'opérations de maintenance, vérification et étalonnage avant et après la campagne, afin de garantir la qualité des mesures effectuées.

Les données ont également été validées techniquement selon une fréquence quotidienne.

Tableau 4 : Contrôles qualité sur l'analyseur durant la campagne de mesure

Date	Cabine de mesure station « Normandie »
27/11/19	Installation et raccordement de l'analyseur
21/01/20	Désinstallation de l'analyseur et test de raccordement

L'analyseur n'a pas présenté de dysfonctionnement durant la campagne de mesure préliminaire (taux de fonctionnement de 100%).

Notons que sur un site de mesure fixe, la Directive 2008/50/CE prescrit une saisie minimale des données de 85% sur la période afin d'assurer une bonne représentativité des données sur la période de mesure.

Cette prescription a donc été respectée pour cette campagne de mesure préliminaire.

2. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques jouent un rôle important dans l'évolution des concentrations atmosphériques. Les données de ce chapitre proviennent de la station Météo France de Lorient (Lann Bihoué).

Durant la campagne de mesure du 27/11/19 au 21/01/20, les précipitations enregistrées à Lorient ont été plus abondantes que les normales saisonnières (+27mm en décembre et +6mm en janvier).

Le graphique ci-après présente la répartition de ces précipitations enregistrées à Lorient pendant la campagne de mesure. Elles sont comparées à celles enregistrées à Rennes sur la même période. Le cumul sur la période est de 217 mm à Lorient contre 152 mm à Rennes.

Cette comparaison est nécessaire puisque les données de mesure des deux villes seront comparées entre elles par la suite.

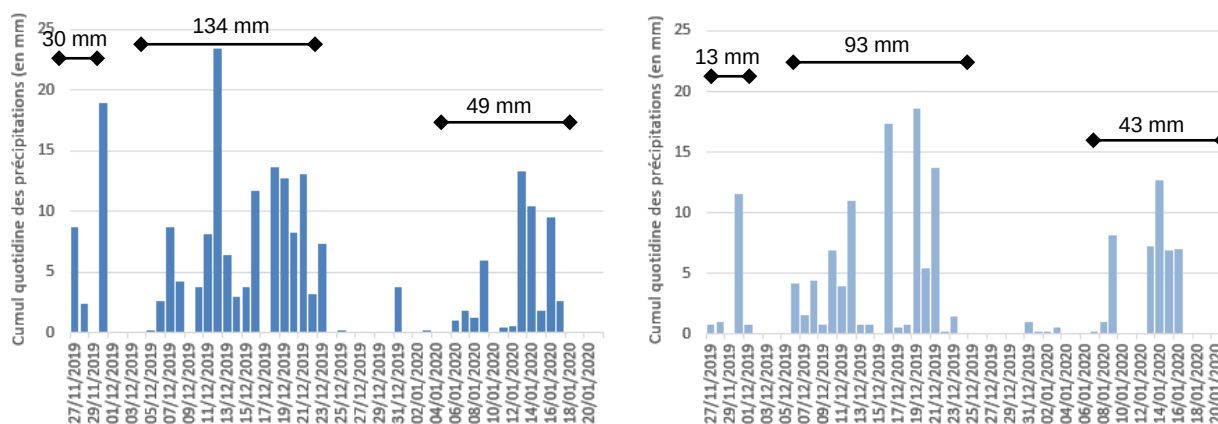


Figure 12 : Répartition de la pluviométrie quotidienne pendant la campagne (Station Météo France : Lorient Lann Bihoué à gauche et Rennes St Jacques à droite)

Les périodes pluvieuses sont semblables pour les deux stations à savoir principalement du 27 au 30/11/19, du 6/12 au 23/12/19 puis du 6 au 17/01/20. Ces trois périodes représentant 60% de la durée de la campagne et regroupent 98% des précipitations enregistrées.

Les volumes enregistrés sur ces périodes sont en revanche différents sur les deux villes notamment pour les deux premières périodes.

Ces différences de précipitations entre les deux villes devront être prises en compte lors de la comparaison des résultats des mesures.

Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Lorient ont également été légèrement supérieures aux normales notamment en janvier 2020.

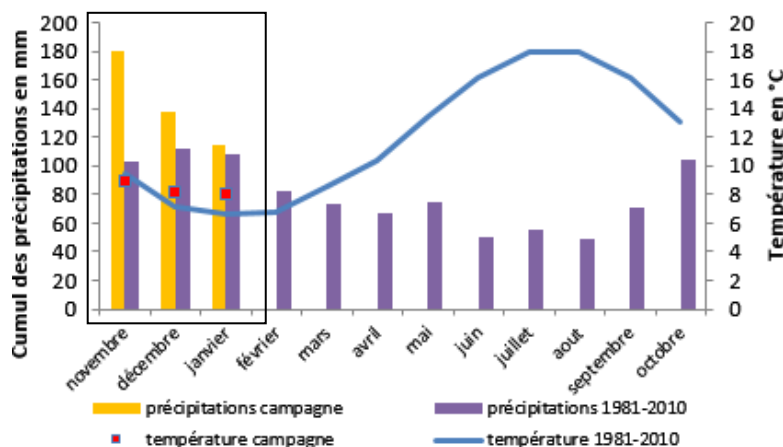


Figure 13: Température et précipitations durant la campagne de mesure
[Source : Station Météo France Lorient Lann Bihoué 56]

Concernant les conditions de vents durant la campagne, les vents de Sud-Ouest ont été largement majoritaires avec des vitesses élevées (> 5m/s).

Bien que ces conditions aient contribué à placer le site sous l'influence du boulevard de Normandie, les vents forts ont pu entraîner une meilleure dispersion des polluants.

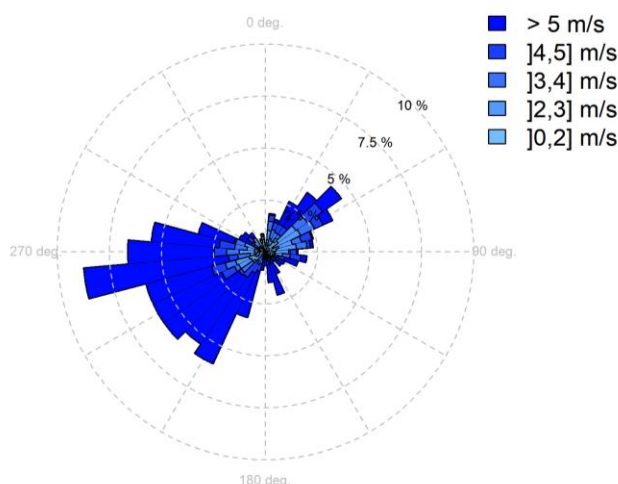


Figure 14 : Rose des vents pendant la campagne (données MétéoFrance Lorient Lann Bihoué)

3. Episodes de pollution durant la campagne – Evolution des niveaux de fond en dioxyde d'azote

Il n'y a pas eu de dépassement des seuils d'alertes préfectorales dans le département du Morbihan durant la campagne.

L'évolution des niveaux de fond en dioxyde d'azote pendant la campagne peut aider à l'identification de périodes plus critiques en termes de dispersion des polluants atmosphériques. Le graphique suivant présente l'évolution des moyennes journalières en dioxyde d'azote enregistrées à Lorient (stations CTM et Bissonnet) et Rennes (St Yves). Les trois périodes de pluie sont reportées sur ce graphique.

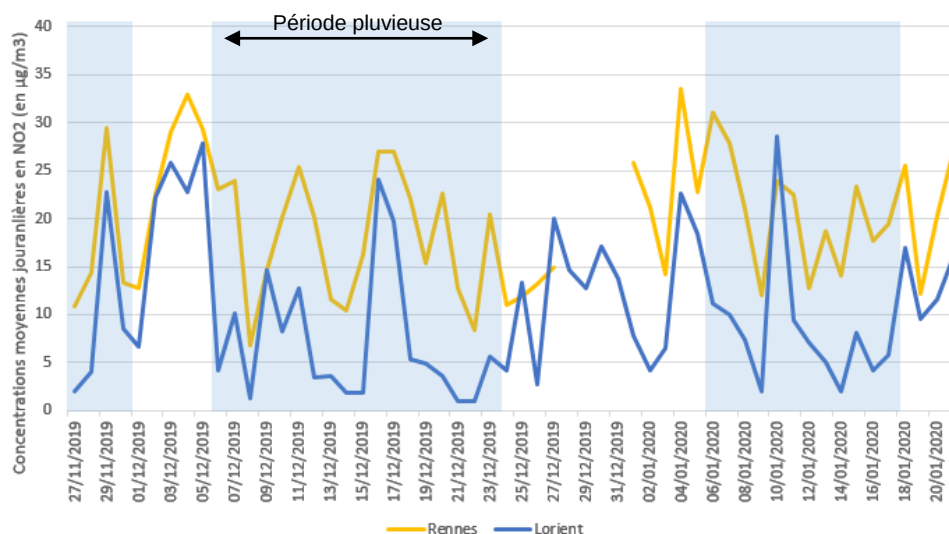


Figure 15 : Evolution des moyennes journalières en dioxyde d'azote mesurées sur les sites de fond de Rennes et Lorient durant la campagne

Les tendances sont globalement semblables entre les deux villes : les moyennes journalières maximales de l'ordre de 30 µg/m³ ont été relevées en période sans précipitations.

En revanche, les niveaux sont logiquement plus faibles pendant les périodes pluvieuses et de manière plus accentuée à Lorient puisque les précipitations ont été plus abondantes. Cette analyse montre que la comparaison des données entre les stations de mesure des villes doit être réalisée avec réserve en raison de conditions météorologiques différentes.

4. Résultats de la campagne de mesure

Les résultats des mesures de cette campagne sur le site potentiel appelé « Normandie » à Lorient, sont comparés aux valeurs réglementaires disponibles ainsi qu'aux valeurs observées sur d'autres stations du réseau de surveillance régionale d'Air Breizh.

Les polluants étudiés sont les suivants :

- Le monoxyde d'azote (NO), non réglementé dans l'air ambiant mais bon traceur d'une source de combustion à proximité immédiate du site, notamment par le biais des profils moyens journaliers ;
- Le dioxyde d'azote (NO₂), permettant de compléter l'analyse réalisée pour le monoxyde d'azote (profil moyen journalier notamment) et de réaliser une comparaison avec les seuils réglementaires.

A. Monoxyde d'azote (NO)

Le monoxyde d'azote n'est pas soumis à une réglementation dans l'air ambiant. En revanche, il s'agit d'un bon traceur des émissions d'oxydes d'azote à proximité immédiate des sites de mesure (le NO émis par la combustion des véhicules notamment, est rapidement oxydé en NO₂ dès que l'on s'éloigne des sources).

Le profil journalier observé sur le site potentiel Normandie (TMJ : 12 060) est comparé ci-après aux profils des autres stations trafic du réseau de surveillance breton à savoir :

- Rennes Les Halles : TMJA : 16 270 v/jr (données 2016),
- Rennes Laënnec : TMJA : 10 834 v/jr (données 2016),
- Brest Desmoulins TMJA : 14 564 (données comptages routiers et modélisation 2008-2011)

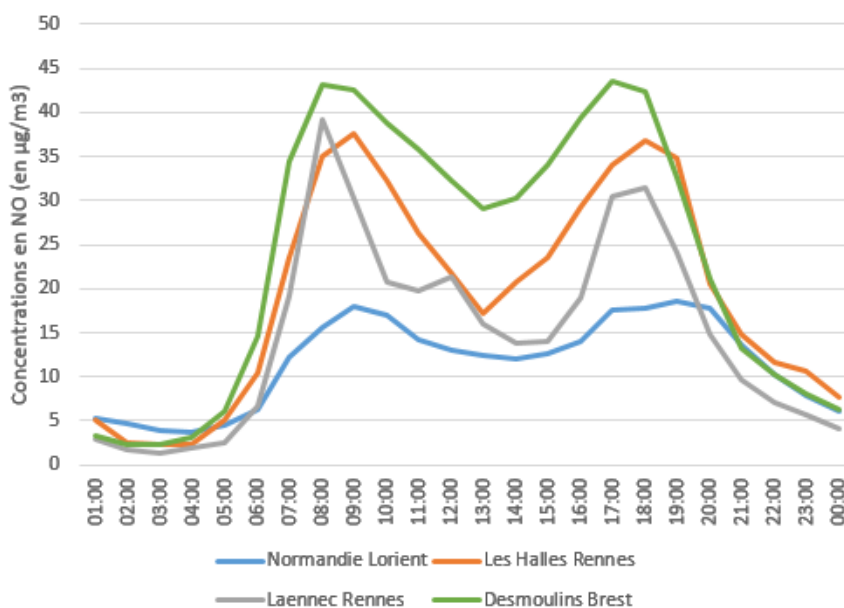


Figure 16: Profil moyen journalier en NO sur le site Normandie à Lorient comparé à ceux des autres stations trafic bretonnes – à partir des données horaires du 27/11/19 au 21/01/20

Les profils moyens journaliers en monoxyde d'azote des stations trafic sont très caractéristiques puisqu'ils comportent deux pics journaliers (le matin et le soir) en lien avec l'augmentation des niveaux de trafic.

Selon la fréquentation des axes proches du site de mesure, ces pics peuvent être plus bref comme à Laënnec par exemple, comparativement aux Halles ou Desmoulins pour lesquelles les pics sont d'une durée plus importante (en lien avec des niveaux de trafic bien supérieurs).

Concernant le site projeté Normandie à Lorient, les deux pics en NO ont bien été mesurés mais sont d'amplitudes nettement moins élevées que ceux des trois autres sites trafics.

Les niveaux observés en période de pointe sont 1.5 à 2 fois moins élevés que ceux des autres stations.

Les niveaux de trafic différents entre les sites ainsi que les conditions de dispersion différentes entre chaque site peuvent expliquer ce constat.

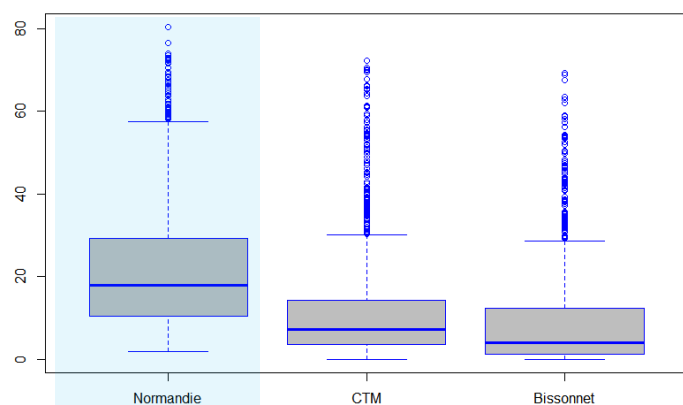
B. Données statistiques pour le dioxyde d'azote (NO₂)

Le tableau ci-après récapitule les principales **données statistiques** issues des mesures horaires de dioxyde d'azote sur le site potentiel Normandie, comparées à celles d'autres stations du réseau régional.

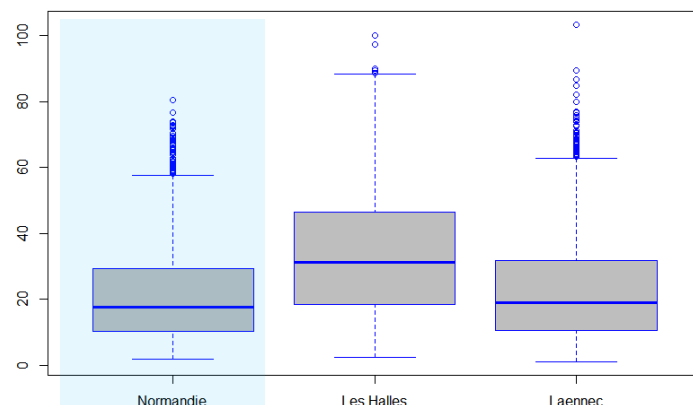
Tableau 5 : Synthèse statistique des données NO₂ pendant la campagne (en µg/m³)

	Normandie Lorient	Bissonnet Lorient	CTM Lorient	Les Halles Rennes	Laennec Rennes	Desmoulins Brest
	UT	UF	UF	UT	UT	UT
1er quartile	10,4	1,1	3,5	18,5	10,6	13,0
mediane	17,8	4,0	7,2	31,3	19,0	25,8
moyenne	21,8	9,3	11,5	33,6	23,3	30,2
3ème quartile	29,3	12,3	14,2	46,5	31,7	43,6
max	80,4	69,3	72,3	100,1	103,3	104,3

UF : Urbaine de fond / UT : Urbaine Trafic



Site potentiel Normandie (trafic) comparé aux stations de fond de Lorient



Site potentiel Normandie (trafic) comparé aux stations trafic de Rennes

Figure 17 : Graphique boxplot réalisé à partir des données horaires en NO₂ (en µg/m³)

La concentration moyenne en dioxyde d'azote relevée sur le site potentiel Normandie est plus de deux fois supérieures à celles des stations urbaines de Lorient.

La distribution des données sur ce site est nettement différente à celles des sites de fond de Lorient comme illustré par le graphique boxplot.

Par comparaison aux autres sites trafic de Rennes et Brest, **la moyenne relevée sur le site Normandie est très légèrement inférieure à celles relevée à Laennec sur la même période.** En revanche, elle est 1.5 fois plus faibles que celles des stations Les Halles et Desmoulins ce qui s'explique par les niveaux de trafic différents (cf. TMJA page précédente).

Comme expliqué précédemment, ces comparaisons aux niveaux enregistrés dans d'autres zones géographiques sur la même période sont à considérer avec prudence en raison des différences de conditions météorologiques (pluviométrie notamment).

C. Moyennes journalières en dioxyde d'azote

Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations moyennes journalières en dioxyde d'azote enregistrées à Lorient sur les deux stations de fond et sur le site potentiel Normandie (Trafic). Les périodes pluvieuses sont reportées sur ce graphique.

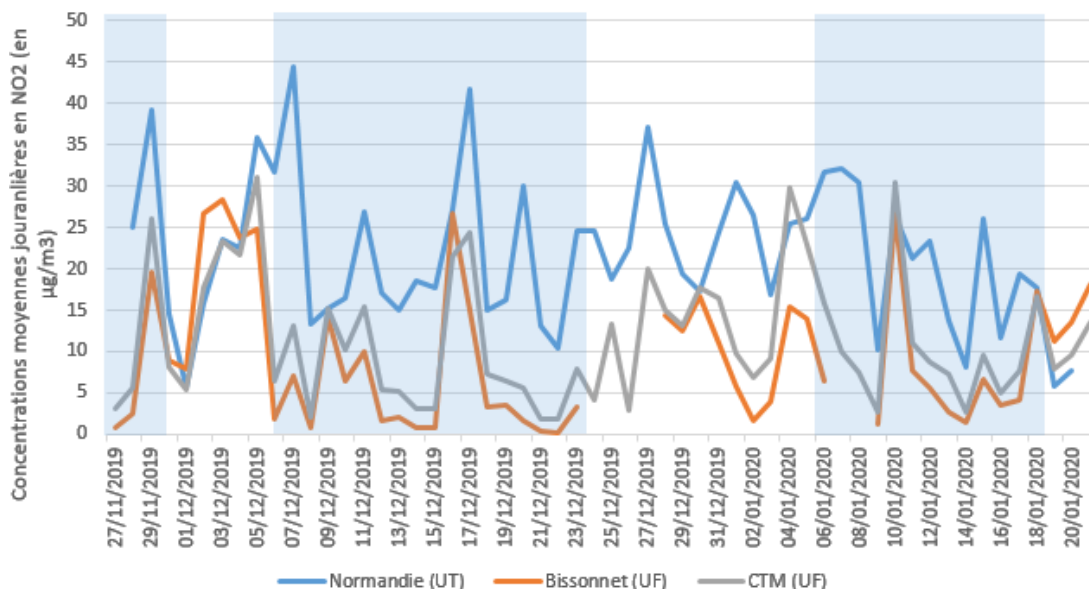


Figure 18 : Evolution des moyennes journalières en NO₂ durant la campagne (en µg/m³)

Pour les sites de fond, les niveaux enregistrés pendant les périodes pluvieuses sont en moyennes 2 fois inférieures à ceux durant les périodes plus sèches.

Pour le site potentiel de Normandie, les moyennes sur ces deux périodes sont quasi semblables (constat identique sur les sites trafic de Rennes). Les écarts de concentrations entre les sites de fond et le site potentiel de Normandie sont donc plus importants durant les périodes avec précipitations.

Tableau 6 : Moyennes en dioxyde d'azote pendant la campagne

moyenne en NO ₂ (en µg/m ³)	Normandie Lorient	Bissonnet Lorient	CTM Lorient
période avec précipitations	22,1	6,2	9,3
Période sans précipitations	21,4	14,9	14,9
Toute campagne	21,8	9,3	11,5

D. Profils journaliers en dioxyde d'azote

L'approche sous la forme de **profil journalier moyen** sur la période de mesure révèle des niveaux de NO₂ sur le site trafic Normandie logiquement supérieurs aux niveaux de fond urbain relevés à Lorient lors des pics de trafic.

En dehors de ces périodes de fortes affluences, les niveaux restent élevés en journée représentant 2 fois les niveaux de fond observés à CTM et Bissonnet ce qui s'explique par la proximité de l'axe routier.

Par comparaison aux autres stations trafic de Bretagne, les niveaux de fond observés en journée sur le site potentiel Normandie sont semblables à ceux de la station Rennes Laënnec.

Lors des pics, les niveaux horaires enregistrés sur le site Normandie sont inférieurs à ceux des autres stations.

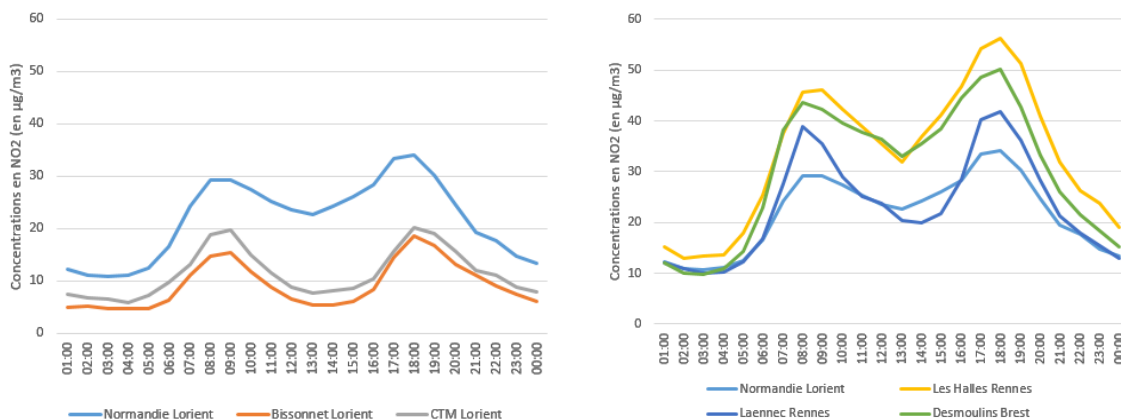


Figure 19 : Profil moyen journalier en NO₂ sur le site Normandie à Lorient comparé à ceux des autres stations trafic bretonnes – à partir des données horaires du 27/11/19 au 21/01/20

E. Analyse des valeurs horaires maximales

Le dioxyde d'azote dispose d'une valeur limite horaire fixée à 200 µg/m³ [code de l'environnement article R221-1].

Des dépassements ponctuels de cette valeur peuvent être observés principalement sur les stations de type trafic.

Le dernier dépassement observé dans la région date du 27/09/18 au niveau de la station Rennes les Halles. Une valeur horaire de 235 µg/m³ avait été relevée.

Le graphique suivant présente l'évolution des valeurs horaires maximales mesurées sur la période de mesure sur le site potentiel Normandie de Lorient.

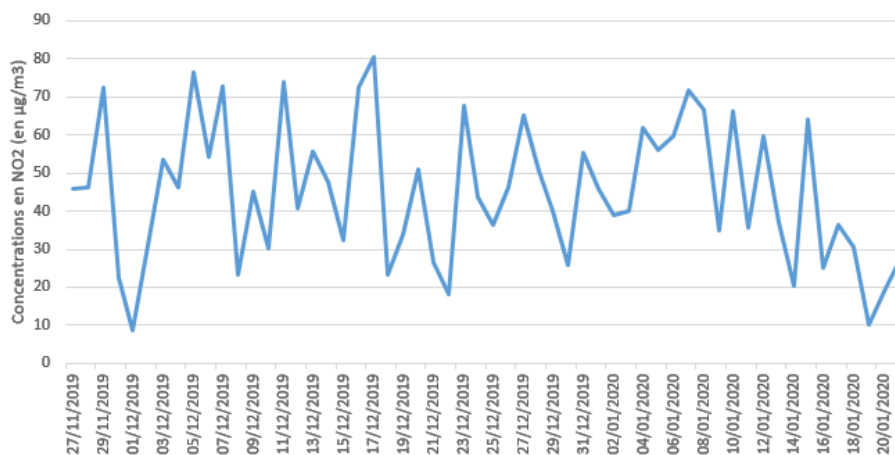


Figure 20 : Evolution des concentrations maximales horaires en NO₂ sur le site trafic Normandie à Lorient

La valeur maximale a été relevée le mardi 17/12/2019 soit 80 µg/m³.

Pour les sites trafic de Rennes et Brest, les valeurs maximales sur la période sont de l'ordre de 100 µg/m³.

F. Rose des pollutions en dioxyde d'azote

Pour identifier l'impact des émissions du trafic routier sur les mesures, nous avons analysé chaque niveau horaire en dioxyde d'azote selon la provenance des vents. En outre, nous avons calculé la

différence pour chaque heure entre les concentrations du site de mesure trafic Normandie et celles issues des niveaux de fond moyen à Lorient (moyenne des sites Bissonnet et CTM). Ces résultats ont été représentés sous la forme d'une rose des pollutions, qui permet de visualiser le surcroît de pollution fonction de la provenance des vents.

Chaque pôle d'une rose des pollutions représente la concentration moyenne mesurée en dioxyde d'azote lorsque les vents proviennent de cette direction. Plus la pôle est grande, plus la concentration est élevée.

Suivant ce raisonnement, la rose des pollutions représente le surcroît de pollution généré par le trafic routier par rapport au niveau de fond et ce en fonction des directions de vent.

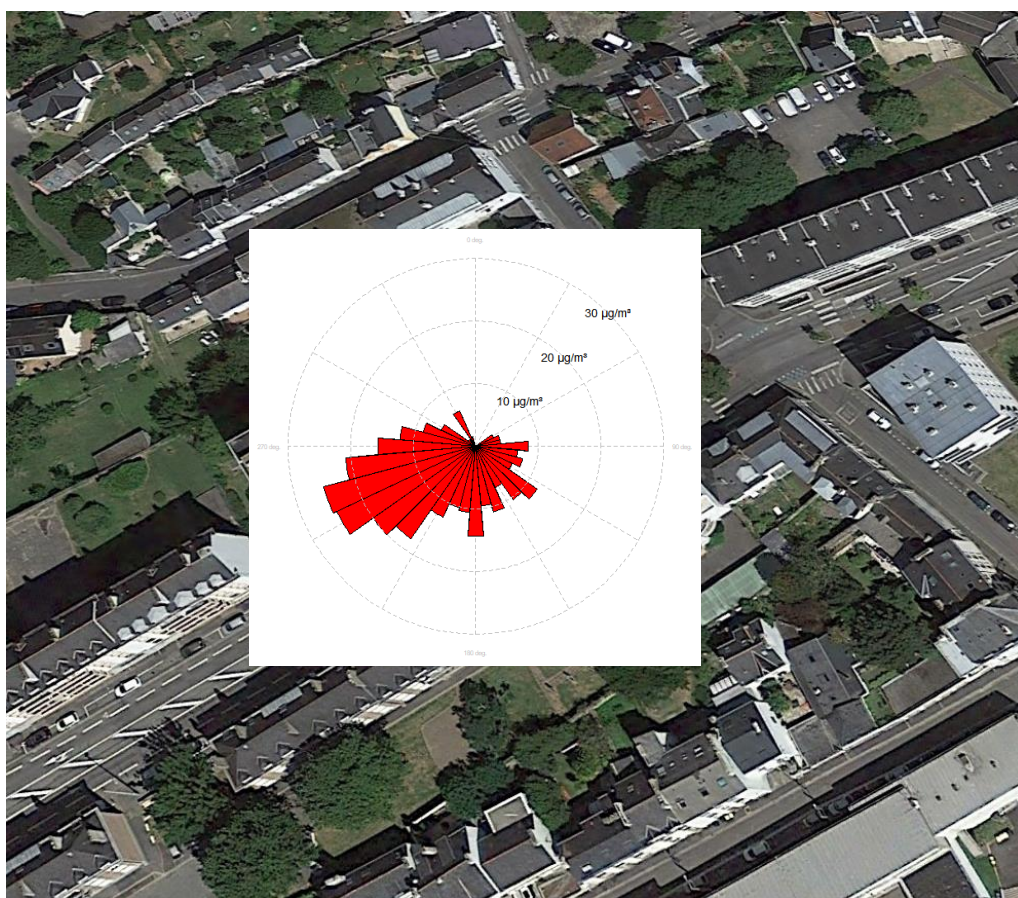


Figure 21 : Rose des pollutions en dioxyde d'azote sur le site potentiel Normandie à Lorient (surcroît de pollution)

Ainsi lorsque les vents proviennent de la moitié Nord, les concentrations sur le site potentiel Normandie sont de l'ordre de celles mesurées sur les stations de fond.

En revanche, par vents de Sud-Ouest à Sud-Est, lorsque le site de mesure se trouve sous les vents en provenance du boulevard, le surcroît de pollution est de l'ordre de 15 à 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en valeur horaire. Le surcroît de pollution est le plus élevé lorsque les vents proviennent du Sud-Ouest.

Cette représentation confirme l'influence des émissions du trafic routier du boulevard sur les niveaux mesurés.

V. Conclusion

L'agglomération de Lorient dispose à ce jour de deux stations de surveillance de la qualité de l'air assurant les mesures des concentrations dites de 'fond' en milieu urbain.

Dans une optique d'optimisation et d'amélioration du dispositif de surveillance conformément au Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air pour la période 2016-2021, Air Breizh souhaite créer une station de type trafic en remplacement d'une des deux stations de fond.

Ces mesures, à proximité de voiries à fort trafic où les niveaux sont plus élevés, permettront de compléter la surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération.

Cette station sera équipée d'un analyseur de dioxyde d'azote. Il s'agit d'un polluant réglementé dans l'air, reconnu comme traceur des émissions du trafic routier.

En coopération avec les services de l'agglomération et de la ville de Lorient et sur la base des critères du guide de conception et d'implantation des stations (LCSQA 2017), un site potentiel a été sélectionné. Il se trouve au numéro 21 du Boulevard de Normandie.

Ce site « Normandie » a fait l'objet de mesures préliminaires durant 2 mois de fin novembre 2019 à fin janvier 2020. Les résultats de ces mesures ont été présentés dans ce rapport.

L'analyse des résultats a montré une influence typique du trafic routier sur les mesures de dioxyde d'azote à travers l'approche sous forme de profils journaliers.

Les niveaux sur cette station sont logiquement supérieurs à ceux enregistrés sur la même période au niveau des deux autres stations de fond situées dans l'agglomération. Des différences de l'ordre de 15 à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire ont été observées en période de pic.

La comparaison des mesures aux autres stations trafic de Rennes et Brest révèle des niveaux inférieurs sur cette nouvelle station notamment en période de pic d'affluence. Ce constat pourrait être lié au niveau de trafic différent bien que celui du boulevard de Normandie reste significatif (12 060 v/jr) à l'échelle de l'agglomération.

Le respect des critères du LCSQA pour ce type de station ainsi que les résultats de ces mesures préliminaires devraient permettre de valider la création de cette station trafic 'Normandie'.

La station de fond CTM sera alors fermée.

Annexe I : Synthèse des critères relatifs à des mesures en milieu urbain sous influence trafic

Les critères indiqués ici sont extraits du guide « Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air » (LCSQA, février 2017). Il est recommandé de se référer à ce document pour toute information complémentaire.

1- Critères de classification

Classification de la station « urbaine » :

Pour une unité urbaine de population $\leq 500\,000$ hab. (ce qui est le cas de l'unité urbaine de Lorient), la densité de population doit être supérieure à $3\,000$ hab/km² dans un rayon de 1 km autour de la station.

Mesures sous influence « trafic » :

La mesure permet de fournir des informations sur les concentrations les plus élevées auxquelles la population résidant près d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée.

Les stations accueillant une mesure sous influence du trafic se situent préférentiellement dans une zone représentative en ce qui concerne le flux de véhicules et la population exposée (riverains, piétons, cyclistes, automobilistes). L'affluence piétonnière potentielle peut être un critère de sélection.

Le flux de véhicules se caractérise notamment par :

- Le trafic moyen journalier annuel (TMJA - cumulé sur les deux sens de circulation)
- La vitesse moyenne du trafic,
- La proportion de poids lourds.

2- Critères d'implantation de la station

Conception du local :

La conception du local doit tenir compte de :

- L'accessibilité aux instruments en toute sécurité ;
- La protection vis-à-vis du vandalisme ou des intempéries ;
- Du respect des servitudes de fonctionnement des appareils préconisées par le constructeur ou tout organisme compétent, entre autre un espace disponible suffisant pour des interventions diverses (maintenance, étalonnage...).

Accessibilité : Il faut s'assurer de l'accessibilité physique (heures d'ouverture, clés disponibles...), de la permanence des services (alimentation électrique stable, ligne téléphonique...), de l'espace disponible et des types d'aménagement permis (armoires, cabines...).

Sécurité : Elle se situe à deux niveaux :

- La protection des équipements et des lieux d'accueil, notamment contre le vandalisme.
- La prévention contre tout accident pouvant toucher un technicien, lié notamment à la manipulation de bouteilles de gaz d'étalonnage, à l'électricité ou au travail en hauteur.

Les gaz nécessitent certaines conditions d'utilisation recommandées par les fournisseurs :

- Local aéré (risque d'anoxie) ;
- Fixation des bouteilles ;
- Ogive de sécurité sur toute bouteille inutilisée ;
- Vérification périodique de l'étanchéité des conduites, raccords, joints, manomètres, etc.

Le respect de ces conditions de sécurité est impératif et ne doit pas conduire à dégrader la qualité des mesures.

Servitudes d'utilisation des analyseurs : Il faut vérifier que l'emplacement prévu n'influence pas le bon fonctionnement des appareils au travers de paramètres tels que :

- les conditions météo (intempéries, humidité, variations de température) ;
- les vibrations, perturbations électromagnétiques et excès de poussières ;
- l'instabilité de la source de courant.

Distance par rapport aux sources d'influence :

Dans le cas de point de prélèvement sous l'influence du trafic, une attention particulière sera apportée à :

- La voie de circulation des véhicules motorisés la plus proche. La distance entre le point de prélèvement et la bordure de voirie, en incluant les pistes cyclables et les zones de parking, ne doit pas excéder 10 m.
- La présence de « grands carrefours ». La distance entre le point de prélèvement et la limite du grand carrefour doit être d'au moins 25 m.

Distance par rapport aux obstacles :

Est considéré comme obstacle toute infrastructure ou objet pouvant affecter la mesure ou sa qualité par rapport à son (ou ses) objectif(s) de surveillance (notamment en gênant la circulation d'air) :

- Éloignement par rapport à la structure porteuse
- Si le point de prélèvement se trouve sur le toit du local (shelter ou bâtiment accueillant la station), les exigences suivantes s'appliquent pour le point de prélèvement :
 - une distance minimale de 1 m de toute structure porteuse (mur, plate-forme...)
 - aucun obstacle gênant le flux d'air ne doit se trouver au voisinage de l'entrée du prélèvement (qui doit normalement être éloigné des bâtiments / balcons / arbres / autres obstacles de quelques mètres et être situé à au moins 0,5 m du bâtiment le plus proche dans le cas de points de prélèvements représentatifs de la qualité de l'air à la ligne de construction).
- Le point de prélèvement doit être situé de façon à éviter l'influence d'éventuels écoulements dus aux obstacles proches ou aux bords du toit porteur ;
- Le point de prélèvement doit se situer en dehors de toute influence de sources (sorties de cheminée ou d'aération, événements de station, climatisation...) de manière à ne pas perturber la mesure ou sa qualité.

Hauteur par rapport au sol :

Une hauteur de prélèvement comprise entre 1,50 m et 4 m est prescrite.

Annexe II : Présentation d'Air Breizh

Présentation d'Air Breizh

La surveillance de la qualité de l'air est assurée en France par des associations régionales, constituant le dispositif national représenté par la Fédération ATMO France.

Ces organismes, agréés par le Ministère de la Transition écologique et solidaire, ont pour missions de base, la mise en œuvre de la surveillance et de l'information sur la qualité de l'air, la diffusion des résultats et des prévisions, et la transmission immédiate au Préfet et au public, des informations relatives aux dépassements ou prévisions de dépassements des seuils de recommandation et d'information du public et des seuils d'alerte.

En Bretagne, cette surveillance est assurée par Air Breizh depuis 1986.

Le réseau de mesure s'est régulièrement développé et dispose en 2017, de 18 stations de mesure, réparties sur le territoire breton, ainsi que d'un laboratoire mobile, de cabines et de différents préleveurs, pour la réalisation de campagnes de mesure ponctuelles.

L'impartialité de ses actions est assurée par la composition quadripartite de son Assemblée Générale regroupant quatre collèges :

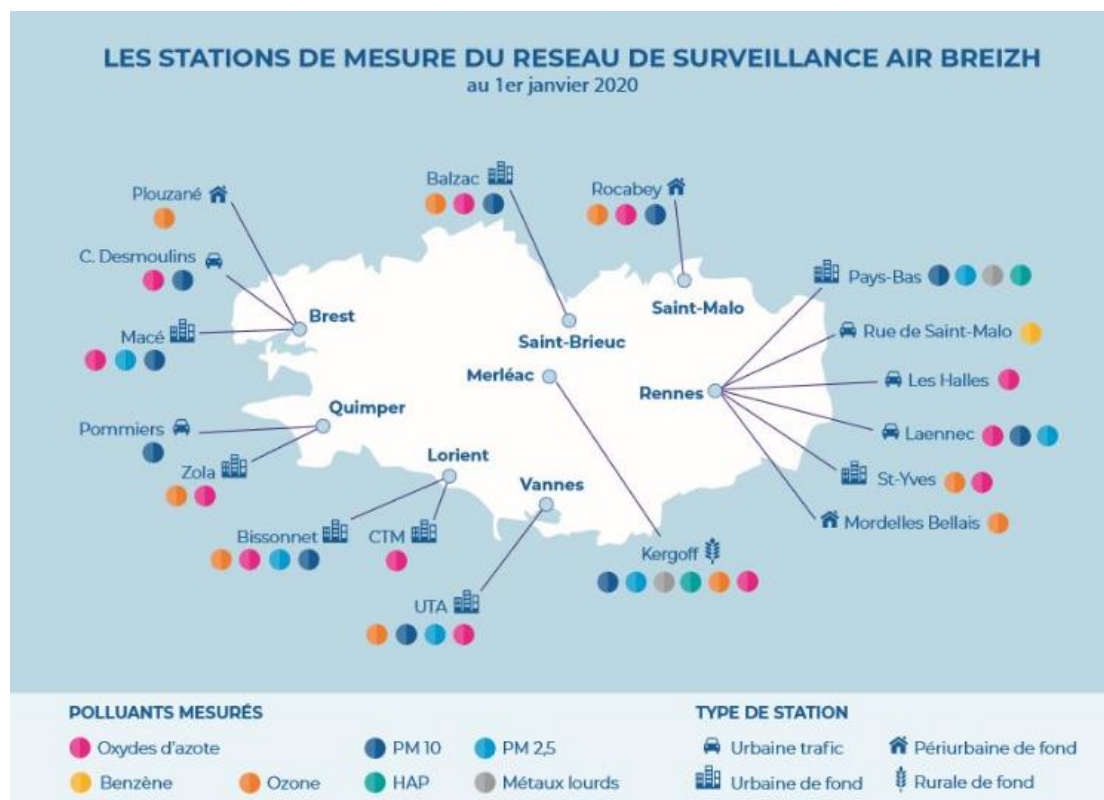
- Collège 1 : services de l'Etat,
- Collège 2 : collectivités territoriales,
- Collège 3 : émetteurs de substances polluantes,
- Collège 4 : associations de protection de l'environnement et personnes qualifiées.

Missions d'Air Breizh

- Surveiller les polluants urbains nocifs (SO₂, NO₂, CO, O₃, Métaux lourds, HAP, Benzène, PM₁₀ et PM_{2.5}) dans l'air ambiant,
- Informer la population, les services de l'Etat, les élus, les industriels..., notamment en cas de pic de pollution. Diffuser quotidiennement l'indice ATMO, sensibiliser et éditer des supports d'information : plaquettes, site web...,
- Etudier l'évolution de la qualité de l'air au fil des ans, et vérifier la conformité des résultats par rapport à la réglementation.
- Apporter son expertise sur des problèmes de pollutions spécifiques et réaliser des campagnes de mesure à l'aide de moyens mobiles (laboratoire mobile, tubes à diffusion, préleveurs, jauges OWEN...) dans l'air ambiant extérieur et intérieur.

Réseau de surveillance en continu

La surveillance de la qualité de l'air pour les polluants réglementés est assurée via des d'analyseurs répartis au niveau des grandes agglomérations bretonnes. Ce dispositif est complété par d'autres outils comme l'inventaire et la modélisation, qui permettent d'assurer une meilleure couverture de notre région.



Implantation des stations de mesure d'Air Breizh (au 01/01/20)

Moyens

Afin de répondre aux missions qui lui incombent, Air Breizh compte treize salariés, et dispose d'un budget annuel de l'ordre d'1,5 million d'euros, financé par l'Etat, les collectivités locales, les émetteurs de substances polluantes, et des prestations d'intérêt général et produits divers.