

17. ANNEXES

17.1. ANNEXE 1 : ÉTUDE AIR-SANTÉ

Étude jointe à la présente étude d'impact

ÉTUDE AIR ET SANTÉ

AMÉNAGEMENT D'UN BHNS À L'OUEST ET À L'EST SUR LA COMMUNE DE SAINT-BRIEUC

10 mai 2022



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Paul MONTENOT
Volume du document Étude Air et Santé
Version V0

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V0	10 mai 2022	Paul MONTENOT	Géraldine DEIBER	

SOMMAIRE

1 - PRÉAMBULE	8
1.1 - Objet de l'étude	8
1.2 - Rappel réglementaire	10
1.3 - Cadre réglementaire de l'étude.....	11
1.3.1 - Niveau de l'étude	11
1.3.2 - Contenu de l'étude.....	12
1.3.3 - Horizons d'étude	12
1.3.4 - Zone et bande d'étude	13
1.3.5 - Polluants étudiés.....	15
1.4 - Notions générales sur les polluants atmosphériques	15
1.4.1 - Origine et toxicité des principaux polluants atmosphériques	15
1.4.1.1 - Les oxydes d'azote (NO _x).....	15
1.4.1.2 - Le monoxyde de carbone (CO).....	15
1.4.1.3 - Le dioxyde de soufre (SO ₂)	16
1.4.1.4 - Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	16
1.4.1.5 - Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	16
1.4.1.6 - Les particules en suspension.....	16
1.4.1.7 - Les métaux lourds.....	17
1.4.2 - Réglementation dans l'air ambiant.....	17
2 - CARACTÉRISATION DE L'ÉTAT INITIAL	20
2.1 - Populations et lieux vulnérables	20
2.1.1 - Densité de population générale.....	20
2.1.2 - Population générale	23
2.1.3 - Établissements vulnérables.....	23
2.2 - Émissions polluantes	26
2.2.1 - Émissions polluantes régionales	26
2.2.1.1 - Les oxydes d'azote (NO et NO ₂).....	26
2.2.1.2 - Le dioxyde de soufre (SO ₂)	28
2.2.1.3 - Le monoxyde de carbone (CO).....	30
2.2.1.4 - Le benzène (C ₆ H ₆).....	32
2.2.1.5 - Les Particules PM10 et PM2,5.....	34
2.2.1.6 - Les métaux lourds.....	37
2.2.1.7 - Le Benzo(a)pyrène et les HAP	37
2.2.1.8 - L'ozone.....	39
2.2.1.1 - L'ammoniac	39
2.2.2 - Émissions polluantes de Saint-Brieuc Armor Agglomération.....	40
2.2.3 - Sources d'émissions industrielles dans la zone d'étude.....	41

2.3 - Qualité de l'air	44
2.3.1 - Surveillance permanente	44
2.3.1.1 - Réseau de surveillance.....	44
2.3.1.2 - Qualité de l'air	45
2.3.1.3 - Indice ATMO	55
2.3.1.4 - Procédure d'information et d'alerte en Bretagne	58
2.3.2 - Dans la zone d'étude	59
2.3.3 - Documents de planification pour l'air et la santé	62
2.3.3.1 - Le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)	62
2.3.3.2 - Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	64
2.3.3.3 - Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)	65
2.3.3.4 - Le Plan National et le Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)	65
2.3.4 - Mesures in situ de la qualité de l'air	67
2.3.4.1 - Périodes et moyens de mesure.....	67
2.3.4.2 - Choix et répartition des sites	68
2.3.4.3 - Conditions météorologiques	71
2.3.4.4 - Validité des points de mesure	72
2.3.4.5 - Résultats des campagnes de mesure et interprétation	73
2.4 - Conclusion	78
3 - ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITÉ DE L'AIR ..	79
3.1 - Méthodologie	79
3.1.1 - Réseau routier et trafics	79
3.1.2 - Évaluation des émissions routières	84
3.1.3 - Évaluation des teneurs en polluants	84
3.2 - Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air	88
3.2.1 - Bilan des émissions routières sur le domaine d'étude	88
3.2.1.1 - Analyse comparative des bilans des émissions entre l'État initial et l'horizon de mise en service sans projet	88
3.2.1.2 - Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service.....	89
3.2.1.3 - Analyse comparative des bilans des émissions entre l'horizon de mise en service sans projet et l'horizon de mise en service +18 ans sans projet.....	90
3.2.1.4 - Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service +18 ans.....	91
3.2.2 - Évaluation des teneurs dans l'air ambiant	94
3.2.2.1 - Cartographies des teneurs en polluant	94
3.2.2.2 - Teneurs en polluants dans la bande d'étude.....	100
3.2.2.3 - Comparaison aux normes de qualité de l'air	101
3.3 - Conclusion	103
4 - ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR L'EXPOSITION DES POPULATIONS	104
4.1 - Méthodologie	104

4.2 - Estimation de la population dans la bande d'étude.....	104
4.3 - Résultats de l'IPP	104
4.4 - Conclusion de l'IPP	108
5 - MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE PROXIMITÉ	109
5.1 - Mesures envisagées pour réduire l'impact sur l'air et la santé	109
5.2 - Mesures envisagées en phase chantier	109
6 - CONCLUSION	111
7 - ANNEXES	113
Fiches de mesure.....	113

TABLEAUX

Tableau 1 : Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet.....	11
Tableau 2 : Critères de détermination de la largeur de la bande d'étude des polluants gazeux ..	13
Tableau 3 : Critères nationaux de la qualité de l'air	19
Tableau 4 : Densité de population des IRIS intercédés par la bande d'étude (en hab/km ²)	20
Tableau 5 : Population des IRIS dans la bande d'étude (en hab/km ²).....	23
Tableau 6 : Établissements vulnérables dans la bande d'étude	23
Tableau 7 : Émissions atmosphériques industrielles à proximité de la bande d'étude	42
Tableau 8 : Teneurs moyennes annuelles 2019 et 2020 pour la station Air Breizh Balzac	60
Tableau 9 : Critères de localisation des sites de mesures.....	69
Tableau 10 : Températures et précipitations relevées à la station de Saint-Brieuc.....	71
Tableau 11 : Résultats des mesures – Dioxyde d'azote (en µg/m ³)	73
Tableau 12 : Comparaison des résultats des mesures	76
Tableau 13 : Données de trafic du réseau routier retenu	82
Tableau 14 : Kilométrage parcouru.....	83
Tableau 15 : Principaux paramètres pour la dispersion atmosphérique dans ADMS Roads.....	87
Tableau 16 : Bilan des émissions routières à l'État initial – 2022	88
Tableau 17 : Bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2024	89
Tableau 18 : Bilan des émissions routières à l'État projeté – 2024.....	90
Tableau 19 : Bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2042	91
Tableau 20 : Bilan des émissions routières à l'État projeté – 2042.....	92
Tableau 21 : Teneurs moyennes et maximales dans la bande d'étude	100
Tableau 22 : Comparaison des teneurs maximales aux normes en vigueur	102
Tableau 23 : IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	106

FIGURES

Figure 1 : Localisation générale du projet.....	9
Figure 2 : bandes d'études des polluants gazeux et particuliers.....	14
Figure 3 : Densité des IRIS à l'horizon 2018	22

Figure 4 : Établissements vulnérables dans la bande d'étude	25
Figure 5 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de NO _x en Bretagne de 2008 à 2018.....	27
Figure 6 : Répartition géographique des émissions d'oxydes d'azote en Bretagne en 2018.....	27
Figure 7 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de SO ₂ en Bretagne de 2008 à 2018.....	29
Figure 8 : Répartition géographique des émissions de dioxyde de soufre en Bretagne en 2018.....	29
Figure 9 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de CO en Bretagne de 2008 à 2018.....	31
Figure 10 : Répartition géographique des émissions de CO en Bretagne en 2018.....	31
Figure 11 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de benzène en Bretagne de 2008 à 2018.....	33
Figure 12 : Répartition géographique des émissions de benzène en Bretagne en 2018.....	33
Figure 13 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de PM10 en Bretagne de 2008 à 2018.....	34
Figure 14 : Répartition géographique des émissions de PM10 en Bretagne en 2018.....	35
Figure 15 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de PM2,5 en Bretagne de 2008 à 2018.....	36
Figure 16 : Répartition géographique des émissions de PM2,5 en Bretagne en 2018.....	36
Figure 17 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions d'Arsenic et de Nickel en Bretagne de 2008 à 2018.....	37
Figure 18 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de benzo(a)pyrène en Bretagne de 2008 à 2018.....	38
Figure 19: Répartition géographique des émissions de benzo(a)pyrène en Bretagne en 2018.....	38
Figure 20 : Répartition géographique des émissions d'ammoniac en Bretagne en 2018.....	39
Figure 21 : Territoire concerné par Saint-Brieuc Armor Agglomération.....	40
Figure 22 : Répartition sectorielle des émissions de polluants à Saint-Brieuc Armor Agglomération en 2018.....	41
Figure 23 : Sources d'émissions industrielles à proximité de la bande d'étude.....	43
Figure 24 : Stations de mesure du réseau de surveillance Air Breizh (au 1er janvier 2021).....	44
Figure 25 : Evolution des moyennes annuelles des concentrations mesurées sur les sites urbains de fond et trafic en dioxyde d'azote (µg/m ³).....	45
Figure 26 : Modélisation de la répartition géographique des concentrations moyennes annuelles de NO ₂ en Bretagne en 2020 (µg/m ³).....	47
Figure 27 : Modélisation de la répartition géographique des concentrations moyennes annuelles de NO ₂ en Bretagne en 2019 (µg/m ³).....	47
Figure 28 : Evolution des concentrations en CO en Bretagne (mg/m ³).....	48
Figure 29 : Moyennes annuelles des concentrations en benzène (µg/m ³).....	48
Figure 30 : Evolution des concentrations en SO ₂ en Bretagne (µg/m ³).....	49
Figure 31 : Evolution des moyennes annuelles des concentrations mesurées sur les sites urbains de fond et trafic en particules PM10 en Bretagne (µg/m ³).....	50
Figure 32 : Répartition géographique des concentrations de PM10 en Bretagne en 2020 (en µg/m ³).....	51
Figure 33 : Répartition géographique des concentrations de PM10 en Bretagne en 2019 (en µg/m ³).....	51
Figure 34 : Evolution des moyennes annuelles des concentrations mesurées sur les sites urbains de fond et trafic en PM2,5 (µg/m ³).....	52
Figure 35 : Répartition géographique des concentrations de PM2,5 en Bretagne en 2020 (µg/m ³).....	53

Figure 36 : Répartition géographique des concentrations de PM2,5 en Bretagne en 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	53
Figure 37 : Evolutions des concentrations annuelles en benzo(a)pyrène (ng/m ³)	54
Figure 38 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en ozone en Bretagne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)....	55
Figure 39 : Répartition géographique des indices de qualité de l'air en Bretagne en 2020.....	56
Figure 40 : Répartition géographique des indices de qualité de l'air en Bretagne en 2019.....	56
Figure 41 : Correspondance entre concentrations en polluants et indices ATMO	57
Figure 42 : Nombre de jour par indices ATMO pour IA CA Saint-Brieuc Armor en 2021.....	57
Figure 43 : Seuils du déclenchement des niveaux d'information et d'alerte en Bretagne	59
Figure 44 : Localisation de la station Air Breizh Balzac	61
Figure 45 : Réduction des émissions par rapport à 2005.....	63
Figure 46 : Amélioration de la qualité de l'air.....	64
Figure 47 : Disposition des capteurs de dioxyde d'azote dans le boîtier	67
Figure 48 : Photographies des sites de mesures 04 et 06	69
Figure 49 : Plan d'échantillonnage.....	70
Figure 50 : Roses des vents sur la station de Saint-Brieuc	72
Figure 51 : Teneurs en dioxyde d'azote lors des campagnes de mesures.....	74
Figure 52 : Cartographie des Résultats des campagnes de mesures en Dioxyde d'azote.....	75
Figure 53 : Localisation du site 07 et de la station Air Breizh – Ecole Balzac	77
Figure 54 : Réseau routier	81
Figure 55 : Évolution du kilométrage parcouru	83
Figure 56 : Évolution des émissions totales par polluant et part état.....	93
Figure 57 : Teneurs en dioxyde d'azote – État initial 2022.....	95
Figure 58 : Teneurs en dioxyde d'azote – Fil de l'eau 2024	96
Figure 59 : Teneurs en dioxyde d'azote – État projeté 2024	97
Figure 60 : Teneurs en dioxyde d'azote – Fil de l'eau 2042	98
Figure 61 : Teneurs en dioxyde d'azote – État projeté 2042	99
Figure 62 : Teneurs moyennes en NO ₂ avec la part du trafic et du bruit de fond.....	101
Figure 63 : IPP du dioxyde d'azote dans la bande d'étude.....	107

1 - PRÉAMBULE

1.1 - Objet de l'étude

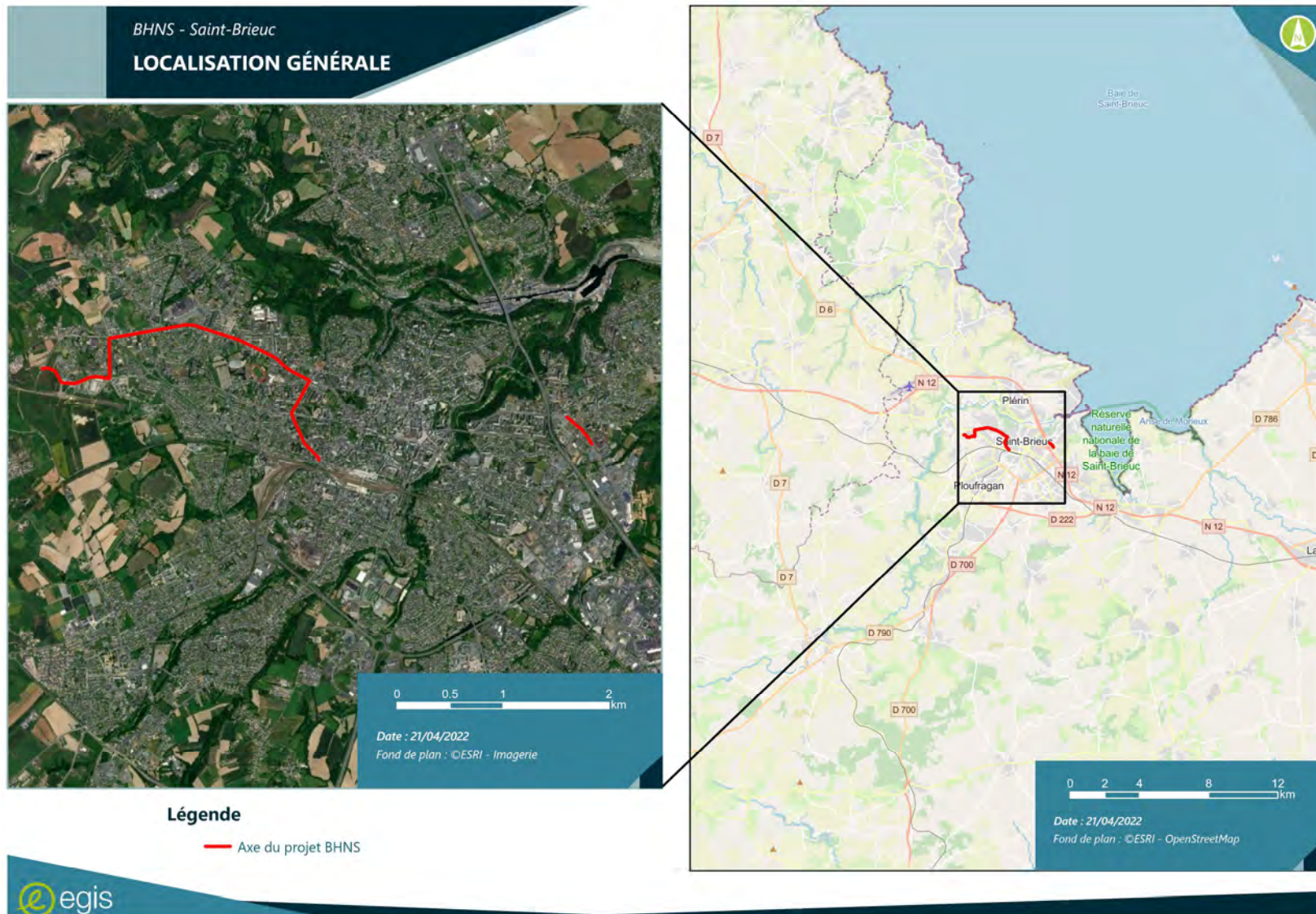
Le présent document a pour objet l'étude de l'impact sur la qualité de l'air et la santé en lien avec le projet de réalisation de la 3^{ème} phase « Chaptal – Plaines Villes ».

Le projet TEO 3^{ème} phase « Chaptal – Plaines Villes », consiste en la réalisation de l'aménagement d'un BHNS sur la partie Ouest (3,5km environ) ainsi que sur l'extrémité Est (350m environ) du tracé du Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) de l'Agglomération de Saint-Brieuc (cf. Figure 1).

La réalisation de la 3^{ème} phase du projet du BHNS de l'Agglomération de Saint-Brieuc viendra ainsi terminer le tracé du projet.

FIGURE 1 : LOCALISATION GÉNÉRALE DU PROJET

Source : Egis



1.2 - Rappel réglementaire

En matière de pollution atmosphérique, la réglementation française est transcrite au travers de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Loi L.A.U.R.E.) du 30 décembre 1996, codifiée aux articles L.220-1 et L.220-2 du code de l'environnement, qui définit « le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

La méthodologie des études air et santé des études d'impact s'inscrit dans le référentiel réglementaire et s'appuie sur les documents suivants :

- Code de l'Environnement, avec en particulier :
 - L'article L 122-1 (partie législative) imposant que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ;
 - L'article R 122-5 (partie réglementaire) décrivant le contenu attendu d'une étude d'impact et prévoyant qu'une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement soit réalisée, en particulier sur l'air et la santé. Ainsi, conformément à cet article, le volet « air et santé » des études environnement doit fournir dans le cadre des études préalables les éléments techniques nécessaires à la réalisation de l'étude d'impact présentée à l'enquête publique ;
- Circulaire Direction Générale de la Santé (DGS) n°2000-61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts ;
- Directive européenne n°2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et à un air pur pour l'Europe et qui fusionne les Directives 1999/30/CE, 2000/69/CE et 2002/3/CE ;
- Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019.
- Étude d'impact - Projets d'infrastructures linéaires de transport – Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) – décembre 2020 ;
- Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires des études d'impacts routières et ferroviaires – DGS, Institut de Veille Sanitaire (InVS), Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (CERTU), Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA), Agence de De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) - novembre 2004 ;
- Avis de l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - juillet 2012 ;
- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact – InVS - février 2000 ;
- Guide méthodologique pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) – 2013 ;
- Guide de recommandations sur l'échantillonnage spatial intitulé « Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs des campagnes », Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) – 2007 ;
- Note de la DGS n°2014-307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ;
- Instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national – DGITM – 8 novembre 2016.

1.3 - Cadre réglementaire de l'étude

1.3.1 - Niveau de l'étude

La note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA fixent le cadre et le contenu des études air et santé en fonction des enjeux du projet, selon quatre niveaux d'études (I à IV). L'étude de niveau I a le contenu le plus détaillé. Ces niveaux sont définis en fonction des trafics attendus à terme sur l'infrastructure et de la densité de population à proximité de celle-ci (cf. Tableau 1).

Compte-tenu des trafics attendus (entre 10 000 et 25 000 véh/j à terme) à proximité du projet du BHNS TEO et de la densité de population au droit du projet (bâti avec une densité maximum comprise entre 2 000 et 10 000 habitants/km² – cf. chapitre 2.1 - Populations et lieux vulnérables), la note méthodologique suscitée préconise la réalisation d'une étude air et santé de niveau II.

TABLEAU 1 : NIVEAU D'ÉTUDE EN FONCTION DU TRAFIC, DE LA DENSITÉ DE POPULATION ET DE LA LONGUEUR DU PROJET

Trafic à l'horizon d'étude	Densité dans la bande d'étude			
	>50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

Source : Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

1.3.2 - Contenu de l'étude

L'étude air et santé de niveau II se compose :

- D'une **caractérisation de l'état initial** du domaine d'étude avec notamment des mesures in situ de la qualité de l'air ;
- D'une **évaluation de l'impact du projet** sur la qualité de l'air avec :
 - Une estimation des émissions polluantes induites par le trafic routier (conformément à la méthodologie COPERT) ;
 - Une estimation des teneurs en polluants dans la bande d'étude (modélisation gaussienne de la dispersion atmosphérique des émissions des polluants avec le modèle ADMS Road) ;
- D'une **évaluation de l'exposition des populations** résidant dans la bande d'étude à l'aide de l'Indice Pollution Population (IPP) ;
- Des propositions, le cas échéant, de **mesures compensatoires et réductrices** en phase d'exploitation et en phase chantier.

1.3.3 - Horizons d'étude

D'après note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, l'étude air et santé est menée pour cinq scénarios situés à trois horizons d'étude différents. Ces scénarios sont usuellement nommés :

- **État Initial** – année 2022 (situation actuelle) ;
- **Fil de l'eau de l'année 2024** (situation sans projet à l'horizon de mise en service) ;
- **État projeté de l'année 2024** (situation avec projet à l'horizon de mise en service) ;
- **Fil de l'eau de l'année 2042** (situation sans projet à l'horizon de mise en service + 18 ans) ;
- **État projeté de l'année 2042** (situation avec projet à l'horizon de mise en service + 18 ans).

L'état au fil de l'eau correspond à un horizon lointain dans l'hypothèse où le projet envisagé ne serait pas réalisé et considérant les autres évolutions prévisibles des infrastructures. L'état projeté correspond au même horizon lointain avec la réalisation du projet.

La comparaison des résultats obtenus pour ces cinq scénarios permet d'apprécier l'impact du projet sur la qualité de l'air et sur la santé à échéance de sa mise en service et son exploitation.

1.3.4 - Zone et bande d'étude

Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités, la zone d'étude et le réseau routier étudié seront déterminés par le projet et par le réseau routier subsistant, du fait de la réalisation du projet, une variation (augmentation ou diminution) de trafic supérieure à 10% pour les tronçons dont le trafic est supérieur à 5 000 véh/jour à l'horizon de mise en service. Pour les tronçons dont le trafic est inférieur à 5 000 véh/jour, la variation retenue est de 500 véhicules minimum (en valeur absolue). En milieu urbain, la règle des $\pm 10\%$ peut être appliquée sur l'heure de pointe la plus chargée (HPM ou HPS).

Le réseau routier retenu contient également les projets d'infrastructure routière existants ou approuvés présents dans la zone d'étude même s'ils ne sont pas impactants pour le projet ou impactés par celui-ci.

La bande d'étude sera définie autour de chaque voie du réseau routier retenu. La largeur de la bande d'étude est réglementairement comprise entre 100 et 300 m de part et d'autre des axes routiers (bande d'étude de 200 à 600 m de large) pour les polluants gazeux et de 200 m de part et d'autre des axes routiers (bande d'étude de 400 de large) pour les polluants particuliers, comme il est précisé dans le Tableau 2. L'étude peut ainsi être réalisée suivant deux largeurs de bande distinctes.

En revanche, les analyses des différents scénarios sont toujours conduites avec les deux mêmes bandes d'étude, celle pour les polluants gazeux et celle pour les polluants particuliers.

TABLEAU 2 : CRITÈRES DE DÉTERMINATION DE LA LARGEUR DE LA BANDE D'ÉTUDE DES POLLUANTS GAZEUX

TMJA à l'horizon d'étude	Largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe
> 50 000 véh	300 m
de 25 000 à 50 000 véh	200 m
de 10 000 à 25 000 véh	150 m
≤ 10 000 véh	100 m

Source : Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

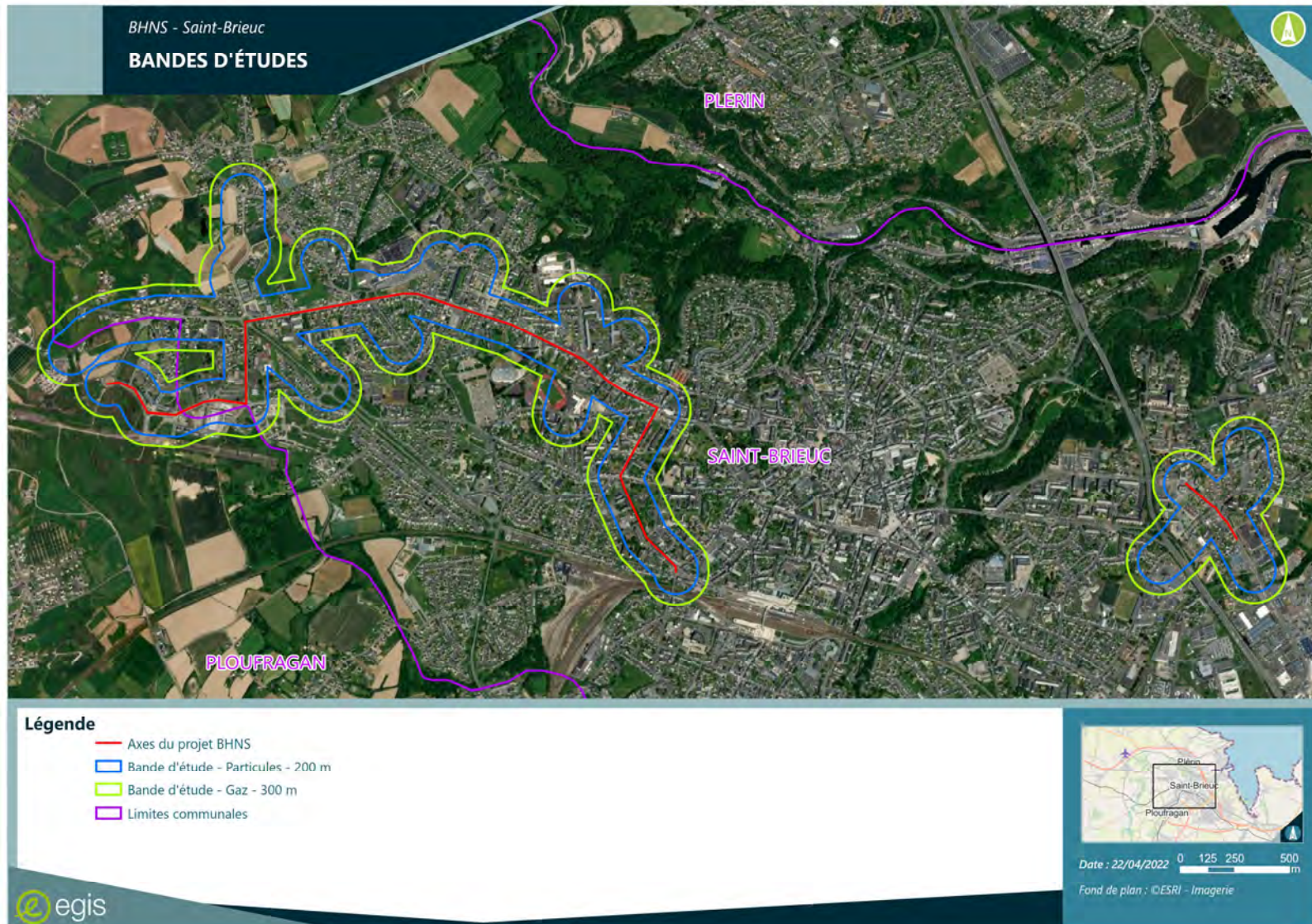
Au regard des données de trafic (cf 3.1.1 - Réseau routier et trafics), la bande d'étude des polluants gazeux possède une largeur de 300 m et est centrée sur l'axe de projet (150 m de part et d'autre de l'axe).

La bande d'étude des polluants particuliers possède une largeur de 200 m et est centrée sur l'axe de projet (100 m de part et d'autre de l'axe).

Les deux bandes d'étude sont représentés sur la Figure 2. Elles sont définies par rapport au réseau routier présenté au paragraphe 3.1.1 - Réseau routier et trafics.

FIGURE 2 : BANDES D'ÉTUDES DES POLLUANTS GAZEUX ET PARTICULAIRES

Source : Egis



1.3.5 - Polluants étudiés

Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités dix polluants sont retenus pour l'étude, à savoir :

- Les oxydes d'azote – NO_x (plus particulièrement le dioxyde d'azote – NO₂) ;
- Les particules PM10 et PM2,5 ;
- Le monoxyde de carbone – CO ;
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques – COVNM ;
- Le benzène – C₆H₆ ;
- Le dioxyde de soufre – SO₂ ;
- Deux métaux : l'arsenic – As et le nickel – Ni ;
- Le benzo[a]pyrène, représentant de la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

1.4 - Notions générales sur les polluants atmosphériques

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont donc choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle, routière, etc.) et parce que leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé sont avérés.

Ce paragraphe rappelle successivement les sources et les effets sanitaires des principaux polluants atmosphériques puis la réglementation relative à la qualité de l'air ambiant.

1.4.1 - Origine et toxicité des principaux polluants atmosphériques

1.4.1.1 - Les oxydes d'azote (NO_x)

Les oxydes d'azote (NO et NO₂) sont formés lors des processus de combustion, par oxydation de l'azote contenu dans le combustible et par quelques processus industriels. Lors de la combustion, la proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO₂ (dioxyde d'azote) varie en fonction du procédé et, notamment, de la température. Le NO, qui est émis majoritairement, s'oxyde en NO₂ et ce, d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO₂ est également formé à partir des émissions de NO. Cette transformation chimique est étroitement dépendante de la présence d'ozone.

Les principales sources d'oxydes d'azote sont le transport routier et les installations de combustion. Le pot catalytique a permis depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. De plus, les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NO_x que les véhicules essences. Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur du transport routier.

Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO₂. A des fortes teneurs (supérieures à 200 µg/m³), sur des courtes durées, le dioxyde d'azote est gaz toxique entraînant une inflammation importante des voies respiratoires. Le NO n'est pas considéré comme un polluant nuisible pour la santé.

1.4.1.2 - Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul, bois). Ces principales sources sont le trafic routier et le chauffage résidentiel.

Le monoxyde de carbone agit comme un gaz asphyxiant. À des fortes teneurs et en milieu confiné, il se combine avec l'hémoglobine du sang empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il peut alors causer des intoxications (maux de tête, vertiges, voire coma) et peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations élevées.

1.4.1.3 - Le dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre est un sous-produit de la combustion du soufre contenu dans les matières organiques. Les émissions de SO₂ sont ainsi directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...).

Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et en charbon de ce secteur.

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.

1.4.1.4 - Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM regroupent un ensemble de composés formés d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbures), associés parfois à d'autres atomes comme l'azote, le chlore, le soufre, les halogènes (brome, chlore, fluor, etc.), le phosphore ou l'oxygène. Ces composés se caractérisent par une grande volatilité dans les conditions normales de température et de pression.

Ils proviennent des transports et de nombreux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants, imprimerie, etc.) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture).

Leurs effets sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, une diminution de la capacité respiratoire, ou des risques d'effets mutagènes et cancérogènes (formaldéhyde, benzène, etc.).

Le **benzène (C₆H₆)** est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). Il peut être d'origine naturelle (volcans, feux de forêts, pétrole ou gaz naturel), mais il a surtout une origine anthropique (gaz d'échappement, manufactures, industrie, fumée de tabac). Il est émis majoritairement par le trafic routier, notamment les véhicules à motorisation essence dont les deux roues motorisées.

Le benzène est classé parmi les « cancérogènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë groupe I, Classification du CIRC). Sa toxicité hématologique par atteinte de la moelle osseuse est connue depuis longtemps. Elle touche toutes les lignées sanguines et peut se manifester par une anémie ou, plus rarement, une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une hyperleucocytose (globules blancs) ou une thrombopénie (plaquettes).

1.4.1.5 - Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP se forment lors des combustions incomplètes et sont ainsi majoritairement émis par le chauffage (bois, charbon, fioul), par les combustions non maîtrisées (déchet vert, barbecue), ainsi que par le trafic routier, notamment les véhicules diesel et les véhicules à essence non catalysés. Ils peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'air ambiant.

Le **benzo(a)pyrène (C₂₀H₁₂)** est formé lors de combustion incomplète ou de la pyrolyse de matériaux organiques. Ainsi, il est présent dans les suies et fumées de toutes origines, dans les gaz d'échappement des moteurs à explosion, dans la fumée de cigarette, etc.

Le benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP, est reconnu comme cancérogène catégorie 1 pour l'homme. Par ailleurs, l'Union européenne l'a classé comme toxique pour la reproduction, catégorie 2 (fertilité et développement).

1.4.1.6 - Les particules en suspension

Les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et de leurs tailles. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM₁₀ (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM_{2,5} (de diamètre inférieur à 2,5 µm).

Les sources de particules sont multiples. Elles sont émises par la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, l'industrie (incinération, sidérurgie), l'agriculture, les chantiers et les carrières. Les particules PM_{2,5} sont majoritairement formées par les phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier), tandis que les activités mécaniques (secteur agricole, chantier) favorisent la formation des particules de taille plus importante (PM₁₀). Les sources indirectes de particules résultent essentiellement de la transformation chimique des polluants gazeux et des processus de remise en suspension des poussières déposées au sol.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. De plus, les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques. L'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, est classé comme cancérigènes certains (groupe 1) pour l'homme par l'OMS depuis 2016.

1.4.1.7 - Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, pétrole), de la combustion des ordures ménagères, ainsi que de certains procédés industriels (métallurgie des métaux non ferreux notamment).

Dans le cadre des études air et santé des infrastructures de transport routier de niveau II, deux métaux sont retenus : le nickel et l'arsenic.

Le **nickel (Ni)** est présent naturellement dans l'environnement. Dans l'industrie, il est principalement émis par la combustion du fioul lourd, qui contient des traces de ce métal, mais aussi par les aciéries électriques dans le but d'améliorer leurs propriétés mécaniques et leur résistance à la corrosion et à la chaleur. Il est également utilisé pour la préparation d'alliages non ferreux (pour la fabrication d'outils, d'ustensiles de cuisine et de ménage), dans les revêtements électrolytiques des métaux et comme catalyseur en chimie organique.

Le nickel, absorbé par voie respiratoire en exposition chronique, provoque un effet inflammatoire sur les muqueuses nasales et les bronches. Le nickel est considéré comme agent potentiellement cancérigène par le CIRC, en revanche les oxydes de nickel sont classés dans le groupe 1, c'est-à-dire reconnus cancérigènes pour l'homme par le CIRC et l'Union européenne. L'exposition aiguë est responsable de troubles digestifs et généraux assez limités, une détresse respiratoire est possible après inhalation. Il n'est pas irritant pour la peau. Le nickel est un sensibilisant cutané (eczéma) et respiratoire (rhinite, asthme), l'inhalation répétée provoque des bronchites chroniques. Le nickel provoque un risque accru de tumeurs de la cavité nasale et des poumons.

L'**arsenic (As)** provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd contenant des traces de ce métal, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières utilisées dans la production de verre, de métaux non ferreux ou de la métallurgie des ferreux.

L'arsenic est essentiellement absorbé par voie digestive, mais aussi par voie respiratoire et à un moindre degré par voie cutanée. L'exposition aiguë par ingestion peut provoquer des atteintes digestives parfois graves, des atteintes neurologiques centrale et périphérique, cardiovasculaire, hépatique ou rénale pouvant aller jusqu'à la mort. Par inhalation, on observe une irritation respiratoire et conjonctivale. L'exposition cutanée peut être responsable d'atteintes neurologiques. Des irritations cutanées et de graves brûlures oculaires sont possibles lors de contacts cutanés ou muqueux. Une exposition répétée ou prolongée pourrait entraîner des signes cutanés, muqueux, phanériens (cheveux, poils et ongles) et des atteintes neurologiques ou hématologiques. L'augmentation du nombre de cancers du poumon et de la peau est décrite dans plusieurs études.

1.4.2 - Réglementation dans l'air ambiant

Les critères nationaux de la qualité de l'air sont définis dans les articles R221-1 à R221-3 du Code de l'Environnement. Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans le Tableau 3.

Les définitions de ces valeurs seuils sont rappelées ci-après.

- **Valeur limite** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement,
- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, à atteindre sur une période donnée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement,
- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble,
- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel des effets limités et transitoires sont constatés sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée,
- **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

À titre indicatif, les recommandations de l'OMS sont présentées dans ce tableau. Il s'agit de valeurs guide pour la protection de la santé humaine qui à ce jour ne sont pas réglementaires. Elles sont non réglementaires, donc non contraignantes.

TABLEAU 3 : CRITÈRES NATIONAUX DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Polluants	Recommandations OMS	Valeurs limites	Objectif de qualité ou valeur cible	Seuils d'information et d'alerte
Dioxyde d'azote NO ₂	En moyenne annuelle 10 µg/m ³ En moyenne journalière 25 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an	En moyenne annuelle 40 µg/m ³ En moyenne horaire depuis le 1er janvier 2010 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 h par an (P99,8)	En moyenne annuelle 40 µg/m ³	En moyenne horaire information et recommandation : 200 µg/m ³ alerte : 400 µg/m ³ sur 3 h consécutives et 200 µg/m ³ si dépassement J-1 et risque pour J+1
Dioxyde de soufre SO ₂	En moyenne journalière 40 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an	En moyenne journalière 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an (P99,2) En moyenne horaire depuis le 1er janvier 2005 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 h par an (P99,7)	En moyenne annuelle 50 µg/m ³	En moyenne horaire information et recommandation : 300 µg/m ³ alerte : 500 µg/m ³ sur 3 h consécutives
Benzène C ₆ H ₆		En moyenne annuelle 5 µg/m ³	En moyenne annuelle 2 µg/m ³	
Monoxyde de carbone CO	En moyenne journalière 4 000 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an	En moyenne sur 8 heures 10 000 µg/m ³		
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 µm PM10	En moyenne annuelle 15 µg/m ³ En moyenne journalière 45 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an	En moyenne annuelle depuis le 1er janvier 2005 40 µg/m ³ En moyenne journalière depuis le 1er janvier 2010 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 j par an (P90,4)	En moyenne annuelle 30 µg/m ³	
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm PM2,5	En moyenne annuelle 5 µg/m ³ En moyenne journalière 15 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an	En moyenne annuelle 25 µg/m ³ depuis 2015	En moyenne annuelle Objectif de qualité : 10 µg/m ³ Valeur cible : 20 µg/m ³	
Arsenic As			En moyenne annuelle Valeur cible : 6 ng/m ³	
Nickel Ni			En moyenne annuelle Valeur cible : 20 ng/m ³	
Benzo(a)pyrène			En moyenne annuelle Valeur cible : 1 ng/m ³	
Ozone O ₃	Max jour de la moyenne sur 8 h 100 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 j par an Pic saisonnier* 60 µg/m ³		<u>Objectif de qualité (santé)</u> Max jour de la moyenne sur 8 h 120 µg/m ³ <u>Valeur cible (santé)</u> Max jour de la moyenne sur 8 h à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne sur 3 ans 120 µg/m ³	En moyenne horaire information et recommandation : 180 µg/m ³ alerte : seuil 1 - 240 µg/m ³ sur 3 h consécutives seuil 2 - 300 µg/m ³ sur 3 h consécutives seuil 3 - 360 µg/m ³

Source : Articles R221-1 à R221-3 du Code de l'Environnement - Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

*Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'ozone sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'ozone a été la plus élevée

2 - CARACTÉRISATION DE L'ÉTAT INITIAL

La caractérisation de l'état initial a pour objectif de fournir une description détaillée de la qualité de l'air et de ses effets dans la zone d'étude et la bande d'étude¹ en l'absence de tout projet. Il se composera notamment :

- D'un **bilan de la qualité de l'air** dans la zone d'étude sur la base des études et mesures de l'AASQA locale, Air Breizh, ainsi que des documents de planification existants (SRCAE, PPA, PCAET notamment) ;
- D'un **inventaire des sources de pollution** sur la base des recensements des principaux émetteurs industriels effectués par la DREAL ;
- D'un **inventaire des établissements vulnérables** (établissements scolaires et de soin notamment) et des zones sensibles, ainsi que des populations ;
- De deux campagnes de **mesures in situ** de la qualité de l'air.

2.1 - Populations et lieux vulnérables

Le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA précisent qui sont les populations vulnérables :

- Jeunes enfants ;
- Personnes âgées ;
- Enfants ou adultes atteints de problèmes pulmonaires et/ou cardiaques chroniques.

Les établissements vulnérables sont alors mécaniquement réduits :

- Maternités ;
- Crèches, multi-accueil, micro-crèches...
- Écoles maternelles et élémentaires ;
- Accueil d'enfants handicapés ou en réinsertion ;
- Maisons de retraite (EHPA, EHPAD, Résidence autonomie...) ;
- Établissements de soins (hôpitaux, cliniques...).

Ce paragraphe a pour objet d'évaluer les cibles potentielles des émissions polluantes situées dans le domaine d'étude.

Les densités et les populations communales ont été estimées en 2018 sur la base des données de population INSEE les plus récentes disponibles.

Les populations situées dans la bande d'étude ont ensuite été déterminées, sous SIG, en interceptant la bande d'étude et les communes avec une clef de répartition spatiale (données d'occupation des sols Open Street Map et orthophotos) afin de localiser les populations sur les zones bâties.

2.1.1 - Densité de population générale

Le projet est localisé sur les communes de Ploufragan et Saint-Brieuc, dans une zone urbaine à périurbaine.

Les populations et densités de population des IRIS² interceptées par la bande d'étude sont données dans le Tableau 4 et sont représentées sur la Figure 3 pour l'horizon 2018.

TABLEAU 4 : DENSITÉ DE POPULATION DES IRIS INTERCÉPTÉS PAR LA BANDE D'ÉTUDE (EN HAB/KM²)

¹ La bande d'étude retenue pour la caractérisation de l'état initial est la bande d'étude des polluants gazeux

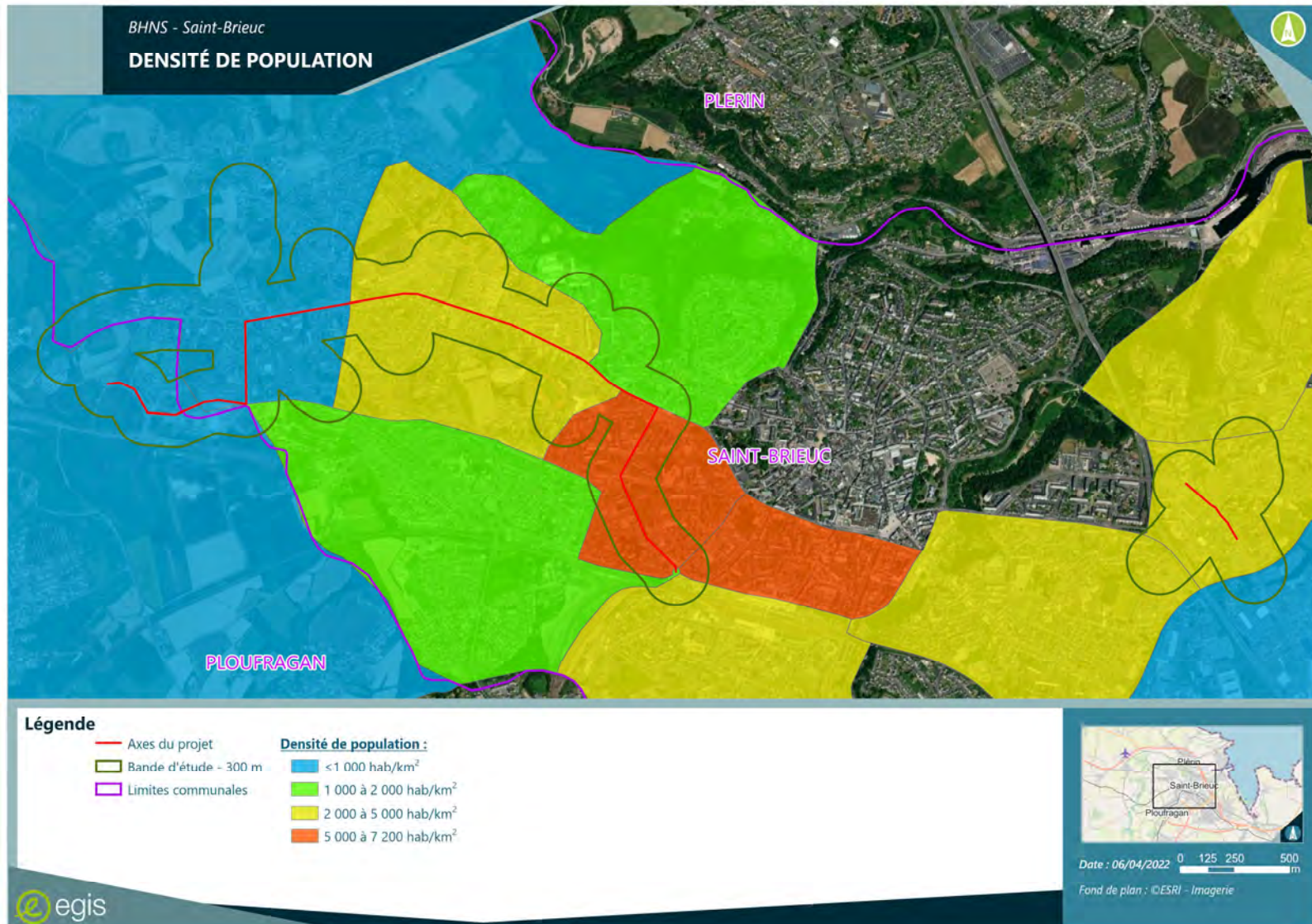
² Un IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) est un découpage du territoire en mailles infra-communales dans le but d'une meilleure diffusion des données.

Commune	IRIS	Population des IRIS	Densité des IRIS (hab/km ²)
Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	3 077	173
	Charner	2 525	7 123
	Ginglin	1 828	2 791
	La Tour d'Auvergne	2 652	5 477
	La Ville Jouha-Hellio	2 263	1 727
	Le Point du Jour	2 976	2 823
Saint-Brieuc	Le Tertre Notre Dame	2 016	1 861
	Les Villages	2 547	698
	l'Europe	2 677	3 203
	Robien	3 884	3 476
	Sainte-Therese	3 642	3 581
	Zone Industrielle	556	382
Total			

Source : INSEE

FIGURE 3 : DENSITÉ DES IRIS À L'HORIZON 2018

Source : Egis



2.1.2 - Population générale

Les populations situés dans la bande d'étude des IRIS interceptés sont données dans le Tableau 5.

Sur la base de ces estimations, la population en 2018 située dans la bande d'étude s'établit à 5 973 habitants.

TABLEAU 5 : POPULATION DES IRIS DANS LA BANDE D'ÉTUDE (EN HAB/KM²)

Commune	IRIS	Population dans la bande d'étude
Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	49
	Charner	71
	Ginglin	794
	La Tour d'Auvergne	1 563
	La Ville Jouha-Hellio	54
	Le Point du Jour	1 874
Saint-Brieuc	Le Tertre Notre Dame	461
	Les Villages	906
	l'Europe	16
	Robien	28
	Sainte-Therese	95
	Zone Industrielle	62
Total		5 973

Source : INSEE

2.1.3 - Établissements vulnérables

Un inventaire des établissements recevant des populations vulnérables (écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, etc.) a été effectué dans la bande d'étude et ces établissements vulnérables ont été représentés sur la Figure 4.

Sur la base de cet inventaire, 8 établissements vulnérables ont été identifiés dans la bande d'étude (cf. Tableau 6) :

- 2 structures d'accueil pour la petite enfance ;
- 3 écoles ;
- 3 maisons de retraite.

TABLEAU 6 : ÉTABLISSEMENTS VULNÉRABLES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

Commune	Type	Nom	Adresse	Distance au projet (m)
Saint-Brieuc	Crèche	L'enfantaisie	72 rue Théodule Ribot	18
		Maison du Petit Enfant, la Marelle	Rue de l'Hirondelle	120
	Ecole primaire	Ecole primaire publique Jean Nicolas	2 rue de Colette Besson	160
		Ecole primaire privée Saint-Joseph	4 rue du Goelo	220
		Ecole primaire publique Yves Dollo	Rue de Penthièvre	480
	Maison de retraite	Centre gériatrique des Capucins	17 rue des Capucins	40
		Résidence Services Seniors DOMITYS	15 Rue de la Corderie	90
		Résidence Kerelys	Rue de Penthièvre	150

Source : Egis

FIGURE 4 : ÉTABLISSEMENTS VULNÉRABLES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

Source : Egis



2.2 - Émissions polluantes

2.2.1 - Émissions polluantes régionales

L'inventaire des émissions, description spatiale et temporelle des rejets atmosphériques de polluants, est réalisé conformément à l'arrêté relatif au Système National d'Inventaires d'Émissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA) du 24 août 2011. Air Breizh réalise cet inventaire à une fréquence biannuelle, avec recalcul des années antérieures, en se basant sur le guide méthodologique rédigé par le Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux PCIT2.

Les données relatives aux émissions polluantes 2018 de la région Bretagne sont issues du Bilan annuel 2020 d'Air Breizh³.

Les émissions sont classées par type de source :

- Industrie ;
- Résidentiel - Tertiaire ;
- Transport ;
- Agriculture.

2.2.1.1 - Les oxydes d'azote (NO et NO₂)

Les oxydes d'azote (NO_x) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils proviennent essentiellement de la combustion de produits énergétiques et de quelques procédés industriels. Les principaux émetteurs sont les installations de combustion et surtout les véhicules motorisés. D'autres sources, comme les feux de forêts, peuvent aussi contribuer aux émissions. Les NO_x interviennent dans la formation des oxydants photochimiques et, par effet indirect, dans l'accroissement de l'effet de serre.

En 2018, la source principale d'émission de ces gaz est le transport routier (près de 56 %) (cf. Figure 5). La seconde source notable est l'agriculture.

Les oxydes d'azote sont donc de bons indicateurs du niveau de pollution en ville.

Les émissions totales de NO_x ont été réduites de -43 % entre 2008 et 2018, notamment celles du secteur du transport ainsi que de l'agriculture.

La Figure 6 présente la répartition géographique des émissions d'oxydes d'azote en 2018. Elle met en évidence que les plus hauts niveaux d'émissions d'oxydes d'azote sont situés au droit des grands axes routiers et des zones les plus urbanisées : Rennes, Vannes, Lorient, Quimper, Brest et Saint-Brieuc.

³ Air Breizh – Rapport annuel 2020 – Version publiée le 25 juin 2021

FIGURE 5 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE NO_x EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh

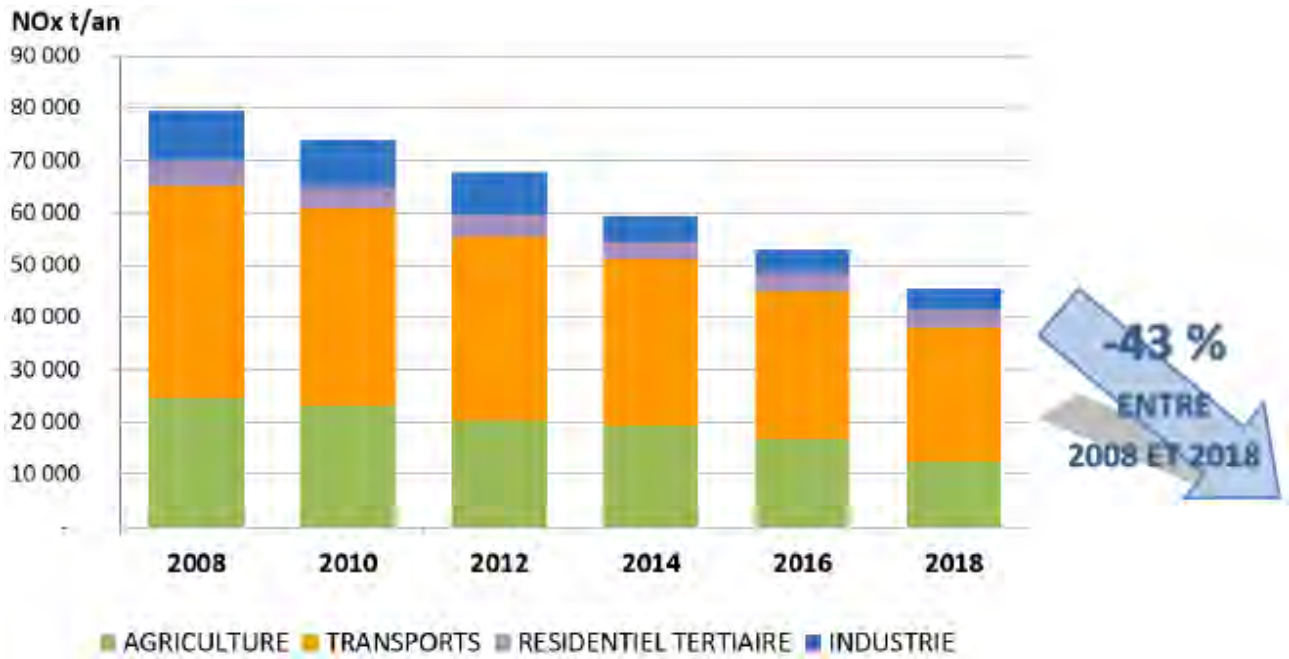
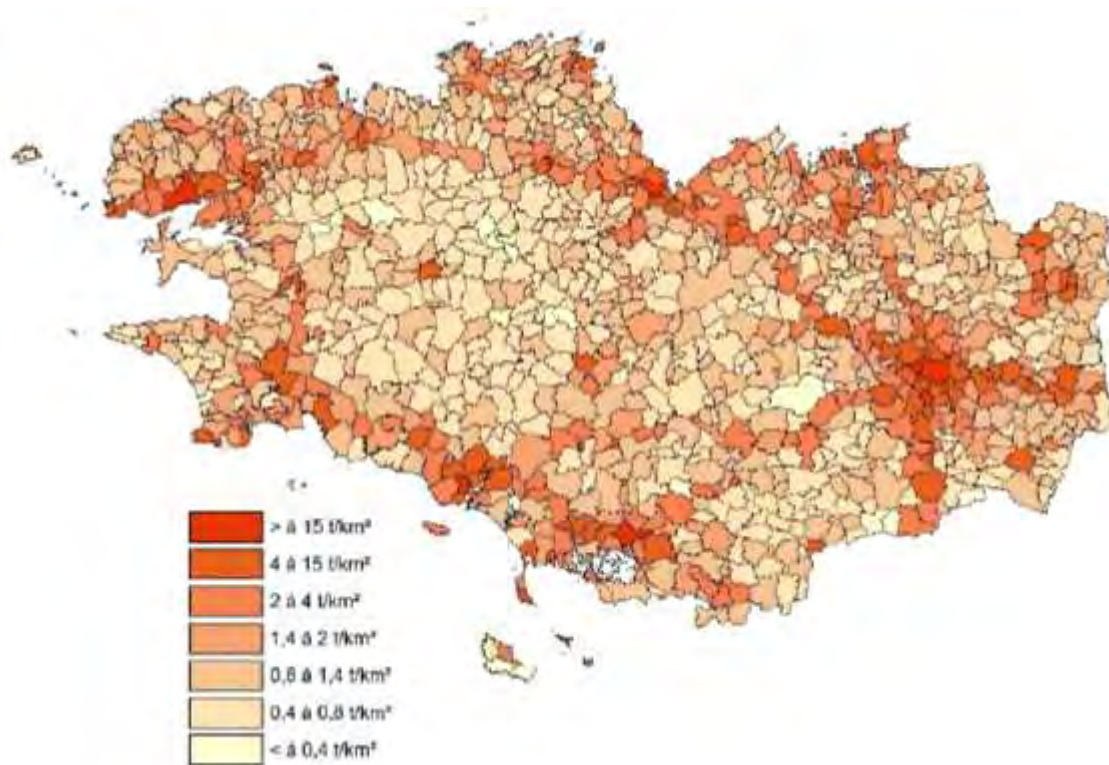


FIGURE 6 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.2 - Le dioxyde de soufre (SO₂)

Les émissions de dioxyde de soufre proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles soufrés :

- Charbon ;
- Fuel lourd ;
- Fuel domestique ;
- Coke de pétrole ;
- Gazole.

D'après Air Breizh, en Bretagne, en 2018, les trois secteurs émetteurs que sont l'Industrie, le Résidentiel tertiaire et le Transport représentent la quasi-totalité des émissions.

Les émissions totales de SO₂ ont été réduites de -63 % entre 2008 et 2018, notamment celles du secteur de l'industrie et de l'agriculture.

La Figure 7 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de dioxyde de soufre de 2008 à 2018 et la Figure 8 présente la répartition géographique des émissions de dioxyde de soufre en 2018, reflétant l'urbanisation, les activités portuaires et la présence locale d'industries comme principales sources d'émission.

FIGURE 7 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE SO₂ EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh

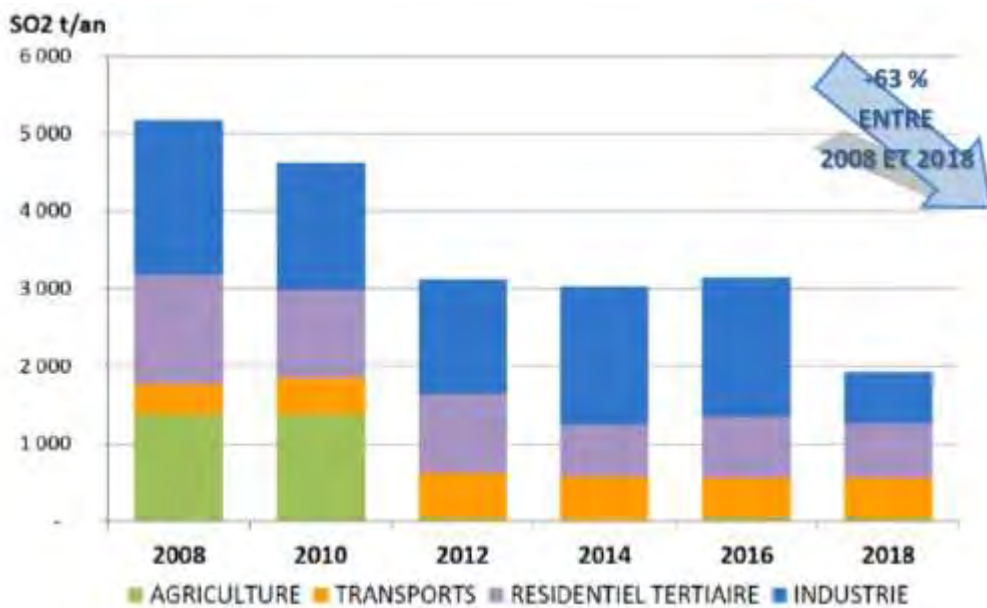
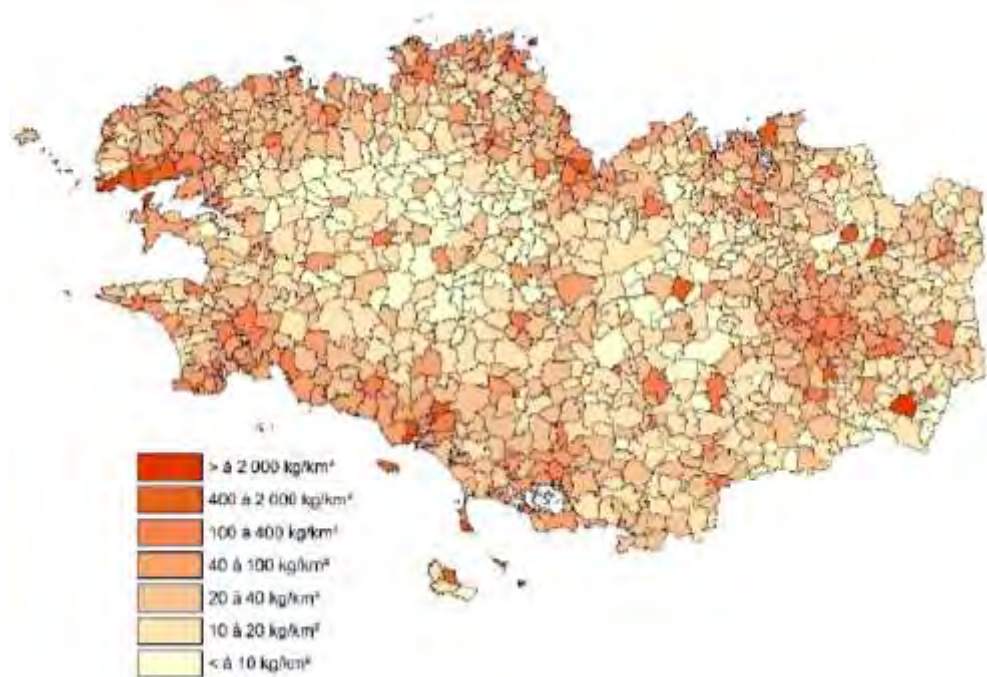


FIGURE 8 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.3 - Le monoxyde de carbone (CO)

Le CO est un gaz inodore, incolore et inflammable, qui se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques et des produits pétroliers. Les niveaux élevés peuvent être ponctuels, en cas d'embouteillage dans des espaces couverts, de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage, ...

D'après Air Breizh, en Bretagne, en 2018, les principaux secteurs responsables des émissions de CO sont le secteur résidentiel tertiaire (81%) et le secteur transport routier (13 %). Ces émissions ont diminué de -15 % entre 2008 à 2018, principalement dans le secteur du transport, grâce notamment à l'introduction du pot catalytique sur les véhicules.

La Figure 9 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de monoxyde de carbone de 2008 à 2018 et la Figure 10 présente la répartition géographique des émissions de monoxyde de carbone en 2018, mettant en évidence l'urbanisation (secteur résidentiel-tertiaire) comme principal émetteur.

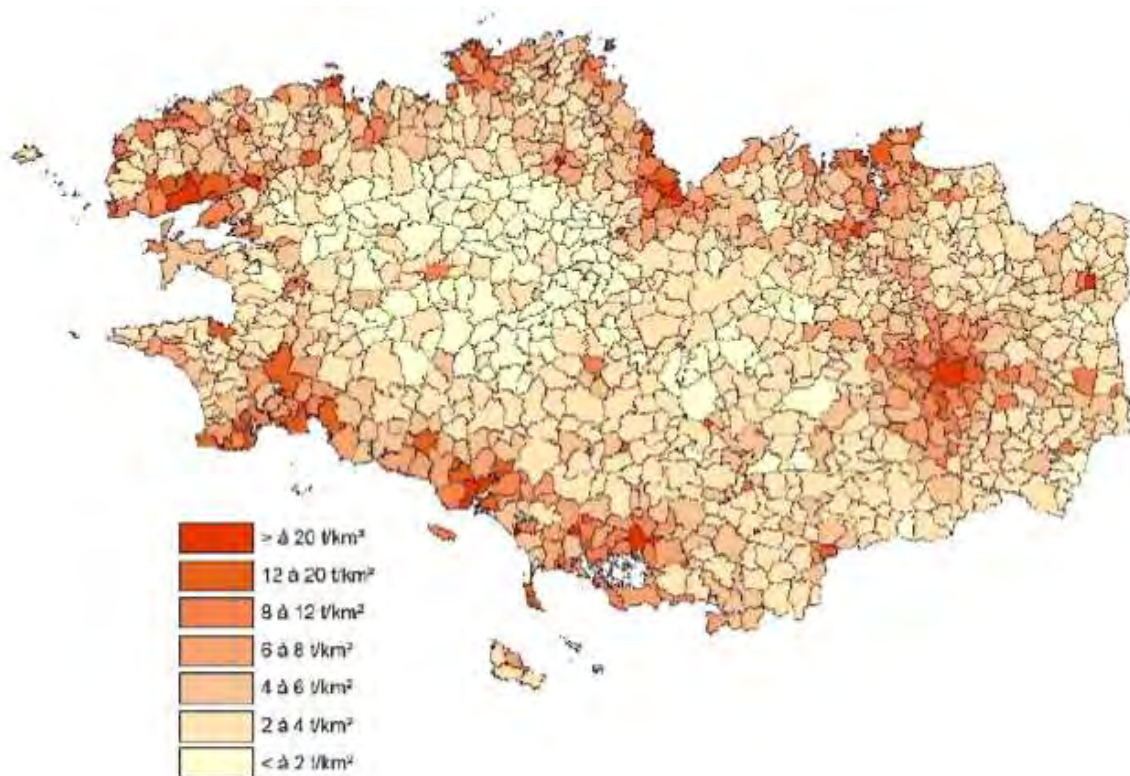
FIGURE 9 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE CO EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh



FIGURE 10 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE CO EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.4 - Le benzène (C₆H₆)

Le benzène est l'un des composés les plus nocifs de la famille des Composés Organiques Volatils Non Méthanique (COVNM). Il est émis majoritairement par le secteur résidentiel (chauffage au bois) et les transports. Les niveaux sont plus élevés lors de périodes hivernales (propices à l'utilisation du chauffage au bois).

D'après Air Breizh, en Bretagne, en 2018, les principales zones d'émissions se situent dans les secteurs fortement urbanisés. Le secteur résidentiel est majoritaire dans les émissions de benzène (65%). Ces émissions ont diminué de -17 % entre 2008 et 2018, en grande partie dans le secteur résidentiel tertiaire et le secteur des transports.

La Figure 11 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de benzène de 2008 à 2018 et la Figure 12 présente la répartition géographique des émissions de benzène en 2018 avec la mise en évidence de zones les plus urbanisées comme principales sources d'émission.

FIGURE 11 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE BENZÈNE EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh

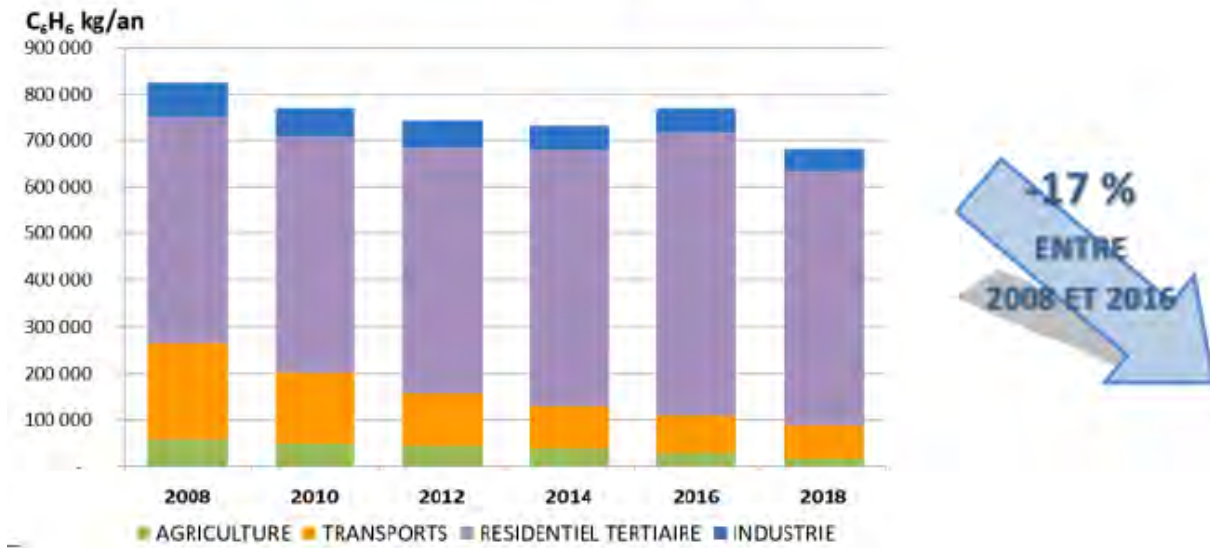
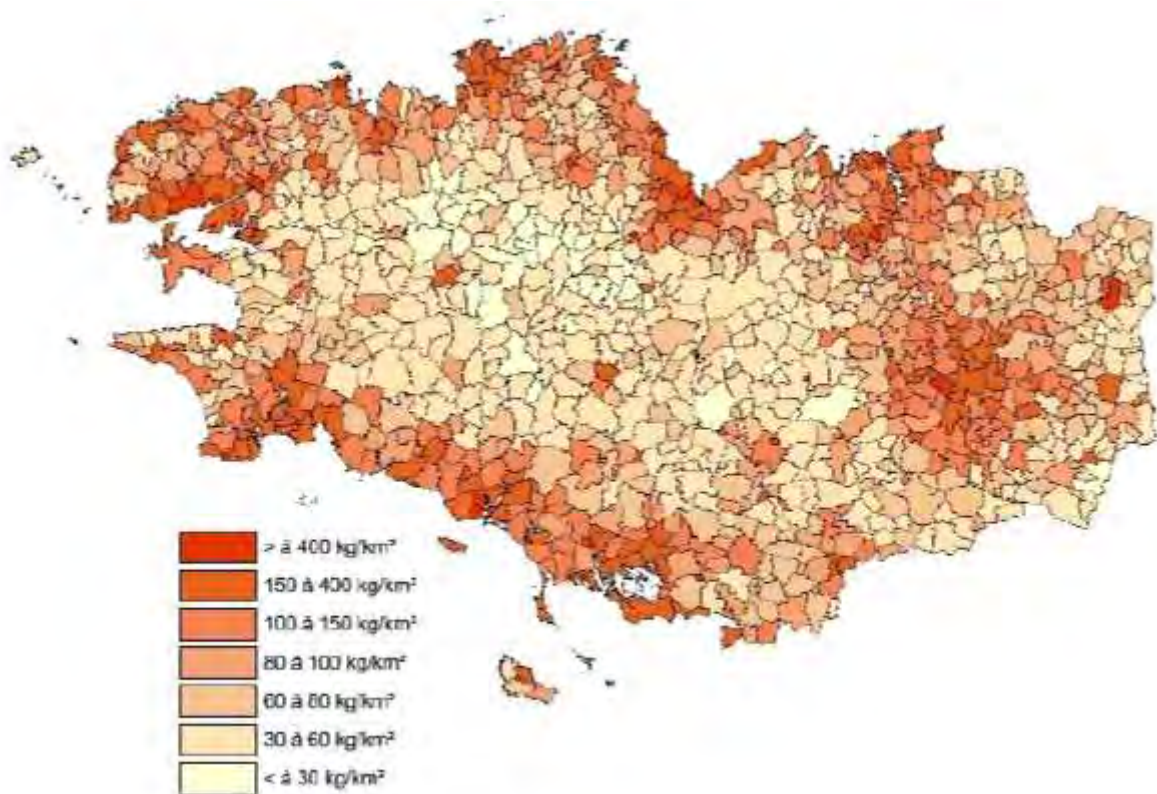


FIGURE 12 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE BENZÈNE EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.5 - Les Particules PM10 et PM2,5

Les particules en suspension sont soit d'origine naturelle (pollens, érosion...), soit d'origine anthropique (activités humaines). Dans ce dernier cas, elles proviennent de l'usure des matériaux ou de la combustion incomplète des combustibles fossiles.

Les particules PM10 ont un diamètre inférieur à 10 µm tandis que les particules PM2,5 ont un diamètre inférieur à 2,5 µm. Les PM10 sont majoritairement formées de particules PM2,5 (60 à 70 % en moyenne annuelle).

D'après Air Breizh, en Bretagne en 2018, les principales sources des émissions de PM10 sont les secteurs agricole (42%) et résidentiel (31%). L'influence de l'agriculture dans les émissions est prédominante en centre Bretagne ou encore dans le Nord du Finistère. Pour les zones urbaines, les parts du résidentiel et des transports sont plus importantes.

Les émissions de PM10 ont été réduites de -18 % sur le territoire entre 2008 et 2018 avec une baisse des émissions des secteurs de l'industrie, de l'agriculture et du transport.

La Figure 13 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de PM10 en 2018 et la Figure 14 présente la répartition géographique des émissions de PM10 de 2008 à 2018, mettant en évidence, à la fois, les zones urbanisées et les secteurs agricoles du Nord Finistère et du Centre Bretagne.

FIGURE 13 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE PM10 EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh

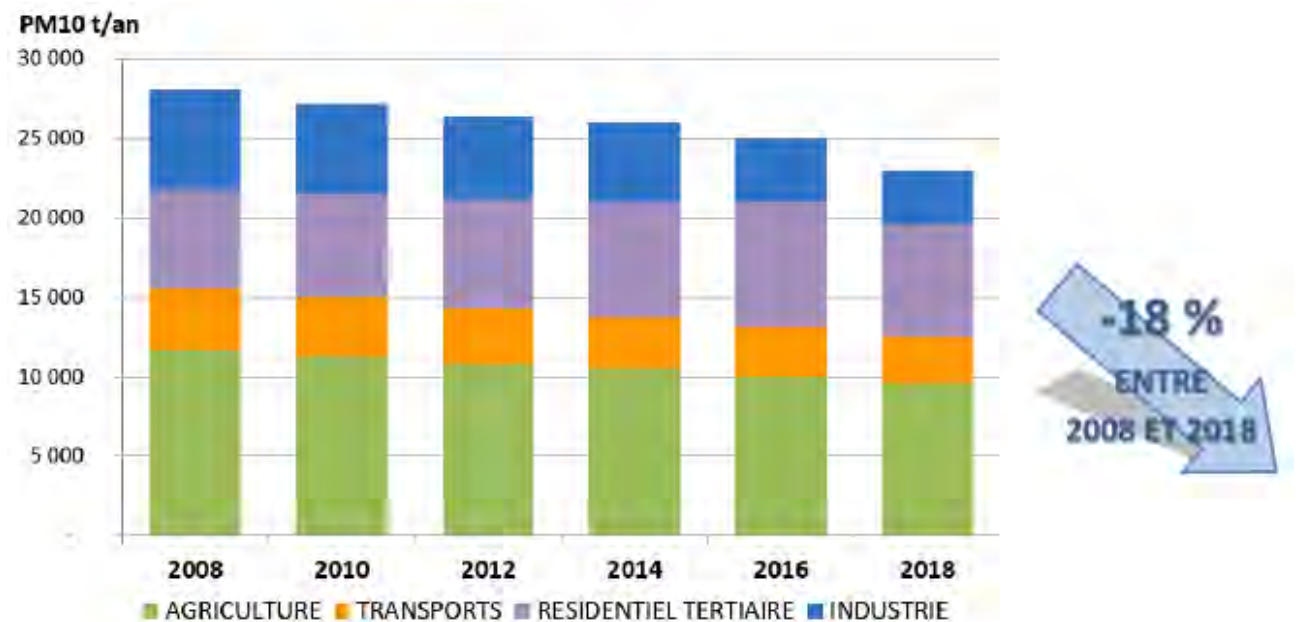
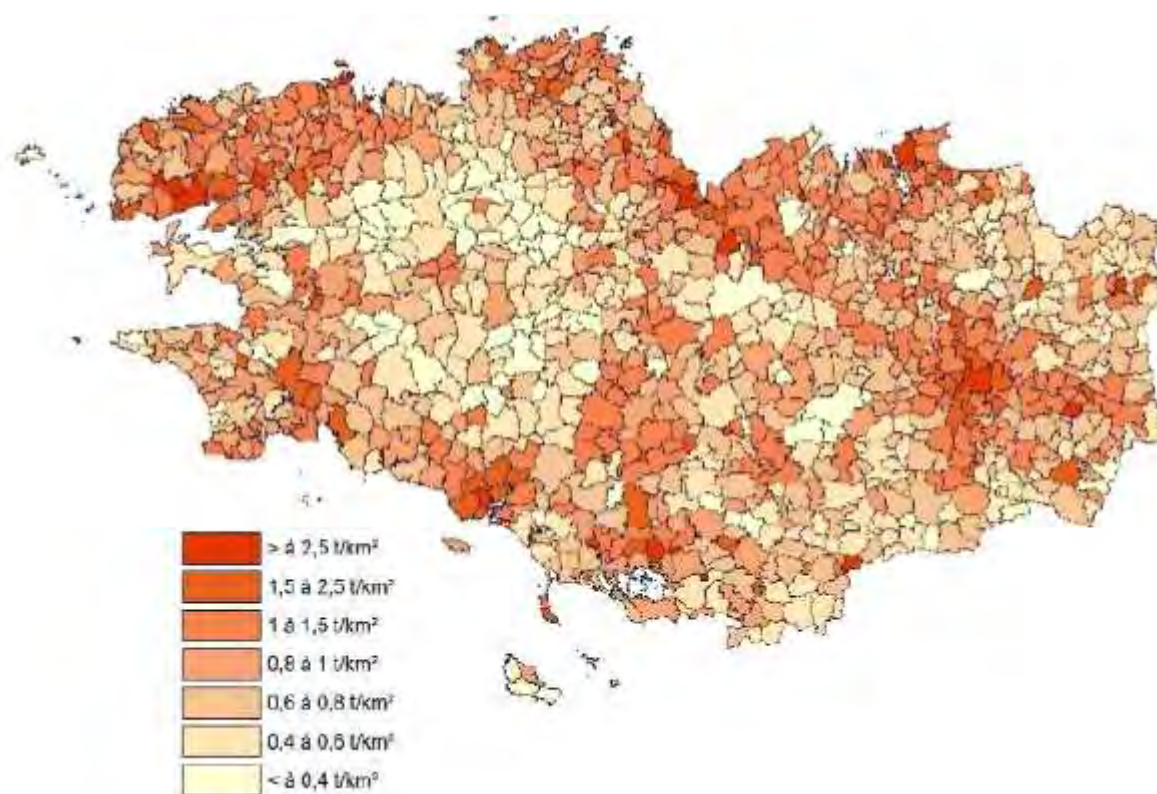


FIGURE 14 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE PM10 EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



D'après Air Breizh, en Bretagne en 2018, comparativement aux PM10, l'agriculture présente un poids plus faible dans les émissions régionales de PM2,5 (17% contre 42% pour les PM10). Le secteur résidentiel en revanche, possède une importance plus grande (55%) notamment à travers le chauffage au bois. Ainsi, les zones les plus émettrices se situent principalement au niveau des territoires les plus peuplés.

Les émissions de PM2,5 ont été réduites de -24 % sur le territoire breton entre 2008 et 2018 avec une baisse notable des émissions des secteurs de l'industrie, de l'agriculture et du transport.

La Figure 15 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de PM2,5 de 2008 à 2018 et la Figure 16 présente la répartition géographique des émissions de PM2,5 en 2018, mettant en évidence les zones les plus urbanisées et les territoires de cultures et d'élevages du Centre Bretagne et du Nord Finistère.

FIGURE 15 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE PM2,5 EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh

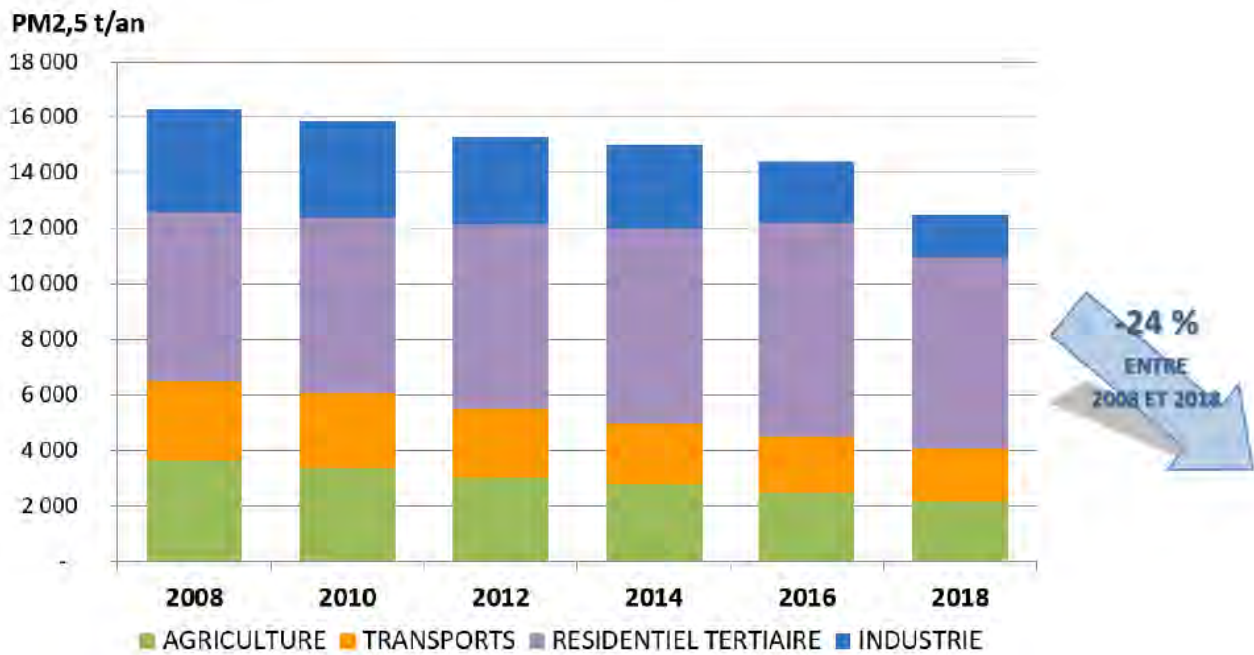
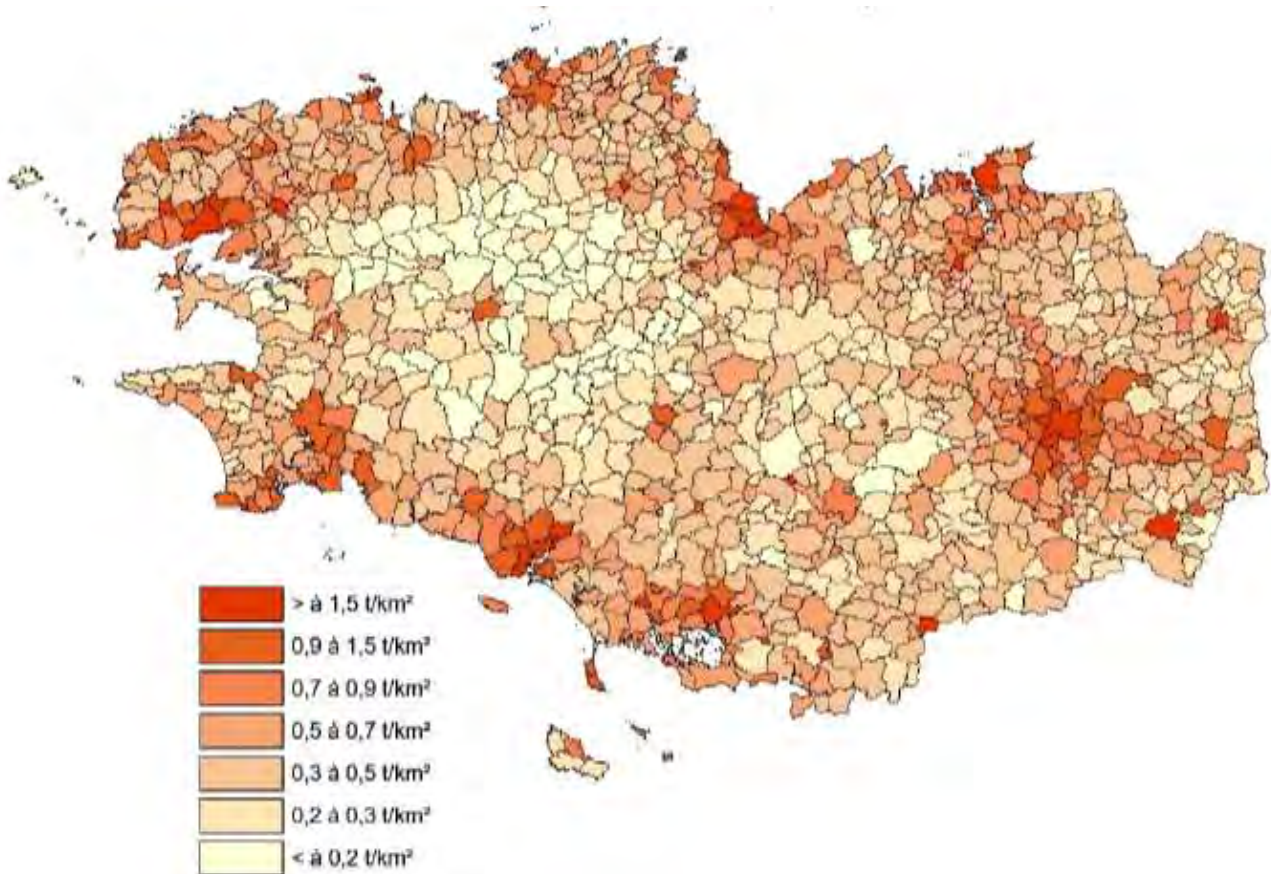


FIGURE 16 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE PM2,5 EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.6 - Les métaux lourds

D'après Air Breizh, en Bretagne, les émissions de métaux proviennent principalement de la combustion de combustibles fossiles (charbons, fuel) et de certains procédés industriels. Ces polluants s'accumulent dans l'organisme et peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires... Les dépôts de métaux lourds sur les surfaces (sols, eaux...) peuvent conduire à une contamination de la chaîne alimentaire.

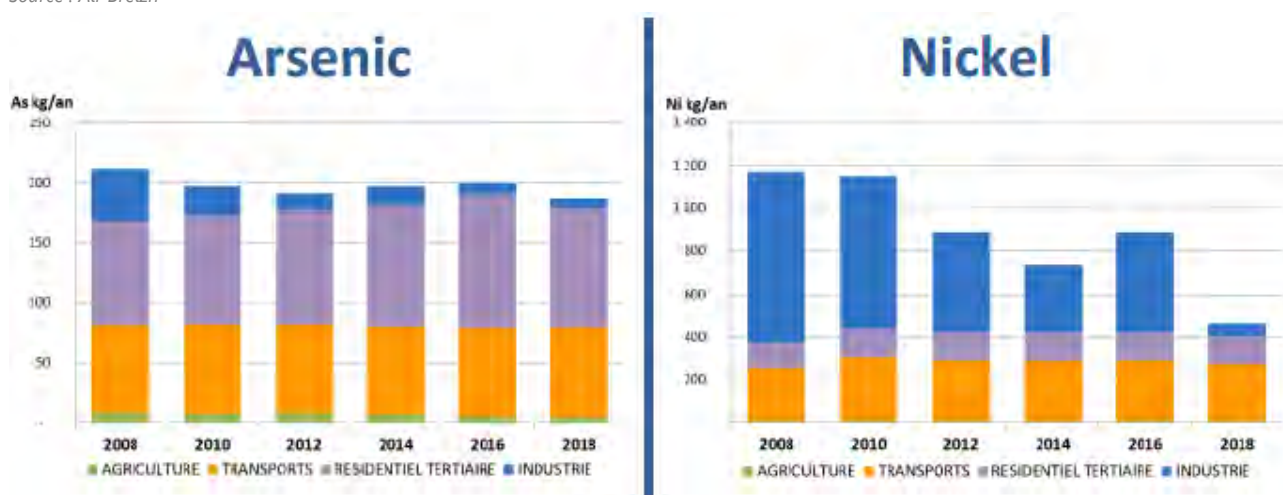
En 2018, les zones les plus concernées se situent à proximité des axes à forts trafics et des établissements industriels.

L'évolution des émissions des métaux lourds montre une diminution globale entre 2008 et 2018, notamment pour le secteur de l'industrie.

La Figure 17 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions d'arsenic et de nickel de 2008 à 2018.

FIGURE 17 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS D'ARSENIC ET DE NICKEL EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.7 - Le Benzo(a)pyrène et les HAP

Les hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés générés lors de la combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasse. Le polluant représentatif des HAP est le benzo(a)pyrène (cancérogène), il est aussi le plus étudié. Les niveaux sont généralement plus élevés lors de périodes hivernales (propices à l'utilisation du chauffage au bois).

D'après Air Breizh, en Bretagne, en 2018, la répartition géographique des émissions est corrélée à la densité d'urbanisation. Le secteur résidentiel est la principale source (84%) de benzo(a)pyrène.

L'évolution du benzo(a)pyrène montre une légère augmentation de 15 % entre 2008 et 2018. Ces évolutions touchent principalement le secteur résidentiel tertiaire.

La Figure 18 illustre la répartition par secteurs d'activités des émissions de benzo(a)pyrène de 2008 à 2018 et la Figure 19 présente la répartition géographique des émissions de benzo(a)pyrène en 2018, avec la mise en évidence des zones les plus urbanisées.

FIGURE 18 : CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ AUX ÉMISSIONS DE BENZO(A)PYRÈNE EN BRETAGNE DE 2008 À 2018

Source : Air Breizh

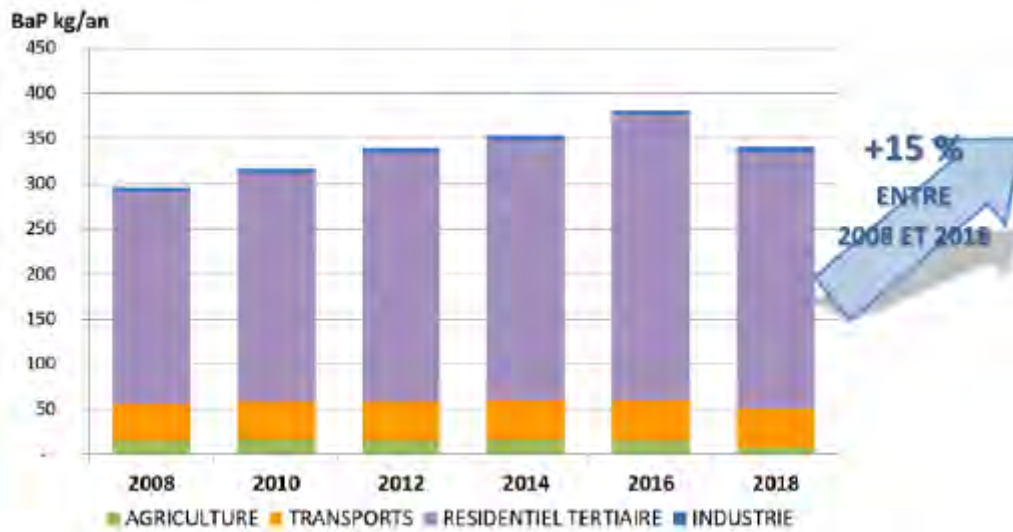
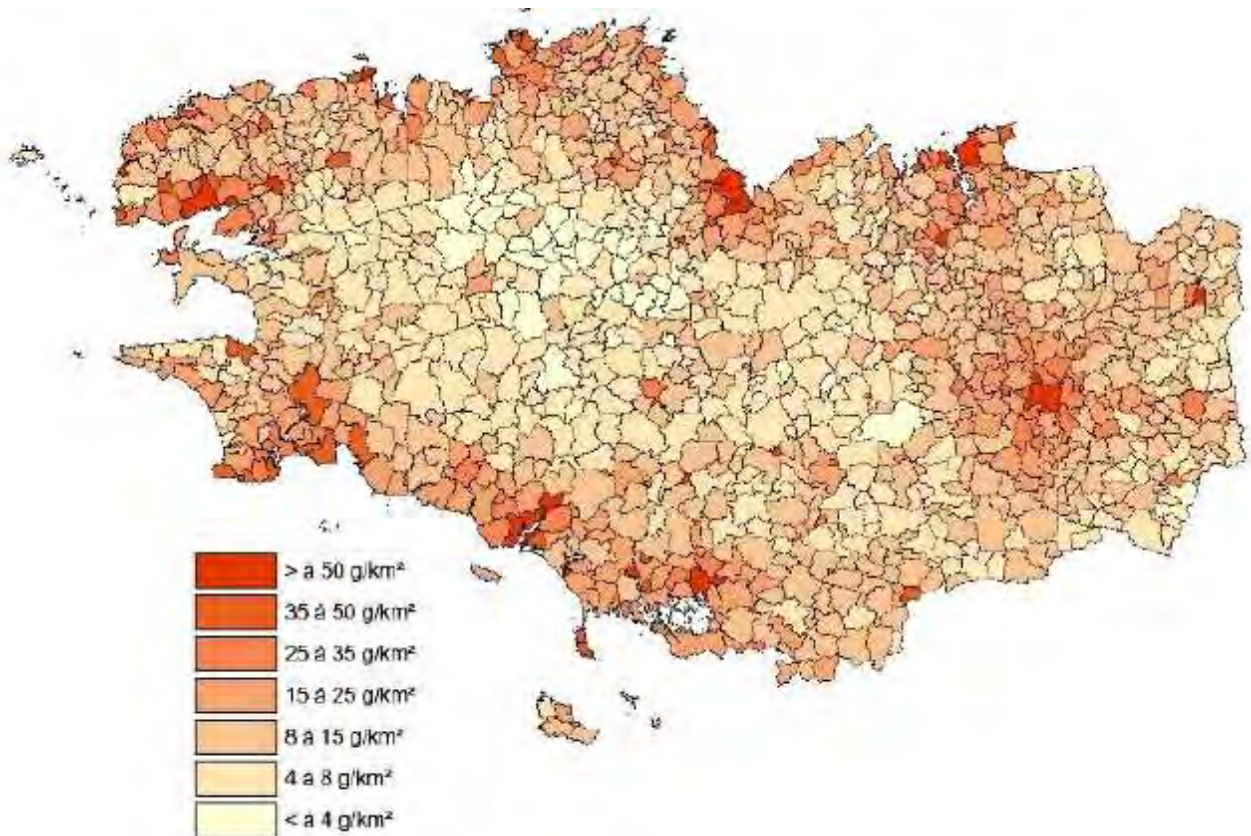


FIGURE 19: RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS DE BENZO(A)PYRÈNE EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.1.8 - L'ozone

L'ozone est un polluant secondaire, produit dans la basse atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire et de réactions chimiques complexes entre les NO_x, les COV, le CO et le CH₄. Ce phénomène est appelé pollution photochimique.

La formation d'ozone d'une année sur l'autre est très influencée par les variations des conditions climatiques et en particulier l'ensoleillement. La production d'ozone est d'intensité nettement plus importante en période estivale qu'en période hivernale.

Puisque l'ozone est un polluant secondaire, il n'est pas possible d'identifier de sources émettrices directes et les secteurs d'activités à l'origine de l'ozone sont ainsi les secteurs d'activités des polluants à l'origine des réactions chimiques. *De facto* la quantification des émissions est impossible.

2.2.1.1 - L'ammoniac

L'ammoniac est un polluant émis principalement par le secteur agricole via les engrais azotés épandus sur les terres arables et les rejets organiques des élevages bovins, porcins et de volailles.

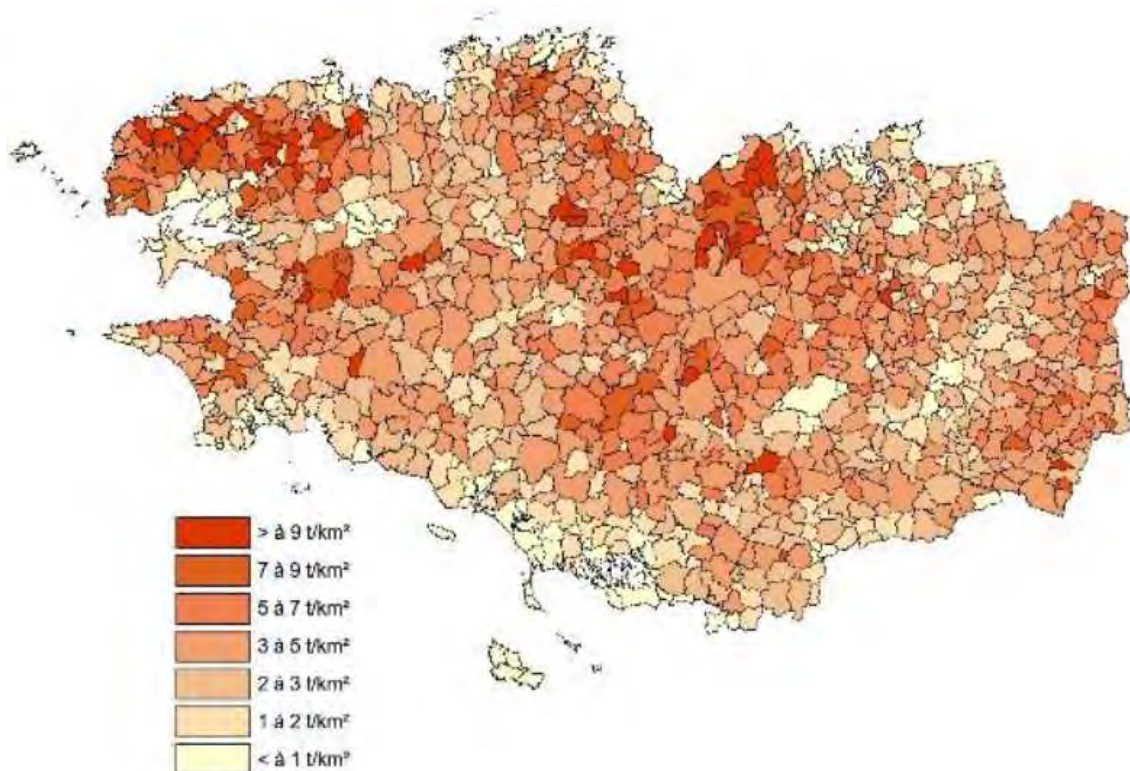
L'ammoniac n'est pas un polluant étudié dans les études Air et Santé relatives à des aménagements routiers, cependant localement les émissions sont très importantes : la région Bretagne émet 17 % des émissions nationales d'ammoniac pour 5 % du territoire et de la population.

D'après Air Breizh, en 2018, la répartition géographique des émissions d'ammoniac en Bretagne est corrélée à l'activité agricole avec plus de 99 % des émissions de ce polluant.

La Figure 20 présente la répartition géographique des émissions d'ammoniac en 2018, avec la mise en évidence des zones agricoles d'élevages et de cultures.

FIGURE 20 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ÉMISSIONS D'AMMONIAC EN BRETAGNE EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.2 - Émissions polluantes de Saint-Brieuc Armor Agglomération

Les données relatives aux émissions polluantes 2018 de Saint-Brieuc Armor Agglomération sont issues du Bilan annuel 2020 d'Air Breizh⁴. Saint-Brieuc Agglomération regroupe au total 32 communes. Le territoire concerné est visible sur la Figure 21.

FIGURE 21 : TERRITOIRE CONCERNÉ PAR SAINT-BRIEUC ARMOR AGGLOMÉRATION

Source : Air Breizh



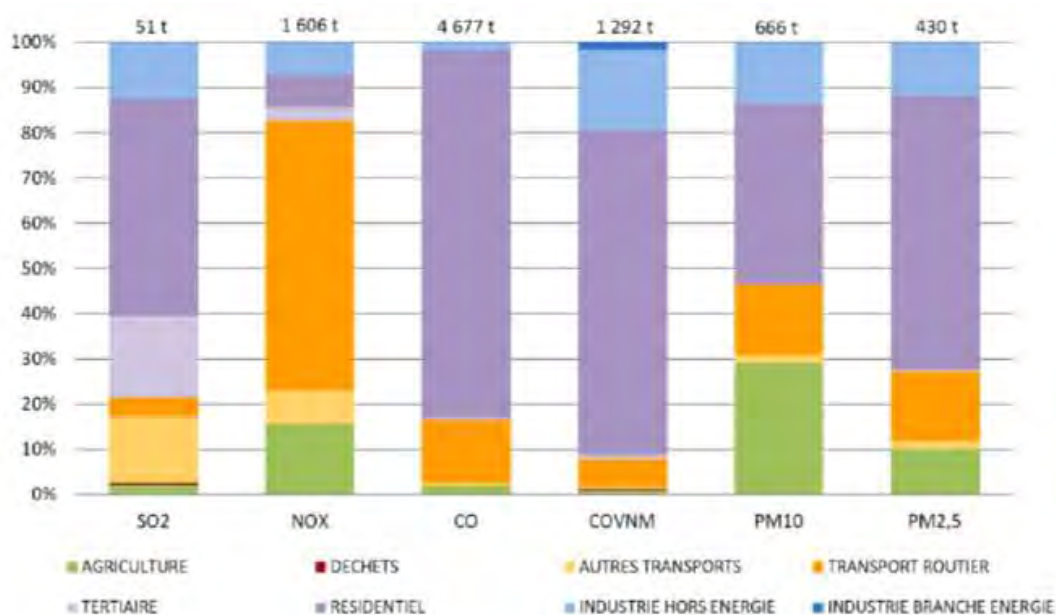
D'après Air Breizh, Saint-Brieuc Armor Agglomération a émis en 2018 (cf. Figure 22) :

- 51 tonnes de dioxyde de soufre : le principal secteur émetteur est le résidentiel avec plus de 45% des émissions totales ;
- 1 606 tonnes d'oxyde d'azote : le principal secteur émetteur est le transport routier avec près de 60% des émissions totales ;
- 4 677 tonnes de monoxyde de carbone : le principal secteur émetteur est le résidentiel avec près de 80% des émissions totales ;
- 1 292 tonnes de COVNM : le principal secteur émetteur est le résidentiel avec près de 70% des émissions totales ;
- 666 tonnes de particules PM10 : les principaux secteurs émetteurs sont le résidentiel et l'agriculture avec respectivement près de 40% et 30% des émissions totales ;
- 430 tonnes de particules PM2,5 : le principal secteur émetteur est le résidentiel avec plus de 60% des émissions totales.

⁴ Air Breizh – Rapport annuel 2020 – Version publié le 25 juin 2021

FIGURE 22 : RÉPARTITION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS SUR SAINT-BRIEUC ARMOR AGGLOMÉRATION EN 2018

Source : Air Breizh



2.2.3 - Sources d'émissions industrielles dans la zone d'étude

La Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie recense les principaux rejets et transferts de polluants dans l'eau, l'air, les déchets déclarés par certains établissements à savoir :

- les principales installations industrielles ;
- les stations d'épuration urbaines de plus de 100 000 équivalents habitants ;
- certains élevages.

Aucune source d'émissions industrielles, recensée au titre des émissions dans l'air, n'est située dans la bande d'étude retenue. Toutefois, deux établissements sont situés à proximité de celle-ci, sur la commune de Saint-Brieuc (à respectivement 850 m et 700 m au sud). Au-delà de ces sources industrielles, les trafics routiers et le secteur résidentiel / tertiaire constituent les principales sources d'émissions de polluants atmosphériques dans le domaine d'étude.

Les émissions de ces deux sites industriels sont détaillées dans le Tableau 7 et ces sites sont localisés sur la Figure 23.

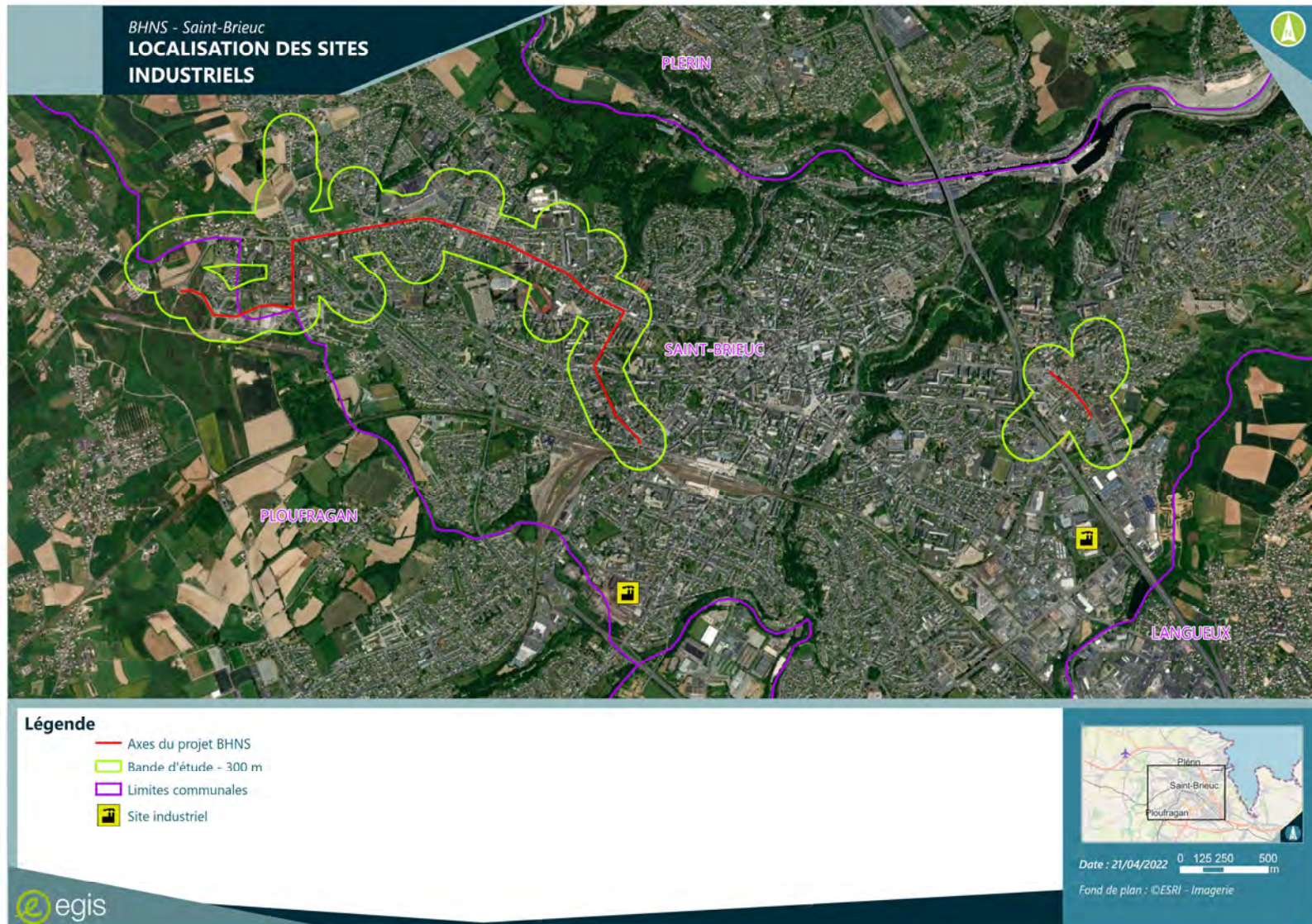
TABLEAU 7 : ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES INDUSTRIELLES À PROXIMITÉ DE LA BANDE D'ÉTUDE

Polluants		Saint-Brieuc	
		LE JOINT Français	SAINT-BRIEUC FONDERIE (ex MANOIR)
		5 rue Ampère	82 rue Jules Ferry
		<i>Fabrication d'autres articles en caoutchouc</i>	<i>Fonderie d'acier</i>
		<i>850 m</i>	<i>700 m</i>
CO ₂ total (d'origine biomasse et non biomasse)	en t <i>année</i>		16 300 <i>2005</i>
Mercure (Hg)	en t <i>année</i>		22,4 <i>2014</i>
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	en t <i>année</i>	35,9 <i>2006</i>	
Zinc (Zn)	en kg <i>année</i>		462 <i>2014</i>
Chrome (Cr)	en kg <i>année</i>		347 <i>2014</i>
Cuivre (Cu)	en kg <i>année</i>		382 <i>2014</i>
Manganèse (Mn)	en kg <i>année</i>		264 <i>2014</i>
Vanadium	en kg <i>année</i>		0,1 <i>2011</i>
Trichloréthylène	en t <i>année</i>	2 <i>2005</i>	

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire - Géorisques

FIGURE 23 : SOURCES D'ÉMISSIONS INDUSTRIELLES À PROXIMITÉ DE LA BANDE D'ÉTUDE

Source : Ministère de la transition écologique et solidaire – Géorisques



2.3 - Qualité de l'air

2.3.1 - Surveillance permanente

2.3.1.1 - Réseau de surveillance

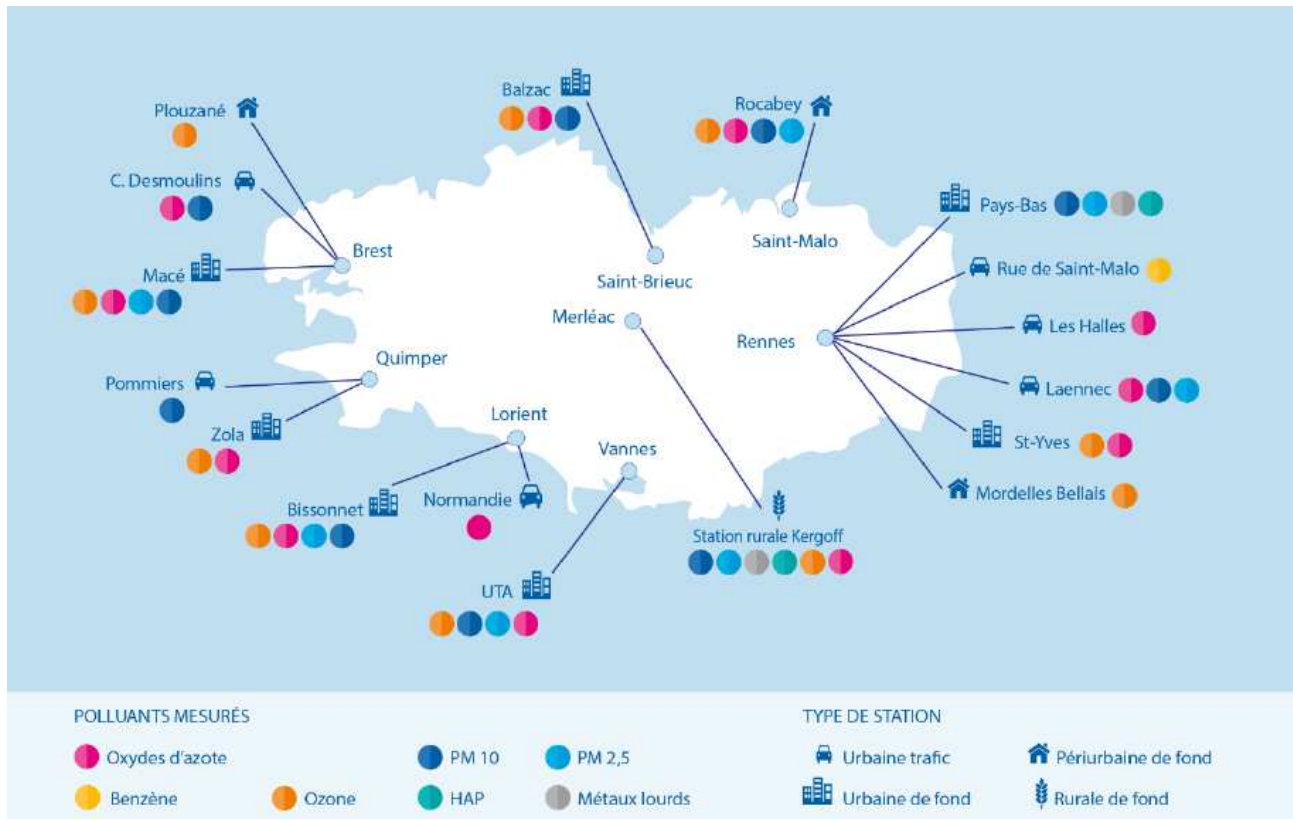
Air Breizh est l'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne, au titre de l'article L221-3 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1er août 2016 pris par le Ministère de l'Environnement portant sur le renouvellement de l'agrément de l'association. Air Breizh est membre de la Fédération Atmo France qui regroupe l'ensemble des associations en Métropole et dans les DOM-TOM.

Air Breizh dispose de 17 stations de mesures réparties dans la région Bretagne qui mesurent la qualité de l'air. Les emplacements de ces stations sont présentés sur la Figure 24.

Les stations sont classées selon leurs influences : industrielle, trafic (près des voies de circulation automobile), ou situation de fond, c'est-à-dire loin des sources directes de pollution.

FIGURE 24 : STATIONS DE MESURE DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE AIR BREIZH (AU 1ER JANVIER 2021)

Source : Air Breizh



2.3.1.2 - Qualité de l'air

Dans son bilan annuel 2020⁵, Air Breizh présente la qualité de l'air à l'échelle régionale et par agglomération.

2.3.1.2.1 - Le dioxyde d'azote

En 2020, la surveillance en continue du dioxyde d'azote (NO₂) a été assurée par Air Breizh via 13 analyseurs fixes. Ces stations sont réparties au niveau des principales agglomérations de la région suivant deux types de configurations : les stations urbaines de fond (UF) représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants d'une agglomération, les stations urbaines trafic (UT) représentatives de l'exposition maximale sur les zones soumises à une forte circulation urbaine.

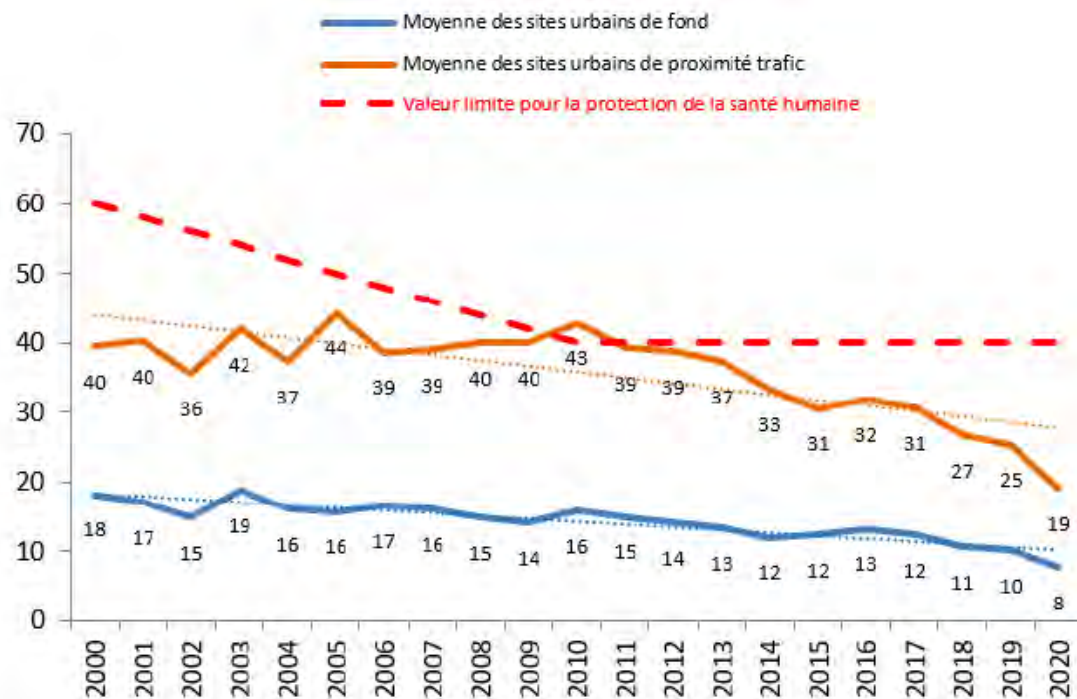
La mesure des oxydes d'azote, dans un objectif de quantification de leur impact sur la végétation, est réalisée depuis 2017 sur la station rurale de Guipry (transférée vers la nouvelle station rurale de Kergoff en 2019). La modélisation (échelles régionale et urbaine) vient compléter ces mesures fixes.

D'après Air Breizh, en 2020, une baisse des concentrations est observée depuis une dizaine d'année quelle que soit la typologie du site de mesure. Cette évolution peut s'expliquer par l'amélioration des motorisations des véhicules mais également par les actions menées par les collectivités sur la réduction du trafic en zone urbaine.

La Figure 25 montre l'évolution des concentrations moyennes en dioxyde d'azote mesurées en Bretagne en 2019. La moyenne des sites urbains de fond et la moyenne des sites urbains de proximité trafic sont en dessous de la valeur limite (40 µg/m³ en moyenne annuelle) depuis 2011. À noter une diminution forte en 2020, notamment sur les stations en proximité trafic, en lien avec les restrictions liées à la crise sanitaire.

FIGURE 25 : EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES DES CONCENTRATIONS MESURÉES SUR LES SITES URBAINS DE FOND ET TRAFIC EN DIOXYDE D'AZOTE (µg/m³)

Source : Air Breizh



⁵ Rapport annuel 2020 — Publié le 25 juin 2021

Au regard des concentrations de NO₂ en 2020 et 2019 obtenues par modélisation (cf. Figure 26 et Figure 27), la répartition des concentrations moyennes annuelles modélisées est peu variable sur la majeure partie du territoire avec des concentrations moyennes inférieures à 5 µg/m³ en 2020 et comprises entre 6 et 7 µg/m³ en 2019.

Les concentrations augmentent dans les grands centres urbains, où la principale source d'émission du NO₂, le trafic automobile, est concentrée. Les niveaux maximum du territoire se situent au sein de Rennes métropole, avec 14 µg/m³ en 2020 et 15 µg/m³ en 2019 (sans influence directe du trafic urbain).

En 2020 et 2019, les concentrations moyennes annuelles modélisées sont inférieures à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³. Elles restent globalement équivalentes malgré le contexte sanitaire en 2020.

FIGURE 26 : MODÉLISATION DE LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE NO₂ EN BRETAGNE EN 2020 (µg/m³)

Source : Air Breizh

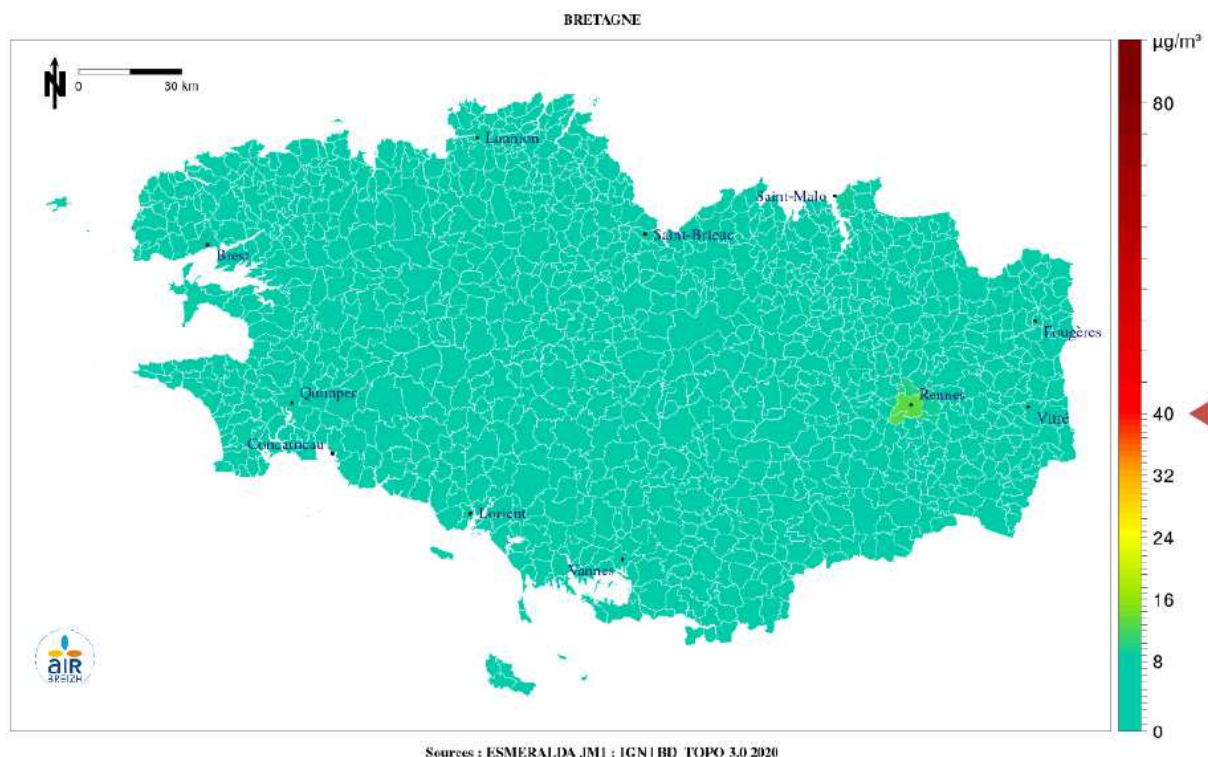
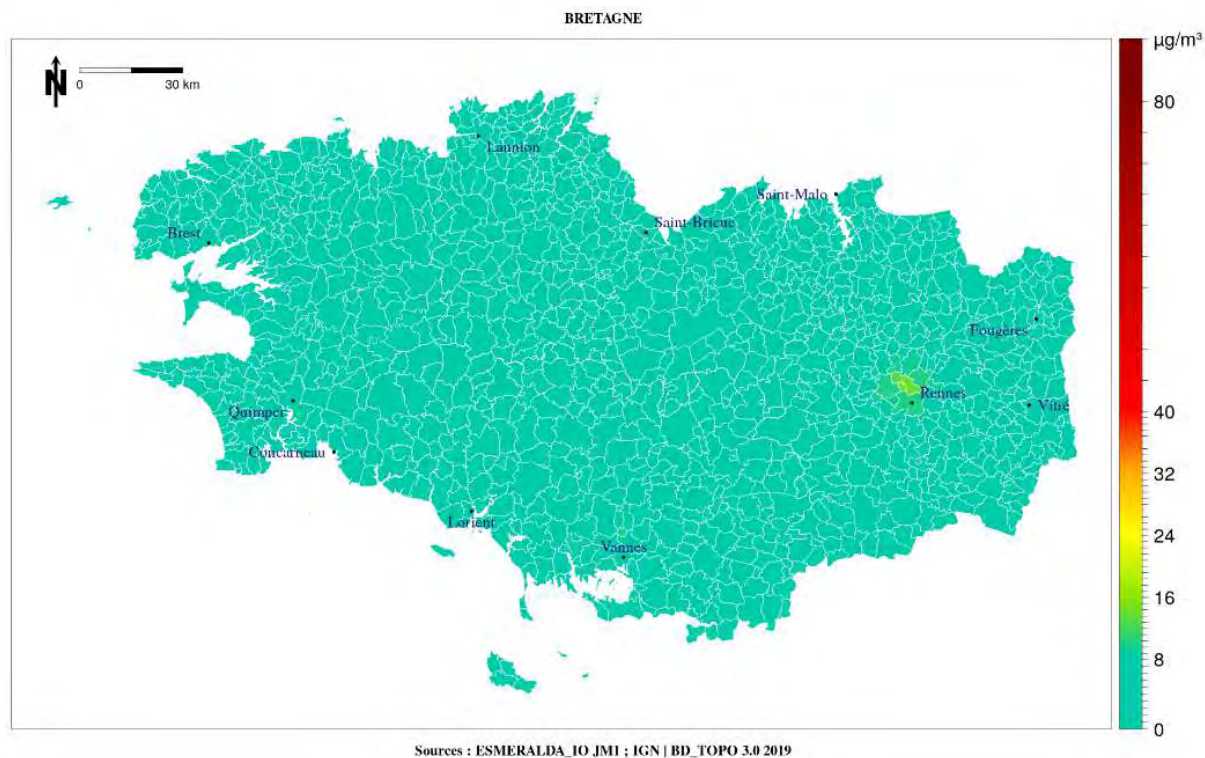


FIGURE 27 : MODÉLISATION DE LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DE NO₂ EN BRETAGNE EN 2019 (µg/m³)

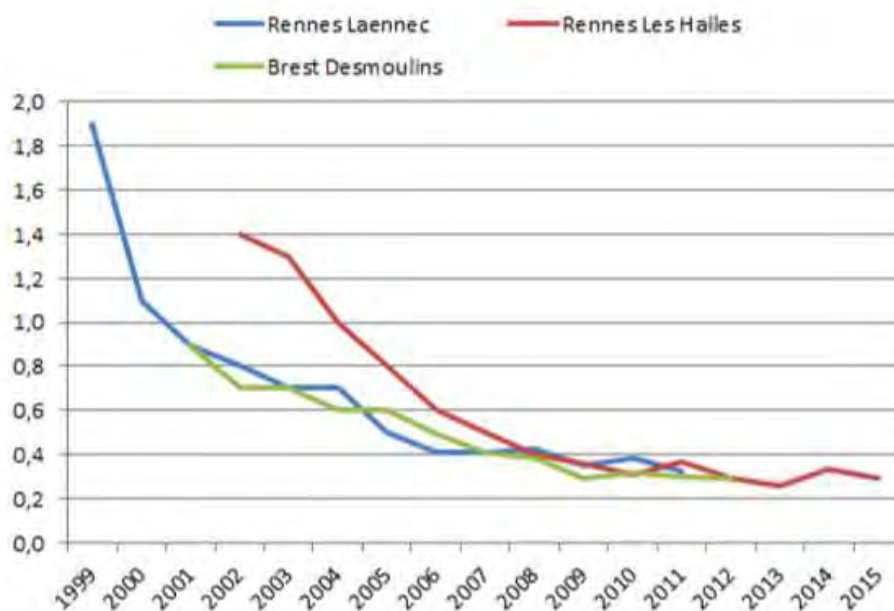
Source : Air Breizh



2.3.1.2.2 - Le monoxyde de carbone

La Figure 28 montre que les résultats des mesures débutées en Bretagne en 1999 ont significativement baissés. Cette baisse s'explique notamment par l'introduction du pot catalytique sur les véhicules. Du fait des faibles niveaux mesurés et du respect des valeurs réglementaires, le CO ne fait plus l'objet de mesures en Bretagne depuis 2015. La surveillance est effectuée via d'autres outils comme le cadastre des émissions.

FIGURE 28 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN CO EN BRETAGNE (mg/m³)

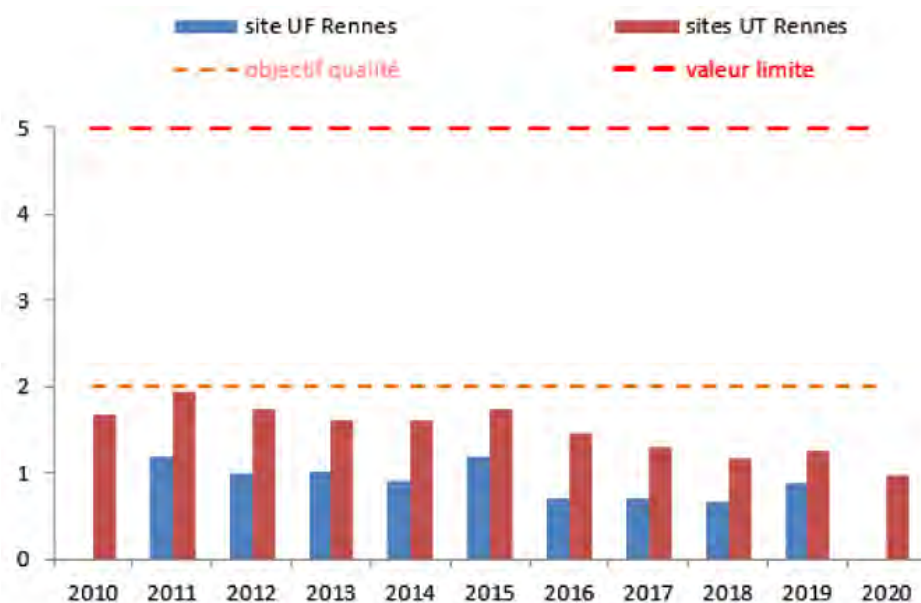


2.3.1.2.3 - Le benzène

La Figure 29 montre que depuis 2011 les concentrations moyenne annuelle en benzène sont globalement en baisses (hormis en 2015). Elles restent inférieures à la valeur limite réglementaire fixée à 5 µg/m³ ainsi qu'à l'objectif qualité de 2 µg/m³.

FIGURE 29 : MOYENNES ANNUELLES DES CONCENTRATIONS EN BENZÈNE (µg/m³)

Source : Air Breizh

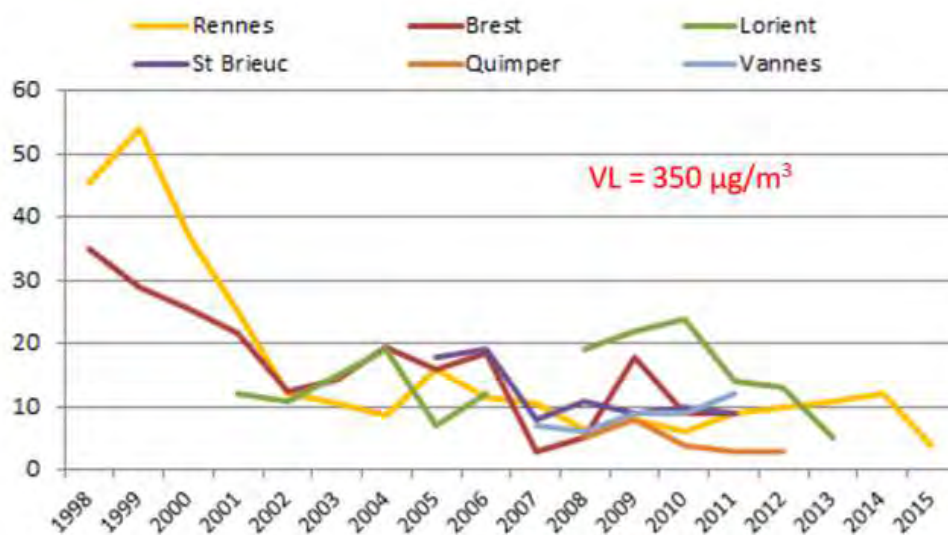


2.3.1.2.4 - Le dioxyde de soufre

Le maintien des mesures largement sous la valeur limite depuis de nombreuses années a justifié l'arrêt des mesures du dioxyde de soufre courant 2016 (Figure 30).

Depuis, ce polluant, jugé moins prioritaire dans la région, fait l'objet d'une surveillance via d'autres outils comme la modélisation.

FIGURE 30 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN SO₂ EN BRETAGNE (µg/m³)



2.3.1.2.5 - Les particules PM10 et PM2,5

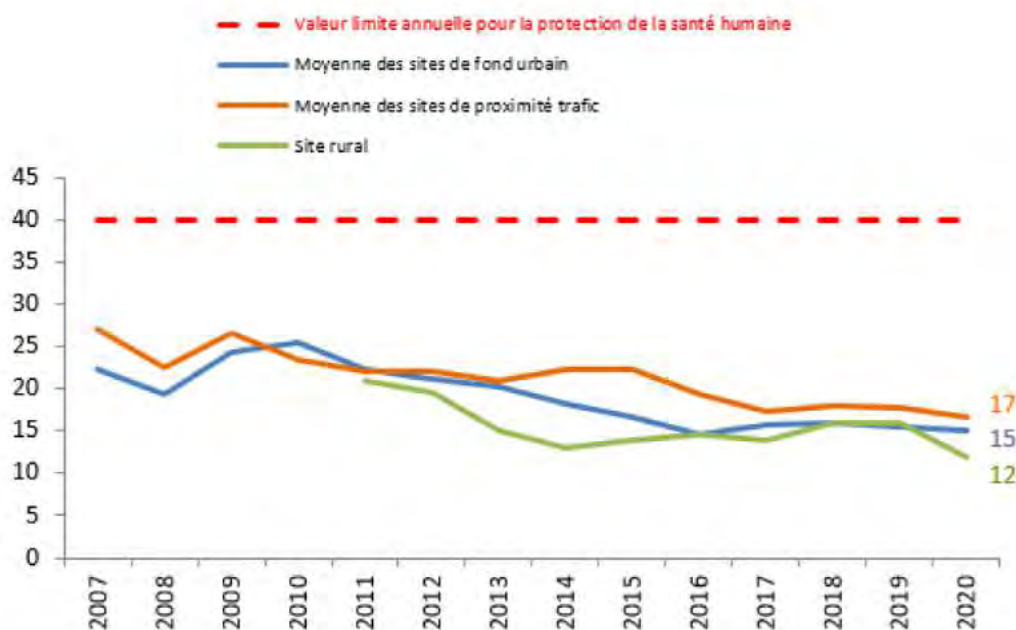
La Figure 31 montre l'évolution des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 en 2020.

D'après Air Breizh, quels que soient les sites de mesures, les concentrations en moyennes annuelles en PM10 enregistrées depuis 2007 restent bien inférieures à la valeur limite annuelle réglementaire de 40 µg/m³. En 2020, elles sont inférieures à la valeur recommandée en moyenne annuelle par l'OMS de 20 µg/m³ (valeur de 2005) (concentration maximale en moyenne sur les sites de trafic en Bretagne en 2020 : 17 µg/m³).

Les concentrations mesurées en situation de fond urbain et à proximité des axes routiers sont peu différentes, ce qui s'explique par la contribution modérée du transport dans les émissions de particules PM10 (12%).

FIGURE 31 : EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES DES CONCENTRATIONS MESURÉES SUR LES SITES URBAINS DE FOND ET TRAFIC EN PARTICULES PM10 EN BRETAGNE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh



Les concentrations moyennes annuelles modélisées pour les PM10 en 2020 et 2019 (cf. Figure 32 et Figure 33) sont homogènes sur l'ensemble du territoire et sont inférieures à la valeur limite réglementaire fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ainsi qu'à la recommandation de l'OMS de 2005 (fixée à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les valeurs de pollution de fond varient de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en 2019 et 2020.

Les concentrations moyennes annuelles modélisées sont globalement équivalentes en 2019 et 2020.

FIGURE 32 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS DE PM10 EN BRETAGNE EN 2020 (EN $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh

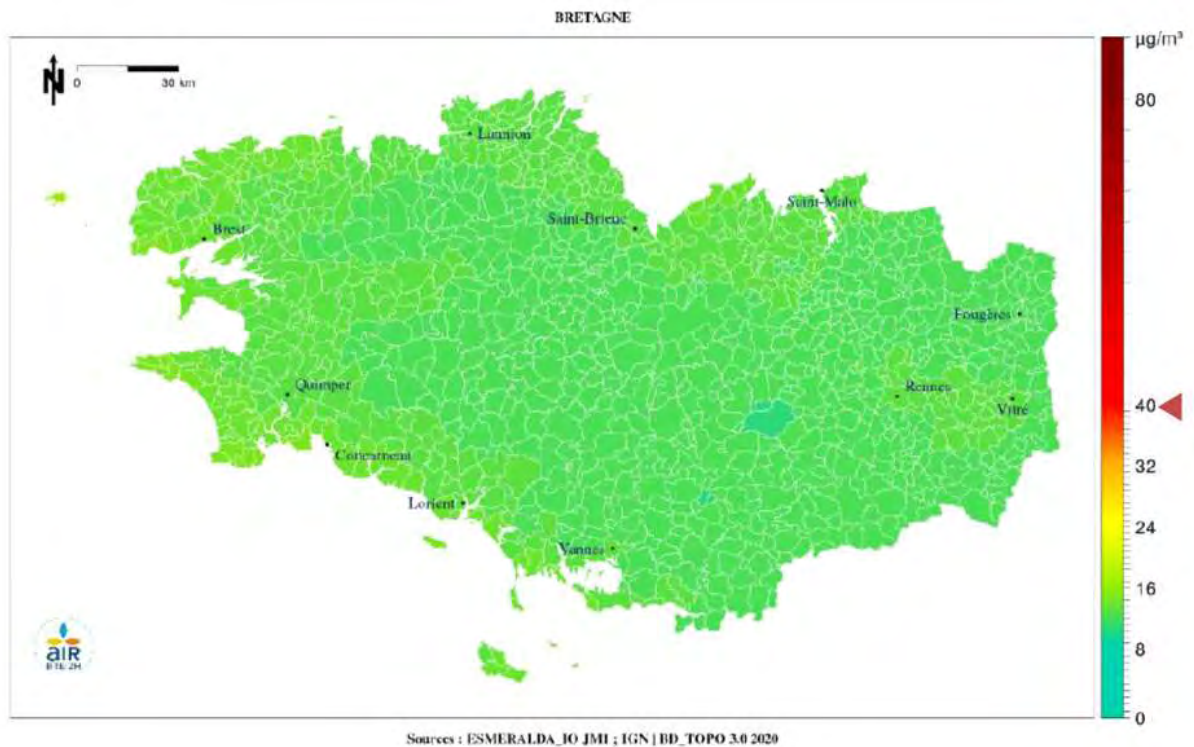
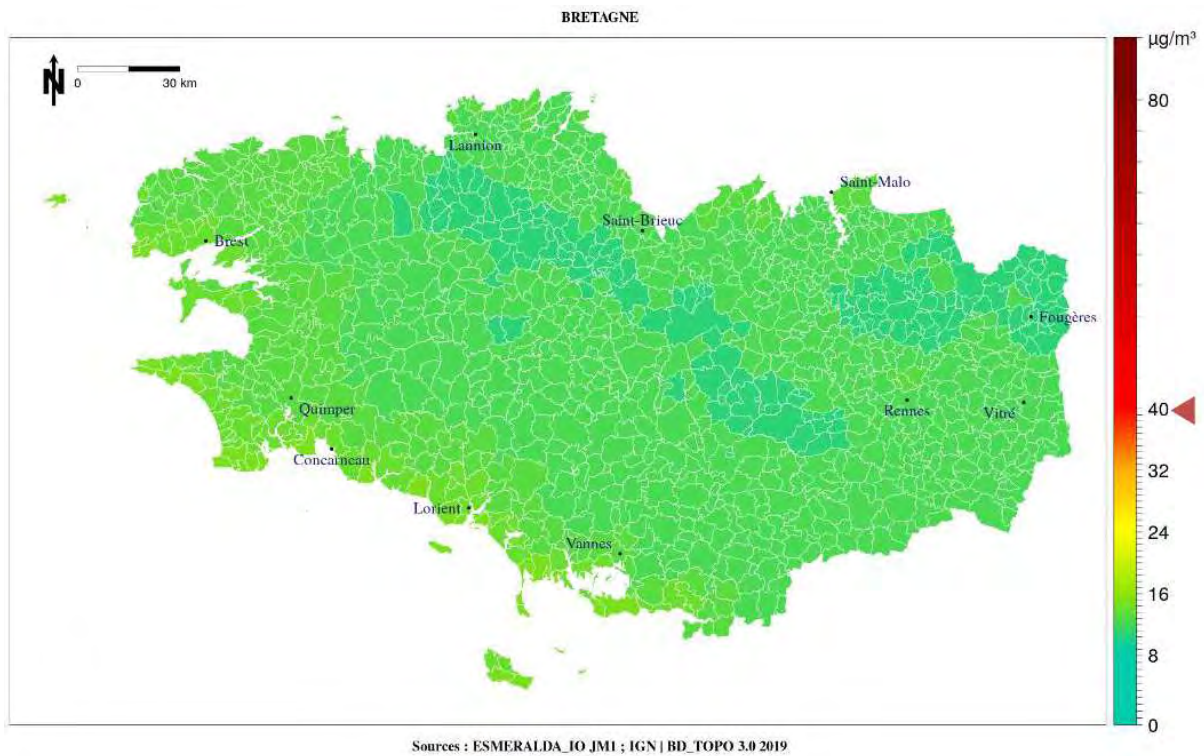


FIGURE 33 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS DE PM10 EN BRETAGNE EN 2019 (EN $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh



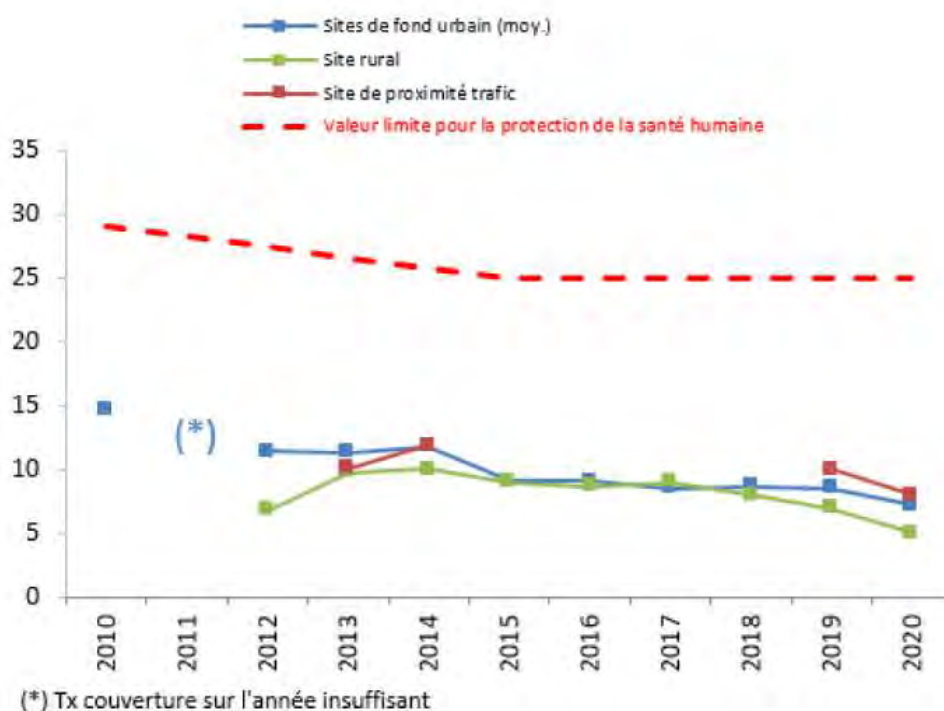
La Figure 34 présente l'évolution des concentrations moyennes annuelles en particules fines PM2.5 en Bretagne.

Quelle que soit la typologie du site (urbaine ou rurale), les moyennes annuelles des concentrations en PM2.5 sont très proches, ce qui s'explique par la multiplicité des sources d'émissions pour ce polluant. Une baisse des concentrations entre 2019 et 2020 est visible et pourrait s'expliquer en partie par l'impact des différents confinements liés à la pandémie.

Les seuils réglementaires fixés en moyenne annuelle ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont respectés sur l'ensemble des sites.

FIGURE 34 : EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES DES CONCENTRATIONS MESURÉES SUR LES SITES URBAINS DE FOND ET TRAFIC EN PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh



La Figure 35 et la Figure 36 montrent que la répartition des concentrations moyennes annuelles modélisées des PM2,5 est homogène sur l'ensemble du territoire. Les valeurs de pollution de fond varient de 6 à 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en zone rurale en 2019 et 2020 et de 9 à 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2019 et 2020 dans les centres urbains.

Les concentrations moyennes annuelles modélisées des PM2,5 sont inférieures à la valeur limite réglementaire, fixée à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les concentrations moyennes annuelles modélisées sont globalement équivalentes en 2019 et 2020.

FIGURE 35 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS DE PM2,5 EN BRETAGNE EN 2020 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh

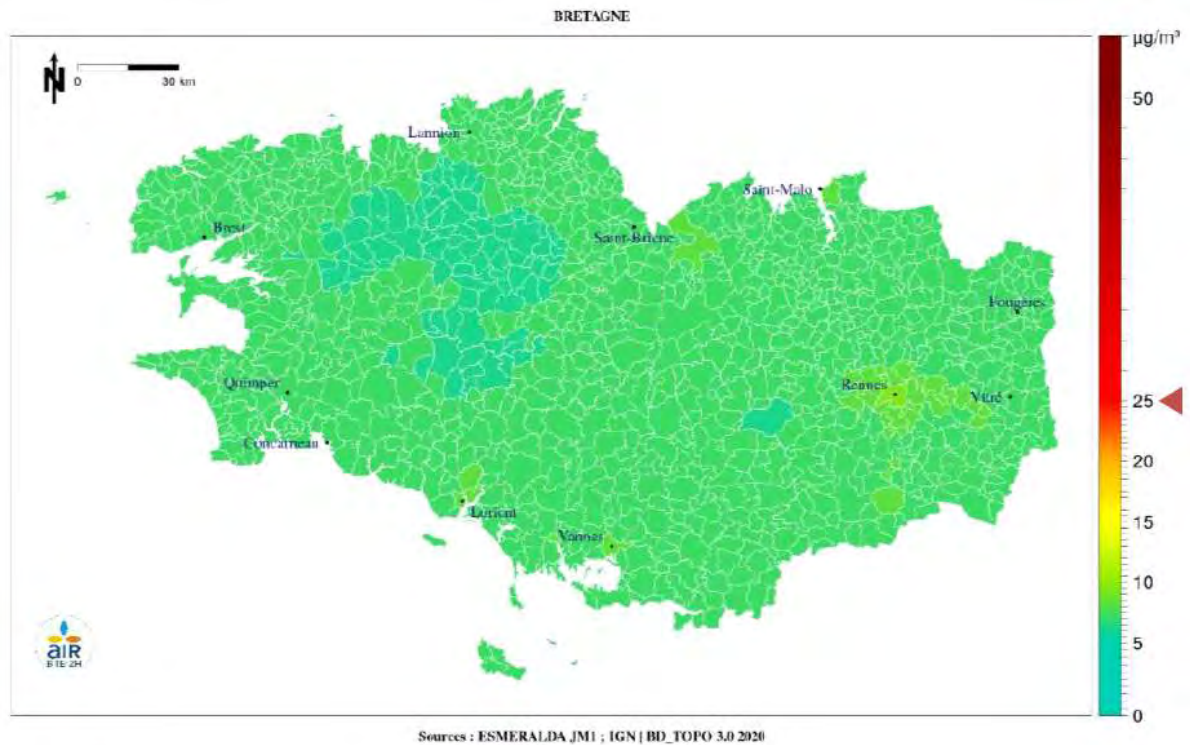
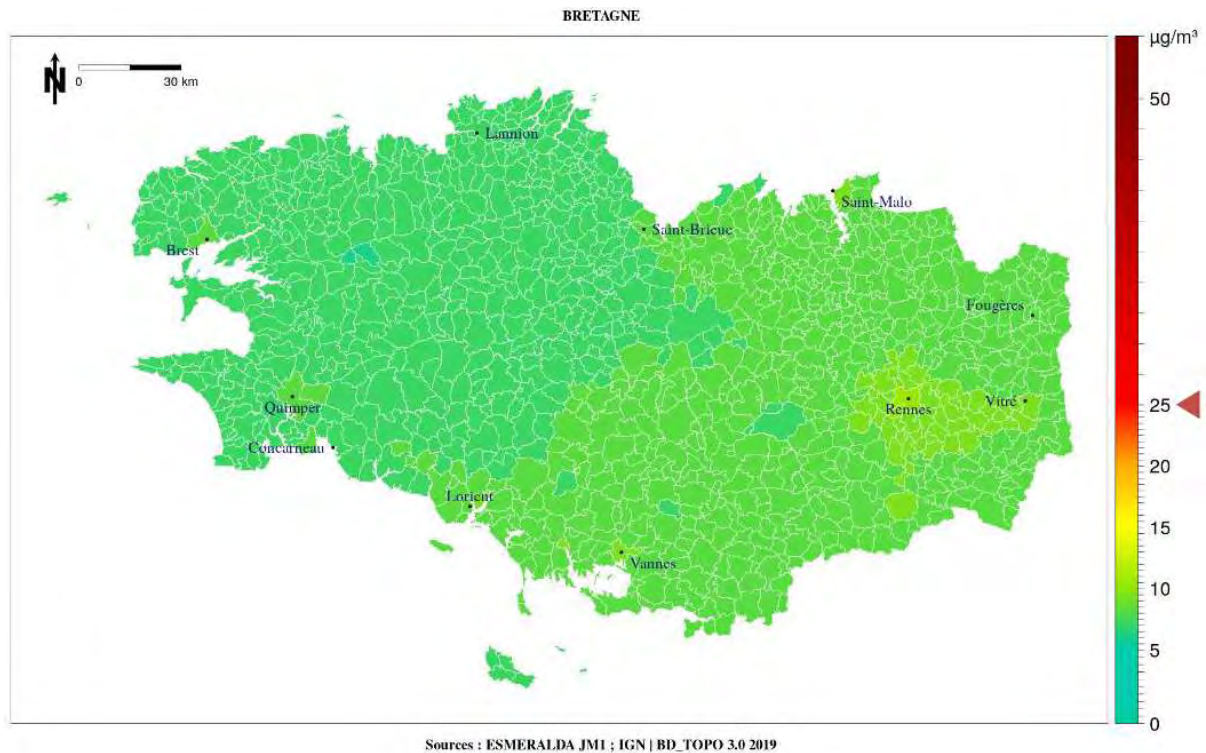


FIGURE 36 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS DE PM2,5 EN BRETAGNE EN 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh

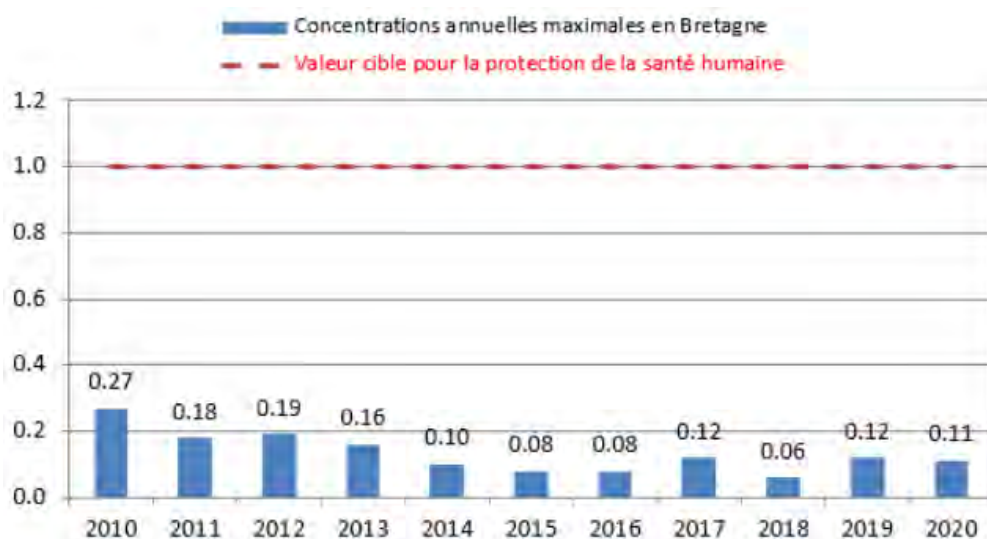


2.3.1.2.6 - Le benzo(a)pyrène

D'après la Figure 37, la valeur cible en moyenne annuelle pour le benzo(a)pyrène est respectée en Bretagne depuis 2010 (valeur cible fixée à 1 ng/m³).

FIGURE 37 : EVOLUTIONS DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN BENZO(A)PYRÈNE (ng/m³)

Source : Air Breizh



2.3.1.2.7 - Les métaux lourds

En 2019, des mesures ont été réalisées sur le site de fond urbain de Pays Bas à Rennes (35) et le site de fond rural à Kergoff (22). Les concentrations en métaux lourds sont bien inférieures aux valeurs cibles⁶.

2.3.1.2.8 - L'ozone

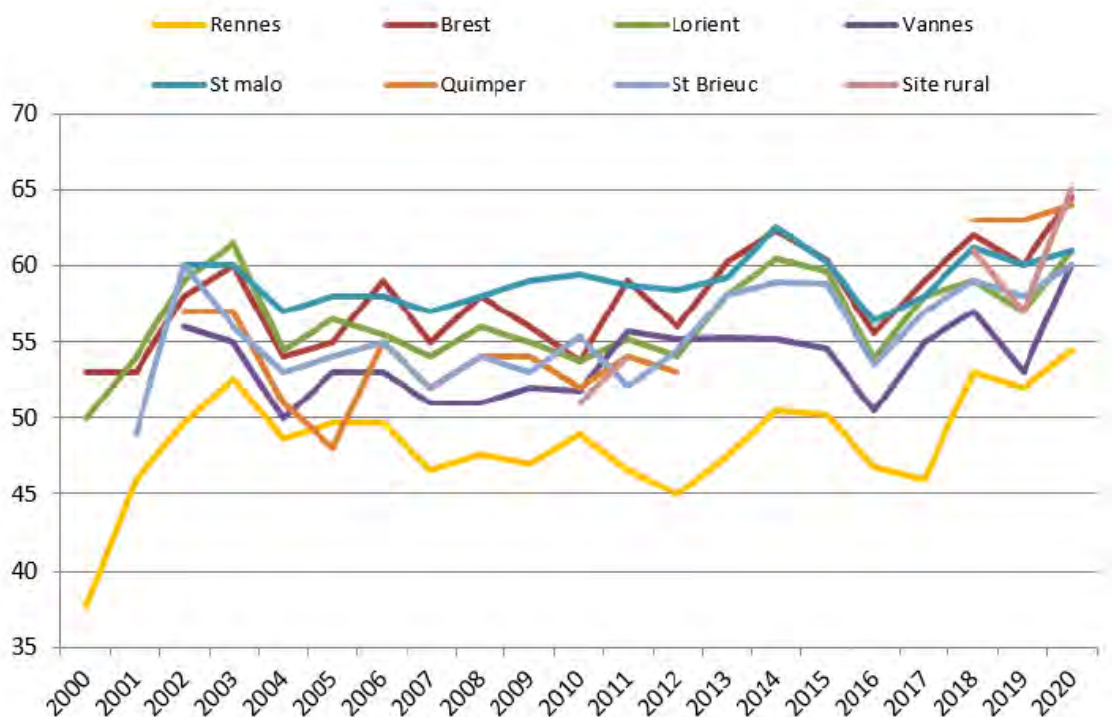
La Figure 38 montre que les concentrations relevées en 2020 sont à la hausse par rapport à l'année précédente et font partie des valeurs les plus élevées relevées sur l'ensemble des sites depuis 20 ans.

Les concentrations en ozone sont très liées aux conditions météorologiques. L'année 2020 s'est caractérisée par des températures estivales élevées ce qui explique les fortes concentrations moyennes annuelles mesurées.

⁶ Valeur limite pour l'arsenic : 6 ng/m³ en moyenne annuelle ; pour le nickel : 20 ng/m³ en moyenne annuelle

FIGURE 38 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN OZONE EN BRETAGNE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Source : Air Breizh



2.3.1.3 - Indice ATMO

L'indice de la qualité de l'air est destiné à qualifier globalement, chaque jour, la qualité de l'air d'une ville ou d'une agglomération. Il est dénommé Indice ATMO lorsqu'il concerne les agglomérations de plus de 100 000 habitants et qu'il répond à tous les critères de calcul définis par l'arrêté ministériel du 22 juillet 2004, entré en vigueur au 1^{er} janvier 2005.

Cet indice est calculé à partir des concentrations en polluants relevées sur les stations urbaines et périurbaines représentatives de zones de pollution homogène. Son calcul fait intervenir quatre polluants :

- Les particules fines de diamètre inférieur à 10 μm (PM10) ;
- Le dioxyde d'azote (NO_2);
- L'ozone (O_3);
- Le dioxyde de soufre (SO_2).

Comme tout indicateur, l'indice présente des limites. Il ne peut être représentatif de situations particulières et des pointes de pollution qui peuvent être rencontrées au voisinage immédiat de sources (trafic routier ou industrie).

La Figure 39 et la Figure 40 présentent les indices ATMO et la situation de la qualité de l'air en Bretagne pour les années 2020 et 2019.

D'après Air Breizh, en 2020 et 2019, la qualité de l'air a été très bonne à bonne plus de 87 % à 89 % de temps, et moyenne à médiocre pendant moins de 11 % à 13 % du temps à Saint-Brieuc.

FIGURE 39 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES INDICES DE QUALITÉ DE L'AIR EN BRETAGNE EN 2020

Source : Air Breizh

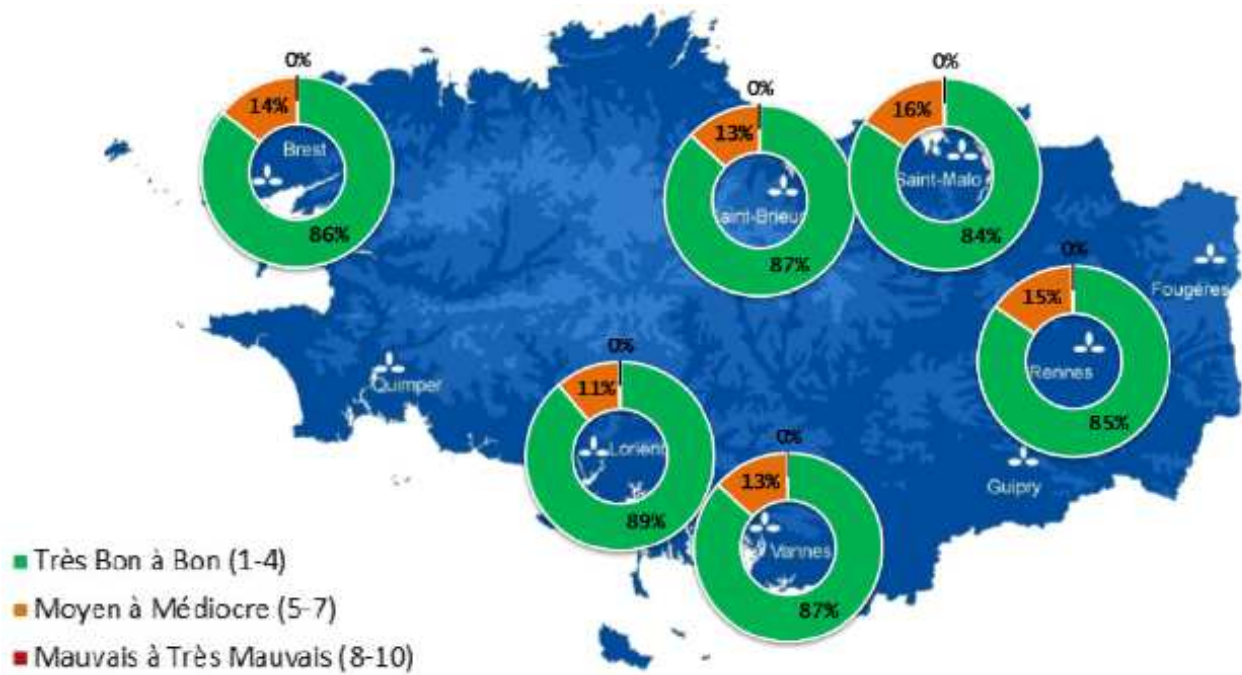
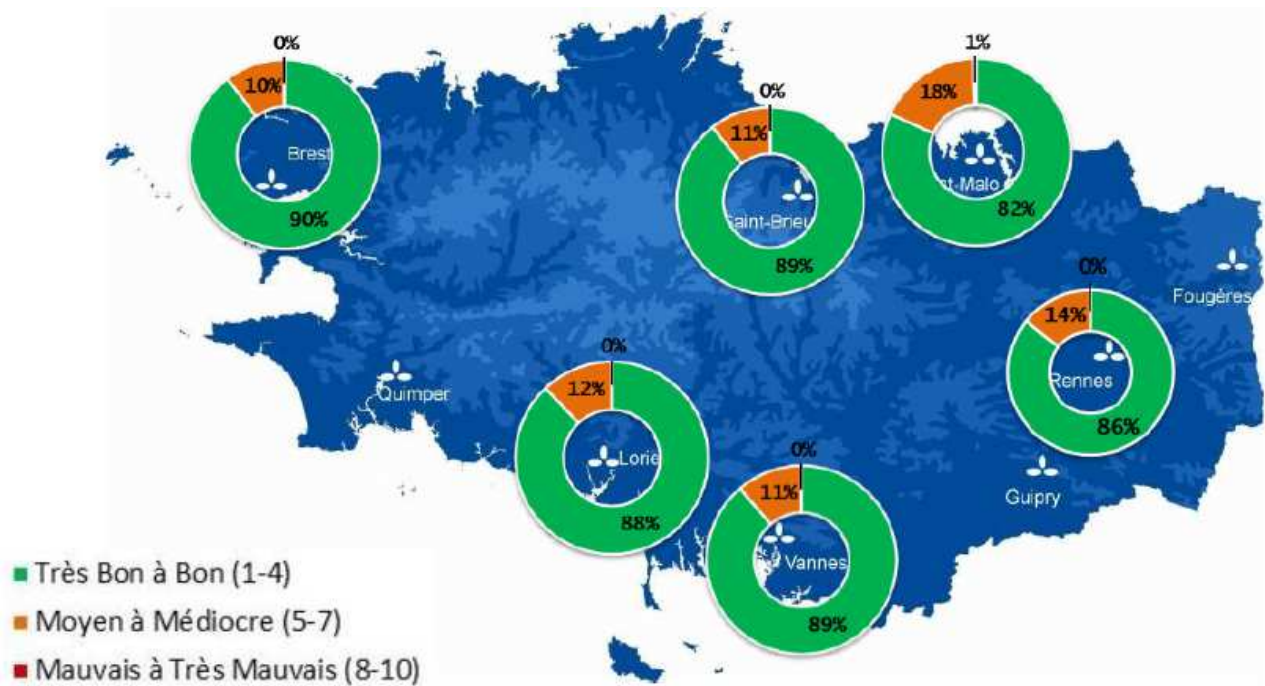


FIGURE 40 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES INDICES DE QUALITÉ DE L'AIR EN BRETAGNE EN 2019

Source : Air Breizh



Depuis le 1er janvier 2021, un nouvel indice ATMO a été adopté par le Ministère de la Transition Écologique après consultation du Conseil National de l’Air et des AASQA.

Les principales évolutions concernent :

- l’intégration des particules PM2,5 ;
- une évolution des qualificatifs et un changement des seuils, en lien avec les recommandations sanitaires ;
- un changement du mode de calcul, qui s’appuie maintenant sur les concentrations maximales et non plus les concentrations moyennes ;
- un changement de la zone géographique. L’indice ATMO n’est plus calculé à l’échelle de l’agglomération, il se décline à une échelle plus fine (commune ou EPCI).

La définition et les modalités de calcul de cet indice sont précisées dans l’arrêté du 10 juillet 2020 relatif à l’indice de la qualité de l’air ambiant.

Ces évolutions vont entraîner une augmentation du nombre d’indices de qualité de l’air qualifiés de « Mauvais » et « Très Mauvais ».

La Figure 41 présente les correspondances entre concentrations en polluants et indices ATMO 2021.

FIGURE 41 : CORRESPONDANCE ENTRE CONCENTRATIONS EN POLLUANTS ET INDICES ATMO

Source : Air Breizh

		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	50-100	100-130	130-240	240-330	>330
Max horaire journalier	SO2	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	>750

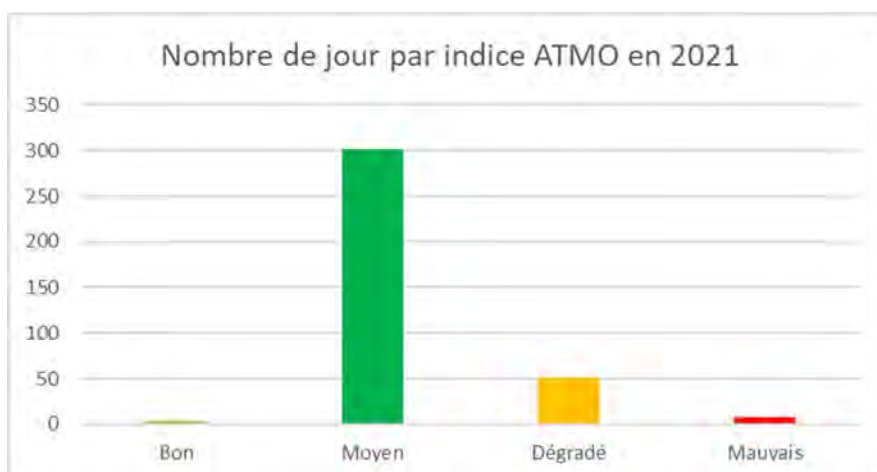
Seuils et couleurs de l’indice ATMO en vigueur au 1er janvier 2021.

Air Breizh fourni les indices ATMO de l’année 2021 pour Saint-Brieuc Armor Agglomération.

Ainsi, pour l’année 2021, la CA Saint-Brieuc Armor a enregistré 5 jours d’indice « Bon », 302 jours d’indice « Moyen », 51 jours d’indice « Dégradé » et 9 jours d’indice « Mauvais ».

FIGURE 42 : NOMBRE DE JOUR PAR INDICES ATMO POUR LA CA SAINT-BRIEUC ARMOR EN 2021

Source : Air Breizh



2.3.1.4 - Procédure d'information et d'alerte en Bretagne

En Bretagne, il existe des procédures d'information et d'alerte des populations en cas de pics de pollution. Ces procédures sont décrites par département dans des arrêtés-préfectoraux qui définissent les conditions d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans cette situation.

La procédure actuelle, décrite ci-dessous, relève de l'arrêté préfectoral des Côtes d'Armor du 19 décembre 2017 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant⁷, complète et renforce le dispositif de gestion des mesures d'urgence adopté le 26 mars 2014, afin notamment de permettre aux Préfets de département :

- D'anticiper davantage les épisodes de pollution persistants pour les particules et l'ozone ;
- De maintenir des mesures d'urgence en cas de fluctuation des niveaux de polluants en deçà des seuils réglementaires lorsque les conditions météorologiques sont propices au maintien de l'épisode ;
- De mieux associer les collectivités territoriales.

La procédure s'applique à 3 polluants :

- Ozone (O₃) ;
- Dioxyde d'azote (NO₂) ;
- Particules (PM10).

Les seuils de déclenchement des procédures d'information et d'alerte sont présentés sur la Figure 43.

Elle comporte **deux niveaux de gravité croissante** :

■ Niveau d'information et de recommandation

Le seuil d'information correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions. La procédure d'information et de recommandation est déclenchée pour un polluant sur constat ou prévision du dépassement du seuil d'information et de recommandation relatif à ce polluant par Air Breizh.

Il comprend des actions d'information de la population, des recommandations sanitaires aux catégories de la population particulièrement sensible en cas d'exposition de courte durée, ainsi que des recommandations et des mesures visant à réduire certaines des émissions polluantes, comme la recommandation faite par les autorités aux conducteurs de véhicules à moteur de limiter leur vitesse.

Pour les particules, en cas de persistance plus de 2 jours, les autorités doivent mettre en place des mesures relevant de la procédure d'alerte.

■ Niveau d'alerte

Le seuil d'alerte correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

La procédure d'alerte est déclenchée pour un polluant donné sur constat ou prévision par Air Breizh du dépassement d'un seuil d'alerte relatif à ce polluant ou, pour les particules PM10, en cas de persistance de l'épisode de pollution aux particules PM10.

⁷ Document-cadre zone de défense et de sécurité Ouest - Épisodes de pollution de l'air ambiant - Document-cadre zone Ouest- signé par le Préfet le 19 décembre 2017

En plus des actions prévues au niveau d'information et de recommandation, ce niveau comprend des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant à la pollution (industries et transports), y compris, le cas échéant, de la circulation des véhicules.

FIGURE 43 : SEUILS DU DÉCLENCHEMENT DES NIVEAUX D'INFORMATION ET D'ALERTE EN BRETAGNE

Source : Air Breizh

Seuils	Particules fines (PM10) Moyenne journalière	Dioxyde d'azote (NO ₂) Moyenne horaire	Ozone (O ₃) Moyenne horaire
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³	200 µg/m ³	180 µg/m ³
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ ou persistance (*)	400 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives ou persistance (*)	<u>1^{er} seuil</u> : 240 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives <u>2^{ème} seuil</u> : 300 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives <u>3^{ème} seuil</u> : 360 µg/m ³ ou persistance (*)

Ainsi, les seuils pour les PM10 ont été dépassés 3 jours en 2020 sur l'ensemble de la région alors que la valeur cible française pour l'ozone (en maximum journalier de la moyenne 8h, à ne pas dépasser plus de 25j/an en moyenne sur 3 ans) qui fixe un nombre de limite de dépassement d'un seuil n'a pas été dépassée.

En 2019, le nombre de jour de dépassement a été plus important qu'en 2020, notamment dans la partie Sud-Est de la Bretagne.

2.3.2 - Dans la zone d'étude

Aucune station Air Breizh n'est située dans la bande d'étude. Cependant, une station permanente de mesure est située à proximité de la bande d'étude : la station urbaine Balzac localisée à 670 m de la partie est du projet et à 1,7 km de la partie ouest du projet (cf. Figure 44). Il s'agit de la seule station située sur la commune de Saint-Brieuc.

Les teneurs moyennes annuelles 2019 et 2020 des polluants mesurées par cette station, à savoir le dioxyde d'azote, les particules PM10 et l'ozone, sont synthétisées dans le Tableau 8 et comparées aux valeurs réglementaires en moyennes annuelles. Au moment de la rédaction de ce document (avril 2022), les données concernant les moyennes annuelles pour l'année 2021 n'ont pas été publiées sur le site de l'AASQA.

Sur cette station, les teneurs moyennes annuelles mesurées respectent les normes de qualité de l'air pour l'ensemble des polluants mesurés (NO₂, PM10, ozone), ainsi que les recommandations OMS⁸ pour l'année 2020.

Il est à noter que les teneurs moyennes 2020 en dioxyde d'azote sont inférieures aux teneurs moyennes 2019. Cette différence peut s'expliquer par la pandémie Covid-19 qui a fortement impacté le trafic pendant toute l'année 2020. Ainsi, les mesures 2020 ne sont pas représentatives de moyennes annuelles « classiques ».

⁸ Recommandations OMS 2021 – Dioxyde d'azote : 10 µg/m³ - PM10 : 15 µg/m³

TABLEAU 8 : TENEURS MOYENNES ANNUELLES 2019 ET 2020 POUR LA STATION AIR BREIZH BALZAC

Polluants	Station urbaine Balzac		Valeurs limites	Objectif de qualité	Recommandations OMS
	2019	2020		en moyenne annuelle	
Dioxyde d'azote (NO ₂) μg/m ³	11.0	8.0	40	40	10
PM10 μg/m ³	15.0	14.0	40	30	15
Ozone (O ₃) μg/m ³	58.0	60.0		120 - maximum journalier de la moyenne sur 8 h <i>(seuil de protection de la santé)</i>	100 - maximum journalier de la moyenne sur 8 h

Source : Air Breizh

À noter que la station Air Breizh Balzac a commencé à mesurer les PM_{2,5} depuis le 1^{er} janvier 2022. Ainsi, aucune valeur en moyenne annuelle n'est disponible à ce jour.

FIGURE 44 : LOCALISATION DE LA STATION AIR BREIZH BALZAC

Source : Air Breizh



2.3.3 - Documents de planification pour l'air et la santé

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional et local concernant la qualité de l'air et la santé. Ces outils fixent des orientations et/ou des actions pour limiter et prévenir la pollution atmosphérique :

- Le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) ;
- Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) ;
- Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET).

Et la santé :

- Le Plan National Santé Environnement (PNSE 4) ;
- Le Plan Régional Santé Environnement 3 de la région Bretagne (PRSE3).

2.3.3.1 - Le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Suivant l'article 64 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), le PREPA est composé de :

- Un décret fixant les objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 ;
- Un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

L'élaboration du plan s'appuie sur l'étude « aide à la décision pour l'élaboration du PREPA » réalisée en 2015-2016. Pour sélectionner les mesures sectorielles (industrie, résidentiel-tertiaire, transports et agriculture) les plus pertinentes, une analyse multicritère a été réalisée.

Pour chaque mesure, l'évaluation a porté sur le potentiel de réduction d'émissions au niveau national, le potentiel d'amélioration de la qualité de l'air, la faisabilité juridique, le niveau de controverse, le ratio coût-bénéfices et les co-bénéfices.

Les parties prenantes et les membres du Conseil national de l'air ont été consultés tout au long de la démarche d'élaboration. La consultation du public a été réalisée du 6 au 27 avril 2017.

Le PREPA prévoit la poursuite et l'amplification des mesures de la LTECV et des mesures supplémentaires de réduction des émissions dans tous les secteurs, ainsi que des mesures de contrôle et de soutien des actions mises en œuvre :

- Industrie : application des meilleures techniques disponibles (cimenteries, raffineries, installations de combustion...) et renforcement des contrôles ;
- Transports : poursuite de la convergence essence-gazole, généralisation de l'indemnité kilométrique vélo, mise en œuvre des certificats Crit'Air, renouvellement des flottes par des véhicules à faibles émissions, contrôles des émissions réelles des véhicules, initiative avec les pays méditerranéens pour mettre en place une zone à basses émissions en Méditerranée ;
- Résidentiel-tertiaire : baisse de la teneur en soufre du fioul domestique, cofinancement avec les collectivités d'aides au renouvellement des équipements de chauffage peu performants, accompagnement des collectivités pour le développement d'alternatives au brûlage des déchets verts ;
- Agriculture : réduction des émissions d'ammoniac (utilisation d'engrais moins émissifs ; utilisation de pendillards (engin agricole) ou enfouissement des effluents d'élevage...), développement de filières alternatives au brûlage des résidus agricoles, mesure des produits phytosanitaires dans l'air, contrôle de

l'interdiction des épandages aériens, accompagnement du secteur agricole par la diffusion des bonnes pratiques, le financement de projets pilote et la mobilisation des financements européens.


Le PREPA prévoit également des actions d'amélioration des connaissances, de modélisation des acteurs locaux et des territoires, et la pérennisation des financements en faveur de la qualité de l'air.

Les objectifs du PREPA sont fixés à l'horizon 2020 et 2030 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et à la directive 2016/2284 (Cf. Figure 45).

FIGURE 45 : RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PAR RAPPORT À 2005

Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – PREPA

**RÉDUCTION
DES ÉMISSIONS
PAR RAPPORT À 2005**



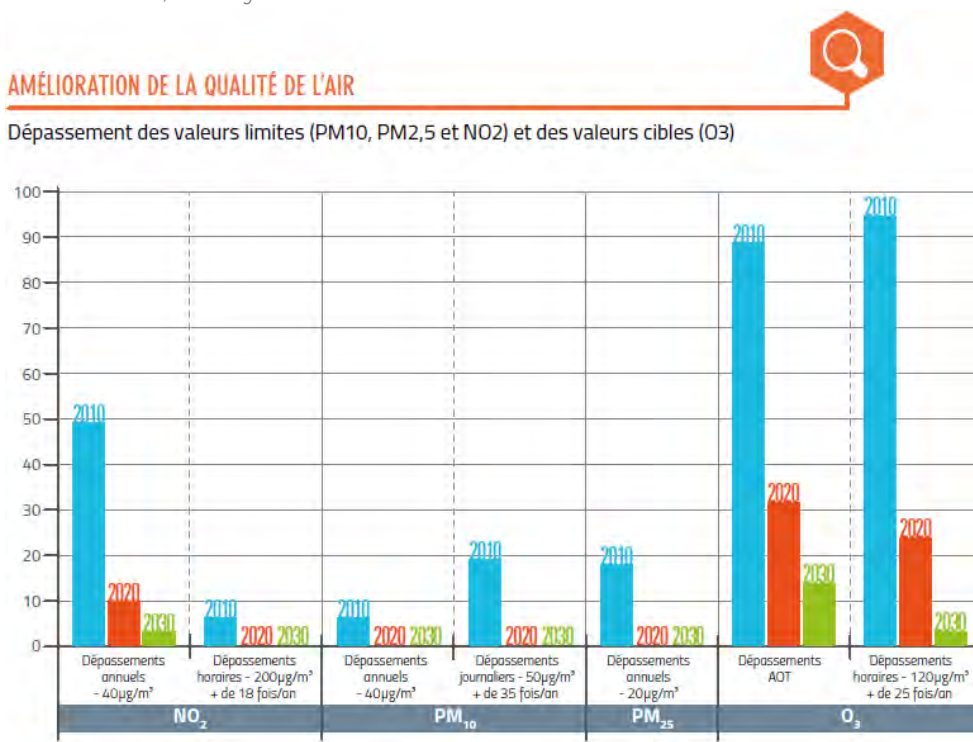
POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-55 %	-77 %
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	-43 %	-52 %
Ammoniac (NH ₃)	-4 %	-13 %
Particules fines (PM _{2,5})	-27 %	-57 %

La mise en œuvre du PREPA doit permettre de :

- Limiter très fortement les dépassements des valeurs limites dans l'air : ceux-ci sont réduits fortement dès 2020, et quasiment supprimés à l'horizon 2030. La concentration moyenne en particules fines baissera d'environ 20% d'ici 2030 (Cf. Figure 46) ;
- Atteindre les objectifs de réduction des émissions à 2020 et 2030. Les mesures du PREPA sont tout particulièrement indispensables pour atteindre les objectifs de réduction des émissions d'ammoniac ;
- Diminuer le nombre de décès prématurés liés à une exposition chronique aux particules fines d'environ 11 230 cas/an à l'horizon 2030.

FIGURE 46 : AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – PREPA



2.3.3.2 - Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Créé par la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) du 7 août 2015, ce document organise la stratégie régionale pour l'avenir des territoires à moyen et long terme (2030 et 2050).

Le projet de Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) a été arrêté lors de l'assemblée régionale du 28 novembre 2019. Ce projet ambitieux est le résultat de 2 ans de travail, de concertation et de co-construction avec les partenaires régionaux. Il fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants : le schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDT), le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), le schéma régional de l'intermodalité (SRI), le schéma régional climat air énergie (SRCAE) et SRCE.

Le 16 mars 2021, l'Assemblée régionale a voté le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), qui déploie la stratégie de la Région Bretagne pour 2030 et 2050, pour l'avenir du territoire.

L'enjeu pour la Région est de s'assurer que les orientations et les objectifs du SRADDET soient pleinement partagés par le plus grand nombre des acteurs et de permettre la mobilisation de tous les leviers utiles à l'atteinte des résultats visés. La collectivité s'est en outre engagée à faire évoluer ses propres politiques publiques, en réponse aux 38 objectifs de la Breizh Cop et en cohérence avec son SRADDET.

Les six grandes priorités transversales que la Région s'est fixée se traduisent par 6 engagements :

- Engagement pour des stratégies numériques responsables ;
- Engagement pour réussir le bien-manger pour tous ;
- Engagement pour une nouvelle stratégie énergétique et climatique ;
- Engagement pour la préservation et la valorisation de la biodiversité et des ressources ;
- Engagement pour la cohésion des territoires.

2.3.3.3 - Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) définit les objectifs stratégiques et opérationnels de la collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France.

Le programme d'action vise donc à limiter les émissions de gaz à effet de serre mais également à anticiper les impacts du changement climatique par la mise en œuvre d'un volet « adaptation du territoire ». Les problématiques d'érosion du trait de côte, de submersion marine seront à intégrer en articulation avec les démarches en cours et les acteurs concernés (SAGEs, Gestion Intégrée de la Zone Côtière, politiques de prévention des risques des collectivités...).

L'Agglomération de Saint-Brieuc a adopté son Plan climat-air-énergie territorial (PCAET) le 26 septembre 2019. Il comprend un programme d'actions concrètes pour atténuer le changement climatique, développer les énergies renouvelables et maîtriser la consommation d'énergie.

D'ici 2030, trois objectifs principaux doivent être atteints :

- Réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre du territoire par rapport à 2010 et augmenter de 5% la séquestration carbone des sols, des forêts et des matériaux d'origine végétale ou animale.
- Baisser de 20% les consommations d'énergies par rapport à 2010 et augmenter de 20% la production d'énergies renouvelables.
- Lutter contre la pollution atmosphérique en réduisant notamment les oxydes d'azote et les particules.

Le PCAET 2019-2025 comprend 48 actions réparties par secteur d'activité. Ces actions sont regroupées sous 6 orientations :

- Un aménagement territorial prenant en compte la réduction des consommations d'énergie, des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques (32 actions) ;
- L'efficacité énergétique et la réduction des impacts pour des activités économiques compétitives (17 actions) ;
- Le développement des énergies renouvelables et de récupération pour la sécurité et l'attractivité du territoire (12 actions) ;
- Un territoire stockant du carbone et s'adaptant au changement climatique (9 actions) ;
- L'exemplarité des collectivités (19 actions) ;
- L'implication de tous pour un territoire sobre et innovant (22 actions).

2.3.3.4 - Le Plan National et le Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRSE3)

Ces deux plans s'inscrivent dans la continuité des documents de planification suscités et définissent des actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé Environnement (PNSE4) est prévu pour la période (2020-2024). Il s'articule autour de 4 objectifs prioritaires et 19 actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales⁹.

- S'informer sur l'état de son environnement et les bons gestes à adopter ;
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé ;
- Démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations.

⁹ Source : 4^e Plan National Santé Environnement – 2020-2024 - Enjeux et mesures) – Octobre 2020

Le PRSE3 de la région Bretagne (2017-2021)¹⁰, approuvé par arrêté préfectoral le 6 juillet 2017, est la déclinaison régionale du PNSE3, en 8 objectifs thématiques et déclinés en 24 actions cadres :

- Objectif 1 : Observer, améliorer les connaissances, s'appropriier les données pour agir de manière adaptée aux réalités des publics et des territoires bretons ;
- Objectif 2 : Agir pour une meilleure prise en compte de la santé environnementale dans les politiques territoriales ;
- Objectif 3 : Agir pour l'appropriation des enjeux santé environnement par les bretons et bretonnes ;
- Objectif 4 : Aménager et construire un cadre de vie favorable à la santé ;
- Objectif 5 : Agir pour une meilleure qualité de l'air extérieur et intérieur ;
- Objectif 6 : Agir pour une meilleure qualité de l'eau (eau d'alimentation de la ressource au robinet, eau de loisirs) ;
- Objectif 7 : Agir pour des modes de vie et pratiques professionnelles respectueux de l'environnement et favorables à la santé ;
- Objectif 8 : Répondre aux nouveaux défis : changement climatique, ondes, perturbateurs endocriniens, nanomatériaux.

L'objectif 5 est focalisé sur la qualité de l'air et comprend 3 actions : :

- Action-Cadre 5-A : Améliorer les connaissances sur la qualité de l'air extérieur et intérieur ;
- Action-Cadre 5-B : Informer, éduquer et former sur la qualité de l'air extérieur et intérieur ;
- Action-Cadre 5-C : Réduire les expositions aux particules nocives (pesticides, ammoniac, brûlage de déchets, chauffage au bois, transport...).

¹⁰ Plan Régional Santé Environnement – PRSE Bretagne – 2017-2021

2.3.4 - Mesures in situ de la qualité de l'air

Afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air à proximité du projet, deux campagnes de mesures in situ ont été réalisées.

Ces campagnes ont un triple objectif :

- Caractériser la qualité de l'air de la zone d'étude ;
- Situer les teneurs des polluants mesurés par rapport aux normes de qualité de l'air en vigueur, durant la période d'exposition des dispositifs de mesure ;
- Définir la valeur de fond utilisée lors de la modélisation de la dispersion des polluants (cf. 3.2.2 - Évaluation des teneurs dans l'air ambiant).

En accord avec la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA et compte tenu de la problématique routière, **le dioxyde d'azote** a été retenu pour cette campagne de mesure, polluant traceur des émissions liées au trafic routier.

La mise en œuvre et les résultats de ces mesures sont présentés ci-après.

2.3.4.1 - Périodes et moyens de mesure

Les campagnes de mesure *in situ* ont été réalisées suivant deux périodes de quatre semaines chacune :

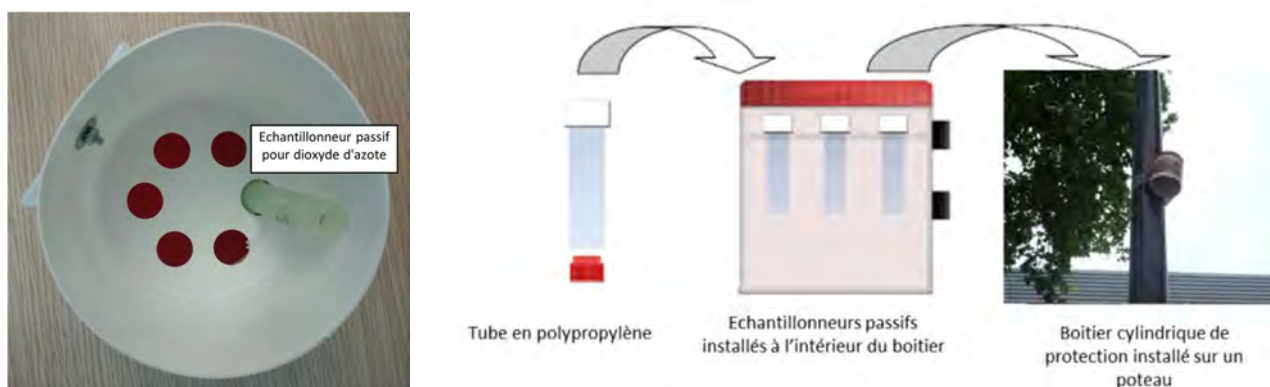
- Du 21 septembre au 19 octobre 2021 (fin de saison estivale) ;
- Du 16 novembre au 13 décembre 2021 (saison automnale/hivernale).

Les mesures ont été réalisées par échantillonneurs passifs. Ces moyens de mesures, peu encombrants et relativement simples à mettre en place, permettent d'instrumenter simultanément un nombre important de sites.

Le principe de l'échantillonnage passif consiste à exposer à l'air libre, sur une période donnée, à environ 2-3 mètres de hauteur, des cartouches adsorbantes (triéthanolamine pour le dioxyde d'azote) qui, par simple diffusion du polluant dans l'atmosphère, vont piéger celui-ci (cf. Figure 47). La quantité de polluant absorbé est proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant.

FIGURE 47 : DISPOSITION DES CAPTEURS DE DIOXYDE D'AZOTE DANS LE BOÎTIER

Source : Egis



Sur chaque site de mesure, les échantillonneurs passifs ont ainsi été exposés au minimum 14 jours, puis rebouchés hermétiquement et analysés en laboratoire (colorimétrie pour le dioxyde d'azote).

Les analyses du dioxyde d'azote sont réalisées suivant :

- La norme EN 13528 (Qualité de l'air - Échantillonneurs par diffusion pour la détermination des concentrations des gaz et des vapeurs) ;
- La méthode Saltzman (colorimétrie après réaction avec l'acide sulfanilique et le dichlorate de N-(naphtyl-1) éthylènediamine)¹¹.

À l'issue des analyses, une teneur moyenne en polluants pour chaque site de mesure est établie pour la période d'exposition. Durant la période d'instrumentation, les capteurs ont été placés dans des boîtiers afin de les préserver des intempéries (cf. Figure 47). Tous les capteurs ont été installés sur le site le premier jour et retirés le dernier jour afin d'harmoniser les temps d'exposition pour l'ensemble des capteurs.

Les échantillonneurs passifs ont été fournis et analysés par la société PASSAM AG, laboratoire de mesure accrédité EN 45000.

Suivant le laboratoire PASSAM AG qui réalise l'analyse des capteurs passifs à l'issue des campagnes de mesures *in situ*, l'incertitude des mesures par échantillonneurs passifs est, pour le dioxyde d'azote : $\pm 23,4$ % pour un niveau de concentration dans l'air de 20 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

La limite de quantification pour le dioxyde d'azote est : 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Les mesures par échantillonneur passif ont pour résultats des valeurs moyennes sur la durée d'exposition des capteurs. Ces valeurs permettent ainsi de comparer et de hiérarchiser les sites de mesures instrumentés.

Pour permettre de valider les mesures par échantillonneurs passifs, un capteur passif témoin sera installé au droit d'un analyseur fixe et/ou d'une station de l'AASQA locale.

2.3.4.2 - Choix et répartition des sites

Au total, afin de caractériser la qualité de l'air, **8 sites** ont été instrumentés de capteurs passifs.

Ces capteurs ont été localisés :

- À proximité des principaux axes routiers : 2 sites (06 et 08) ;
- En situation de fond, à distance de toute source directe de pollution : 5 sites (01, 02, 03, 04 et 05) ;
- À proximité de la station Air Breizh Balzac : site 07.

Les critères de localisation de chacun des sites de mesure est décrit dans le Tableau 9 et les sites de mesures localisés dans le plan d'échantillonnage de la Figure 49.

Pour chaque site de mesure, une fiche de terrain a été réalisée. Cette fiche contient toutes les informations relatives à la traçabilité de la mesure : photographie numérique du site (cf. Figure 48), implantation sur un extrait de plan au 1/25 000ème et une orthophotographie, résultats de la mesure. Les 8 fiches de terrain sont présentées en 7 - Annexes.

¹¹ La méthodologie Passam est reconnue par le Joint Research Centre de la Commission Européenne (JRC) dans le document *Review of the Application of Diffusive Samplers for the Measurement of Nitrogen Dioxide in Ambient Air in the European Union* de 2009. ([http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC51106/reqno_jrc51106_eur_23793.pdf\[1\].pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC51106/reqno_jrc51106_eur_23793.pdf[1].pdf), page 71).

TABEAU 9 : CRITÈRES DE LOCALISATION DES SITES DE MESURES

Nom	Ambiance	Intérêt	Adresse
Site 01	Fond périurbain	Zone d'activité	Rue Clément Ader
Site 02	Fond périurbain	Habitations	Rue de la Villemarqué
Site 03	Fond urbain	Crèche L'enfantaisie	Rue Théodore Ribot
Site 04	Fond urbain	Ecole primaire Jean Nicolas	Rue Jean Nicolas
Site 05	Fond urbain	Habitations	Rue Palasne de Champeaux
Site 06	Proximité routière	Trafic Boulevard Charner	74 Boulevard Charner
Site 07	Fond urbain	Station Air Breizh - Ecole maternelle Balzac	2 Rue Balzac
Site 08	Proximité routière	Trafic - rue de la Solidarité	Rue de la Solidarité

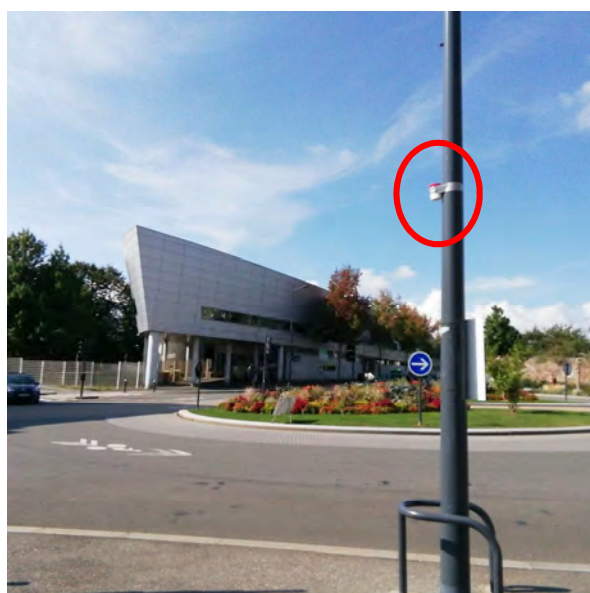
Source : Egis

FIGURE 48 : PHOTOGRAPHIES DES SITES DE MESURES 05 ET 06

Source : Egis



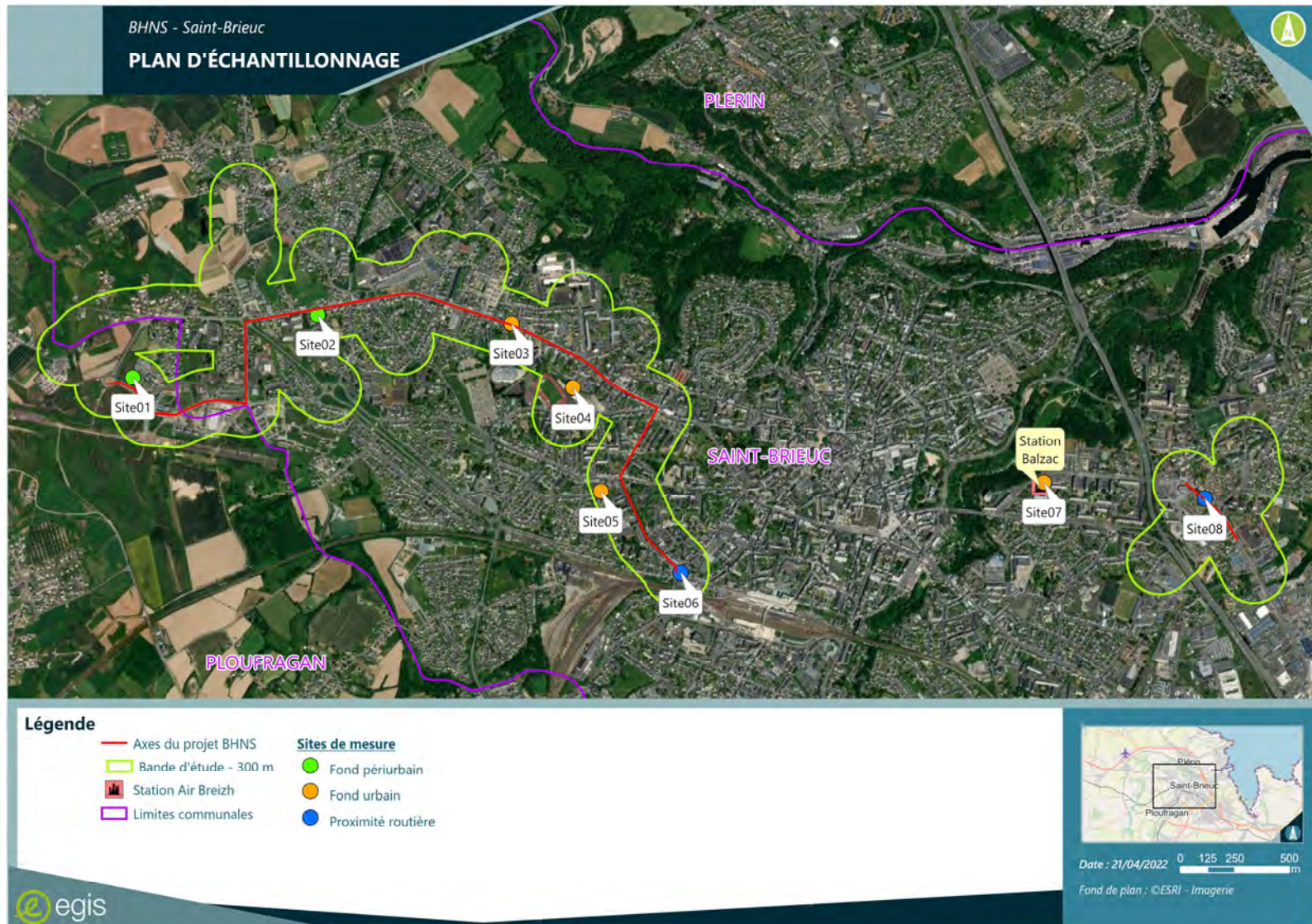
Site 05 – Fond urbain



Site 06 – Proximité routière

FIGURE 49 : PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Source : Egis



2.3.4.3 - Conditions météorologiques

L'analyse des conditions météorologiques observées lors d'une campagne de mesure permet de mieux apprécier l'influence de celles-ci sur les teneurs mesurées.

La qualité de l'air dépend effectivement à la fois des émissions des différentes sources (industries, transports, tertiaire) et des conditions météorologiques (vitesse et direction du vent...) qui, avec la topographie, influencent le transport, la transformation et la dispersion des polluants.

Les normales et les conditions météorologiques (vitesses et directions du vent, températures et pluviométries) relevées lors des campagnes de mesure sur la station Météo France de *Saint-Brieuc* sont présentées ci-après. Cette station météorologique, située à 4,1 km au nord-ouest de la partie ouest du projet, est la station, mesurant toutes les conditions, la plus proche de la zone d'étude.

L'analyse des conditions météorologiques normales peut permettre d'anticiper les potentialités de dispersion ou de stagnation des polluants atmosphériques.

Le Tableau 10 et la Figure 50 présentent la comparaison des températures, précipitations et des vents (vitesse et direction) enregistrés pendant les campagnes de mesures, aux normales saisonnières de la station Météo France de *Saint-Brieuc*.

Les températures moyennes relevées lors des campagnes de mesures sont cohérentes avec les températures normales saisonnières. Néanmoins, les amplitudes de température sont plus marquées lors des campagnes de mesures.

Les précipitations sont légèrement supérieures aux normales saisonnières sur les campagnes, donc favorables à une diminution des concentrations atmosphériques des polluants.

D'après la Figure 50 les vents observés pendant la première campagne de mesures sont cohérents avec les vents moyens observés sur 30 ans ; lors de la deuxième campagne les vents sont essentiellement de secteur Ouest et les autres composantes de la rose des vents sur 30 ans sont un peu moins représentées.

Les vents défavorables à la dispersion dans l'atmosphère sont les vents les plus faibles. Pour la première campagne, ils sont répartis sur l'ensemble des trois principales directions (Sud, Ouest et Nord-Nord-Est). Lors de la deuxième campagne, des vents plus forts ont été observés de secteur Ouest, pouvant favoriser ponctuellement une meilleure dispersion atmosphérique que lors de la première campagne.

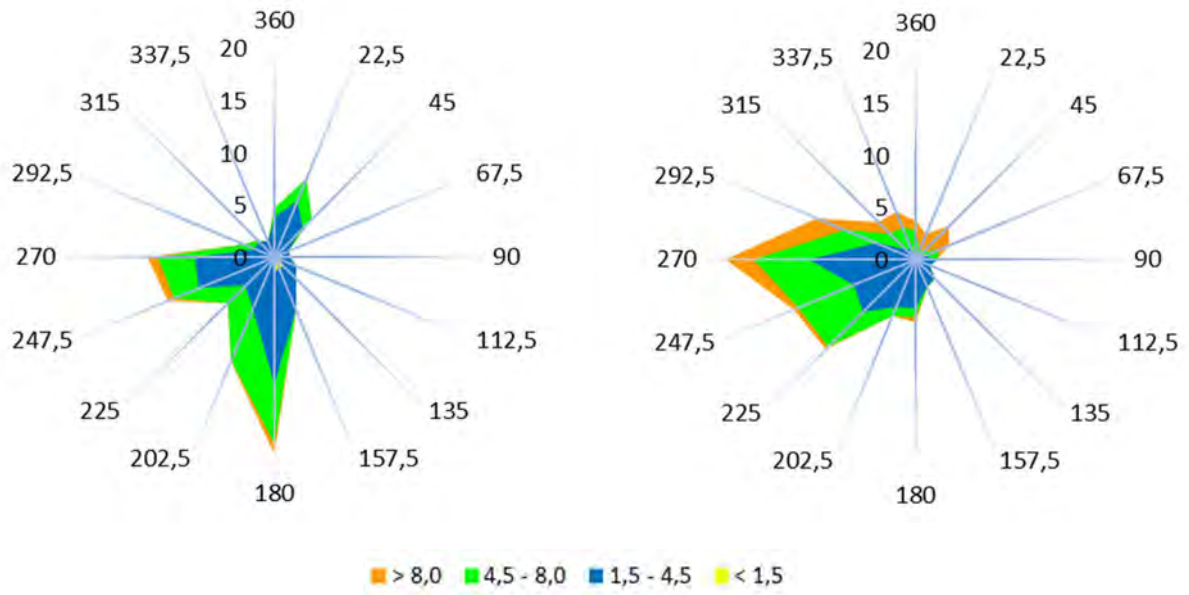
TABEAU 10 : TEMPÉRATURES ET PRÉCIPITATIONS RELEVÉES À LA STATION DE SAINT-BRIEUC

Paramètres	Campagne de mesure			Normales sur 30 ans			
	du 21/09 au 19/10/2021	du 16/11 au 13/12/2021	Mois de septembre	Mois d'octobre	Mois de novembre	Mois de décembre	
Températures en °C	Minimale	6,8	2,2	11,3	9,3	6	3,9
	Maximale	21	13,4	19,1	15,7	11,5	9
	Moyenne	13,9	7,6	15,2	12,5	8,8	6,4
Précipitations en mm	74,4	98,3	59,6	78,2	81,3	82,8	

Source : Météo France

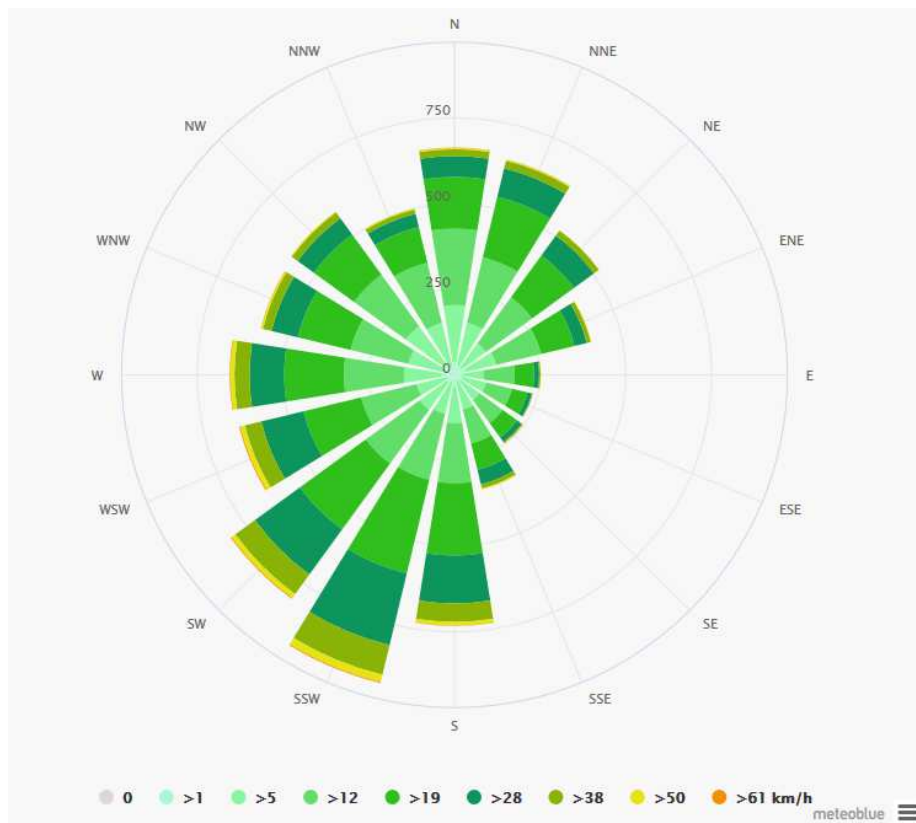
FIGURE 50 : ROSES DES VENTS SUR LA STATION DE SAINT-BRIEUC

Source : Météo France – Meteoblue



Rose des vents du 21/09 au 19/10/2021

Rose des vents du 16/11 au 13/12/2021



Normales modélisées sur 30 ans (1985-2014)

2.3.4.4 - Validité des points de mesure

Des capteurs témoins, appelés « blancs », ont permis de contrôler la qualité des résultats. Ces blancs, dont le bouchon n'a pas été ôté, ont suivi le parcours des autres capteurs lors de la pose, de la dépose et du transport des capteurs au laboratoire. Les concentrations mesurées sur ces deux capteurs sont inférieures au seuil de quantification.

Les échantillons n'ont donc pas été contaminés et il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur des blancs aux autres mesures.

Afin d'évaluer la répétabilité des mesures, un doublon a été réalisé pour le dioxyde d'azote (site 03 lors de la première campagne, et site 04 lors de la seconde campagne).

Les doublons présentent un écart de 9% pour les deux campagnes (cf. Tableau 11). Cet écart est inférieur à l'incertitude de mesure liée au tube passif

L'écart de mesure étant faible (et compris dans l'incertitude de la mesure), les teneurs mesurées sont considérées fiables et comparables entre elles.

2.3.4.5 - Résultats des campagnes de mesure et interprétation

Les résultats des mesures in situ de qualité de l'air sont présentés et cartographiés dans les paragraphes suivants.

Dans le tableau suivant, les capteurs instrumentant les établissements vulnérables sont indiqués en gras. Les teneurs moyennes annuelles estimées (moyennes des teneurs sur les 8 semaines de mesures) et les normes de qualité de l'air sont également précisées ici.

Dans le tableau suivant, certaines teneurs sont inférieures aux limites de quantification, elles sont notées « <LQ ».

2.3.4.5.1 - Teneurs en dioxyde d'azote

Les moyennes des teneurs en dioxyde d'azote mesurées sur les huit sites, au cours des deux campagnes sur la zone d'étude, sont comprises entre 6,2 µg/m³ (site 01) et 26,2 µg/m³ (site 08). (cf. Tableau 11 et Figure 51).

TABLEAU 11 : RÉSULTATS DES MESURES – DIOXYDE D'AZOTE (µg/m³)

Site	Ambiance	Intérêt	Dioxyde d'azote					
			Campagne du 21/09 au 19/10/2021		Campagne du 16/11 au 13/12/2021		Moyenne	
Site 01	Fond périurbain	Zone d'activité	5.4		7.0			6.2
Site 02	Fond périurbain	Habitations	8.6		9.8		9.2	
Site 03	Fond urbain	Crèche L'enfantaisie	Capteur 1	11.7	12.3	15.6	14.0	
			Capteur 2	12.9				
Site 04	Fond urbain	Ecole primaire Jean Nicolas	17.0		Capteur 1	15.1	14.5	15.7
					Capteur 2	13.9		
Site 05	Fond urbain	Habitations	15.3		17.8		16.6	
Site 06	Proximité routière	Trafic Boulevard Charner	19.8		21.5		20.7	
Site 07	Fond urbain	Station Air Breizh - Ecole maternelle Balzac	13.0		15.1		14.1	
Site 08	Proximité routière	Trafic - rue de la Solidarité	26.3		26.2		26.2	
Blanc			<LQ		<LQ		<LQ	

Source : Egis

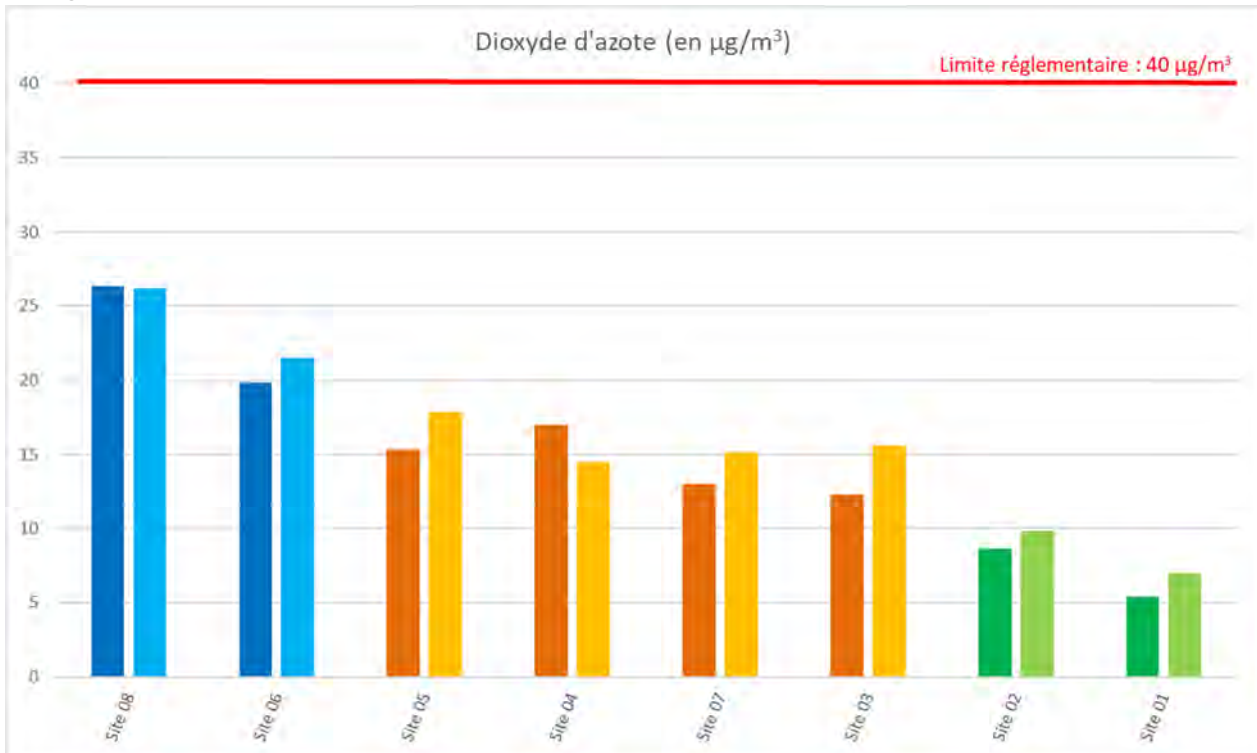
Ces teneurs s'inscrivent dans un intervalle de valeurs qui reflète bien l'influence des émissions polluantes locales et, notamment celles du trafic routier :

- En situation de proximité routière (barres bleues), sous l'influence directe des émissions routières, les teneurs en NO₂ sont comprises entre 20,7 µg/m³ (site 06) et 26,2 µg/m³ (site 08). En moyenne, elles s'élèvent à 23,5 µg/m³ ;
- En situation de fond urbain (barres oranges), elles sont comprises entre 14 µg/m³ (site 07) et 16,6 µg/m³ (site 05), soit en moyenne 15,1 µg/m³ ;
- En situation de fond péri-urbain (barres vertes), les teneurs moyennes en NO₂ sont moindres. Elles sont comprises entre 6,2 µg/m³ (site 01) et 9,2 µg/m³ (site 02), soit en moyenne 7,7 µg/m³.

La valeur limite réglementaire en moyenne annuelle de 40 µg/m³ est respectée quel que soit le site échantillonné.

FIGURE 51 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE LORS DES CAMPAGNES DE MESURES

Source : Egis - Passam



Barres foncées = 1ère période de la campagne de mesure – Barres claires = 2nde période de la campagne de mesure
 Barres bleues : proximité routière ; Barres oranges : Fond urbain ; Barres vertes : fond périurbain.

FIGURE 52 : CARTOGRAPHIE DES RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES EN DIOXYDE D'AZOTE

Source : Egis



2.3.4.5.2 - Comparaison aux mesures de l'AASQA locale

Le Tableau 12 présente une comparaison entre les moyennes issues de la station Air Breizh Ecole Balzac, sur les mois de septembre - octobre 2021 (première campagne de mesures Egis) et les mois de novembre - décembre (deuxième campagne de mesures Egis) avec les valeurs mesurées lors des campagnes in situ.

TABLEAU 12 : COMPARAISON DES RÉSULTATS DES MESURES

Site	Ambiance	Type de moyenne	Dioxyde d'azote (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Station Air Breizh - Ecole Balzac	Station de fond urbain	du 21/09 au 19/10/2021	9.7
		du 16/11 au 13/12/2021	10.2
Campagne Egis Site 07	Fond urbain	Campagne du 21/09 au 19/10/2021	13.0
		Campagne du 16/11 au 13/12/2021	15.1

Source : Egis - Air Breizh

Le Tableau 12 indique que les valeurs mesurées par le site 07 lors des périodes de campagnes menées par Egis sont supérieures aux mesures de la station Air Breizh – Ecole Balzac. Les écarts, compris entre 25 % et 32 % (soit 3 à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), sont supérieurs la gamme d'incertitude de mesures liée aux tubes passifs. Cependant, la comparaison des valeurs mesurées par Egis avec celles de l'AASQA est rendue plus difficile en raison des éléments suivants :

- La localisation en hauteur du capteur de l'AASQA ; celui-ci est situé sur le toit de l'école à plus de 3 mètres de haut alors que le capteur Egis est en contrebas, plus proche de la route que le capteur de la station Air Breizh. Il subit donc de façon plus importante l'impact lié au trafic routier
- La distance entre la station Air Breizh et l'emplacement du capteur Egis. Les deux capteurs sont éloignés de 25 m et ne subissent pas tout à fait la même influence.

Par ailleurs, les méthodes de prélèvement et de mesures diffèrent entre Egis et Air Breizh.

La Figure 53 montre la différence de localisation entre le site 07 et la station Air Breizh.

FIGURE 53 : LOCALISATION DU SITE 07 ET DE LA STATION AIR BREIZH – ECOLE BALZAC

Source : Egis



Cercle rouge : station Air Breizh – Ecole Balzac ; Cercle bleu : Capteur Egis

2.3.4.5.3 - Comparaison aux normes en vigueur

Au regard des résultats de la campagne de mesures menée du 21 septembre au 19 octobre 2021 et du 16 novembre au 13 décembre 2021, la qualité de l'air est satisfaisante sur la zone d'étude.

Les teneurs en dioxyde d'azote respectent les valeurs limites de qualité de l'air¹² en vigueur dans la zone d'étude.

¹² Dioxyde d'azote : valeur limite : 40 µg/m³ en moyenne annuelle

2.4 - Conclusion

Le projet du BHNS TEO s'inscrit dans un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains à périurbains avec une densité de population modérée. Dans la bande d'étude définie le long du tracé du projet et autour de chaque voie du réseau routier retenu potentiellement impacté par la réalisation des aménagements des secteurs Ouest et Est du BHNS, huit établissements vulnérables ont été recensés.

À proximité du projet, l'AASQA Air Breizh dispose d'une station permanente de mesures en fond urbain : la station urbaine Balzac localisée à 670 m de la partie est du projet et mesurant le dioxyde d'azote et les PM10. Il est fait état de teneurs moyennes annuelles qui respectent les normes de qualité de l'air pour l'ensemble de ces polluants en 2019 et 2020.

Afin de caractériser plus finement la qualité de l'air à proximité du projet, deux campagnes de mesures pour le dioxyde d'azote ont été réalisées du 21 septembre au 19 octobre 2021 et du 16 novembre au 13 décembre 2021.

Sur tous les sites de mesures, les teneurs moyennes en dioxyde d'azote sont inférieures à la valeur limite réglementaire ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ; les concentrations en proximité routière sont en moyenne de $23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en fond urbain de l'ordre de $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et en fond périurbain de l'ordre de $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Au regard des résultats des campagnes de mesures menées, la qualité de l'air est satisfaisante sur l'ensemble de la zone d'étude.

3 - ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

L'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air se déroule en trois étapes :

- L'**évaluation des émissions polluantes** induites par le trafic routier en lien avec le projet et les axes routiers impactés par le projet, y compris les émissions polluantes des autres projets existants ou approuvés présents dans la bande d'étude ;
- La **modélisation de la dispersion atmosphérique** des émissions en dioxyde d'azote, PM10 et PM2,5 et l'évaluation des teneurs de ces trois polluants dans l'air ambiant dans la bande d'étude ;
- La **comparaison de ces teneurs aux normes de qualité de l'air en vigueur**.

Le chapitre 3.1 - Méthodologie a pour objet de présenter l'ensemble des données, hypothèses et logiciels utilisés dans le cadre de cette évaluation. Les résultats obtenus sont présentés dans le chapitre 3.2 - Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air.

3.1 - Méthodologie

3.1.1 - Réseau routier et trafics

Les données de trafics sont issues des études réalisées par le bureau d'étude iPROCIA.

Le réseau routier retenu pour l'étude se compose, d'après la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, :

- du projet retenu ;
- de l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet :
 - Pour un TMJA > 5 000 véh/j les tronçons dont le trafic varie au minimum de $\pm 10\%$ à l'horizon de mise en service ;
 - Pour un TMJA < 5 000 véh/j les tronçons dont le trafic varie au minimum de ± 500 véh/j ;
- de l'ensemble des projets d'infrastructure routière existants ou approuvés présents dans la zone d'étude, même s'ils ne sont ni impactants pour le projet, ni impactés par celui-ci.

Au regard des données de trafic transmises, l'opération du BHNS TEO n'impacte pas de façon significative le trafic, et aucun tronçon routier ne rentre dans les catégories citées précédemment.

Ainsi, pour cette étude, il a été fait le choix de retenir l'ensemble des tronçons routiers pour lesquels le trafic a été déterminé en lien avec l'emprise de l'opération BHNS TEO.

À l'horizon 2022, l'étude porte sur la situation actuelle nommée **État Initial** (EI).

À l'horizon 2024, l'étude porte sur 2 situations nommées :

- **Fil de l'eau pour l'année 2024** (FE), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service sans la réalisation du projet ;
- **État projeté pour l'année 2024** (EP), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service avec la réalisation du projet.

À l'horizon 2042, l'étude porte sur 2 situations nommées :

- **Fil de l'eau pour l'année 2042** (FE18), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service +18 ans sans la réalisation du projet ;
- **État projeté pour l'année 2042** (EP18), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service +18 ans avec la réalisation du projet.

Le réseau routier retenu est présenté sur la Figure 54. Pour faciliter la compréhension et l'analyse des résultats, l'ensemble des tronçons a été réparti en 2 groupes :

- Le groupe **Ouest** : 19 tronçons et un linéaire total de 6,16 km pour tous les horizons. ;
- Le groupe **Est** : 4 tronçons et un linéaire total de 1,22 km pour tous les horizons.

Les données de trafic sont présentées dans le Tableau 13. Les données trafics montrent qu'entre le **Fil de l'eau** et **l'État projeté** 2024 et 2042, le nombre de véhicules légers (VL) et de poids lourds (PL) reste identique sur chaque tronçon. Seul le nombre de bus montre une augmentation en lien avec l'aménagement du projet BHNS TEO.

FIGURE 54 : RÉSEAU ROUTIER

Source : Egis - iPROCiA



TABLEAU 13 : DONNÉES DE TRAFIC DU RÉSEAU ROUTIER RETENU

Groupe	Tronçons	Longueur en km	Vitesse	État initial 2022			Fil de l'eau 2024			État projeté 2024			Fil de l'eau 2042			État projeté 2042		
				VL	PL	Bus	VL	PL	Bus	VL	PL	Bus	VL	PL	Bus	VL	PL	Bus
Ouest	1	0.388	50	1 870	12	22	1 890	12	22	1 890	12	22	2 075	13	22	2 075	13	22
	2	0.461	50	6 887	348	94	7 028	355	94	7 028	355	94	8 298	418	94	8 298	418	94
	3	0.379	50	815	58	82	698	58	82	698	58	204	745	61	82	745	61	204
	4	0.494	50	3 722	172	0	3 797	175	0	3 797	175	0	4 473	207	0	4 473	207	0
	5	0.618	30	1 248	30	0	1 255	30	0	1 255	30	0	1 318	32	0	1 318	32	0
	6	0.333	50	5 336	209	176	5 325	213	176	5 325	213	298	6 321	251	176	6 321	251	298
	7	0.258	50	5 917	162	176	5 918	165	176	5 918	165	298	7 027	195	176	7 027	195	298
	8	0.317	50	2 981	68	56	3 042	69	56	3 042	69	56	3 592	82	56	3 592	82	56
	9	0.246	50	3 975	71	72	4 057	72	72	4 057	72	72	4 793	85	72	4 793	85	72
	10	0.281	50	6 447	231	242	6 541	236	242	6 541	236	282	7 751	277	242	7 751	277	282
	11	0.131	50	272	0	0	278	0	0	278	0	0	330	0	0	330	0	0
	12	0.168	50	3 455	26	56	3 491	26	56	3 491	26	56	3 815	29	56	3 815	29	56
	13	0.203	30	212	49	0	214	49	0	214	49	0	227	53	0	227	53	0
	14	0.253	50	7 219	332	170	7 328	339	170	7 328	339	210	8 671	399	170	8 671	399	210
	15	0.505	50	7 457	254	170	7 570	259	170	7 570	259	210	8 945	305	170	8 945	305	210
	16	0.262	50	3 736	92	0	3 774	93	0	3 774	93	0	4 119	101	0	4 119	101	0
	17	0.220	50	1 107	60	0	1 120	61	0	1 120	61	0	1 233	67	0	1 233	67	0
	18	0.233	50	1 413	82	0	1 425	83	0	1 425	83	3	1 556	91	0	1 556	91	3
	19	0.411	50	7 919	200	170	8 042	204	170	8 042	204	210	9 510	240	170	9 510	240	210
Est	20	0.359	50	5 256	141	0	5 361	144	0	5 361	144	0	6 321	169	0	6 321	169	0
	21	0.344	50	5 504	163	205	5 548	165	205	5 548	165	247	6 335	188	205	6 335	188	247
	22	0.177	50	5 804	103	205	5 882	105	205	5 882	105	247	6 969	124	205	6 969	124	247
	23	0.338	50	8 223	551	0	8 387	562	0	8 387	562	0	9 878	662	0	9 878	662	0

Source : Egis - iPROCiA

Sur la base de ces trafics, le kilométrage parcouru¹³ (cf. Tableau 14) entre l'**État initial** 2022 et le **Fil de l'eau** 2024 ne montre pas d'évolution significative (1 %) sur le réseau routier étudié. Plus précisément, les kilométrages parcourus sont en augmentation respectivement de 1 % et 2 % sur les groupes *Ouest* et *Est*.

Entre le **Fil de l'eau** 2024 et l'**État projeté** 2024, le kilométrage parcouru ne montre pas d'évolution significative (1 %). Cette évolution est inférieure à 1% pour les deux groupes de tronçons.

Entre le **Fil de l'eau** 2024 et le **Fil de l'eau** 2042, le kilométrage parcouru augmenterait de 16 %. Plus précisément, les variations sont en augmentation de 16 % à 17 % suivant les groupes de tronçons.

Entre le **Fil de l'eau** 2042 et l'**État projeté** 2042, le kilométrage parcouru ne montre pas d'évolution significative (inférieur à 1 %) pour les deux groupes de tronçons.

L'évolution globale du kilométrage parcouru est présenté sur la Figure 55.

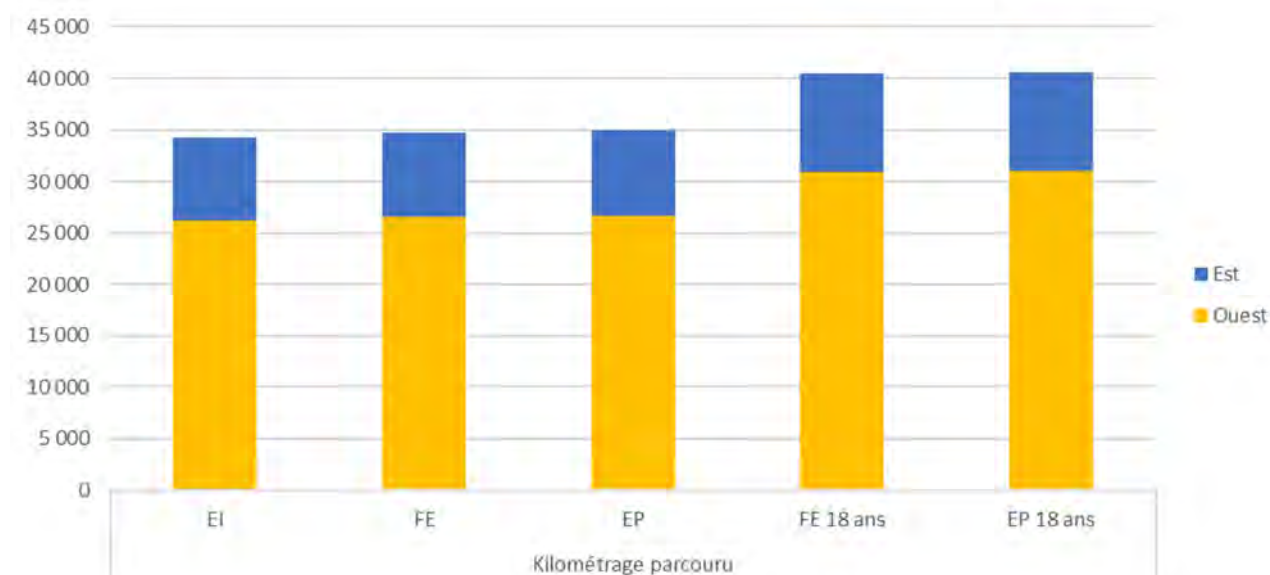
TABLEAU 14 : KILOMÉTRAGE PARCOURU

Groupe de tronçons	Kilométrage parcouru					Évolution			
	EI	FE	EP	FE 20 ans	EP 20 ans	(FE-EI)/EI	(EP-FE)/FE	(FE _{18ans} -FE)/FE	(EP _{18ans} -FE _{18ans})/FE _{18ans}
Est	7 999	8 127	8 149	9 492	9 514	2%	0.3%	17%	0.2%
Ouest	26 279	26 584	26 762	30 939	31 116	1%	0.7%	16%	0.6%
TOTAL	34 278	34 712	34 911	40 431	40 629	1%	0.6%	16%	0.5%

Source : Egis

FIGURE 55 : ÉVOLUTION DU KILOMÉTRAGE PARCOURU

Source : Egis



¹³Le kilométrage parcouru correspond, pour un tronçon donné, au produit du trafic (TMJA) et de la distance parcourue.

3.1.2 - Évaluation des émissions routières

Les émissions routières ont été évaluées selon la méthodologie COPERT (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), dans sa version COPERT 5.

Le développement de COPERT est réalisé par EMISIA SA pour l'Agence Européenne pour l'Environnement (EEA) dans le cadre du consortium European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation.

Cette méthodologie comprend une bibliothèque de facteurs d'émissions unitaires qui expriment la quantité de polluants émis par un véhicule donné, sur un parcours donné d'un kilomètre, pour une année donnée. Ces facteurs d'émissions unitaires, exprimés en g/km, sont fonction de la catégorie du véhicule (voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, bus, etc.), de son mode de carburation (essence, diesel), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids lourds), de sa date de mise en circulation (normes Euro) et de son âge, de sa vitesse et des conditions de circulation. Pour déterminer ces émissions unitaires, des mesures des émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation.

Les parcs retenus sont les parcs roulants de COPERT de 2022, de 2024 et de 2042. Ils ont été réalisés par l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux). Ces parcs ont été conçus à partir de travaux de recherche du début des années 2000 et sont régulièrement mis à jour. La dernière mise à jour a été réalisée en 2019 et couvre une période qui s'étend de 1970 à 2050.

Les parcs de l'IFSTTAR sont adaptés à la structure de calcul des émissions de l'outil COPERT 5.

L'évaluation des émissions routières reposent sur trois critères spécifiques présentant chacun un certain nombre d'incertitudes :

- Le trafic routier retenu sur le réseau routier étudié ;
- Les facteurs d'émissions sont incertains ou agrégés et ne prennent pas en compte avec assez de précision les spécificités locales (conditions météorologiques, topographie et état des routes, etc.) ou unitaires des véhicules (entretien, type de conduite, etc.) ;
- Les parcs roulants sont représentatifs des données nationales et ne considèrent pas les spécificités d'ancienneté, de typologie et d'usage relatives à la sectorisation géographique (Paris et les petites et grandes couronnes franciliennes vs les secteurs ruraux hors agglomération, par exemple). Par ailleurs, les parcs prévisionnels reposent sur des anticipations statistiquement probables mais souvent altérées *a posteriori* par des évolutions conjoncturelles, politiques et sociétales.

Le cumul de ces incertitudes doit conduire à utiliser les valeurs déterminées avec prudence en favorisant davantage une analyse relative des résultats plutôt qu'une analyse absolue.

Malgré les incertitudes existantes sur les résultats, **la méthodologie COPERT constitue, à ce jour, la référence en termes d'évaluation des émissions routières et son utilisation fait aujourd'hui l'objet d'un consensus au niveau européen.**

À noter que les motorisations retenues pour **les bus liés au projet BHNS TEO sont des motorisations « zéro émissions » au titre des émissions polluantes réglementées. Ainsi, les émissions liées aux bus du BHNS TEO sont considérées comme nulles.**

3.1.3 - Évaluation des teneurs en polluants

La dispersion des polluants et l'évaluation de leurs concentrations dans l'air ambiant ont été réalisées avec le modèle ADMS Roads v.5. Ce logiciel est un modèle de dispersion atmosphérique gaussien, dit de seconde génération, qui repose sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine de la qualité de l'air.

Utilisé, reconnu et validé en France et à l'international (plus de 1 000 utilisateurs), il bénéficie des résultats d'un groupe de chercheurs de Cambridge, le Cambridge Environmental Research Consultant (CERC), qui le développent depuis 1993. Il permet d'évaluer les teneurs des polluants réglementés en prenant en compte les effets complexes impliqués dans la dispersion atmosphérique : l'influence de la topographie, les effets « canyon », la description verticale de la turbulence atmosphérique, la nature des sols (rugosité), les phénomènes météorologiques complexes.

Ce modèle permet ainsi de répondre de manière complète à l'objectif de l'étude : estimation des concentrations moyennes annuelles, comparaison aux valeurs seuils définies dans la réglementation et estimation de l'exposition de la population.

Les données météorologiques utilisées reposent sur des systèmes standards de métrologie utilisées par les acteurs mondiaux de ce secteur, dont Météo France, en particulier, pour le territoire français. Cette métrologie est effectuée avec des équipements régulièrement contrôlés et calibrés afin de réduire la plus possible l'incertitude liée aux mesures.

Toutefois, les données météorologiques mesurées en un point donné ne peuvent être strictement représentatives que de ce site, sur le plan géographique, et que lors des mesures, sur le plan temporel. Étendre les valeurs mesurées à des sites proches et de nature similaire, de même qu'extrapoler les mesures à des périodes (jours, mois, année) crée obligatoirement une approximation, toutefois acceptable dans la présente étude.

Par ailleurs, ces données météorologiques fluctuent d'une année sur l'autre et les données d'une année particulière ne sauraient refléter le changement climatique en cours, ni anticiper sur les conditions météorologiques des années de mise en service (2024) et de mise en service +20 ans (2042). L'usage d'un contexte météorologique identique pour les cinq scénarios crée donc un biais par rapport à la réalité, mais permet d'optimiser la comparaison de ces scénarios en s'affranchissant du critère météo.

Au-delà de l'incertitude liée à la météorologie retenue, les modèles gaussiens (dont ADMS, utilisé pour cette étude) présentent des limites pour les secteurs très proches des sources du fait de la turbulence importante inhérente à la création du panache de pollution et pour les secteurs très éloignés pour lesquels les proportions très faibles des polluants dans l'air sont difficilement quantifiables.

Dans les paramètres principaux utilisés par les modèles gaussiens, outre les émissions évoquées au paragraphe précédent et la météorologie (vent, stabilité atmosphérique) mentionnée ci-dessus, la rugosité a un rôle important. Elle permet de définir l'interaction des types de sol sur les écoulements des flux d'air : une surface importante d'eau (mer, lac) entravera très peu les déplacements des masses d'air, *a contrario* une futaie élevée ou les bâtiments d'une ville perturberont fortement les mouvements d'air et par conséquent la dispersion des polluants. Le plus souvent, une rugosité moyenne est retenue pour les modélisations de dispersion des polluants (c'est le cas dans la présente étude), mais la différenciation des typologies des sols peut s'avérer nécessaire pour des zones d'étude dont l'occupation des sols est très disparate, en termes de valeurs de rugosité. Mais quelle que soit la méthodologie retenue de détermination de la rugosité, l'approche demeure globale et ne tient pas compte précisément de l'échelle locale (haies, bâtiments, etc.).

Un autre critère, spécifique à ADMS, peut engendrer une nouvelle incertitude pouvant parfois être très importante. Il s'agit de la non-prise en compte des vents calmes (< 0.75 m/s) dans les calculs de modélisation. Dans certains contextes géographiques, cette proportion d'observations peut être majoritaire et conséquemment altérer les résultats de la dispersion. La version d'ADMS utilisée permet néanmoins de prendre en compte ces situations de vents calmes en utilisant des niveaux moyens de vents au droit des effluents.

Enfin, les valeurs de fond retenues pour les polluants proviennent de l'analyse des campagnes de mesure par capteurs passifs et, également des valeurs mesurées par l'AASQA locale pour les polluants et les stations disponibles. Le report des incertitudes lié aux mesures est ainsi transféré sur les évaluations des concentrations.

Comme pour les calculs d'émissions, les différentes incertitudes précisées ci-dessus ne permettent de pouvoir afficher avec exactitude des niveaux de concentration des polluants dans l'atmosphère. L'analyse permettra toutefois une analyse relative précise et juste entre les scénarios étudiés.

Les conditions d'utilisation du modèle et les paramètres retenus dans le cadre de cette étude sont présentés dans le Tableau 15.

TABLEAU 15 : PRINCIPAUX PARAMÈTRES POUR LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE DANS ADMS ROADS

Résolution

La grille de calcul se compose d'un maillage régulier de 2 349 points, soit une résolution de 75 m sur l'ensemble de la zone d'étude.

À proximité des axes routiers, ce maillage a été affiné avec l'ajout de points de maillage placés sous forme de transects de part et d'autre du linéaire étudié :

- 9 041 points pour l'**État initial, le Fil de l'eau et l'Etat projeté** à tous les horizons.

Les teneurs en polluant ont été évaluées en chaque point de cette grille.

Nature des sols

La nature des sols peut influencer la progression des panaches de polluants.

Dans le cadre de cette étude, la nature des sols a été caractérisée par une rugosité de 0,5 mètre sur l'ensemble de la zone d'étude. Cette rugosité correspond à des zones périurbaines.

Topographie

Compte tenu du relief peu marqué sur la zone d'étude et donc de sa faible influence sur les champs de vent, la topographie du site n'a pas été prise en compte dans le calcul de la dispersion atmosphérique.

Caractéristiques des polluants étudiés

Le dioxyde d'azote a été assimilé à un gaz passif. Les particules ont été assimilés à des particules d'une densité de 5 000 kg/m³ et de diamètres respectifs 10 µm et 2,5 µm.

Teneurs de fond

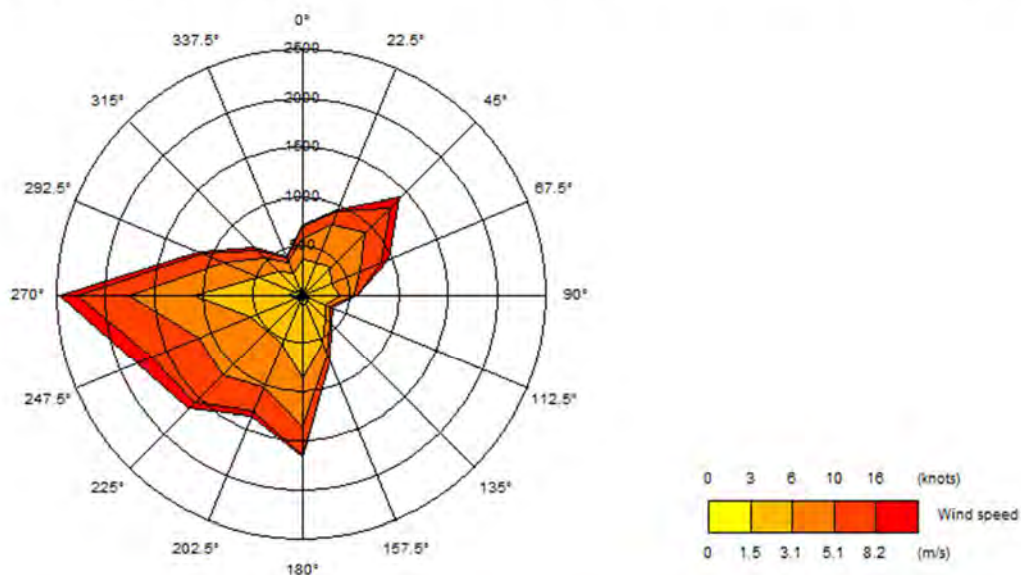
La teneur de fond de NO₂ correspond à la valeur moyenne des sites 01 et 02 pendant la campagne de mesure Egis. La teneur de fond des particules PM10 est issue de la moyenne annuelle 2019 de la station Balzac.

- Dioxyde d'azote : 7,7 µg/m³
- Particules PM10 : 15 µg/m³

En l'absence de valeurs quantifiables pour le reste des polluants, la teneur de fond a été prise égale à zéro.

Météorologie

Afin de décrire au mieux les conditions de dispersion, l'évaluation des teneurs en polluant dans l'air ambiant s'est appuyée sur les données météorologiques tri-horaires (température, direction et vitesse du vent, nébulosité pour appréhender la stabilité Atmosphérique) relevées sur la station Météo France Saint-Brieuc pour les années 2020 et 2021, afin d'avoir des données météo les plus représentatives des moyennes saisonnières.



Rose des vents pour la station de Saint-Brieuc - année 2020 et 2021

Source : Egis - Météo France

3.2 - Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air

3.2.1 - Bilan des émissions routières sur le domaine d'étude

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, aux horizons 2022 pour l'**État initial** (EI, 2024 pour l'horizon de mise en service pour le **Fil de l'eau** (FE) et l'**État projeté** (EP) et 2042 pour l'horizon de mise en service +18 ans pour le **Fil de l'eau** (FE18) et l'**État projeté** (EP18).

3.2.1.1 - Analyse comparative des bilans des émissions entre l'État initial et l'horizon de mise en service sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2022 (**État initial**) et 2024 sans projet (**Fil de l'eau 2024**) sont présentés dans le Tableau 16 et le Tableau 17. Dans ce second tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'**État initial** et le **Fil de l'eau** (noté $(FE-EI)/EI$).

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -10 % des émissions en polluants quel que soit le groupe de tronçons. Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- diminution élevée (-29 % à -28 %) pour le benzène et les COVNM ;
- diminution modérée (-16 % à -13 %) pour le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote ;
- diminution faible (-6 % à -3 %) pour les PM2,5, le benzo(a)pyrène et les PM10 ;
- pas d'évolution significative (inférieur à 1 %) pour le dioxyde de soufre et les métaux.

Les émissions routières diminuent donc pour ces polluants, malgré l'absence d'évolution significative du kilométrage parcouru (+1 %). Ces résultats montrent les effets positifs liés aux améliorations technologiques des véhicules et des motorisations. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

TABLEAU 16 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES À L'ÉTAT INITIAL – 2022

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Ouest	Est	
Dioxyde d'azote	kg/j	3.51	1.07	4.6
PM10	kg/j	0.93	0.29	1.2
PM2,5	kg/j	0.62	0.19	0.8
Monoxyde de carbone	kg/j	8.46	2.61	11.1
COVNM	kg/j	0.43	0.13	0.6
Benzène	g/j	16.17	4.90	21.1
Dioxyde de soufre	kg/j	0.12	0.04	0.2
Arsenic	mg/j	0.46	0.14	0.6
Nickel	mg/j	3.49	1.08	4.6
Benzo(a)pyrène	mg/j	28.31	8.66	37.0

Source : Egis

TABLEAU 17 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES AU FIL DE L'EAU – 2024

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Ouest	Est	
Dioxyde d'azote	kg/j	3.06	0.94	4.0
	(FE-EI)/EI	-13%	-13%	-13%
PM10	kg/j	0.90	0.28	1.2
	(FE-EI)/EI	-4%	-3%	-3%
PM2,5	kg/j	0.58	0.18	0.8
	(FE-EI)/EI	-6%	-6%	-6%
Monoxyde de carbone	kg/j	7.08	2.20	9.3
	(FE-EI)/EI	-16%	-16%	-16%
COVNM	kg/j	0.31	0.10	0.4
	(FE-EI)/EI	-28%	-28%	-28%
Benzène	g/j	11.42	3.48	14.9
	(FE-EI)/EI	-29%	-29%	-29%
Dioxyde de soufre	kg/j	0.12	0.04	0.2
	(FE-EI)/EI	0%	1%	0.3%
Arsenic	mg/j	0.46	0.14	0.6
	(FE-EI)/EI	0%	1%	0.5%
Nickel	mg/j	3.50	1.09	4.6
	(FE-EI)/EI	0%	1%	0.3%
Benzo(a)pyrène	mg/j	27.05	8.31	35.4
	(FE-EI)/EI	-4%	-4%	-4%

Source : Egis

3.2.1.2 – Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2024 pour l'**État projeté 2024** (EP), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le Tableau 18. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'**État projeté 2024** et le **Fil de l'eau 2024** (noté $(EP-FE)/FE$).

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2024 met en évidence l'absence d'évolution quel que soit le polluant et le groupe de tronçons.

Les évolutions des émissions entre le **Fil de l'eau 2024** et l'**État projeté 2024** sont cohérentes avec les évolutions des données trafics et du kilométrage parcouru (inférieur à 1 %) : le nombre de véhicules légers (VL) et de poids lourds (PL) reste identique sur chaque tronçon ; Seul le nombre de bus augmente en lien avec l'aménagement du projet BHNS TEO. Par ailleurs les émissions liées au bus sont considérées comme nulles (motorisations des bus « zéro émission »).

TABLEAU 18 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES À L'ÉTAT PROJÉTÉ – 2024

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Ouest	Est	
Dioxyde d'azote	kg/j	3.06	0.94	4.0
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
PM10	kg/j	0.90	0.28	1.2
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
PM2,5	kg/j	0.58	0.18	0.8
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
Monoxyde de carbone	kg/j	7.08	2.20	9.3
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
COVNM	kg/j	0.31	0.10	0.4
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
Benzène	g/j	11.42	3.48	14.9
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
Dioxyde de soufre	kg/j	0.12	0.04	0.2
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
Arsenic	mg/j	0.46	0.14	0.6
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
Nickel	mg/j	3.50	1.09	4.6
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%
Benzo(a)pyrène	mg/j	27.05	8.31	35.4
	(EP-FE)/FE	0%	0%	0%

Source : Egis

3.2.1.3 – Analyse comparative des bilans des émissions entre l'horizon de mise en service sans projet et l'horizon de mise en service +18 ans sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2024 sans projet (**Fil de l'eau 2024**) et 2042 sans projet (**Fil de l'eau 2042**) sont présentés dans le Tableau 19. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre le **Fil de l'eau 2024** et le **Fil de l'eau 2042** (noté (FE18-FE)/FE).

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -27 % des émissions en polluants quel que soit le groupe de tronçons. Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- diminution très élevée (-78 % à -55 %) pour le dioxyde d'azote, le benzène et les COVNM ;
- diminution élevée (-29 % à -24 %) pour le benzo(a)pyrène et le monoxyde de carbone ;
- diminution faible (-10 % à -2 %) pour les PM2,5, le dioxyde de soufre et les métaux ;
- absence d'évolution significative (inférieur à -1%) pour les PM10.

Les émissions routières diminuent donc pour tous les polluants, malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+16 %). Ces résultats sont associés aux effets positifs liés aux améliorations technologiques des véhicules et des motorisations. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

TABLEAU 19 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES AU FIL DE L'EAU – 2042

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Ouest	Est	
Dioxyde d'azote	kg/j	0.67	0.21	0.9
	(FE18-FE)/FE	-78%	-78%	-78%
PM10	kg/j	0.90	0.28	1.2
	(FE18-FE)/FE	-1%	0%	-0.5%
PM2,5	kg/j	0.52	0.16	0.7
	(FE18-FE)/FE	-9%	-9%	-9%
Monoxyde de carbone	kg/j	5.41	1.67	7.1
	(FE18-FE)/FE	-24%	-24%	-24%
COVNM	kg/j	0.14	0.04	0.2
	(FE18-FE)/FE	-56%	-54%	-55%
Benzène	g/j	4.64	1.42	6.1
	(FE18-FE)/FE	-59%	-59%	-59%
Dioxyde de soufre	kg/j	0.11	0.04	0.2
	(FE18-FE)/FE	-6%	-6%	-6%
Arsenic	mg/j	0.45	0.14	0.6
	(FE18-FE)/FE	-2%	-1%	-2%
Nickel	mg/j	3.27	1.02	4.3
	(FE18-FE)/FE	-6%	-6%	-6%
Benzo(a)pyrène	mg/j	19.17	5.92	25.1
	(FE18-FE)/FE	-29%	-29%	-29%

Source : Egis

3.2.1.4.- Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service +18 ans

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2042 pour l'**État projeté 2042** (EP20), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le Tableau 20. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'**État projeté 2042** et le **Fil de l'eau 2042** (noté (EP20-FE20)/FE20).

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2042 met en évidence l'absence d'évolution quel que soit le polluant et le groupe de tronçons.

Les évolutions des émissions entre le **Fil de l'eau 2045** et l'**État projeté 2045** sont cohérentes avec les évolutions des données trafics et du kilométrage parcouru (inférieur à 1 %) : le nombre de véhicules légers (VL) et de poids lourds (PL) reste identique sur chaque tronçon ; Seul le nombre de bus augmente en lien avec l'aménagement du projet BHNS TEO. Par ailleurs les émissions liées au bus sont considérées comme nulles (motorisations des bus « zéro émission »).

TABLEAU 20 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES À L'ÉTAT PROJÉTÉ – 2042

		Groupe de tronçons		TOTAL
		Ouest	Est	
Dioxyde d'azote	kg/j	0.67	0.21	0.9
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
PM10	kg/j	0.90	0.28	1.2
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
PM2,5	kg/j	0.52	0.16	0.7
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
Monoxyde de carbone	kg/j	5.41	1.67	7.1
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
COVNM	kg/j	0.14	0.04	0.2
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
Benzène	g/j	4.64	1.42	6.1
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
Dioxyde de soufre	kg/j	0.11	0.04	0.2
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
Arsenic	mg/j	0.45	0.14	0.6
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
Nickel	mg/j	3.27	1.02	4.3
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%
Benzo(a)pyrène	mg/j	19.17	5.92	25.1
	(EP18-FE18)/FE18	0%	0%	0%

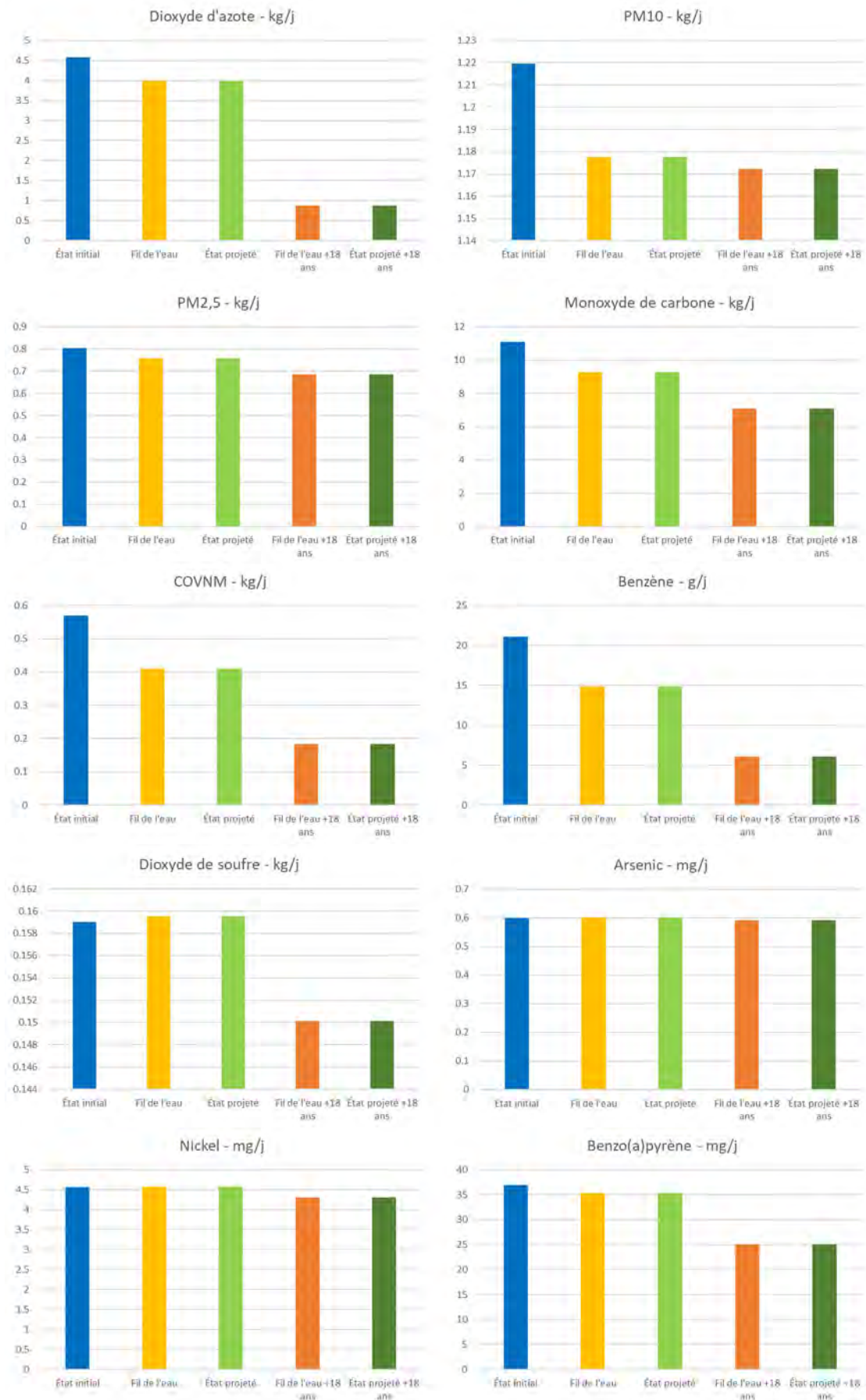
Source : Egis

Ainsi, les émissions entre les Fils de l'eau et les États projetés 2024 et 2042 ne montrent aucune évolution du fait du nombre constant des VL et PL entre les deux scénarios. Pour rappel, les motorisations des bus liées au BHNS TEO sont des motorisations « zéro émission ».

Les diagrammes de la Figure 56 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'**État initial**, les **Fils de l'eau 2024 et 2042** et les **États projetés 2024 et 2042**.

FIGURE 56 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS TOTALES PAR POLLUANT ET PART ÉTAT

Source : Egis



3.2.2 - Évaluation des teneurs dans l'air ambiant

Comme décrit précédemment, la dispersion et l'évaluation des teneurs en polluant dans l'air ambiant ont été déterminées avec le logiciel ADMS Roads. Les teneurs en polluant ainsi obtenues sont exprimées sous la forme de teneurs moyennes annuelles en tout point de la bande d'étude.

Ces teneurs annuelles sont comparables aux normes de qualité de l'air en vigueur et leur comparaison aux différents horizons permet d'appréhender l'impact du projet sur la qualité de l'air.

Il convient de souligner que ces résultats mettent en évidence la contribution des émissions induites par le réseau routier étudié, à l'exclusion de toute autre source d'émissions.

3.2.2.1 - Cartographies des teneurs en polluant

Les cartographies des teneurs en dioxyde d'azote en tout point de la bande d'étude sont présentées de la Figure 57 à la Figure 61 pour l'**État initial** 2022, le **Fil de l'eau** 2024 et 2042 et l'**État projeté** 2024 et 2042.

Ces cartographies ont été réalisées sous SIG (Système d'Information Géographique) par interpolation géostatistique des teneurs évaluées, en chaque point du maillage (9 041 points pour l'**État initial**, le **Fil de l'eau** et l'**État projeté**), à l'issue des calculs de dispersion atmosphérique.

Ces cartographies mettent en évidence :

- Les **effets géographiquement limités** des émissions polluantes induites par le trafic routier du réseau étudié sur la qualité de l'air (jusqu'à 120 m de part et d'autre des infrastructures routières en fonction des axes et des polluants) ;
- Une **diminution significative des concentrations** à l'échelle du réseau routier étudié entre l'état initial, le fil de l'eau en 2024 et le fil de l'eau en 2042 pour le dioxyde d'azote, du fait du renouvellement du parc automobile entre 2022 et 2024 et 2042 et ce, malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+1 % en 2024 et +16 % en 2042) ;
- **L'absence d'évolution** entre le fil de l'eau et l'état projeté en 2024 et en 2042 pour le dioxyde d'azote malgré l'aménagement du projet, en cohérence avec les données trafics et les émissions calculées préalablement.

FIGURE 57 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE – ÉTAT INITIAL 2022

Source : Egis

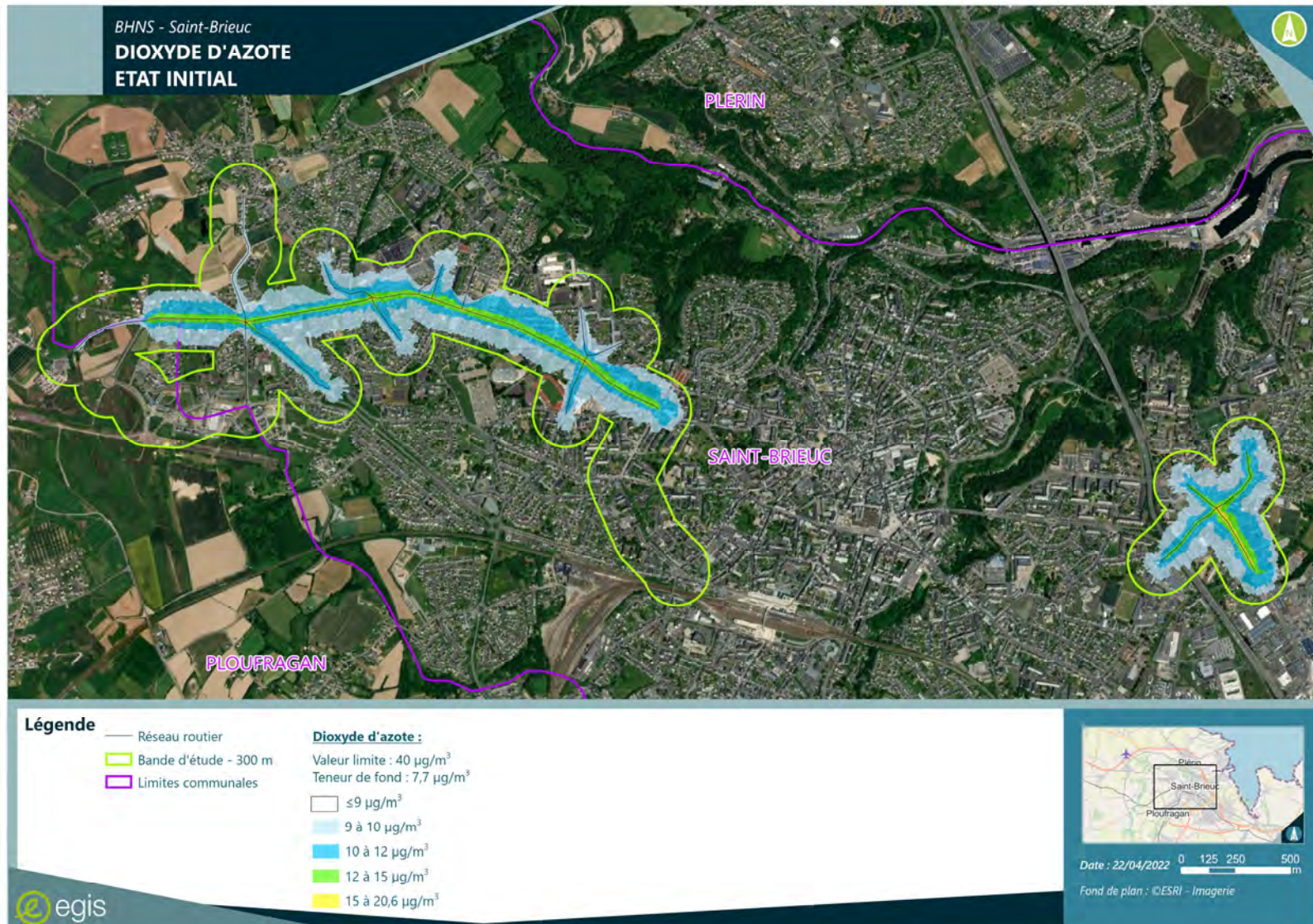


FIGURE 58 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE – FIL DE L'EAU 2024

Source : Egis

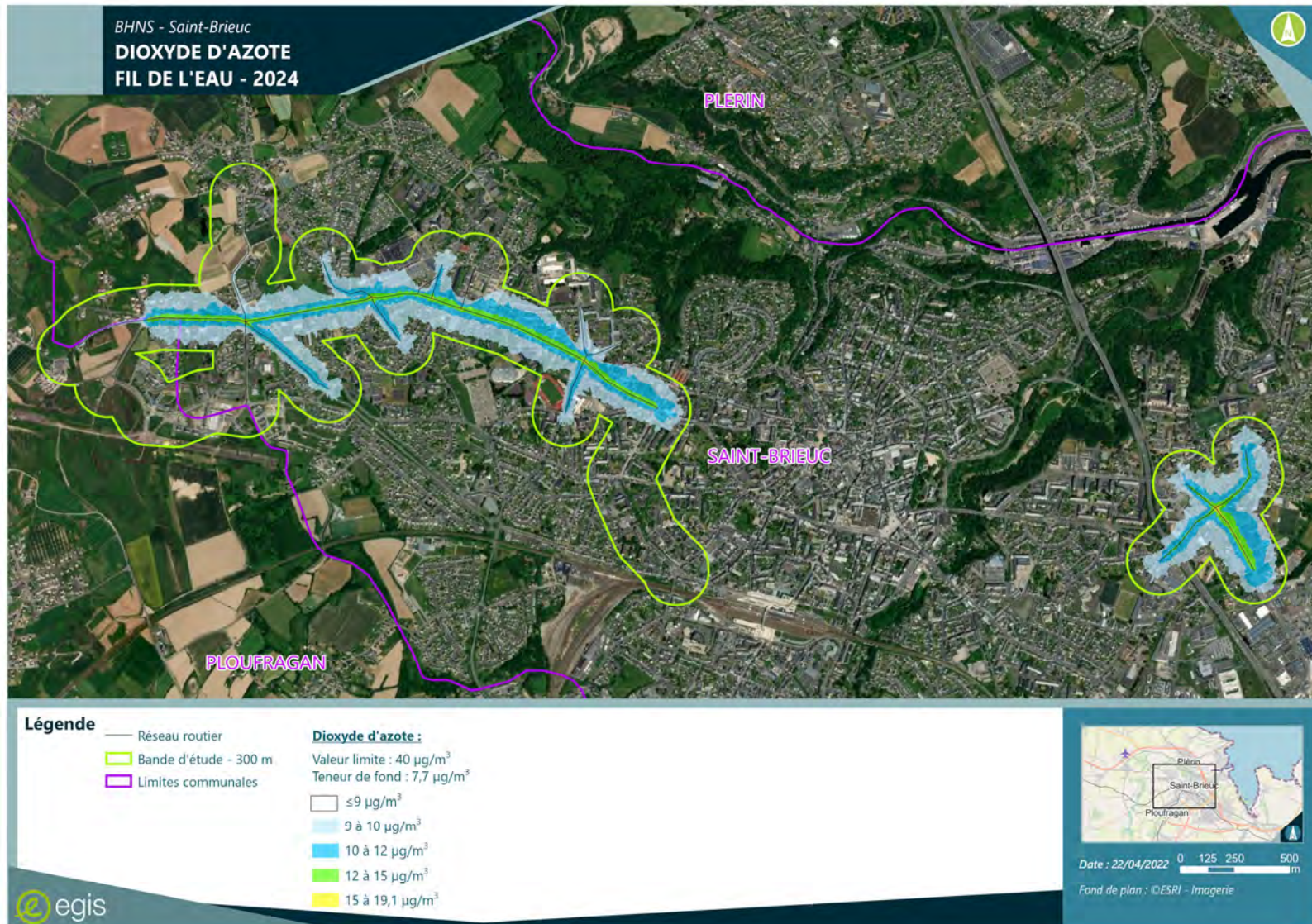


FIGURE 59 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE – ÉTAT PROJETÉ 2024

Source : Egis

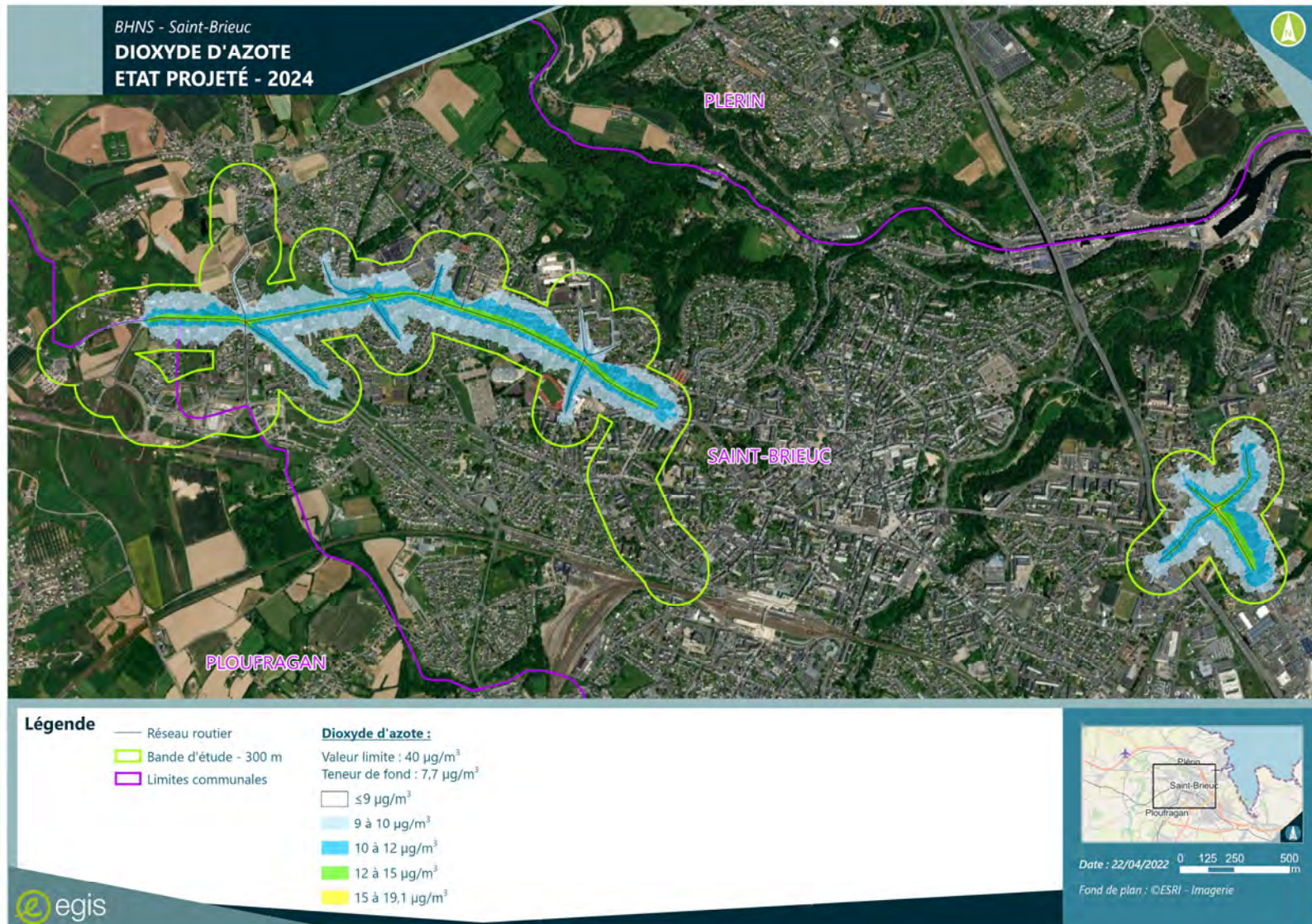


FIGURE 60 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE – FIL DE L'EAU 2042

Source : Egis



FIGURE 61 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE – ÉTAT PROJETÉ 2042

Source : Egis



3.2.2.2 - Teneurs en polluants dans la bande d'étude

Les teneurs moyennes et les teneurs maximales du dioxyde d'azote, des PM10 et des PM2,5 dans la totalité de la bande d'étude sont synthétisées dans le Tableau 21 pour l'**État initial** 2022, le **Fil de l'eau** 2024 et 2042 et l'**État projeté** 2024 et 2042. Les teneurs maximales sont représentatives des teneurs relevées au droit des axes routiers. Elles sont données à titre indicatif.

Les teneurs **moyennes** évoluent différemment suivant les polluants entre l'**État initial** 2022 et le **Fil de l'eau** 2024 :

- diminution faible (-6 % et -2 %) pour les PM2,5 et le dioxyde d'azote ;
- aucune variation significative pour les PM10.

Entre le **Fil de l'eau** 2024 et le **Fil de l'eau** 2042 les teneurs moyennes présentent des évolutions différentes également suivant les polluants :

- diminution faible pour le dioxyde d'azote (-3 %), les PM2,5 (-2 %) ;
- aucune variation significative pour les PM10 ;

Entre le **Fil de l'eau** et l'**État projeté** en 2024 et en 2042 les teneurs moyennes (ou maximales) ne présentent pas d'évolution quel que soit le polluant.

Les concentrations diminuent aux horizons futurs malgré l'augmentation du kilométrage parcouru. Cette diminution est moins marquée que la diminution des émissions (-10 % en 2024 et -27 % en 2042) en raison de l'influence des teneurs de fond sur les concentrations totales, comme l'illustre la Figure 62 pour le dioxyde d'azote.

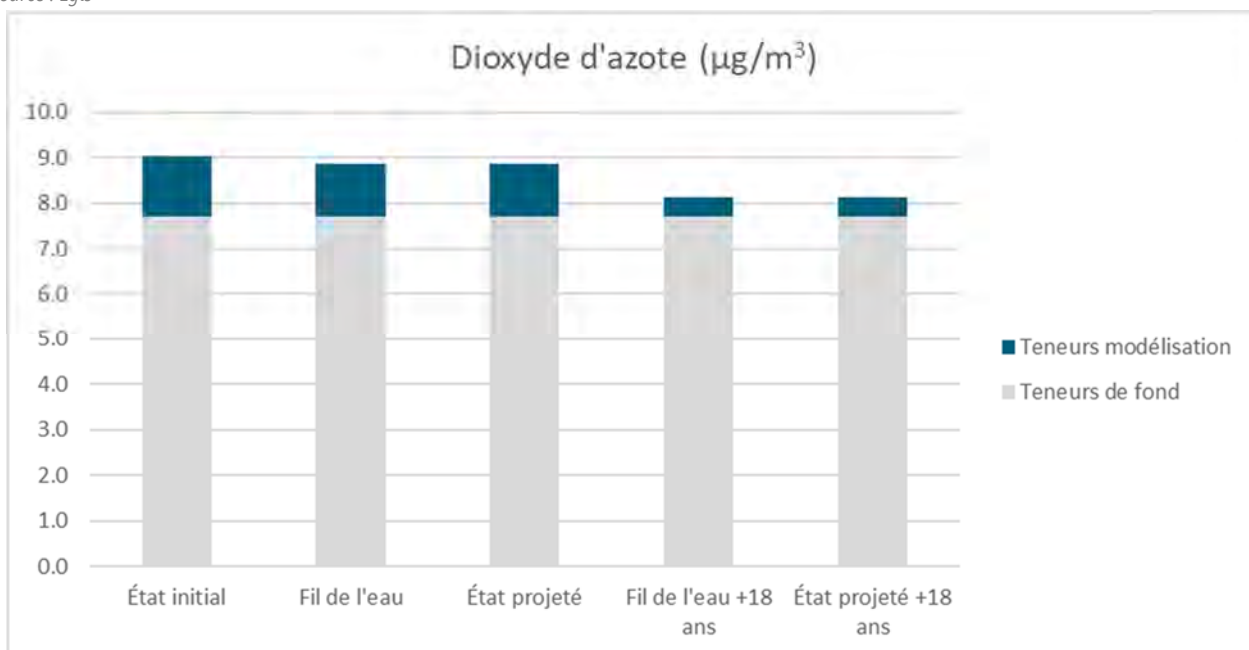
TABLEAU 21 : TENEURS MOYENNES ET MAXIMALES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

Polluants	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Fil de l'eau +18 ans		État projeté +18 ans		dont teneur de fond
	Teneur moyenne	Teneur maximale	Teneur moyenne	Teneur maximale	Teneur moyenne	Teneur maximale	Teneur moyenne	Teneur maximale	Teneur moyenne	Teneur maximale	
Dioxyde d'azote $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9.0	20.6	8.9	19.1	8.9	19.1	8.1	12.1	8.1	12.1	7.7
PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15.2	16.6	15.2	16.5	15.2	16.5	15.2	16.5	15.2	16.5	15.0
PM2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	0.9	0.1	0.9	

Source : Egis

FIGURE 62 : TENEURS MOYENNES EN NO₂ AVEC LA PART DU TRAFIC ET DU BRUIT DE FOND

Source : Egis



Le projet du BHNS TEO n'a aucun impact sur les concentrations moyennes ou maximales des polluants étudiés (NO₂, PM10 et PM2,5) à l'échelle de la bande d'étude dans son ensemble.

3.2.2.3 - Comparaison aux normes de qualité de l'air

Le dioxyde d'azote et les particules PM10 et PM2,5 sont réglementés dans l'air ambiant par des critères nationaux. En l'absence de valeur de fond pour les PM2,5, la comparaison des teneurs modélisées aux normes de qualité de l'air n'est pas possible pour ce polluant.

La comparaison des teneurs maximales en tout point de la bande d'étude, aux normes de la qualité de l'air est présentée dans le Tableau 22. Notons que les teneurs maximales sont représentatives des teneurs relevées au droit des axes routiers.

Au regard des résultats obtenus, les teneurs maximales en dioxyde d'azote respectent la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³ sur l'ensemble de la bande d'étude, quel que soit l'horizon d'étude. De plus, ces concentrations maximales évoluent favorablement au fil du temps avec une réduction d'environ 40 % entre l'état initial et l'horizon 2042, avec et sans projet.

Les teneurs maximales en PM10 respectent la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³, ainsi que l'objectif de qualité (30 µg/m³) à tous les horizons. L'aménagement du projet n'entraîne pas d'évolution des concentrations maximales en PM10.

TABLEAU 22 : COMPARAISON DES TENEURS MAXIMALES AUX NORMES EN VIGUEUR

Polluants	Valeurs limites	Objectif de qualité	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Fil de l'eau +18 ans		État projeté +18 ans	
			en moyenne annuelle	Teneurs maximales	Observations	Teneurs maximales	Observations	Teneurs maximales	Observations	Teneurs maximales	Observations	Teneurs maximales
Dioxyde d'azote (NO₂) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	40	20.6	Pas de dépassement	19.1	Pas de dépassement	19.1	Pas de dépassement	12.1	Pas de dépassement	12.1	Pas de dépassement
PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	30	16.6	Pas de dépassement	16.5	Pas de dépassement	16.5	Pas de dépassement	16.5	Pas de dépassement	16.5	Pas de dépassement

Source : Egis

3.3 - Conclusion

Le projet d'aménagement du BHNS TEO n'a pas d'impact significatif sur le kilométrage parcouru (de l'ordre de 0,5 % et 0,6 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2024 et 2042.

Les émissions entre les **Fils de l'eau** et les **États projetés** en 2024 et 2042 ne montrent pas d'évolution du fait du nombre constant des VL et PL entre les deux scénarios. Par ailleurs, les motorisations des bus liées au BHNS TEO sont considérées comme des motorisations « zéro émission ».

L'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air a été menée avec le modèle de dispersion atmosphérique ADMS Roads.

Au regard des résultats obtenus, les concentrations moyennes à l'échelle du réseau routier retenu diminuent entre l'état initial et les horizons futurs au fil de l'eau malgré l'augmentation du kilométrage parcouru. Cette diminution est moins marquée que la diminution des émissions (-10 % en 2024 et -27 % en 2042) en raison de l'influence des teneurs de fond sur les concentrations totales. Avec la réalisation du **projet du BHNS TEO aucune évolution des concentrations moyennes en polluants n'est attendue dans la bande d'étude.**

Les teneurs maximales en dioxyde d'azote respectent la valeur limite réglementaire de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ quel que soit l'horizon d'étude. De plus, ces concentrations maximales évoluent favorablement au fil du temps avec une réduction d'environ 40 % entre l'état initial et l'horizon 2042, avec ou sans le projet.

Les teneurs maximales en PM10 respectent la valeur limite réglementaire de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ainsi que l'objectif de qualité (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) à tous les horizons. L'aménagement du projet n'entraîne pas d'évolution des concentrations maximales en PM10.

Ainsi, la réalisation du projet du BHNS TEO n'entraînera aucun impact sur la qualité de l'air à l'échelle de la zone d'étude.

4 - ÉVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET SUR L'EXPOSITION DES POPULATIONS

L'évaluation de l'impact du projet sur l'exposition des populations est réalisée par l'estimation d'un indicateur simplifié, l'Indice Pollution Population (IPP). Ce chapitre présente la méthodologie employée pour la détermination de l'IPP ainsi que les résultats obtenus.

4.1 - Méthodologie

L'Indice Pollution Population (IPP) est un indicateur qui permet la comparaison de différents horizons d'étude et différentes variantes de tracé eu égard à leurs impacts sur l'exposition potentielle de la population présente dans la bande d'étude. Il intègre ainsi, dans un même critère, les teneurs en polluants et la population potentiellement exposée.

L'IPP consiste à croiser les données de population avec les données de qualité de l'air (les teneurs en polluants issues des résultats du modèle de dispersion), afin d'obtenir une distribution spatiale de la population potentiellement exposée.

Il convient de préciser que cet indicateur s'utilise comme une aide à la comparaison de situation. Il n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique.

Le polluant retenu pour l'évaluation de l'IPP est le dioxyde d'azote.

Dans le cadre de cette étude, l'IPP a été évalué à l'horizon 2022 (**État initial**), à l'horizon de mise en service 2024 (**Fil de l'eau et État projeté**) et à l'horizon de mise en service + 18 ans 2042 (**Fil de l'eau et État projeté**), conformément à la note technique du 22 février 2019 et au guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA.

Le calcul de l'IPP est soumis aux incertitudes relatives aux calculs de dispersion des polluants et aux incertitudes relatives au dénombrement des populations. Enfin, il a été considéré pour ces calculs que l'ensemble de la population est situé au niveau du sol. Les résultats sont donc surestimés.

4.2 - Estimation de la population dans la bande d'étude

Les populations communales ont été estimées en 2018 sur la base des données de population INSEE les plus récentes disponibles.

Les populations situées dans la bande d'étude ont ensuite été déterminées, sous SIG, en interceptant la bande d'étude et les communes avec une clef de répartition spatiale (données d'occupation des sols Open Street Map et orthophotos) afin de localiser les populations sur les zones bâties.

Les populations des IRIS interceptés par la bande d'étude du réseau routier retenu sont données dans le Tableau 5. La population totale dans la bande d'étude s'élève à 5 973 habitants.

4.3 - Résultats de l'IPP

Les résultats de l'IPP du dioxyde d'azote sont présentés dans le Tableau 23 et la Figure 63.

Pour rappel, le bruit de fond retenu pour le dioxyde d'azote dans le cadre de cette étude est de 7,7 µg/m³.

D'après les résultats, la proportion d'habitants de la bande d'étude impactée par :

- Des teneurs inférieures à 10 µg/m³ :
 - À l'**État initial 2022** est de 88 % ;
 - Au **Fil de l'eau 2024** est de 88 % ;
 - À l'**État projeté 2024** est de 88 % ;
 - Au **Fil de l'eau 2042** est de 100 % ;
 - À l'**État projeté 2042** est de 100 %.

■ Des teneurs comprises entre 10 et 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

- À l'**État initial 2022** est de 12 % ;
- Au **Fil de l'eau 2024** est de 12 % ;
- À l'**État projeté 2024** est de 12 % ;
- Au **Fil de l'eau 2042** est nulle ;
- À l'**État projeté 2042** est nulle.

La proportion d'habitants impactée par des concentrations supérieures 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en dioxyde d'azote diminue entre l'**État initial** et l'horizon futur à **+18ans** en cohérence avec les diminutions des teneurs en dioxyde d'azote dans la bande d'étude.

Entre les horizons **Fil de l'eau** et **État projeté** (2024 et 2042), les proportions d'habitants impactées par des concentrations en dioxyde d'azote reste similaire. Le projet d'aménagement du BHNS TEO n'a donc pas d'impact concernant l'exposition des populations.

Quel que soit l'horizon d'étude, aucun habitant n'est impacté par des concentrations supérieures à la valeur limite (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

À titre indicatif, seul l'**État initial** et les horizons **2024, sans et avec projet** font état d'habitants impactés par des teneurs ne respectant pas les recommandations OMS (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Aux horizons **2024 et 2042, sans et avec projet**, l'ensemble des habitants sont impactés par des teneurs inférieures à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

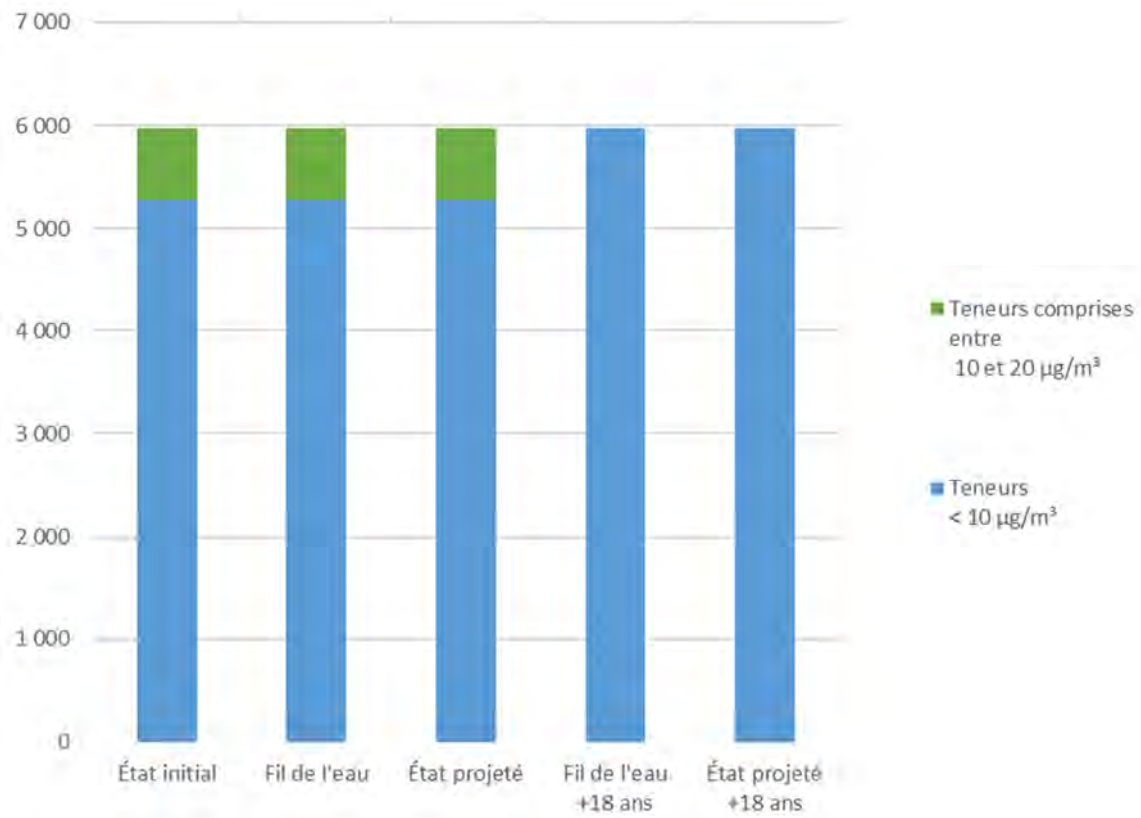
TABLEAU 23 : IPP DU DIOXYDE D'AZOTE DANS LA BANDE D'ÉTUDE

	Commune	Nom de l'IRIS	Population impactée en nombre d'habitants	
			Teneurs < 10 µg/m ³	Teneurs comprises entre 10 et 20 µg/m ³
État initial	Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	45	4
		Charner	71	
		Ginglin	678	116
		La Tour d'Auvergne	1 531	32
		La Ville Jouha-Hellio	54	
	Saint-Briec	Le Point du Jour	1 530	344
		Le Tertre Notre Dame	354	107
		Les Villages	820	86
		l'Europe	16	
		Robien	28	
		Sainte-Therese	92	3
		Zone Industrielle	62	
	Total		5 281	692
Fil de l'eau	Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	46	3
		Charner	71	
		Ginglin	678	116
		La Tour d'Auvergne	1 531	32
		La Ville Jouha-Hellio	54	
	Saint-Briec	Le Point du Jour	1 530	344
		Le Tertre Notre Dame	354	107
		Les Villages	820	86
		l'Europe	16	
		Robien	28	
		Sainte-Therese	92	3
		Zone Industrielle	62	
	Total		5 282	691
État projeté	Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	46	3
		Charner	71	
		Ginglin	678	116
		La Tour d'Auvergne	1 531	32
		La Ville Jouha-Hellio	54	
	Saint-Briec	Le Point du Jour	1 530	344
		Le Tertre Notre Dame	354	107
		Les Villages	820	86
		l'Europe	16	
		Robien	28	
		Sainte-Therese	92	3
		Zone Industrielle	62	
	Total		5 282	691
Fil de l'eau +18 ans	Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	49	
		Charner	71	
		Ginglin	794	
		La Tour d'Auvergne	1 563	
		La Ville Jouha-Hellio	54	
	Saint-Briec	Le Point du Jour	1 874	
		Le Tertre Notre Dame	461	
		Les Villages	906	
		l'Europe	16	
		Robien	28	
		Sainte-Therese	95	
		Zone Industrielle	62	
	Total		5 973	0
État projeté + 18 ans	Ploufragan	Saint-Herve (les Chatelets)	49	
		Charner	71	
		Ginglin	794	
		La Tour d'Auvergne	1 563	
		La Ville Jouha-Hellio	54	
	Saint-Briec	Le Point du Jour	1 874	
		Le Tertre Notre Dame	461	
		Les Villages	906	
		l'Europe	16	
		Robien	28	
		Sainte-Therese	95	
		Zone Industrielle	62	
	Total		5 973	0

Source : Egis

FIGURE 63 : IPP DU DIOXYDE D'AZOTE DANS LA BANDE D'ÉTUDE

Source : Egis



4.4 - Conclusion de l'IPP

Avec les hypothèses de trafic prises en compte, et sur la base de l'Indice Pollution-Population, indicateur sanitaire simplifié, la réalisation du projet d'aménagement du BHNS TEO n'induirait pas de modification de l'exposition des populations présentes dans la bande d'étude pour le dioxyde d'azote.

À tous les horizons, l'ensemble des habitants sont impactés par des teneurs inférieures à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aucun habitant n'est impacté par des teneurs ne respectant pas les normes de qualité de l'air à tous les horizons.

Il est à noter, par ailleurs, une amélioration de l'exposition des populations entre l'état initial et les horizons futurs.

5 - MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE PROXIMITÉ

5.1 - Mesures envisagées pour réduire l'impact sur l'air et la santé

À l'échelle d'une infrastructure routière, les actions de lutte contre la pollution atmosphérique sont peu nombreuses et leurs périmètres d'influence restent limités à proximité des voies. On distingue usuellement deux types de mesure de réduction :

- La **réduction des émissions polluantes** : limitation des vitesses (mesure dont l'impact est variable selon les polluants), réduction du trafic (par catégorie de véhicules, par tranche horaire, etc.) ;
- La **réduction des impacts** : éloignement des zones d'habitats et des sites sensibles; confinement de la pollution (insertion d'écrans acoustiques et végétalisés, adaptation des profils, etc.).

Les écrans physiques tels que les remblais, les talus, les protections phoniques (écran, merlon, etc.) permettent de limiter la dispersion des polluants, de les confiner au niveau de la voie et/ou de les dévier. La végétation (écran végétalisé, plantation dense de conifères en bordure de voies, etc.) peut également contribuer à limiter et à « piéger » la pollution particulaire et gazeuse.

Les écrans physiques peuvent entraîner une diminution des concentrations de 10 à 30 % à une distance de 70 à 100 m de la voie. Pour la végétation, les diminutions seraient de 10 à 40 % en fonction des végétaux et des conditions météorologiques.

Outre les écrans physiques, la photocatalyse permet de dégrader les oxydes d'azote, en présence de rayonnement UV et en contact avec un catalyseur, comme le dioxyde de titane (TiO_2). Ce catalyseur doit être déposé ou mélangé au matériau constituant la surface de la voie ou des murs. Au contact du TiO_2 , les NOx vont se transformer en nitrates (NO_3) qui se déposeront à la surface du revêtement traité et seront éliminées par un nettoyage (pluie ou jet d'eau).

5.2 - Mesures envisagées en phase chantier

En phase chantier, les principales sources d'émissions polluantes sont :

- Les émissions des moteurs thermiques des matériels roulants, compresseurs, groupes électrogènes, etc. ;
- Les rejets des centrales à bitume, centrales d'enrobage, etc. ;
- Les émissions de poussières produites par la circulation des engins, les mouvements des terres (notamment lors du terrassement) et les matériaux (transport, stockage, mise en œuvre) ;
- Les émissions de poussières issues des opérations d'épandage de liants hydrauliques ; ces poussières sont susceptibles de véhiculer des composés nocifs pour la santé.

Les émissions des matériels, compresseurs, etc. sont fortement dépendantes des stratégies qui seront mises en œuvre par les entreprises lors des travaux.

Les centrales font l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation qui imposent des valeurs limites à l'émission.

Les poussières produites lors de la phase de chantier sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments situés à proximité. Elles peuvent être à l'origine de salissures sur les bâtiments, mais surtout de risques sanitaires par inhalation et par ingestion (contamination des végétaux et de la chaîne alimentaire). Pour limiter les émissions de poussière et leurs impacts, il est possible de prendre les mesures suivantes :

- Arroser de façon préventive, lors de conditions météorologiques défavorables (temps sec et venté) ;
- Choisir opportunément les lieux d'implantations des équipements et zones de stockage des matériaux en tenant compte des vents dominants et des zones urbanisées ;
- Éviter les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques et les opérations de chargement / déchargement des matériaux les jours de vents forts ;

- Mettre en place des dispositifs de protection (bâchage par exemple) au niveau des aires de stockage (permanentes ou temporaires) des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières.

Rappelons que, conformément à la réglementation en vigueur, les brulages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) sont interdits.

Au-delà, les travaux induisent souvent des nuisances olfactives causées par les centrales à bitumes, la réalisation des chaussées.

Lors de la réalisation des chaussées, des émissions de COV se dégagent des enrobés à chaud générant des odeurs fortes, mais peu persistantes (quelques heures). Les nuisances engendrées par les centrales pourront être réduites en les éloignant autant que possible des zones d'habitations et en veillant au bon fonctionnement des appareils.

6 - CONCLUSION

L'étude air et santé de niveau II du projet du BHNS TEO de Saint-Brieuc a été menée conformément à la réglementation en vigueur, notamment la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA.

Le projet du BHNS TEO s'inscrit dans un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains à périurbains avec une densité de population modérée. Dans la bande d'étude définie le long du tracé du projet et autour de chaque voie du réseau routier retenu potentiellement impacté par la réalisation des aménagements des secteurs Ouest et Est du BHNS, huit établissements vulnérables ont été recensés.

À proximité du projet, l'AASQA Air Breizh dispose d'une station permanente de mesures en fond urbain : la station urbaine Balzac localisée à 670 m de la partie est du projet et mesurant le dioxyde d'azote et les PM10. Il est fait état de teneurs moyennes annuelles qui respectent les normes de qualité de l'air pour l'ensemble de ces polluants en 2019 et 2020.

Afin de caractériser plus finement la qualité de l'air à proximité du projet, deux campagnes de mesures pour le dioxyde d'azote ont été réalisées du 21 septembre au 19 octobre 2021 et du 16 novembre au 13 décembre 2021.

Sur tous les sites de mesures, les teneurs moyennes en dioxyde d'azote sont inférieures à la valeur limite réglementaire ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ; les concentrations en proximité routière sont en moyenne de $23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en fond urbain de l'ordre de $15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et en fond périurbain de l'ordre de $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Au regard des résultats des campagnes de mesures menées, la qualité de l'air est satisfaisante sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le projet d'aménagement du BHNS TEO n'a pas d'impact significatif sur le kilométrage parcouru (de l'ordre de 0,5 % et 0,6 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2024 et 2042.

Les émissions entre les **Fils de l'eau** et les **États projetés** en 2024 et 2042 ne montrent pas d'évolution du fait du nombre constant des VL et PL entre les deux scénarios. Par ailleurs, les motorisations des bus liées au BHNS TEO sont considérées comme des motorisations « zéro émission ».

L'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air a été menée avec le modèle de dispersion atmosphérique ADMS Roads.

Au regard des résultats obtenus, les concentrations moyennes à l'échelle du réseau routier retenu diminuent entre l'état initial et les horizons futurs au fil de l'eau malgré l'augmentation du kilométrage parcouru. Cette diminution est moins marquée que la diminution des émissions (-10 % en 2024 et -27 % en 2042) en raison de l'influence

des teneurs de fond sur les concentrations totales. Avec la réalisation du **projet du BHNS TEO aucune évolution des concentrations moyennes en polluants n'est attendue dans la bande d'étude.**

Les teneurs maximales en dioxyde d'azote respectent la valeur limite réglementaire de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ quel que soit l'horizon d'étude. De plus, ces concentrations maximales évoluent favorablement au fil du temps avec une réduction d'environ 40 % entre l'état initial et l'horizon 2042, avec ou sans le projet.

Les teneurs maximales en PM10 respectent la valeur limite réglementaire de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ainsi que l'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) à tous les horizons. L'aménagement du projet n'entraîne pas d'évolution des concentrations maximales en PM10.

Ainsi, la réalisation du projet du BHNS TEO n'entraînera aucun impact sur la qualité de l'air à l'échelle de la zone d'étude.

Avec les hypothèses de trafic prises en compte, et sur la base de l'Indice Pollution-Population, indicateur sanitaire simplifié, la réalisation du projet d'aménagement du BHNS TEO n'induit pas de modification de l'exposition des populations présentes dans la bande d'étude pour le dioxyde d'azote.

À tous les horizons, l'ensemble des habitants sont impactés par des teneurs inférieures à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aucun habitant n'est impacté par des teneurs ne respectant pas les normes de qualité de l'air à tous les horizons.

Il est à noter, par ailleurs, une amélioration de l'exposition des populations entre l'état initial et les horizons futurs.

7 - ANNEXES

Fiches de mesure

Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS Site 01

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Fond périurbain
Topographie : Naturelle

Établissement / Lieu vulnérable : Aucun
Support et Hauteur : Lampadaire - 2.4 m

Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021

Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021

Polluants :
NO₂

Teneurs (µg/m³) :
5.4

Polluants :
NO₂

Teneurs (µg/m³) :
7

Remarque : Pose : Aucune

Remarque : Pose : Aucune

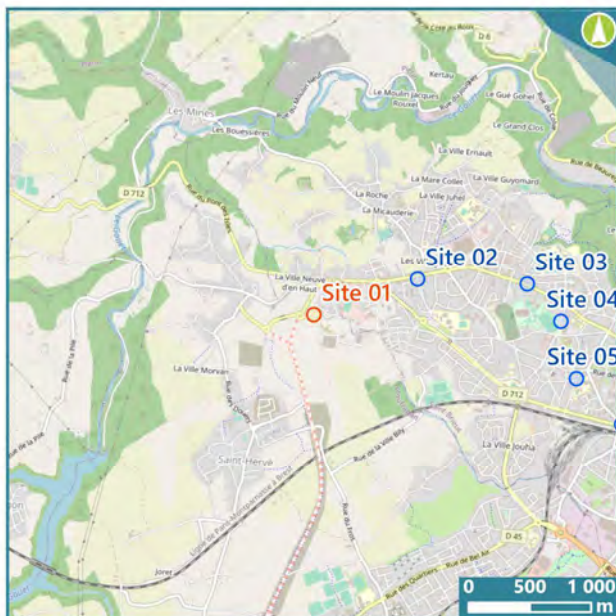
Dépose : Aucune

Dépose : Aucune

LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 271570 m - Y 6839646 m
Projection : Lambert 93

Commune : St Brieuc
Adresse : Rue Clément Alder



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS

Site 02

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Fond périurbain
Topographie : Naturelle

Établissement / Lieu vulnérable : Aucun
Support et Hauteur : Poteau - 3 m

Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021

Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021

Polluants :
NO₂

Teneurs (µg/m³) :
8.7

Polluants :
NO₂

Teneurs (µg/m³) :
9.8

Remarque : Pose : Aucune

Remarque : Pose : Aucune

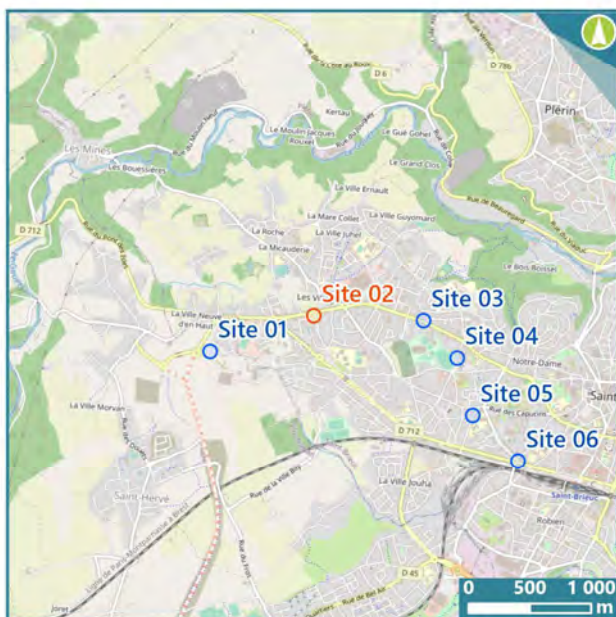
Dépose : Aucune

Dépose : Aucune

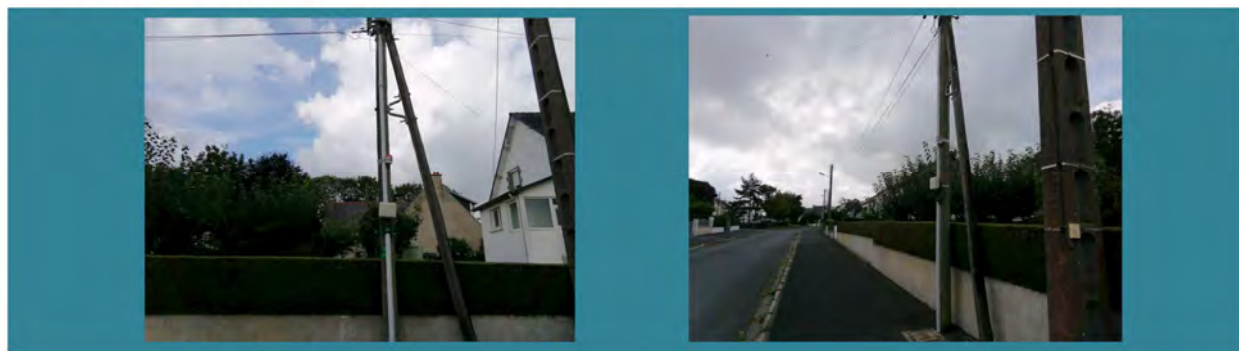
LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 272416 m - Y 6839938 m
Projection : Lambert 93

Commune : St Brieuc
Adresse : Rue Paul Eluard



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS

Site 03

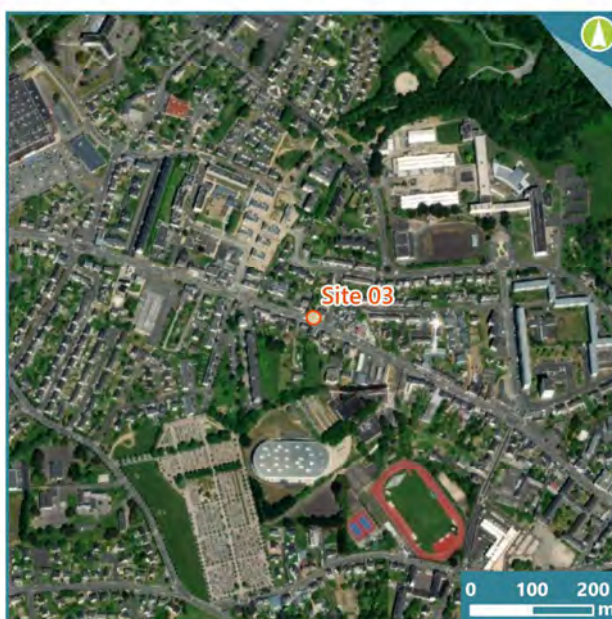
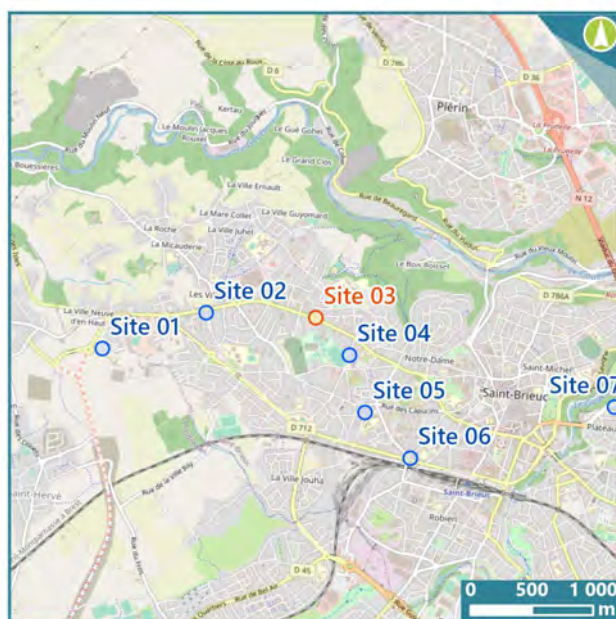
CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Fond urbain	Établissement / Lieu vulnérable : Crèche L'enfantaisie
Topographie : Naturelle	Support et Hauteur : Poteau - 3 m

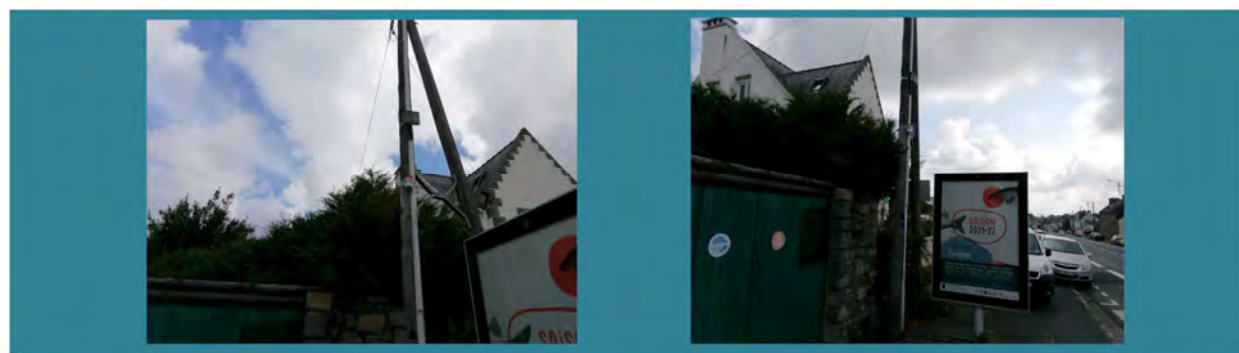
Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021	Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021		
Polluants : NO ₂	Teneurs (µg/m³) : 12.3	Polluants : NO ₂	Teneurs (µg/m³) : 15.6
Remarque : Pose : Aucune Dépose : Aucune		Remarque : Pose : Aucune Près de la section du boulevard en travaux Dépose : Près de la section du boulevard en	

LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 273312 m - Y 6839898 m	Commune : St Brieuc
Projection : Lambert 93	Adresse : Rue Théodore Ribot



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS

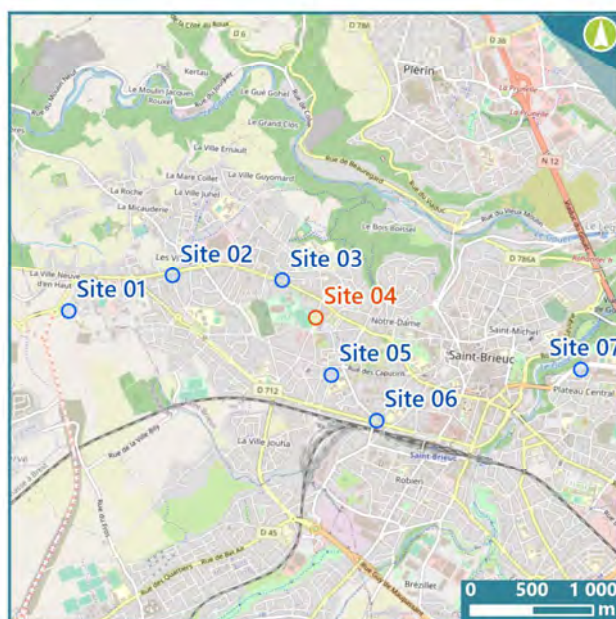
Site 04

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Fond urbain	Établissement / Lieu vulnérable : Ecole primaire Jean Nicolas		
Topographie : Naturelle	Support et Hauteur : Lampadaire - 2.7 m		
Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021			
Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021			
Polluants :	Teneurs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :	Polluants :	Teneurs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :
NO ₂	17	NO ₂	14.5
Remarque : Pose : Aucune		Remarque : Pose : Aucune	
Dépose : Capteur trop sale		Dépose : Aucune	

LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 273587 m - Y 6839592 m	Commune : St Brieuc
Projection : Lambert 93	Adresse : Rue Jean Nicolas



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS

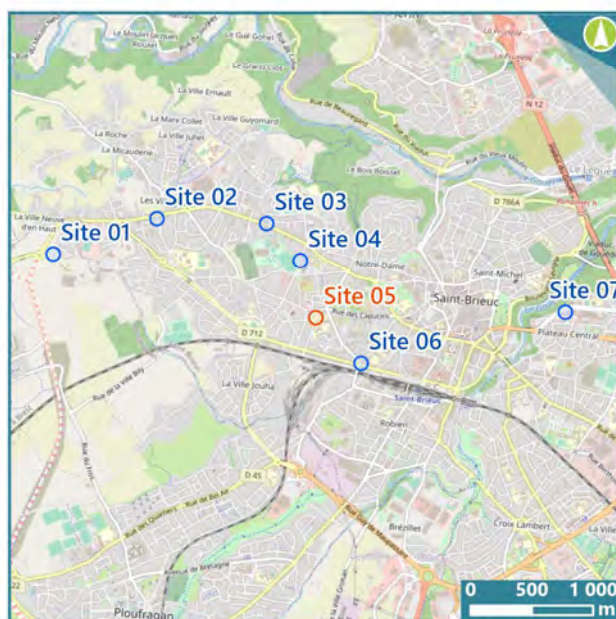
Site 05

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

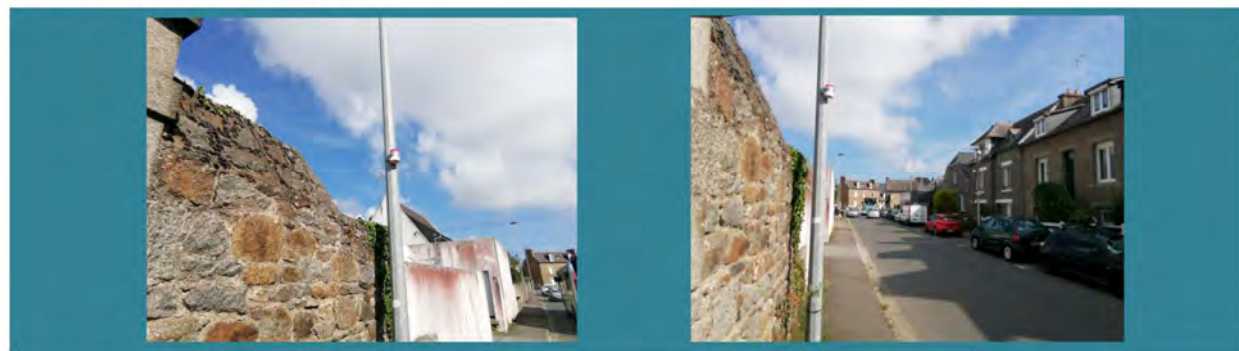
Ambiance : Fond urbain	Établissement / Lieu vulnérable : Aucun		
Topographie : Naturelle	Support et Hauteur : Lampadaire - 2.7 m		
Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021			
Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021			
Polluants : NO ₂	Teneurs (µg/m³) : 15.4	Polluants : NO ₂	Teneurs (µg/m³) : 17.9
Remarque : Pose : Aucune		Remarque : Pose : Aucune	
Dépose : Aucune		Dépose : Aucune	

LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 273714 m - Y 6839125 m	Commune : St Brieuc
Projection : Lambert 93	Adresse : Rue Palasne de Champeaux



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS

Site 06

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Proximité routière
Topographie : Naturelle

Établissement / Lieu vulnérable : Aucun
Support et Hauteur : Lampadaire - 2.7 m

Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021

Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021

Polluants :
NO₂

Teneurs (µg/m³) :
19.9

Polluants :
NO₂

Teneurs (µg/m³) :
21.5

Remarque : Pose : Aucune

Remarque : Pose : Aucune

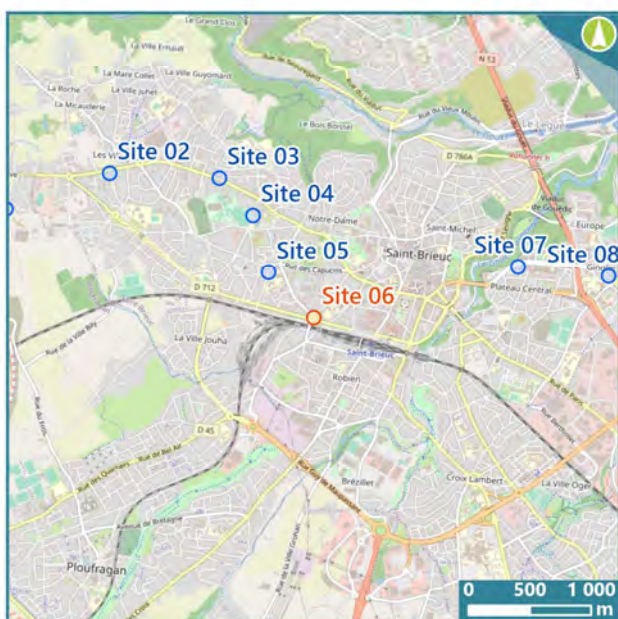
Dépose : Aucune

Dépose : Aucune

LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 274083 m - Y 6838753 m
Projection : Lambert 93

Commune : St Brieuc
Adresse : 74 Boulevard Charner



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS

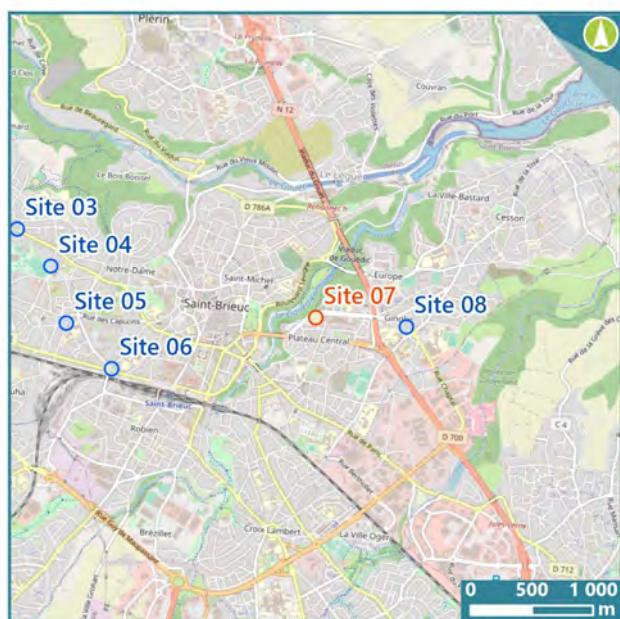
Site 07

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Fond urbain	Établissement / Lieu vulnérable : Ecole maternelle Balzac		
Topographie : Naturelle	Support et Hauteur : Lampadaire - 2.8 m		
Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021			
Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021			
Polluants :	Teneurs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :	Polluants :	Teneurs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) :
NO ₂	13	NO ₂	15.2
Remarque : Pose : Aucune		Remarque : Pose : Aucune	
Dépose : Aucune		Dépose : Aucune	

LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 275750 m - Y 6839169 m	Commune : St Brieuc
Projection : Lambert 93	Adresse : 2 Rue Balzac



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Fiche de mesure - StBrieuc_BHNS Site 08

CARACTÉRISTIQUES DU SITE

Ambiance : Proximité routière

Topographie : Naturelle

Établissement / Lieu vulnérable : Aucun

Support et Hauteur : Poteau - 3 m

Campagne Estivale 1 : Du 21/09/2021 au 19/10/2021

Polluants :

NO₂

Teneurs (µg/m³) :

26.4

Remarque : Pose : Aucune

Dépose : Aucune

Campagne Hivernale 2 : Du 16/11/2021 au 13/12/2021

Polluants :

NO₂

Teneurs (µg/m³) :

26.2

Remarque : Pose : Aucune

Dépose : Aucune

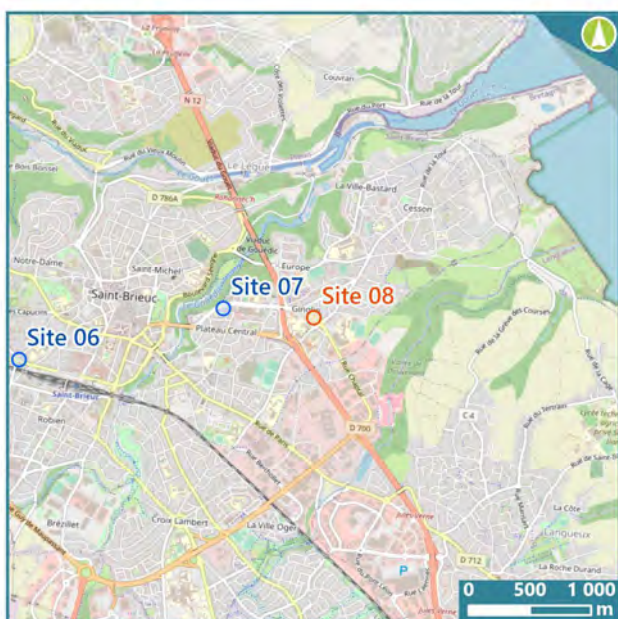
LOCALISATION DU SITE

Coordonnées : X 276490 m - Y 6839094 m

Projection : Lambert 93

Commune : St Brieuc

Adresse : Rue de la Solidarité



PHOTOGRAPHIES DU SITE



Business Unit Grands Ouvrages – Eau – Environnement - Énergie

communication.egis@egis.fr

www.egis-group.com



17.2. ANNEXE 2 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge		Statut	ZNIEFF	Enjeux
		Régionale	Nationale			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Érable sycomore	NA	LC	EEE		Faible
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	LC	LC			Faible
<i>Agrostis sp.</i>	Agrostide	LC	LC			Faible
<i>Anacamptis morio</i>	Orchis bouffon	LC	LC			Faible
<i>Anisantha sterilis</i>	Brome stérile	LC	LC			Faible
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé	LC	LC			Faible
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	LC	LC			Faible
<i>Avena fatua</i>	Folle-avoine	LC	LC			Faible
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	LC	LC			Faible
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	LC	LC			Faible
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleia de David	NA	NA	EEE		Nul
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune	LC	LC			Faible
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Chardon à tête dense	LC	LC			Faible
<i>Centranthus ruber</i>	Centranthe rouge	/	/			Faible
<i>Centaurea jacea</i>	Centaurée jacée	LC	LC			Faible
<i>Cerastium sp.</i>	Céraiste	LC	LC			Faible
<i>Cirsium sp.</i>	Cirse					Faible
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des prés	LC	LC			Faible
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	LC	LC			Faible
<i>Convolvulus sepium</i>	Liseron des haies	LC	LC			Faible
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	LC	LC			Faible
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	LC	LC			Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge		Statut	ZNIEFF	Enjeux
		Régionale	Nationale			
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	LC	LC			Faible
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	LC	LC			Faible
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	LC	LC			Faible
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hérissé	LC	LC			Faible
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	LC	LC			Faible
<i>Erigeron canadensis</i>	Vergerette du Canada	NA	NA	EEE		Nul
<i>Erodium cicutarium</i>	Bec de grue	LC	LC			Faible
<i>Galium aparinne</i>	Gaillet gratteron	LC	LC			Faible
<i>Geranium sp.</i>	Géranium	LC	LC			Faible
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	LC	LC			Faible
<i>Helminthotheca echinoides</i>	Ache nodiflore	LC	LC			Faible
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce commune	LC	LC			Faible
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	LC	LC			Faible
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	LC	LC			Faible
<i>Jacobea vulgaris</i>	Séneçon jacobée	LC	LC			Faible
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	LC	LC			Faible
<i>Leontodon hispidus</i>	Liondent hispide	LC	LC			Faible
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	LC	DD			Faible
<i>Lolium sp.</i>	Ray-grass	LC	LC			Faible
<i>Lotus glaber</i>	Lotier à feuilles ténues	LC	LC			Faible
<i>Matricaria discoidea</i>	Matricaire odorante	LC	LC			Faible
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline	LC	LC			Faible
<i>Métilotus albus</i>	Métilot blanc	LC	LC			Faible
<i>Orobanche amethystea</i>	Orobanche couleur d'améthyste	LC	LC			Faible
<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	LC	LC			Faible
<i>Pastinaca sativa</i>	Panais cultivé		LC			Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge		Statut	ZNIEFF	Enjeux
		Régionale	Nationale			
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	LC	LC			Faible
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	LC	LC			Faible
<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante	LC	LC			Faible
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier-cerise	NA	NA	EEE		Nul
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	LC	LC			Faible
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	LC	LC			Faible
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile	LC	LC			Faible
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	LC	LC			Faible
<i>Reseda luteola</i>	Réséda jaunâtre	LC	LC			Faible
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	NA	NA	EEE		Faible
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	LC	LC			Faible
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille des prés	LC	LC			Faible
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue	LC	LC			Faible
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	LC	LC			Faible
<i>Salix atrocinerea</i>	Saule à feuilles d'Olivier	LC	LC			Faible
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	LC	LC			Faible
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	LC	LC			Faible
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	LC	LC			Faible
<i>Sinapsis arvensis</i>	Moutarde des champs	LC	LC			Faible
<i>Sorbus torminalis</i>	Alisier torminal	LC	LC			Faible
<i>Sonchus arvensis</i>	Laiteron des champs	LC				
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron potager	LC	LC			Faible
<i>Tanacetum vulgare</i>	Tanaisie	LC	LC			Faible
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	LC	LC			Faible
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	LC	LC			Faible
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	LC	LC			Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge		Statut	ZNIEFF	Enjeux
		Régionale	Nationale			
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Matricaire inodore	LC	LC			Faible
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	LC	LC			Faible
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	LC	LC			Faible
<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie	LC	LC			Faible
<i>Verbascum thapsus</i>	Bouillon blanc	LC	LC			Faible
<i>Vicia cracca</i>	Vesce cultivée	LC	LC			Faible

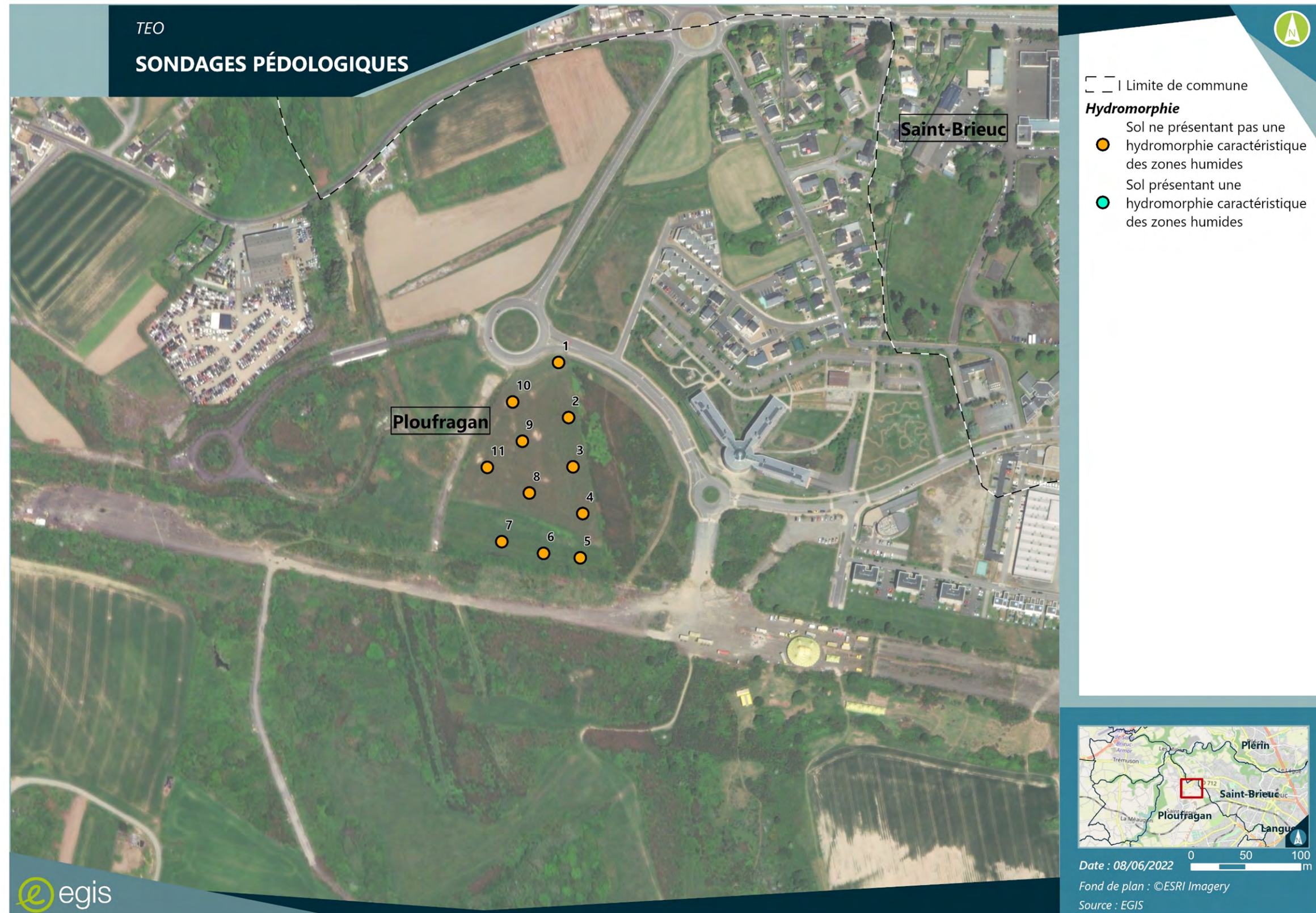
Légende :

Liste rouge régionale : QUÉRÉ E., MAGNANON S., BRINDEJONC O., DISSEZ C., 2016 - Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Brochure. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 20 p.

- LC : Préoccupation mineure

Statut EEE : Espèce Exotique Envahissante

17.3. ANNEXE 3 : FICHES DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES



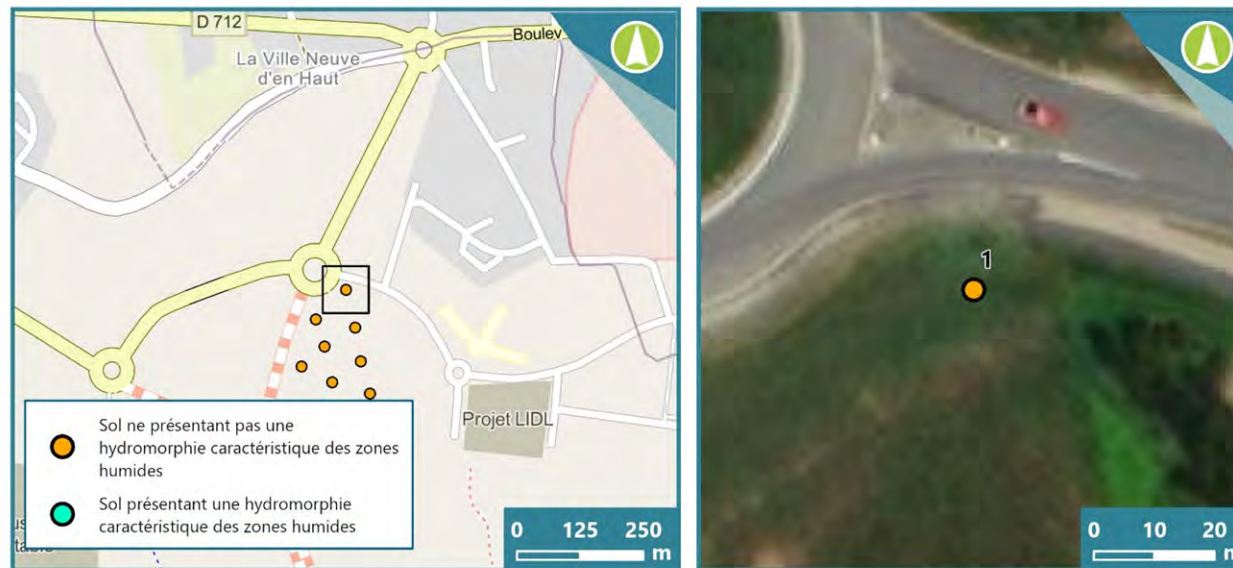
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 1

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol : Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
Hydromorphie : NON
Mode de sondage : Tarière
Classe : Hors Classe
Date du sondage : 18/05/2022 07:58:11

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) : 0 - 0,8
Texture : limoneuse
Élément grossier : Sans
Racine : Sans
Tâche : Sans
Abondance :
Humidité : frais
Complément de description : brun

PHOTOGRAPHIE DU SITE



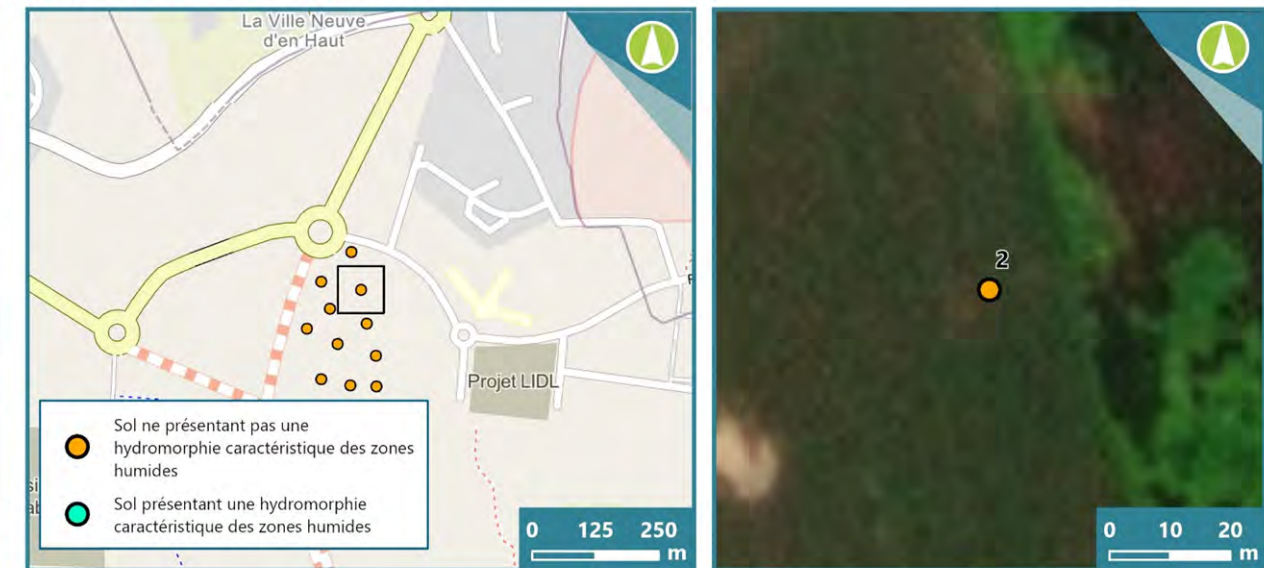
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 2

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol : Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
Hydromorphie : NON
Mode de sondage : Tarière
Classe : Hors Classe
Date du sondage : 18/05/2022 08:06:18

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) : 0 - 0,8
Texture : limono-argileuse
Élément grossier : Sans
Racine : Sans
Tâche : Sans
Abondance :
Humidité : frais
Complément de description :

PHOTOGRAPHIE DU SITE



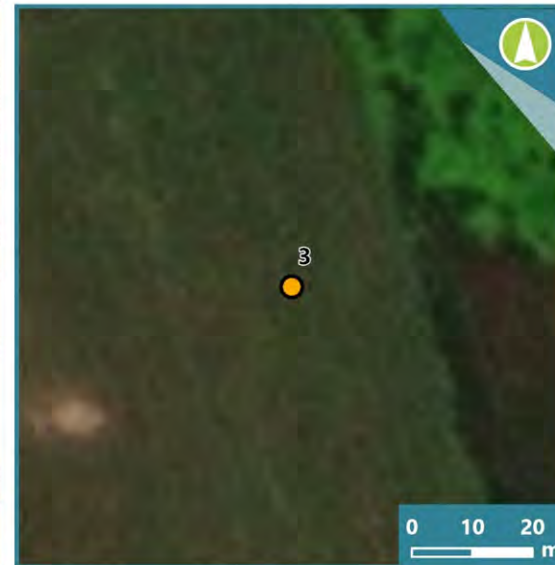
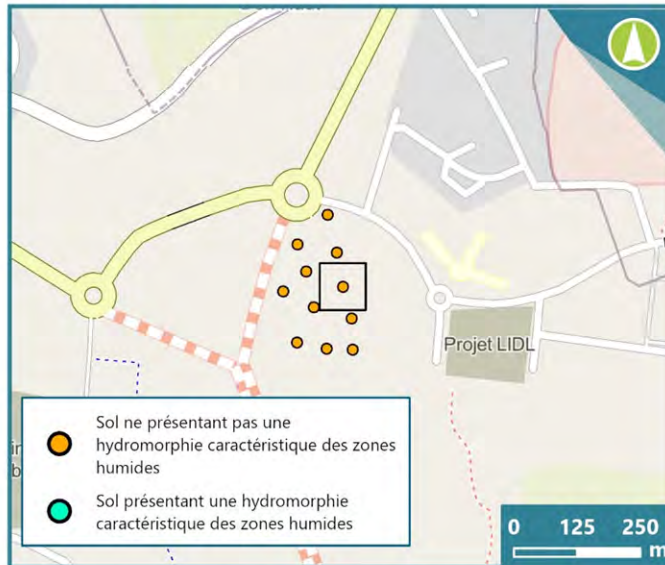
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 3

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol : Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
Hydromorphie : NON
Classe : Hors Classe
Mode de sondage : Tarière
Date du sondage : 18/05/2022 08:14:08

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) : 0 - 0,8
Texture : limoneuse
Élément grossier : Sans
Racine : Sans
Tâche : Sans
Abondance :
Humidité : frais
Complément de description : brun

PHOTOGRAPHIE DU SITE



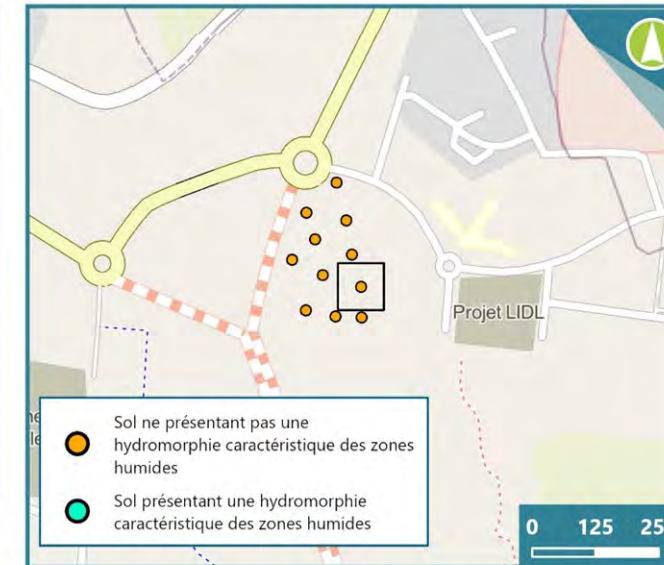
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 4

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol : Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
Hydromorphie : NON
Classe : Hors Classe
Mode de sondage : Tarière
Date du sondage : 18/05/2022 08:22:22

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) : 0 - 0,6
Texture : limoneuse
Élément grossier : Sans
Racine : Sans
Tâche : Sans
Abondance :
Humidité : frais
Complément de description : brun

PHOTOGRAPHIE DU SITE



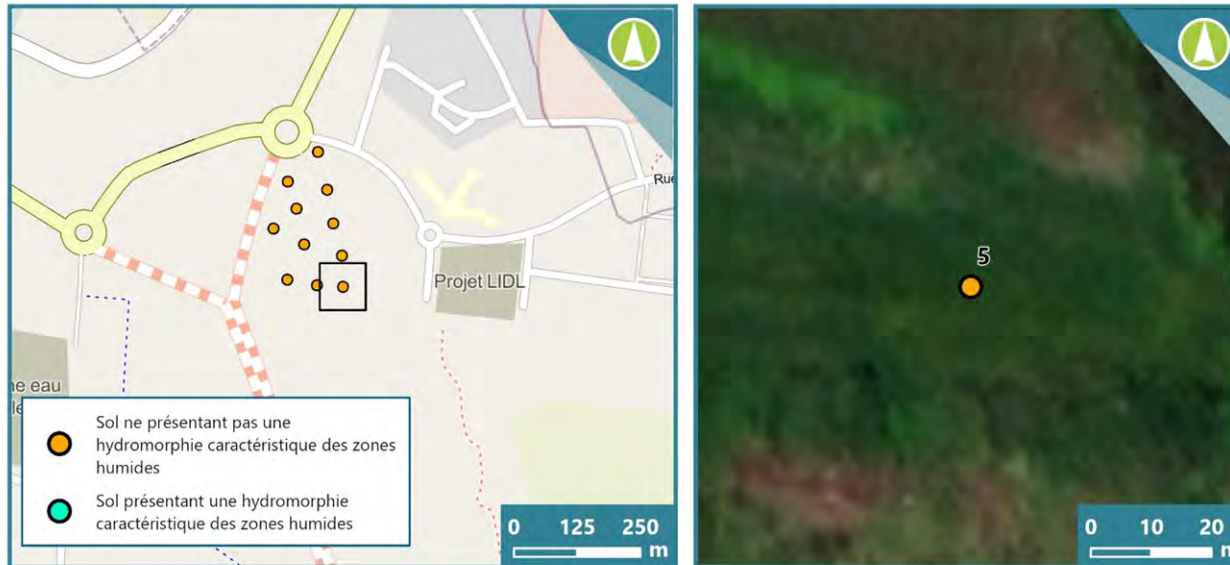
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 5

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol :	Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	Mode de sondage :	Tarière
Hydromorphie :	NON	Date du sondage :	18/05/2022 08:33:02
Classe :	Hors Classe		

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) :	0 - 0,15
Texture :	limoneuse
Élément grossier :	cailloux 2 à 6 cm
Racine :	Chevelu
Tâche :	
Abondance :	
Humidité :	sec
Complément de description :	refus

PHOTOGRAPHIE DU SITE



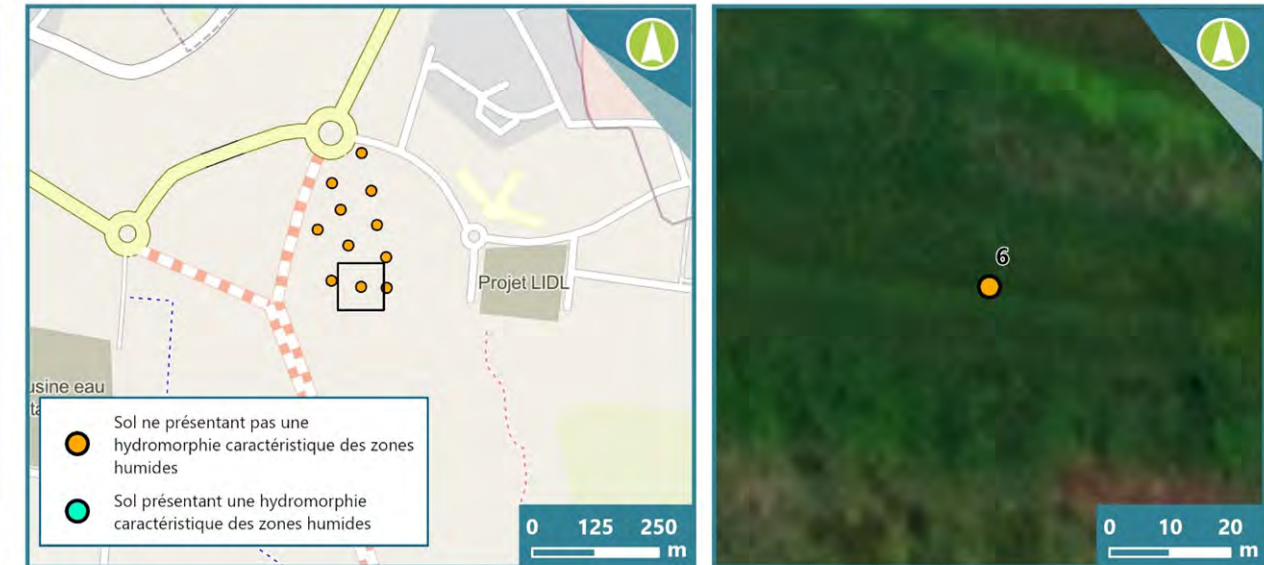
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 6

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol :	Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	Mode de sondage :	Tarière
Hydromorphie :	NON	Date du sondage :	18/05/2022 08:39:51
Classe :	Hors Classe		

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) :	
Texture :	
Élément grossier :	
Racine :	
Tâche :	
Abondance :	
Humidité :	
Complément de description :	

PHOTOGRAPHIE DU SITE



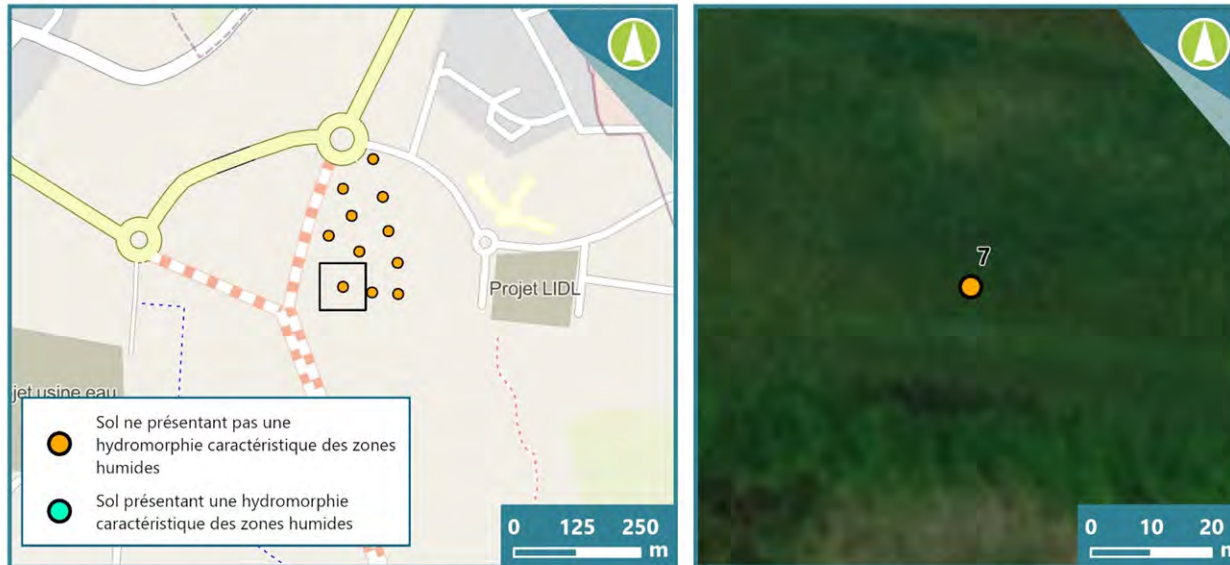
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 7

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol : Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
Hydromorphie : NON
Classe : Illa
Mode de sondage : Tarière
Date du sondage : 18/05/2022 08:47:27

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



● Sol ne présentant pas une hydromorphie caractéristique des zones humides
 ● Sol présentant une hydromorphie caractéristique des zones humides

DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) : 0 - 0,7
Texture : limono-argileuse
Élément grossier : Sans
Racine : Chevelu
Tâche : Oxydation
Abondance : > 5%
Humidité : sec
Complément de description : refus

PHOTOGRAPHIE DU SITE



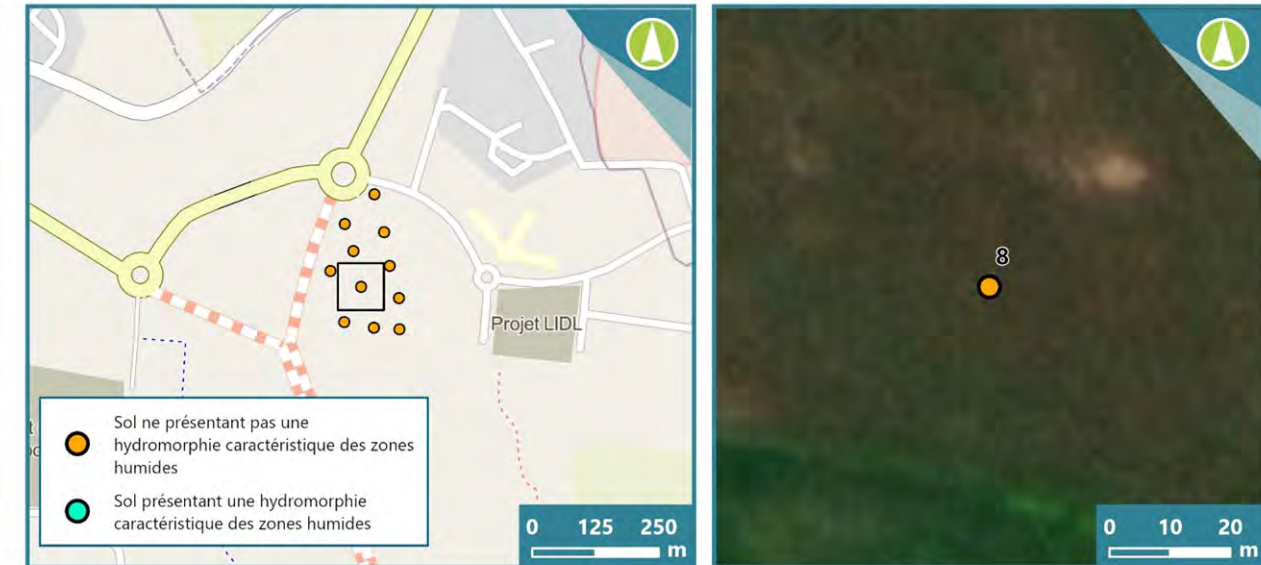
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 8

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol : Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
Hydromorphie : NON
Classe : Hors Classe
Mode de sondage : Tarière
Date du sondage : 18/05/2022 08:55:10

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



● Sol ne présentant pas une hydromorphie caractéristique des zones humides
 ● Sol présentant une hydromorphie caractéristique des zones humides

DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) : 0 - 0,8
Texture : limoneuse
Élément grossier : Sans
Racine : Sans
Tâche : Sans
Abondance :
Humidité : frais
Complément de description : brun

PHOTOGRAPHIE DU SITE



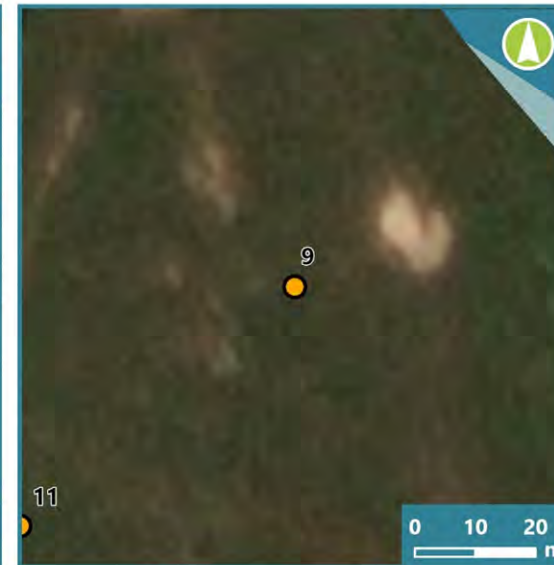
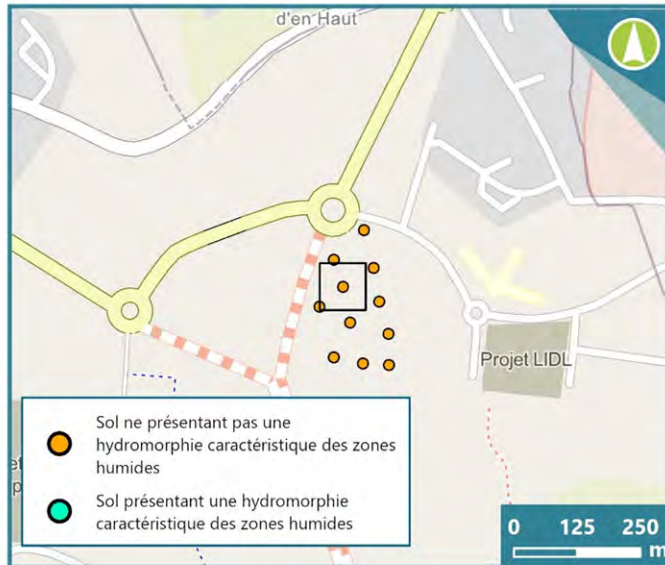
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 9

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol :	Cultures annuelles associées à des cultures permanentes	Mode de sondage :	Tarière
Hydromorphie :	NON	Date du sondage :	18/05/2022 09:01:34
Classe :	Hors Classe		

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) :	0,6 - 0,8	0 - 0,6
Texture :	argilo-limoneuse	limoneuse
Élément grossier :	Sans	Sans
Racine :	Sans	Sans
Tâche :	Sans	Sans
Abondance :		
Humidité :	frais	frais
Complément de description :	brun orangé	brun

PHOTOGRAPHIE DU SITE



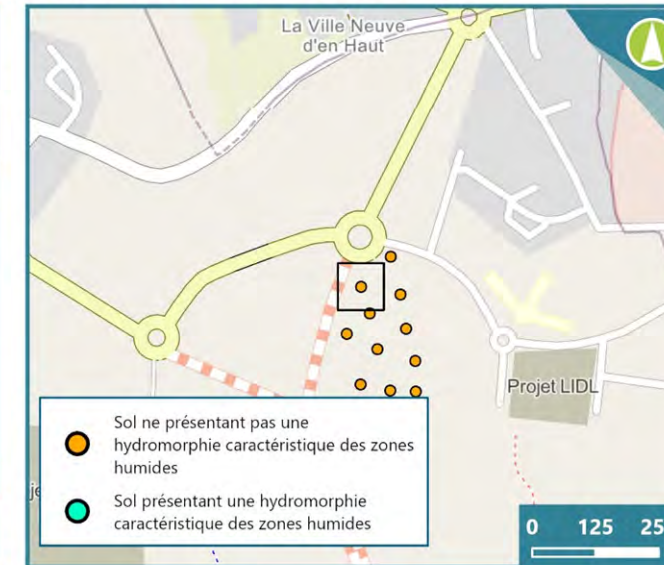
TEO - Sondage pédologique

Sondage : 10

CARACTERISTIQUE DU SITE

Occupation du sol :	Cultures annuelles associées à des cultures permanentes	Mode de sondage :	Tarière
Hydromorphie :	NON	Date du sondage :	18/05/2022 09:06:05
Classe :	Hors Classe		

CARTES DE LOCALISATION DU SITE



DESCRIPTION DES HORIZONS

Horizon (m) :	0 - 0,5
Texture :	limoneuse
Élément grossier :	Sans
Racine :	Sans
Tâche :	Sans
Abondance :	
Humidité :	frais
Complément de description :	refus

PHOTOGRAPHIE DU SITE



TEO - Sondage pédologique**Sondage : 11****CARACTERISTIQUE DU SITE**

Occupation du sol :	Cultures annuelles associées à des cultures permanentes	Mode de sondage :	Tarière
Hydromorphie :	NON	Date du sondage :	18/05/2022 09:14:18
Classe :	Hors Classe		

CARTES DE LOCALISATION DU SITE**DESCRIPTION DES HORIZONS**

Horizon (m) :	0 - 0,8
Texture :	limoneuse
Élément grossier :	Sans
Racine :	Sans
Tâche :	Sans
Abondance :	
Humidité :	frais
Complément de description :	brun

PHOTOGRAPHIE DU SITE

17.4. ANNEXE 4 : ÉTUDE ACOUSTIQUE



BHNS TEO Phase 3 Saint Briec Amor Agglomération

Réf : E 21 314 - Rapport BHNS TEO - Agglomération St Briec_v02.docx

Date : 04/07/2022

Version 02

Rédaction : Victorien LE BESCOND / Hélène CRÉTÉ



SA au capital de 192 440 €
RC Grenoble : B 401 502 661
Siret : 401 502 661 00010
Code APE : 7112B
N° TVA : FR 19 401 502 661
www.egis-acoustb.fr

SIÈGE SOCIAL
24 rue Joseph Fourier
38400 Saint Martin d'Ères
+33 (0)4 76 03 72 20
acoustb.egis-se@egis.fr

AGENCE ÎLE-DE-FRANCE
4 rue Dolorès Ibaruri
93100 Montreuil
AGENCE NORD
165 av de la Marne
59700 Marcq-en-Barœul



Table des révisions

Indice	Date	Établi par	Vérfié par	Modification : Commentaire et document de référence
01	04/07/2022	VLB / HC	HC	-
02	04/07/2022	VLB / HC	HC	Prise en compte des remarques

Sommaire

1. Présentation de l'étude	5
2. Notions d'acoustique	6
2.1. Le Bruit – Définition	6
2.2. Plage de sensibilité de l'oreille	6
2.3. Arithmétique particulière	6
3. Aspect réglementaire	7
3.1. Textes réglementaires.....	7
3.2. Indices réglementaires.....	7
3.3. Critère d'ambiance sonore	7
3.4. Modification ou transformation d'une infrastructure existante	8
4. Mesures de bruit : méthodologie et résultats.....	9
4.1. Méthodologie	9
4.2. Recueil des données météorologiques	9
4.3. Localisation des mesures	10
4.4. Présentation des résultats de mesure	10
5. Synthèse et analyse des résultats de mesure.....	11
6. Simulation de l'état initial.....	13
6.1. Méthodologie	13
6.2. Paramètres de calcul	13
6.3. Validation du modèle.....	13
6.4. Hypothèses de trafic	14
6.5. Résultats et analyse de la situation initiale	14
7. Simulation des états futurs référence et projet à l'horizon mise en service + 20 ans.....	18
7.1. Méthodologie	18
7.2. Analyse des résultats	18
7.3. Impact en phase chantier	20
7.3.1. Analyse des impacts temporaires en phase chantier	20
7.3.2. Limitation du bruit en phase chantier	20
8. Conclusion	21
9. Annexes.....	22
9.1. Matériel de mesure utilisé	22
9.2. Conditions météorologiques relevées pendant les mesures	23
9.3. Fiches de mesures.....	25
9.4. Données de trafic.....	30
9.4.1. Secteur Ouest.....	30
9.4.2. Secteur Est.....	32
9.5. Niveaux sonores calculés en façade des habitations.....	33
9.5.1. Localisation des récepteurs – Secteur Ouest	33
9.5.2. Localisation des récepteurs – Secteur Est.....	40
9.5.3. Niveaux sonores calculés	42

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des secteurs d'étude	5
Figure 2: Plan de localisation général des mesures de bruit	10
Figure 3 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur – Situation initiale – Période diurne (6h – 22h) – Zone Ouest 1	15
Figure 4 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur – Situation initiale – Période diurne (6h – 22h) – Zone Ouest 2	15
Figure 5 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur – Situation initiale – Période diurne (6h – 22h) – Zone Est.....	16
Figure 6 : Zone d'ambiance sonore préexistante retenue - Secteur Ouest.....	16
Figure 7 : Zone d'ambiance sonore préexistante retenue - Secteur Est	17
Figure 8 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur – Situation projet 2050 – Période diurne (6h – 22h) – Zone Ouest 1	18
Figure 9 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur – Situation projet 2050 – Période diurne (6h – 22h) – Zone Ouest 2	19
Figure 10 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur – Situation projet 2050 – Période diurne (6h – 22h) – Zone Est	19

Liste des tableaux

Tableau 1 : Critère d'ambiance sonore.....	7
Tableau 2: Synthèse des résultats des mesures de bruit	11
Tableau 3 : Calage du modèle numérique	14
Tableau 4: relevé météorologique du 18 au 19 octobre 2021 - station SAINT-BRIEUC.....	24

1. Présentation de l'étude

L'objet de cette étude s'inscrit dans le cadre du projet du BHNS TEO de Saint-Brieuc (22).

Ce projet entre dans le cadre réglementaire des impacts acoustiques de modification d'une infrastructure de transport existante.

La zone d'étude est présentée dans le plan ci-dessous.

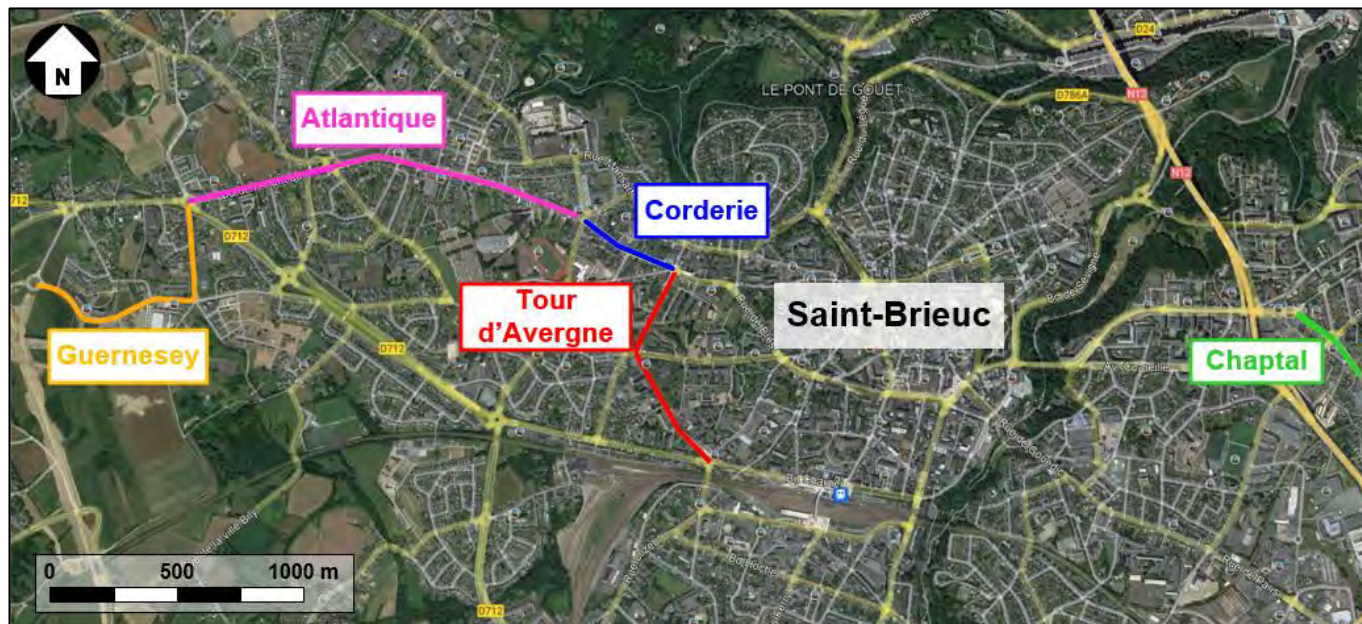


Figure 1 : Localisation des secteurs d'étude

2. Notions d'acoustique

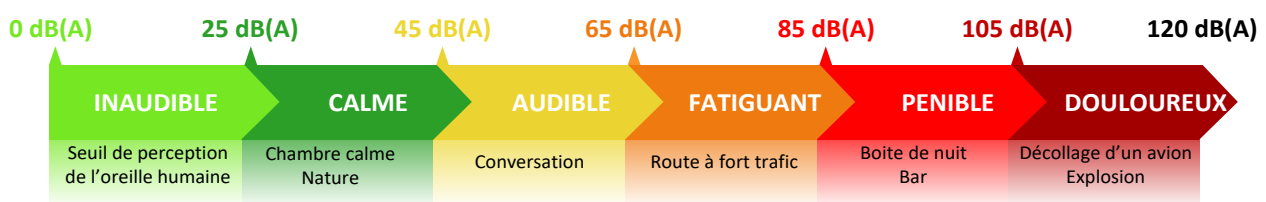
2.1. Le Bruit – Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) exprimée en Hertz (Hz) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en décibel (dB).

2.2. Plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10⁻⁵ Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.



2.3. Arithmétique particulière

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :

$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :

$$60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$$

De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.

3. Aspect réglementaire

3.1. Textes réglementaires

Les articles L571-1 à L571-26 du Livre V du Code de l'Environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant la Loi n° 92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres.

Les articles R571-44 à R571-52 du Livre V du Code de l'Environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant le Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indiquent les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

L'Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveaux LAeq(6 h - 22 h) pour la période diurne et LAeq(22 h - 6 h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

La Circulaire du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, complète les indications réglementaires et fournit des précisions techniques pour faciliter leur application.

3.2. Indices réglementaires

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion ou d'un train, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires sont les LAeq(6 h - 22 h) et LAeq(22 h - 6 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pondérée A, pour l'ensemble des bruits observés.

3.3. Critère d'ambiance sonore

Dans le cadre de la construction ou de la modification d'une infrastructure de transport, la réglementation acoustique distingue différentes zones en fonction du niveau sonore constaté avant mise en service de ladite infrastructure.

Le critère d'ambiance sonore est défini dans l'Arrêté du 5 mai 1995 et il est repris dans le paragraphe 5 de la Circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux – Toutes sources de bruit confondues	
	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	65	< 60
	< 65	60
Non modérée	65	60

Tableau 1 : Critère d'ambiance sonore



3.4. Modification ou transformation d'une infrastructure existante

Le caractère significatif d'une modification d'infrastructure est défini par l'article R.571-45 du Code de l'environnement : « Est considérée comme significative, au sens de l'article R. 571-44, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article R. 571-46, et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article R. 571-47, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation ».

Dans le cas d'une modification significative, les seuils réglementaires sont définis par l'article 3 de l'Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières : « Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux seuils applicables à une voie nouvelle, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux. Dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne ».

4. Mesures de bruit : méthodologie et résultats

4.1. Méthodologie

La campagne de mesures de bruit réalisée du 18 au 19 octobre 2021 est composée de 5 Points Fixes de 24 heures consécutives, nommés PF1 à PF5.

Ces mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h). Elles sont basées sur la méthode du « LAeq court », qui stocke un échantillon LAeq par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté LAeq.

La méthode de mesure des bruits de l'environnement suit la norme NF S31-010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage » de décembre 1996. La méthode de mesure à proximité d'une infrastructure routière suit la norme NF S31-085 intitulée « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » de novembre 2002.

Durant les périodes de mesurage, les conditions météorologiques ont été relevées.

Le relevé des comptages de trafic routier simultané a été fourni par Saint Briec Amor Agglomération.

4.2. Recueil des données météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent. Cet effet croît avec la distance à la source. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

Les relevés météorologiques présentés en annexe 6.2 sont issus des données fournies par Météo-France au niveau de la station de « SAINT-BRIEUC » (aéroport) : les conditions météorologiques relevées ne sont pas de nature à perturber les mesures selon les normes citées au paragraphe précédent (vent inférieur à 3 m/s, respectant les exigences de la norme NF S31-085).

4.3. Localisation des mesures

L'emplacement des points de mesures est présenté sur le plan de localisation général ci-dessous :



Figure 2: Plan de localisation général des mesures de bruit

4.4. Présentation des résultats de mesure

Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure. Elle comporte les renseignements suivants :

- Coordonnées du riverain,
- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies du microphone et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées,
- Trafics routiers relevés pendant la mesure,
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et indices statistiques par période réglementaire.

Les fiches de synthèse sont reportées en annexe 6.3.

Note : Les indices statistiques (L5, L10, L50, L90, L95) sont définis dans la norme NF S 31.110. Ces indices représentent un niveau acoustique fractile, c'est-à-dire qu'un indice Lx représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l'intervalle de mesure. L'indice L50 représente le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l'intervalle de mesure. L'indice L90 est couramment assimilé au niveau de bruit de fond.

5. Synthèse et analyse des résultats de mesure

Le tableau suivant présente une synthèse des résultats de mesure de 24h arrondis au ½ dB(A) le plus proche. Le trafic relevé simultanément et fourni par Saint Brieuc Amor Agglomération est également reporté dans ce tableau.

À noter que :

- Au point PF2, aucun comptage routier simultané n'a été fourni par Saint Brieuc Amor Agglomération,
- Au point PF3, les comptages routiers relevés, notamment de nuit, ne sont pas cohérents avec les mesures de bruit, donnant lieu à une mauvaise corrélation mesure/calcul. Le trafic routier nocturne n'est donc pas pris en compte.

Point Fixe	Adresse de la mesure	Début de la mesure	Trafic journalier en véh/j et % PL	Période (6 h - 22 h)		Période (22 h - 6 h)	
				LAeq en dB(A)	Trafic moyen horaire en véh/h et % PL	LAeq en dB(A)	Trafic moyen horaire en véh/h et % PL
PF1	45 boulevard de la Tour d'Auvergne 22000 St Brieuc	18/10/2021 à 18h00	6825 - 2 %	64,0	417 - 2 %	51,5	20 - 5 %
PF2	62 rue de la Corderie 22000 St Brieuc	18/10/2021 à 18h00	-	63,0	-	52,5	-
PF3	122 boulevard de l'Atlantique 22000 St Brieuc	18/10/2021 à 17h00	-	63,5	345 - 7 %	51,5	-
PF4	10 rue de Guernesey 22000 St Brieuc	18/10/2021 à 17h00	1090 - 7 %	56,5	68 - 6 %	45,5	1 - 0 %
PF5	10 rue Chaptal 22000 St Brieuc	18/10/2021 à 18h00	9713 - 7 %	66,0	593 - 7 %	55,5	29 - 7 %

Tableau 2: Synthèse des résultats des mesures de bruit



Les niveaux sonores mesurés dans la zone d'étude sont compris entre 56,5 et 66,0 dB(A) sur la période diurne (6h-22h) et entre 45,5 et 55,5 dB(A) sur la période nocturne (22h-6h).

Pour les points PF1 à PF4, les zones d'ambiance sonore préexistante des secteurs d'étude sont modérées au sens de la réglementation (arrêté du 5 mai 1995), puisqu'ils restent inférieurs à 65 dB(A) de jour et inférieurs à 60 dB(A) de nuit.

Pour le point PF5, la zone d'ambiance sonore préexistante du secteur d'étude est modérée de nuit au sens de la réglementation (arrêté du 5 mai 1995), puisqu'il est supérieur à 65 dB(A) de jour mais inférieur à 60 dB(A) de nuit.



6. Simulation de l'état initial

6.1. Méthodologie

La cartographie des niveaux sonores en milieu extérieur est basée sur une simulation informatique des différentes sources de bruit pour le calcul de la propagation acoustique. La modélisation du site est réalisée en trois dimensions à l'aide du logiciel CadnaA (Modélisation Inverse du Tracé dans l'Habitat des Rayons Acoustiques associé au Système d'Information Géographique).

Dans un premier temps, une simulation est effectuée pour chacun des points de mesure in situ de manière à valider le modèle de calcul. Les paramètres du logiciel peuvent alors être ajustés afin de minimiser les écarts entre les résultats de mesure et les résultats de calcul.

Ensuite, les résultats de calcul sont étendus à l'intégralité du site d'étude de manière à établir la situation acoustique existante.

6.2. Paramètres de calcul

La méthode de calcul employée par le logiciel CadnaA respecte la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit des Infrastructures Routières, dite NMPB 2008, qui inclut notamment les effets météorologiques issues de statistiques sur des données réelles recueillies sur dix ans.

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol. La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dus à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent).

Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont les facteurs thermiques (gradient de température) et les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

En journée, les gradients de température sont négatifs (la température décroît avec la hauteur au-dessus du sol), la vitesse du son décroît avec la hauteur par rapport au sol. Ce type de conditions est défavorable à la propagation du son. La nuit, les gradients de température sont positifs (le sol se refroidit plus rapidement que l'air) la vitesse du son croît.

Les hypothèses météorologiques utilisées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région de Dinard (ville la plus proche du site d'étude disponible dans la NMPB), incluses dans la NMPB 2008.

6.3. Validation du modèle

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux LAeq mesurés et des niveaux LAeq simulés avec le logiciel CadnaA aux mêmes endroits. Cette comparaison est effectuée en tenant compte des conditions météorologiques de la région de Dinard et des données de trafics relevés simultanément aux mesures fournies par SBAA. Le détail des résultats est mentionné dans les tableaux suivants.

Sans relevés de trafic simultané à proximité du PF2, ce point ne peut pas être calé.

Au PF3, les comptages routiers relevés sur la période nocturne ne sont pas cohérents avec les mesures de bruit. Ce point ne peut pas être calé.

Les niveaux sonores relevés sur la période nuit au PF4 sont trop faibles pour pouvoir être calé par modèle numérique.

Point	Période (6h-22h)				Période (22h-6h)			
	Trafic moyen horaire et % PL sur la période	LAeq Mesuré en dB(A)	LAeq calculé en dB(A)	Écart	Trafic moyen horaire et % PL sur la période	LAeq Mesuré en dB(A)	LAeq calculé en dB(A)	Écart
PF1	6 672 - 2 %	63,8	64,3	0,5	160 - 5 %	51,5	52,1	0,6
PF3	6 555 - 7 %	63,5	63,9	0,4	304 - 5 %	-	-	-
PF4	1 088 - 6 %	56,6	57,5	0,9	8 - 0 %	-	-	-
PF5	9 488 - 7 %	65,9	67,6	1,7	232 - 7 %	55,6	56,1	0,5

Tableau 3 : Calage du modèle numérique

Un écart de 2 dB est toléré entre la mesure et le calcul. Cette valeur est préconisée dans le Manuel du Chef de Projet du guide « Bruit et études routières », publiée par le CERTU / SETRA en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé simple.

L'analyse des résultats montre une bonne corrélation entre la mesure et le calcul. À la vue de ces résultats, le modèle de calcul est validé.

6.4. Hypothèses de trafic

Les hypothèses de trafic routier dans la zone d'étude ont été fournies par EGIS. Les débits horaires moyens sur les périodes réglementaires (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) sont déterminés sur la base de la note de calcul SETRA 2007 (routes interurbaines régionales). La vitesse de circulation prise en compte est la vitesse réglementaire autorisée actuellement.

Lorsqu'un tronçon routier n'est pas associé à un trafic dans les documents fournis, les valeurs de trafic insérées dans le modèle numérique sont issues des tronçons adjacents ou tirés des comptages routiers simultanés aux mesures in situ.

Les données de trafic sont présentées en annexe.

6.5. Résultats et analyse de la situation initiale

Les pages suivantes présentent les résultats de simulation de l'état initial pour les périodes réglementaires diurne et nocturne en tenant compte de toutes les infrastructures pour lesquelles des données de trafic ont été fournies.

Ces résultats sont présentés, pour la période diurne, sous la forme de cartes de courbes isophones calculées à 4 m de hauteur, permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit. Cette hauteur correspond en moyenne à un récepteur au 1er étage des bâtiments. Pour la présentation des cartes isophones, la zone d'étude Ouest est scindée en 2 secteurs, la zone d'étude Est est présentée sur une seule carte.

Une carte de localisation de récepteurs placés à 2 m en avant des façades des bâtiments et un tableau récapitulatif des niveaux sonores calculés correspondants sont présentés en annexe.



Figure 3 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur - Situation initiale - Période diurne (6h - 22h) - Zone Ouest 1



Figure 4 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur - Situation initiale - Période diurne (6h - 22h) - Zone Ouest 2



Figure 5 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur - Situation initiale - Période diurne (6h - 22h) - Zone Est

Après homogénéisation, les zones d'ambiances sonores retenues sont présentées dans les plans ci-dessous.

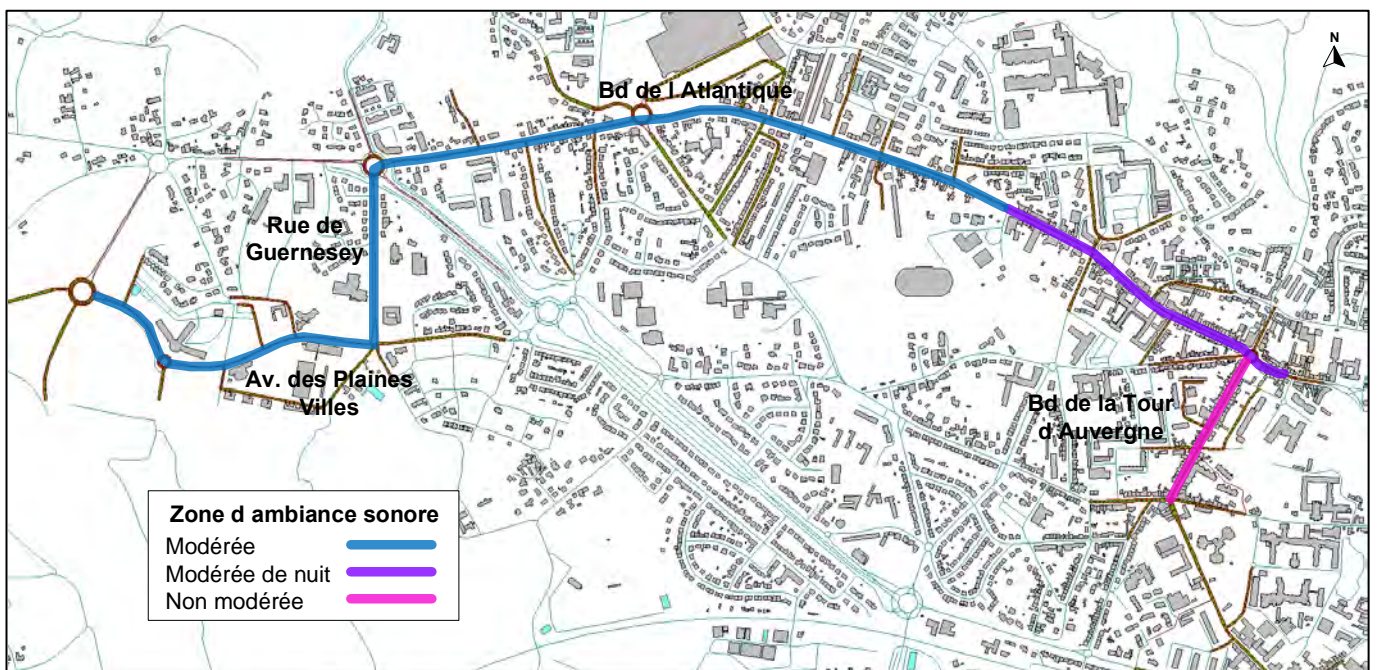


Figure 6 : Zone d'ambiance sonore préexistante retenue - Secteur Ouest

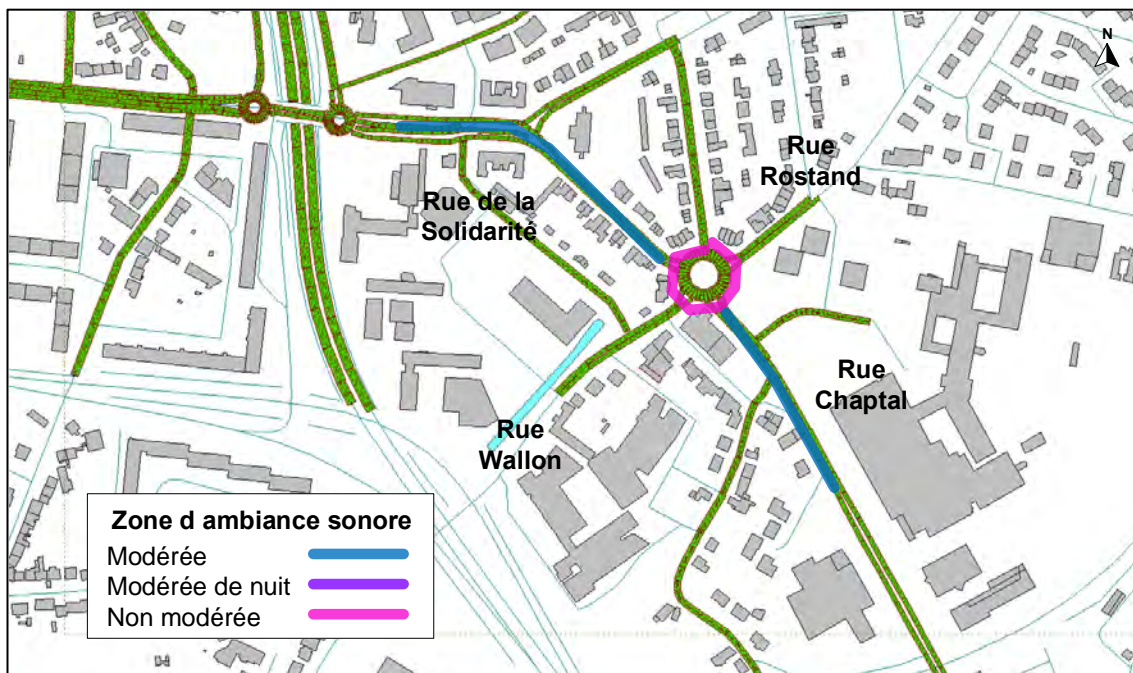


Figure 7 : Zone d'ambiance sonore préexistante retenue - Secteur Est

7. Simulation des états futurs référence et projet à l'horizon mise en service + 20 ans

7.1. Méthodologie

Le caractère significatif d'une modification d'infrastructure est défini par comparaison entre l'état futur de référence sans projet et l'état futur avec projet. La situation de référence correspond à l'évolution projetée de l'état initial du site, dans l'hypothèse où le projet n'est pas réalisé. Cette méthode permet d'évaluer l'impact à long terme du projet sur l'environnement.

Les paramètres de calcul (propagation, conditions météorologiques et vitesse de circulation) sont identiques par rapport à la situation initiale. La vitesse de circulation prise en compte est la vitesse réglementaire autorisée actuellement.

La comparaison s'effectue en tenant compte du trafic qui circulera sur les infrastructures qui seront modifiées par le projet uniquement, les autres infrastructures ne sont pas prises en compte dans ce calcul.

7.2. Analyse des résultats

Pour qu'une modification soit significative au sens de la réglementation, l'écart entre les simulations de l'état de référence et de l'état projet doit être strictement supérieur à 2 dB(A). L'écart entre ces 2 situations est présenté dans le tableau de résultat de calculs sur récepteur en annexe.

Les résultats de calcul montrent que, dans la majorité des cas, la modification n'est pas significative au sens de la réglementation en vigueur, l'écart entre l'état projet et l'état de référence est inférieur à 2 dB(A).

Lorsque la modification est significative, les seuils réglementaires sont respectés.

Aucune protection acoustique n'est à prévoir.

La situation projet sur la période diurne est présentée ci-dessous sous la forme de cartes de courbes isophones calculées à 4 m de hauteur. Les résultats sur récepteurs en situations Projet et Référence sont présentés dans le tableau en annexe.



Figure 8 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur - Situation projet 2050 - Période diurne (6h - 22h) - Zone Ouest 1



Figure 9 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur - Situation projet 2050 - Période diurne (6h - 22h) - Zone Ouest 2

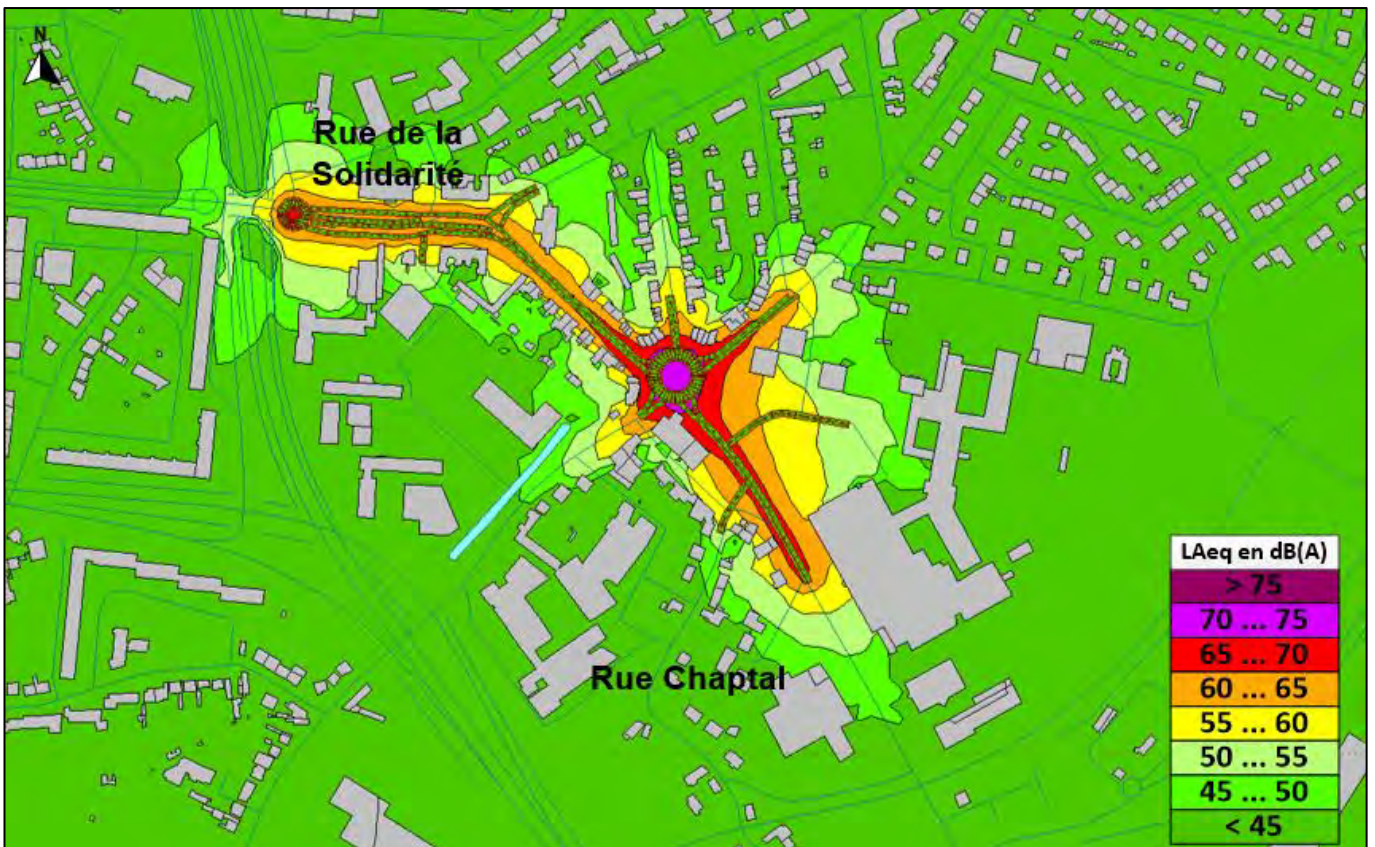


Figure 10 : Niveaux sonores à 4 m de hauteur - Situation projet 2050 - Période diurne (6h - 22h) - Zone Est



7.3. Impact en phase chantier

7.3.1. Analyse des impacts temporaires en phase chantier

En phase chantier, les travaux les plus bruyants sont ceux liés aux étapes de terrassements aux mouvements d'engins et de camions associés. Les nuisances chantiers seront donc plus particulièrement associées aux plateformes de gestion des terres et, de manière plus ponctuelle, aux terrassements.

Au droit des plateformes de gestions de terres, sont généralement distinguées :

- Les émissions sonores dues aux matériels de chargement, les niveaux de bruit sont fluctuants en fonction des cycles de travail ;
- Les émissions sonores dues aux installations de traitement des matériaux tel que criblage ou chaulage ;
- Les émissions sonores provoquées par le transfert des matériaux par les camions

7.3.2. Limitation du bruit en phase chantier

Des principes de prévention généraux appliqués par les entreprises gestionnaires des plateformes de stockage permettront de limiter les émissions de bruit :

- Équipement des engins roulant de signal de recul de type « cri du Lynx » en remplacement du traditionnel signal de recul plus sonore. L'usage des avertisseurs sonores sera limité au seul risque immédiat ;
- Privilégier autant que possible l'utilisation de matériel électrique plutôt que thermique ou pneumatiques (à efficacité équivalente) ;
- Privilégier le raccordement au réseau électrique au réseau plutôt que l'utilisation du groupe électrogène ;
- Des systèmes de liaison radio seront utilisés de préférence aux avertisseurs sonores pour les besoins de signalisation sur le chantier (approvisionnement, grutier...) sauf en cas de danger ;
- L'entreprise devra sensibiliser les ouvriers, par le biais du livre d'accueil et de rappels réguliers au cours du chantier, à utiliser des techniques visant à réduire les nuisances sonores (poser plutôt que jeter, ne pas crier, utilisation des postes radio à un volume modéré,) ;
- Les engins utilisés sur les plateformes sont conçus pour générer un bruit acceptable dans l'état des techniques (capotages, silencieux, etc...). La flotte de véhicules mobilisée devra être maintenue en bon état par des opérations de maintenance à fréquence régulière, sous la responsabilité des entreprises intervenantes ;
- Les manœuvres des camions devront être réduites au minimum par l'instauration de sens de circulation notamment dans l'enceinte des plateformes de gestion des terres, garantissant ainsi une meilleure sécurité sur site ;
- Les équipements de traitement (le cas échéant) devront être constitués de matériels récents aux normes en vigueur en matière de bruit. Ils devront faire l'objet d'un entretien régulier, comprenant notamment le remplacement des pièces d'usure, qui, détériorées, peuvent donner lieu à des vibrations et nuisances anormales (tant pour les équipements que pour les riverains).

En plus des moyens techniques et organisationnels, les intervenants devront respecter les consignes permettant d'éviter les comportements individuels inutilement bruyants :

- Limiter et faire respecter les vitesses de circulation,
- Respecter les horaires de fonctionnement du chantier,
- Couper des moteurs à l'arrêt ;
- Utiliser le klaxon uniquement en cas d'urgence.

Au-delà de ces mesures de réduction chaque exploitant est tenu de respecter la réglementation en vigueur et d'apporter, le cas échéant, les solutions techniques requises pour y parvenir.



8. Conclusion

Une campagne de mesures de bruit a été réalisée du 18 au 19 octobre 2021 le long du tracé du futur BNHS TEO. Elle est composée de 5 Points Fixes de 24 heures consécutives. Ces mesures ont permis de caler le modèle numérique de la zone d'étude.

À l'état initial, les zones d'ambiance sonore préexistante ont été homogénéisées sur tout le tracé. Des zones d'ambiance sonore modérée, modérée de nuit et non modérée ont été identifiées.

En cas de modification significative selon la réglementation, les seuils réglementaires sont fixés à partir de la zone d'ambiance sonore préexistante.

Les résultats de calcul montrent que, dans la majorité des cas, la modification n'est pas significative au sens de la réglementation en vigueur, l'écart entre l'état projet et l'état de référence est inférieur à 2 dB(A).

Lorsque la modification est significative, les seuils réglementaires sont respectés.

Aucune protection acoustique n'est à prévoir.



9. Annexes

9.1. Matériel de mesure utilisé

Les sonomètres utilisés sont conformes à la classe 1 des normes NF EN 60651 et NF EN 60804 et font l'objet de vérifications périodiques par un organisme agréé. Le traitement des données acoustiques est effectué grâce au logiciel DBTRAIT32 de 01dB-Metravib.

Sonomètre intégrateur FUSION 7 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 11080,
- un microphone à condensateur 40CE n° 233322
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1507051.

Sonomètre intégrateur FUSION 10 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 11366,
- un microphone à condensateur 40CE n° 259661
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1610248.

Sonomètre intégrateur FUSION 14 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 11865,
- un microphone à condensateur 40CE n° 331323
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1707007.

Sonomètre intégrateur FUSION 15 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 11911,
- un microphone à condensateur 40CE n° 331313
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1707009.

Sonomètre intégrateur FUSION 21 classe 1 comprenant :

- un FUSION n° 12419,
- un microphone à condensateur 40CE n° 331417
- un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1915003.



9.2. Conditions météorologiques relevées pendant les mesures

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent.

Détectable à partir d'une distance Source / Récepteur de l'ordre de cinquante mètres, cet effet croît avec la distance à la source et devient significatif au-delà de 250 m. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

Les relevés météorologiques présentés en pages suivantes sont issus des données fournies par la station Météo-France de SAINT-BRIEUC et permettent de quantifier les données suivantes :

- Température en °C ;
- Humidité en % ;
- Vitesse et direction du vent à 10 m de hauteur, respectivement en m/s et degrés vis-à-vis du Nord ;
- Précipitations en mm ;
- État du sol.

Formule de calcul de la vitesse du vent en fonction de l'altitude :

La vitesse du vent fournie par un mât Météo-France est donnée en général à une hauteur de 10 m, exprimée en m/s. Pour se ramener à une hauteur différente, on utilise la formule suivante :

$$V(z \text{ en m}) = V(10 \text{ m}) \times \frac{\ln(z / z_0)}{\ln(10 / z_0)}$$

Où :

- $z_0 = h/10$,
- h est la hauteur moyenne des éléments présents à la surface du sol (végétation, obstacle...),
- $V(z \text{ en m})$ est la vitesse du vent à z m de hauteur,
- $V(10 \text{ m})$ est la vitesse du vent à 10 m de hauteur.

Pour information, voici quelques valeurs que peut prendre z_0 :

- sol nu et lisse, gazon ras : $z_0 = 10^{-3}$ m,
- sol labouré, herbe : $z_0 = 10^{-2}$ m,
- culture basse : $z_0 = 10^{-1}$ m,
- zone semi-urbaine : $z_0 = 1$ m.



Date	Heure	Température EXT.	Humidité EXT.	Vitesse du vent à 2m de hauteur		Direction du Vent	Direction du Vent	Pluie	Etat du sol	Rayonnement	Couverture nuageuse	
		[°C]	[%]	[m/s]	(qualification)	(rose des vents)	° (/ Nord)				[octats]	(qualification)
18/10/2021	17:00	17,7	91	2,29	Vent moyen	S	180	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	18:00	17,6	93	1,54	Vent moyen	S	180	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	19:00	17,6	95	1,32	Vent moyen	S	180	0,2	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	20:00	18	94	1,17	Vent moyen	SSO	200	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	21:00	18	93	1,51	Vent moyen	SSO	200	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	22:00	18	93	1,32	Vent moyen	SSO	200	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	23:00	17,7	95	1,29	Vent moyen	SSO	200	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	00:00	17,7	94	1,23	Vent moyen	S	190	0	Humide	Faible	8	Nuageux
18/10/2021	01:00	17,5	95	1,05	Vent moyen	S	190	0	Humide	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	02:00	17,6	94	1,11	Vent moyen	S	190	0	Humide	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	03:00	17,7	92	1,23	Vent moyen	SSO	200	0	Humide	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	04:00	17,7	92	1,51	Vent moyen	SSO	200	0	Humide	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	05:00	17,5	90	1,38	Vent moyen	SSO	210	0	Humide	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	06:00	17,3	88	1,54	Vent moyen	SSO	210	0	Sec	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	07:00	17,3	86	1,35	Vent moyen	SSO	200	0	Sec	Faible	7	Nuageux
19/10/2021	08:00	17,4	89	1,26	Vent moyen	S	190	0	Sec	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	09:00	17,5	90	1,57	Vent moyen	S	180	0	Sec	Faible	8	Nuageux
19/10/2021	10:00	17,5	88	2,05	Vent moyen	S	180	0	Sec	Faible	7	Nuageux
19/10/2021	11:00	18,4	76	1,90	Vent moyen	S	180	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	12:00	19,8	70	1,54	Vent moyen	SSO	200	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	13:00	20	71	1,51	Vent moyen	SSO	210	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	14:00	20,2	69	1,96	Vent moyen	SO	220	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	15:00	20,3	67	1,87	Vent moyen	SO	220	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	16:00	19,7	71	1,81	Vent moyen	SO	230	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	17:00	19,7	71	1,60	Vent moyen	SSO	210	0	Sec	Faible	0	Dégagé
19/10/2021	18:00	18,8	75	1,81	Vent moyen	SSO	210	0	Sec	Faible	0	Dégagé

Tableau 4: relevé météorologique du 18 au 19 octobre 2021 - station SAINT-BRIEUC

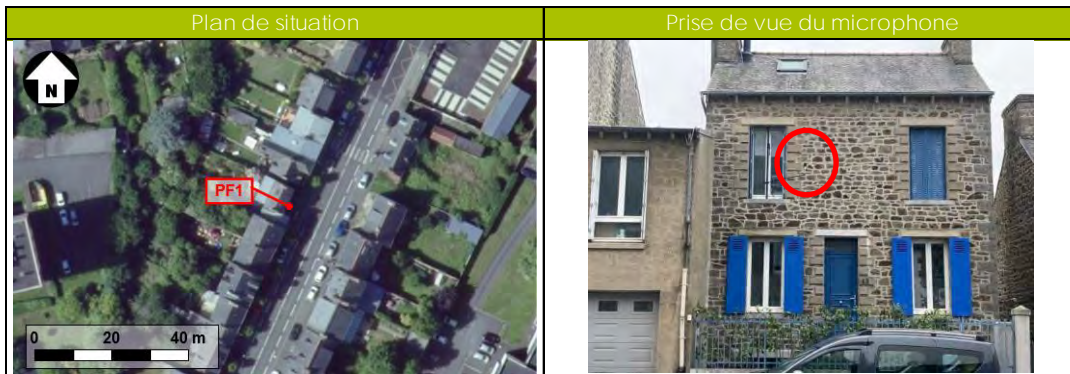
9.3. Fiches de mesures

PF1

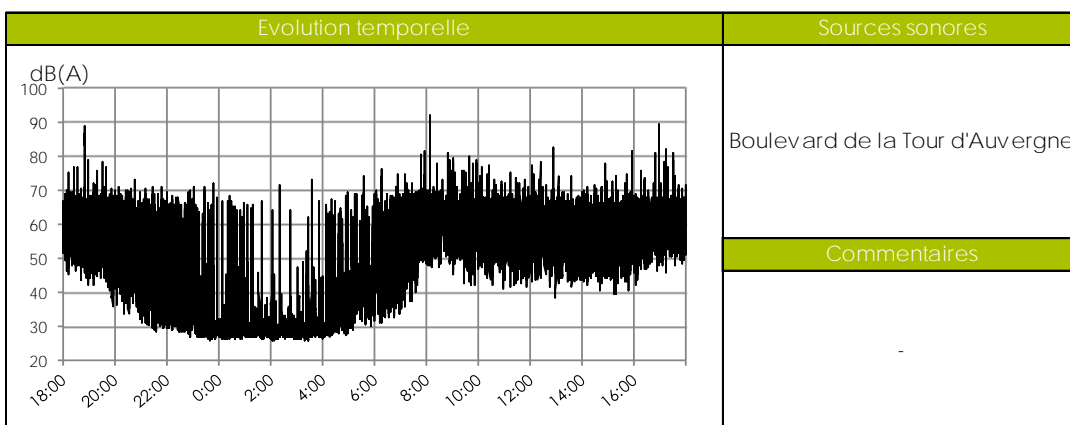
E 21 314 - Mesure de bruit routier - BHNS TEO

ACOUSTB
 ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
Mme JAFFRELOT 45, boulevard de la Tour d'Auvergne 22000 Saint-Briec	Mesure réalisée le 18/10/2021 à 18:00 Durée : 24 h 1er étage / Façade Sud-Est



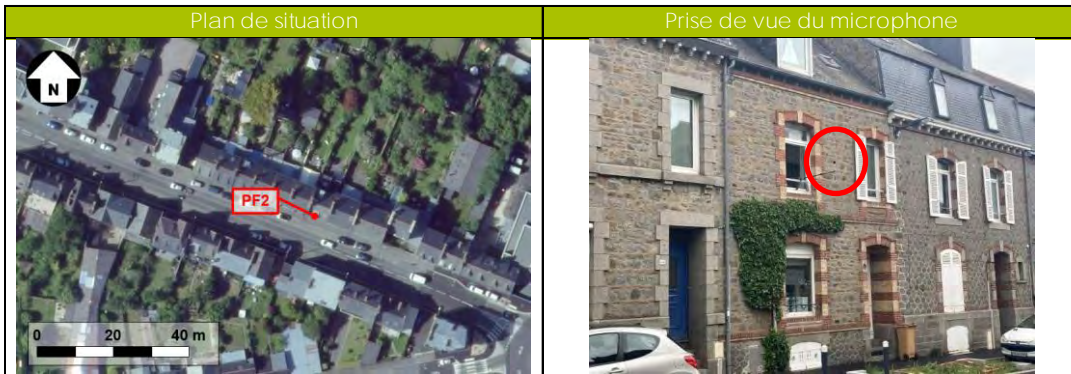
Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - Bd Auvergne
Période diurne (6 h - 22 h)	63,8 dB(A)	417 véh/h 2 % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	51,5 dB(A)	20 véh/h 5 % PL



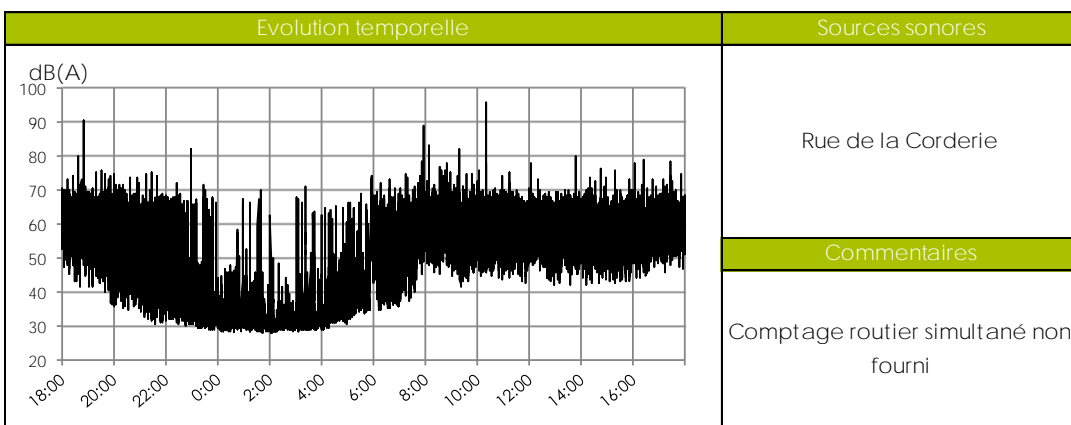
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	39,3	43,8	57,7	66,4	68,0
(22 h - 6 h)	26,6	26,9	29,5	46,3	54,0

PF2 E 21 314 - Mesure de bruit routier - BHNS TEO **ACOUSTB**
ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONE

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
M. LE CLERC 62, rue de la Corderie 22000 Saint-Briec	Mesure réalisée le 18/10/2021 à 18:00 Durée : 24 h 1er étage / Façade Sud-Ouest



Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - Rue Corderie
Période diurne (6 h - 22 h)	63,0 dB(A)	- véh/h - % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	52,7 dB(A)	- véh/h - % PL



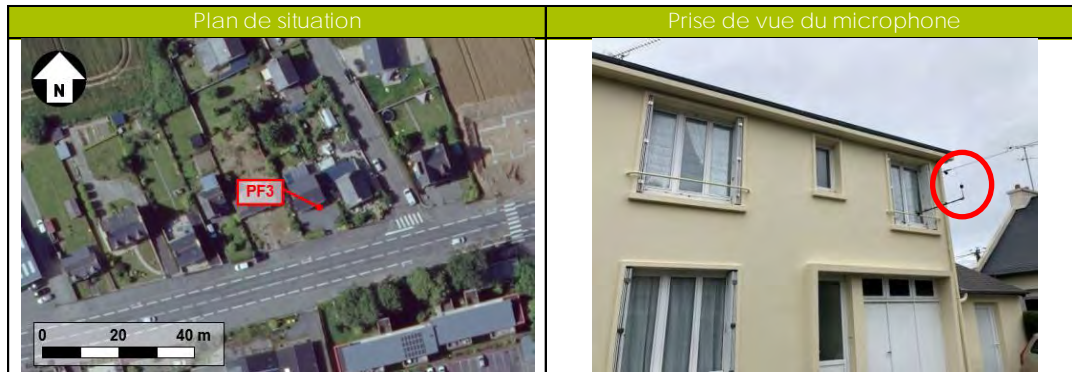
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	39,4	43,5	54,4	65,7	67,7
(22 h - 6 h)	28,9	29,2	32,3	46,1	52,8

PF3

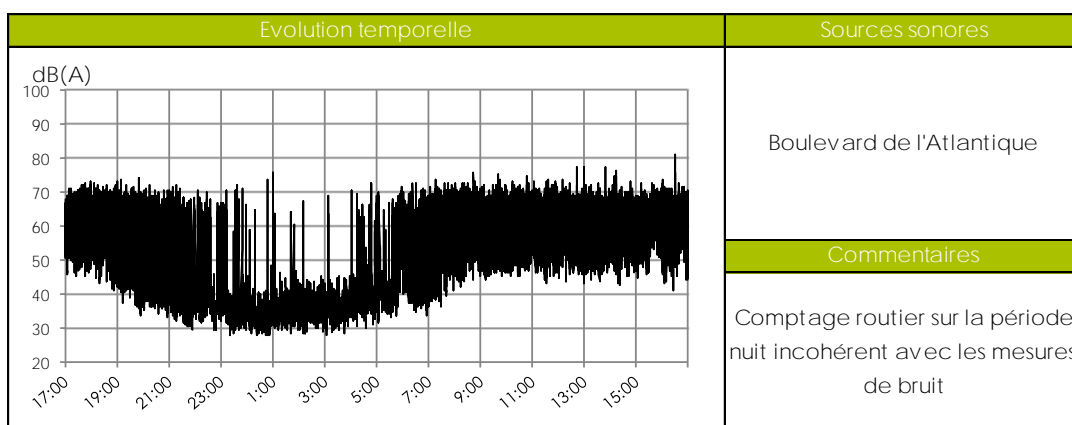
E 21 314 - Mesure de bruit routier - BHNS TEO

ACOUSTB
 ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONE

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
Mme METROPE 122, boulevard de l'Atlantique 22000 Saint-Briec	Mesure réalisée le 18/10/2021 à 17:00 Durée : 24 h 1er étage / Façade Sud



Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - bd Atlantique
Période diurne (6 h - 22 h)	63,5 dB(A)	345 véh/h 7 % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	51,5 dB(A)	- véh/h - % PL



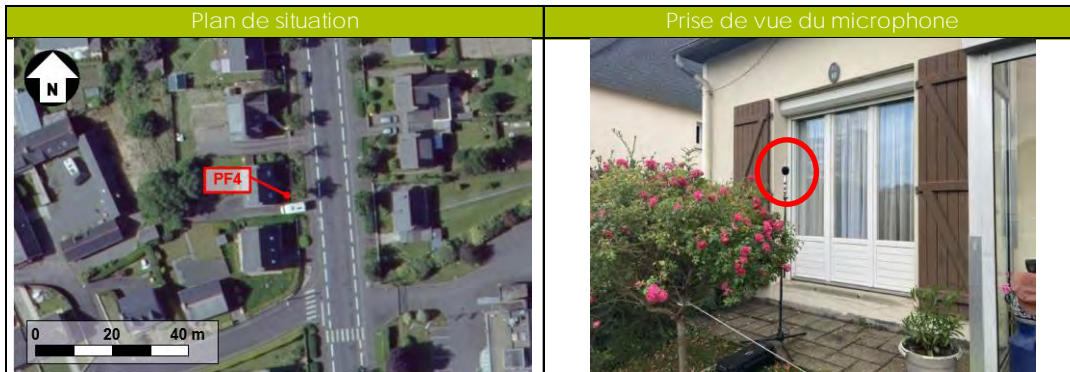
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	37,8	40,8	57,8	68,0	69,4
(22 h - 6 h)	30,1	31,2	36,2	45,0	51,8

PF4

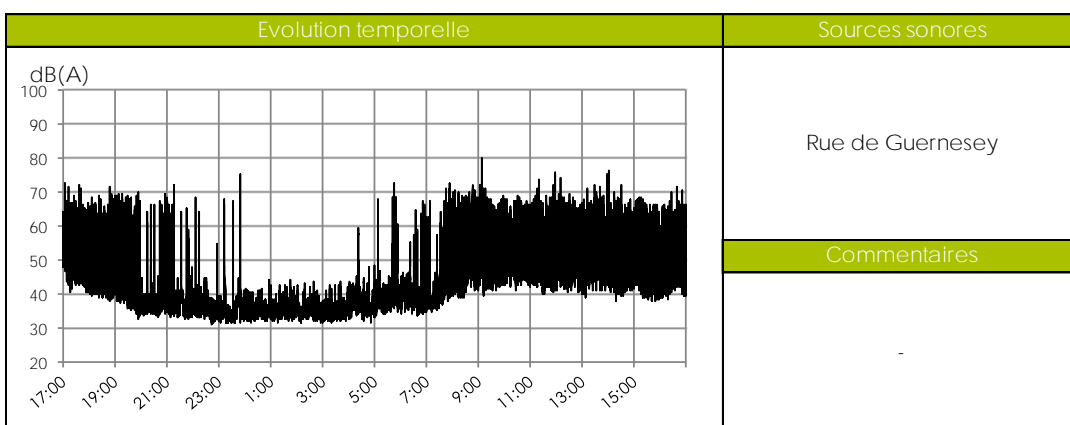
E 21 314 - Mesure de bruit routier - BHNS TEO

ACOUSTB
 ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONE

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
M. BERRIVIN 10, rue de Guernesey 22000 Saint-Briec	Mesure réalisée le 18/10/2021 à 17:00 Durée : 24 h Rez-de-chaussée / Façade Est



Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - rue Guernesey
Période diurne (6 h - 22 h)	56,6 dB(A)	68 véh/h 6 % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	45,6 dB(A)	1 véh/h 0 % PL



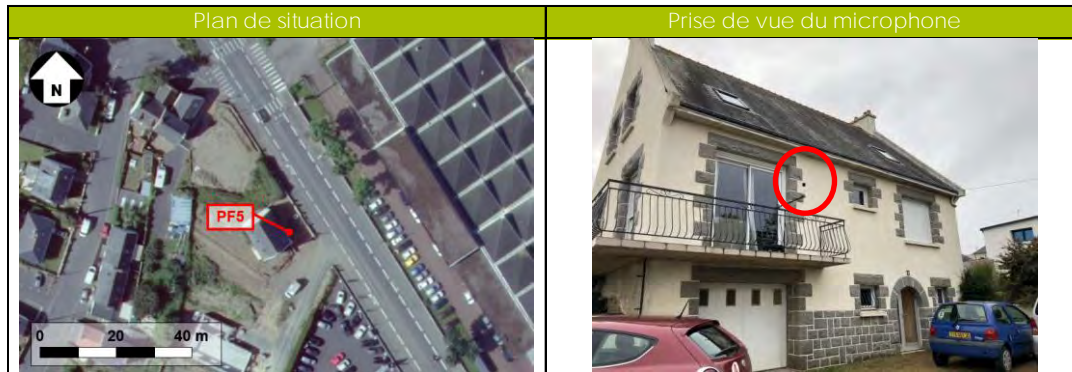
Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	35,1	36,4	44,1	59,3	63,9
(22 h - 6 h)	32,2	32,6	34,9	39,6	41,6

PF5

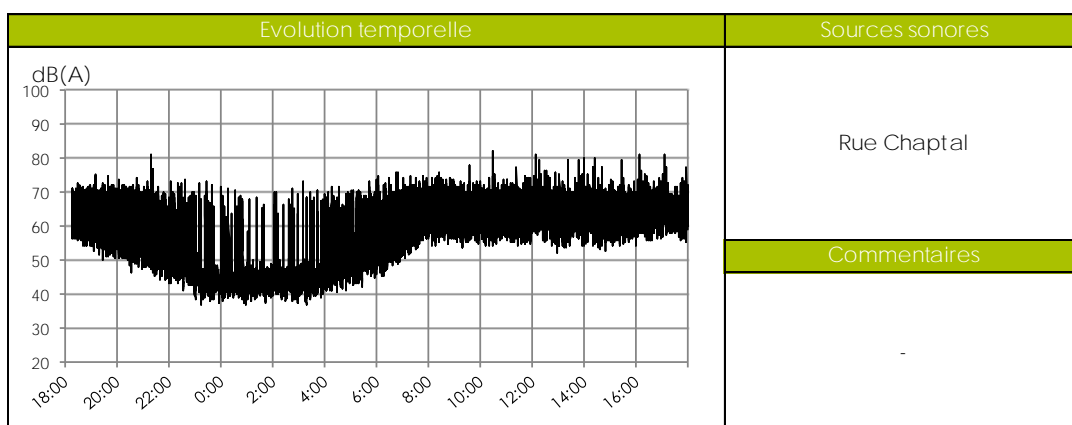
E 21 314 - Mesure de bruit routier - BHNS TEO

ACOUSTB
 ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONE

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
M. GAUTIER 10, rue Chaptal 22000 Saint-Brieuc	Mesure réalisée le 18/10/2021 à 18:00 Durée : 24 h 1er étage / Façade Nord-Est



Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - rue Chaptal
Période diurne (6 h - 22 h)	65,9 dB(A)	593 véh/h 7 % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	55,6 dB(A)	29 véh/h 7 % PL

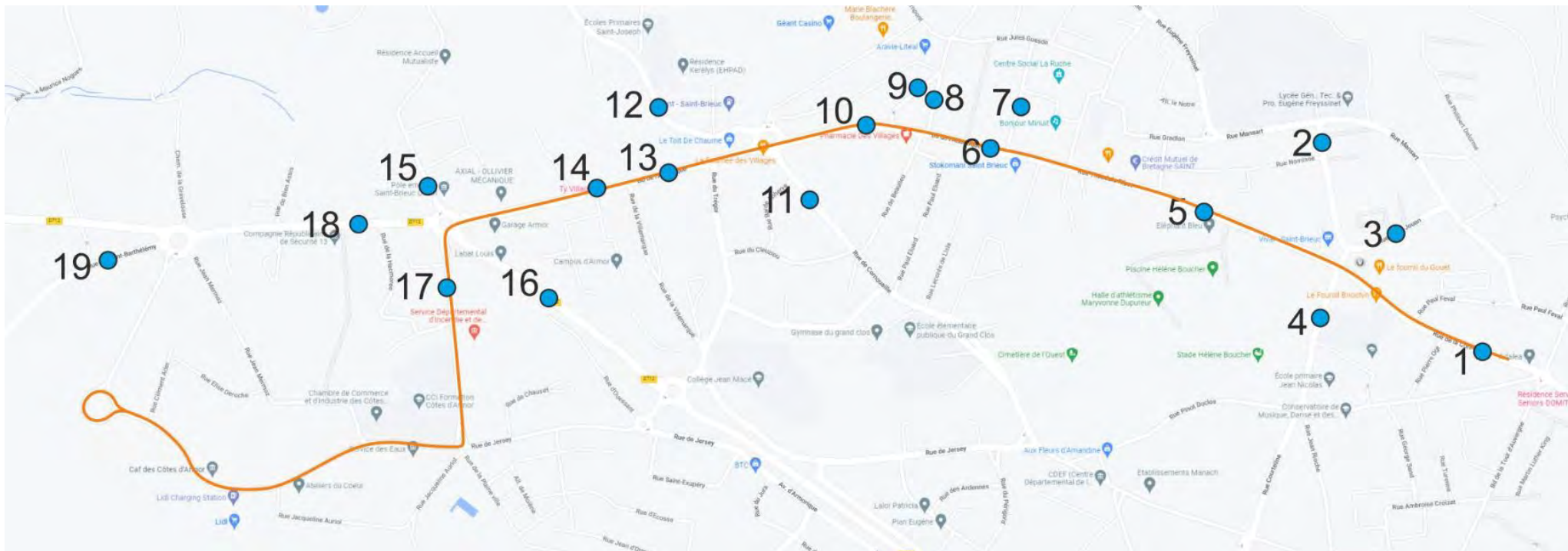


Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	50,2	52,4	63,3	69,5	70,6
(22 h - 6 h)	39,5	40,5	44,9	52,5	61,1



9.4. Données de trafic

9.4.1. Secteur Ouest

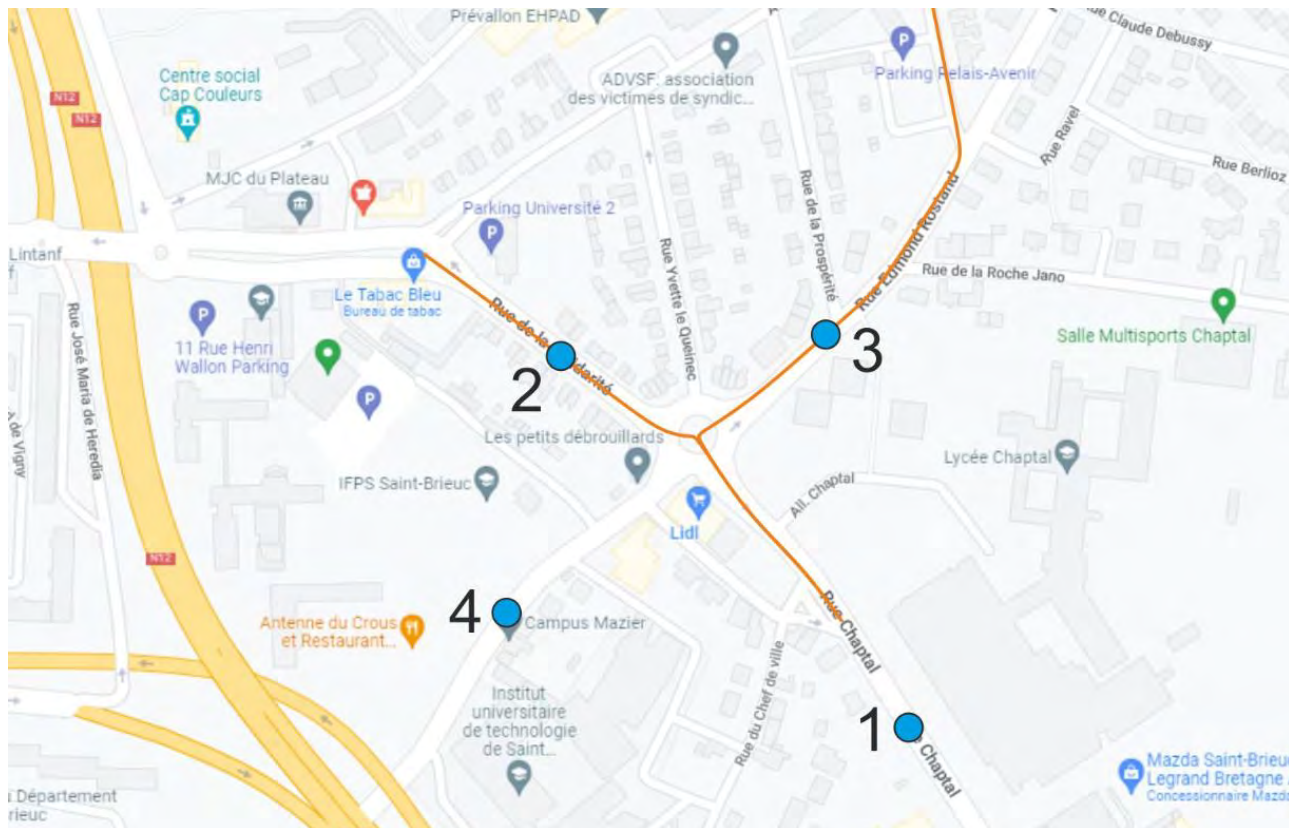




		Deux sens cumulés								
		Etat Initial			MES + 20 ans Sans Projet			MES + 20 ans Avec Projet		
	VOIE	TMJA TV = VL+ PL	TMJA PL	TMJA BUS	TMJA TV = VL+ PL	TMJA PL	TMJA BUS	TMJA TV = VL+ PL	TMJA PL	TMJA BUS
1	Rue de la Corderie	8289	200	170	9 920	240	170	9960	240	210
2	Rue Gustave Eiffel	1495	82	-	1 647	91	-	1650	91	3
3	Rue Saint-Jouan	1167	60	-	1 300	67	-	1300	67	-
4	Rue Jean Nicolas	3828	92	-	4 220	101	-	4220	101	-
5	Rue Théodule Ribot 1	7881	254	170	9 420	305	170	9460	305	210
6	Rue Théodule Ribot 2	7721	332	170	9 240	399	170	9280	399	210
7	Rue Célestin Bougle	261	49	-	280	53	-	280	53	-
8	Rue de Brocéliande	3537	26	56	3 900	29	56	3900	29	56
9	Rue de Saint-Hilaire	272	-	-	330	-	-	330	-	-
10	Boulevard de l'Atlantique 1	6920	231	242	8 270	277	242	8310	277	282
11	Rue de Cornouaille	4118	71	72	4 950	85	72	4950	85	72
12	Rue de Penthièvre	3105	68	56	3 730	82	56	3730	82	56
13	Boulevard de l'Atlantique 2	6255	162	176	7 398	195	176	7520	195	298
14	Boulevard de l'Atlantique 3	5721	209	176	6 748	251	176	6870	251	298
15	Rue de la Hunaudaye	1278	30	-	1 350	32	-	1350	32	-
16	Boulevard René Pléven	3894	172	-	4 680	207	-	4680	207	-
17	Rue de la Guernesey	955	58	82	888	61	82	1010	61	204
18	Boulevard de l'Atlantique 4	7329	348	94	8 810	418	94	8810	418	94
19	Rue de Saint Barthélémy	1904	12	22	2 110	13	22	2110	13	22



9.4.2. Secteur Est

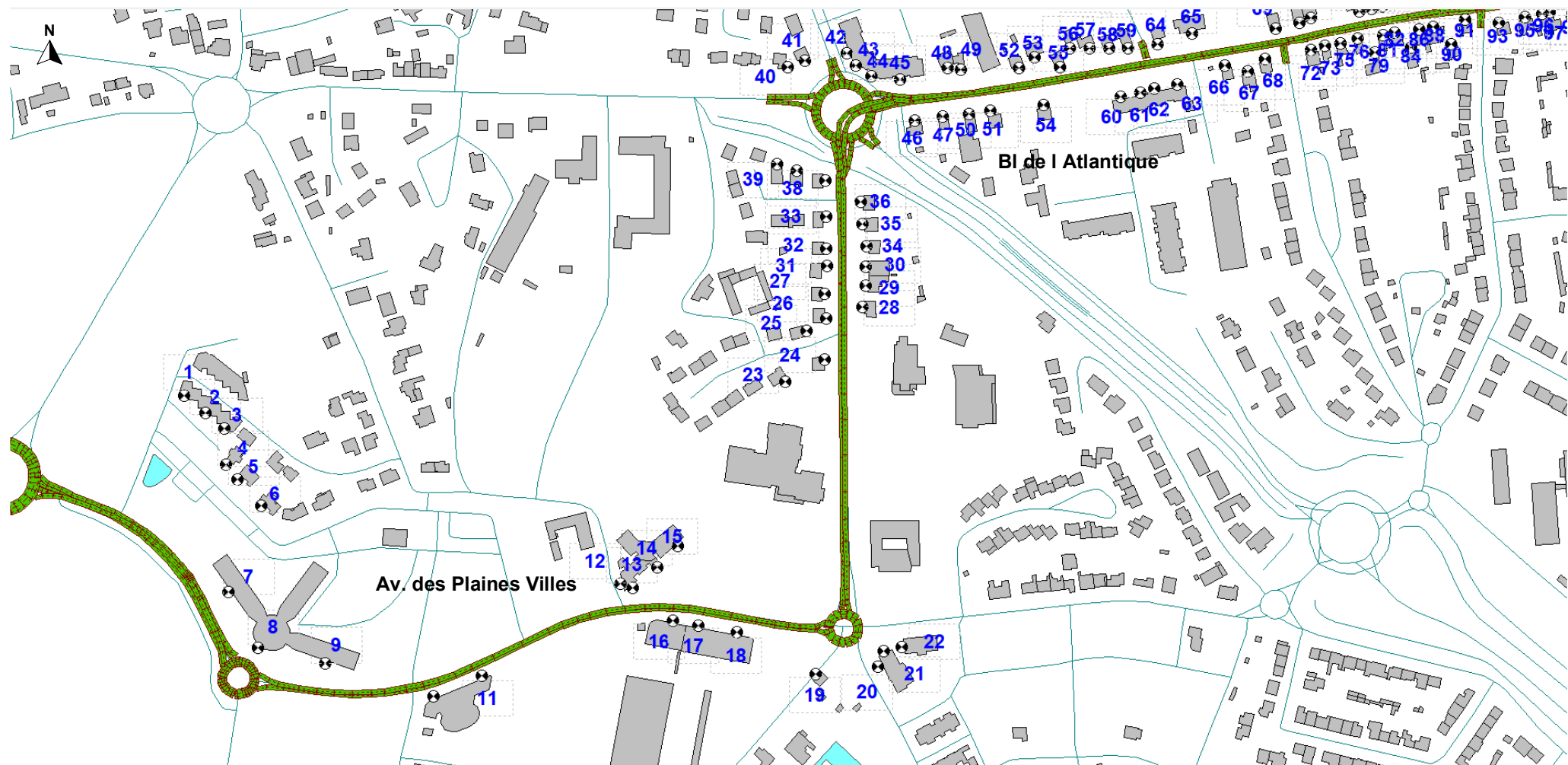


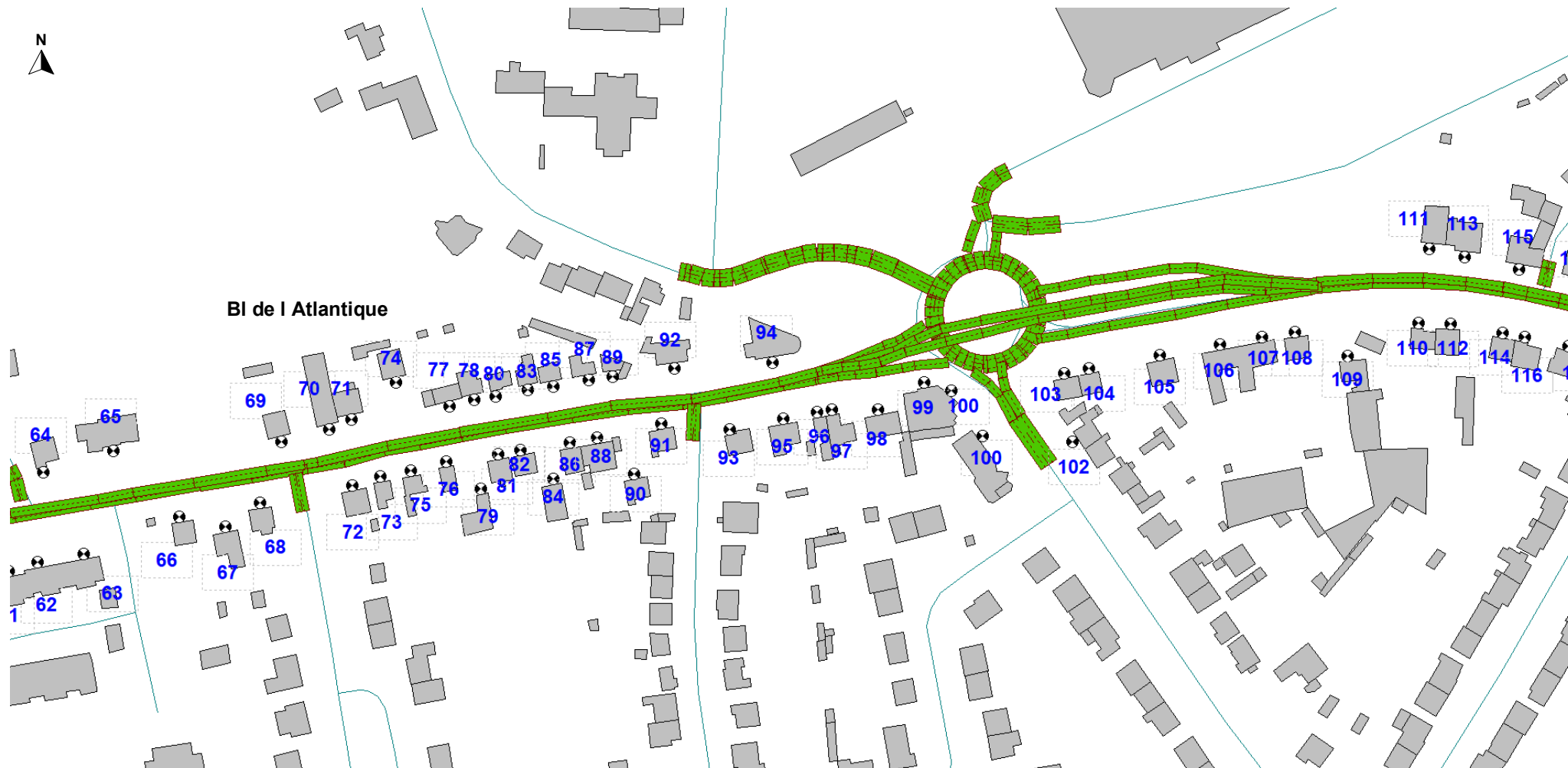
Id	VOIE	Deux sens cumulés								
		Etat Initial			MES + 20 ans Sans Projet			MES + 20 ans Avec Projet		
		TMJA TV = VL+ PL	TMJA PL	TMJA BUS	TMJA TV = VL+ PL	TMJA PL	TMJA BUS	TMJA TV = VL+ PL	TMJA PL	TMJA BUS
1	Rue Chaptal	8774	551	-	10 540	662	-	10540	662	-
2	Rue de la Solidarité	6112	103	205	7 298	124	205	7340	124	247
3	Rue Edmond Rostand	5872	163	205	6 728	188	205	6770	188	247
4	Rue Henri Wallon	5397	141	-	6 490	169	-	6490	169	-

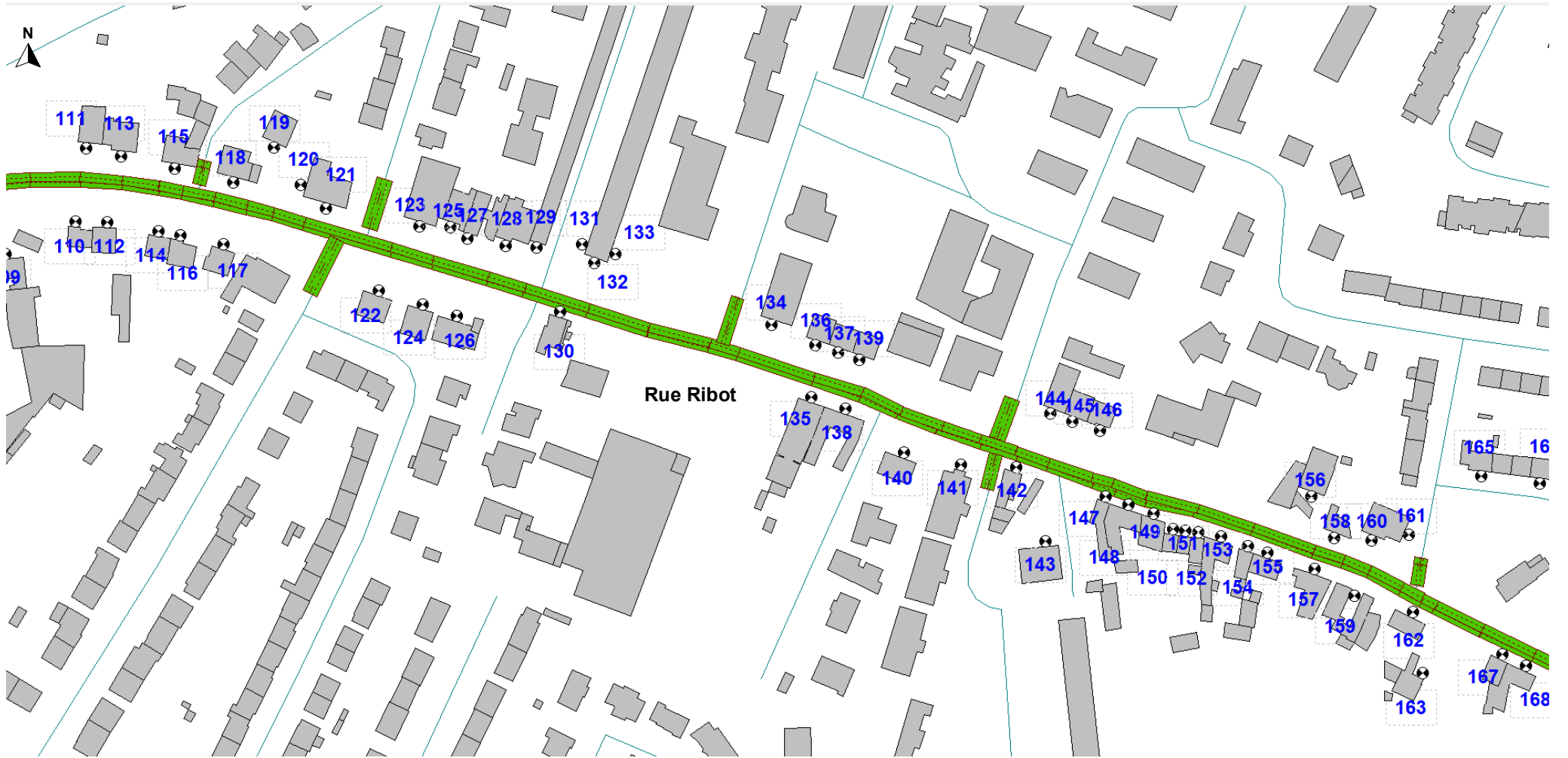


9.5. Niveaux sonores calculés en façade des habitations

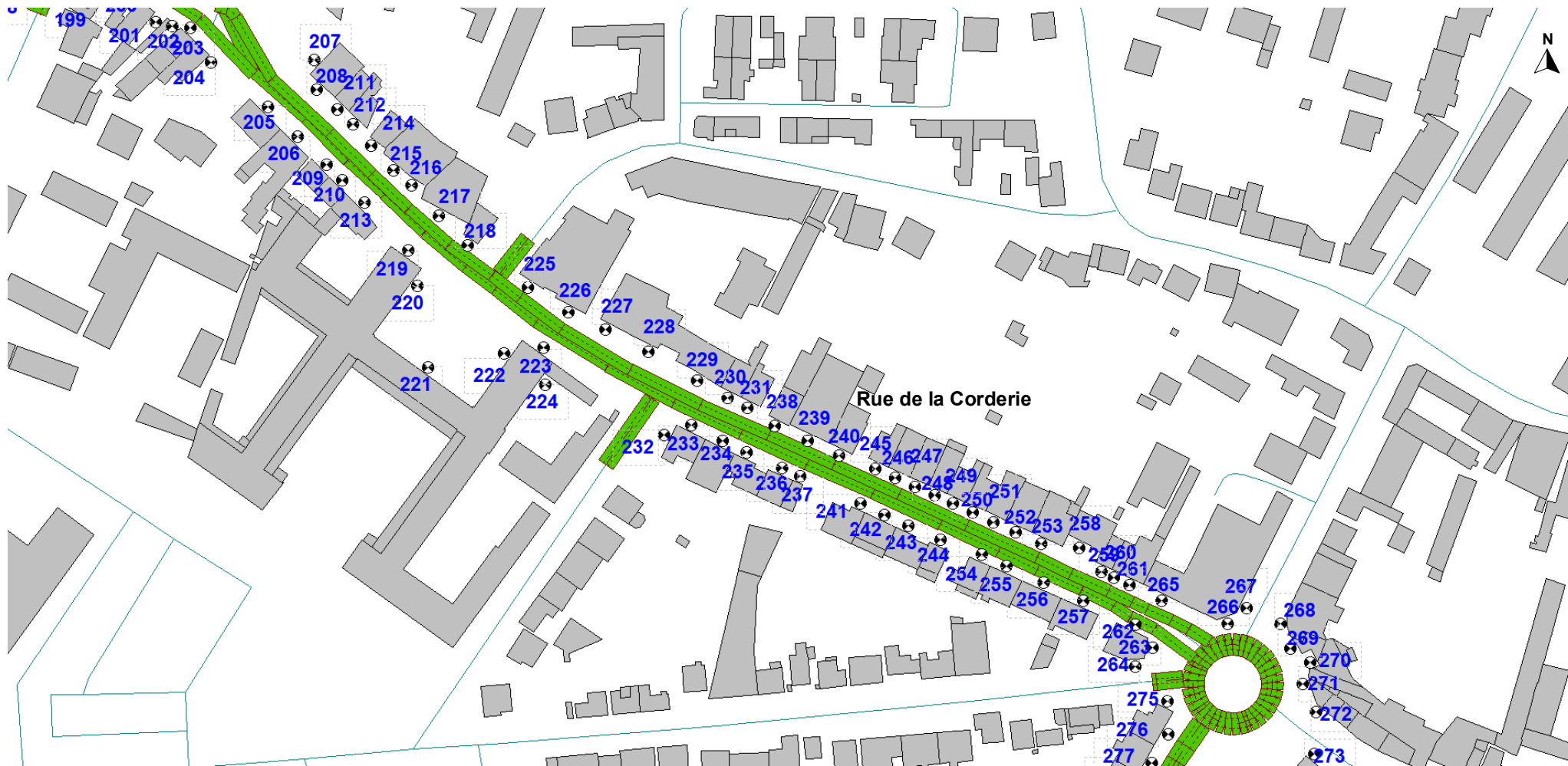
9.5.1. Localisation des récepteurs – Secteur Ouest









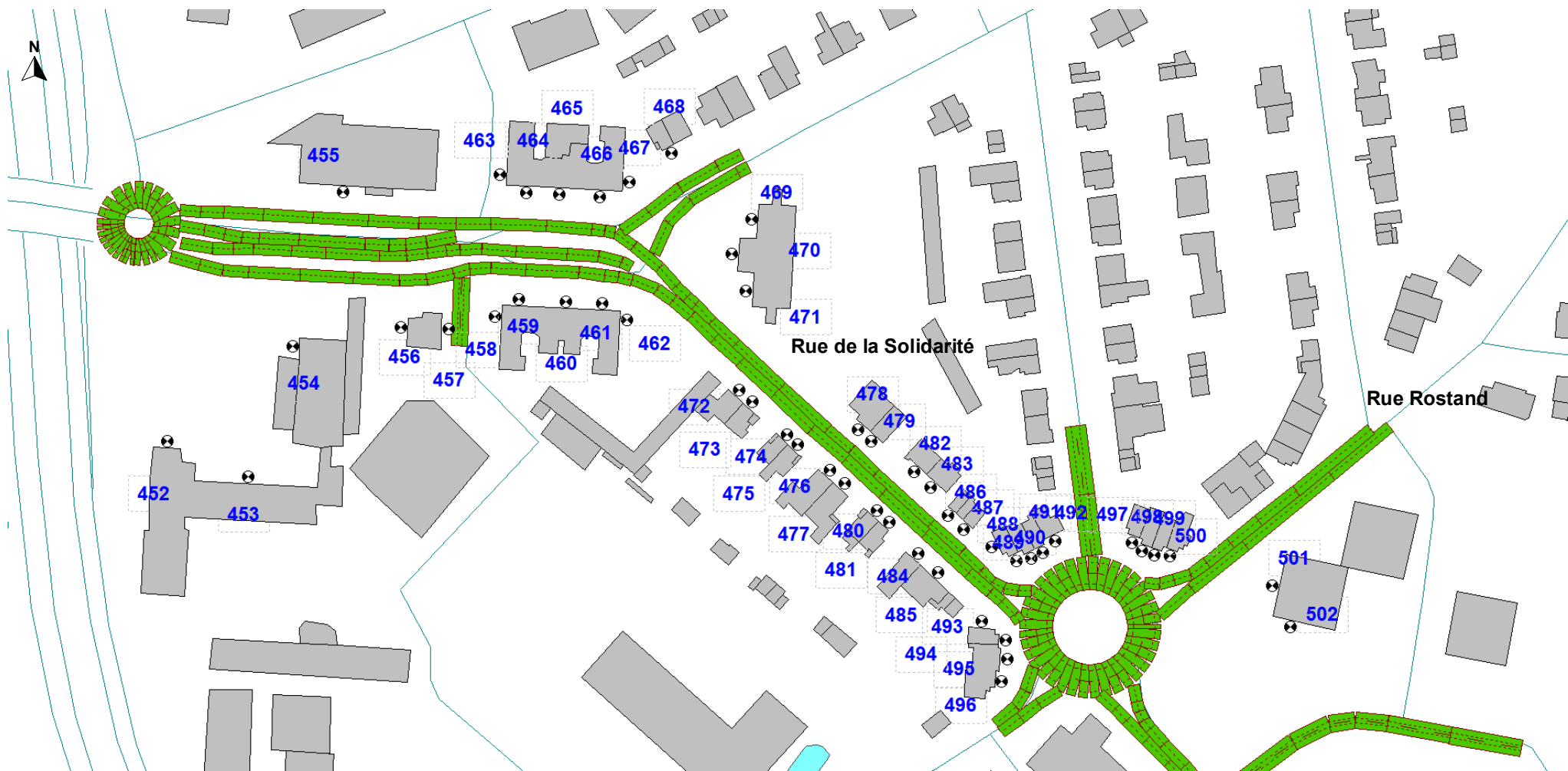


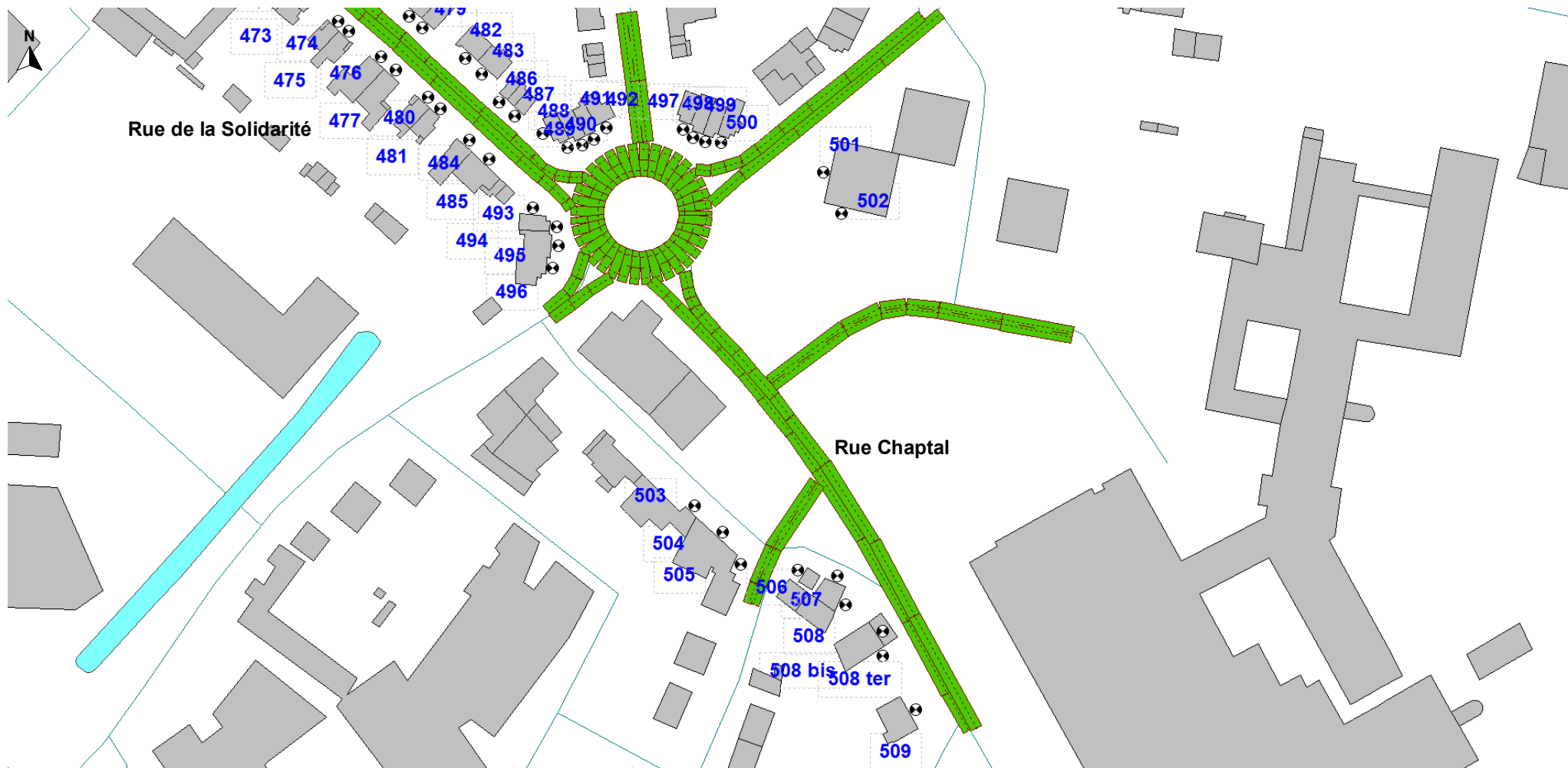






9.5.2. Localisation des récepteurs – Secteur Est







9.5.3. Niveaux sonores calculés

N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
1	0	43	36	Modérée	42	35	43	36	1	1
1	1	45	38	Modérée	44	37	46	39	2	2
2	0	43	36	Modérée	42	35	43	37	1	2
2	1	46	39	Modérée	45	38	47	40	2	2
3	0	43	37	Modérée	43	36	44	38	1	2
3	1	46	39	Modérée	45	39	47	41	2	2
4	0	44	37	Modérée	43	37	45	38	2	1
4	1	47	40	Modérée	46	40	48	41	2	1
5	0	43	36	Modérée	42	36	44	38	2	2
5	1	46	39	Modérée	46	39	48	41	2	2
6	0	42	36	Modérée	42	35	43	37	1	2
6	1	46	39	Modérée	45	38	47	40	2	2
7	0	56	49	Modérée	55	48	57	50	2	2
7	1	57	50	Modérée	57	50	58	51	1	1
7	2	57	50	Modérée	57	50	58	51	1	1
8	0	57	49	Modérée	56	49	57	50	1	1
8	1	58	50	Modérée	57	50	59	51	2	1
8	2	58	51	Modérée	58	50	59	51	1	1
9	0	54	47	Modérée	54	47	55	48	1	1
9	1	56	49	Modérée	56	48	57	50	1	2
9	2	56	49	Modérée	56	49	57	50	1	1
10	0	59	52	Modérée	59	51	60	53	1	2
11	0	59	52	Modérée	59	52	60	53	1	1
12	0	53	46	Modérée	53	46	54	47	1	1
13	0	56	49	Modérée	56	49	57	50	1	1
14	0	51	44	Modérée	51	44	52	45	1	1
15	0	47	40	Modérée	47	40	49	42	2	2
16	0	59	52	Modérée	59	52	60	53	1	1
17	0	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1
17	1	59	51	Modérée	58	51	60	53	2	2



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
18	0	58	51	Modérée	58	50	59	52	1	2
18	1	58	51	Modérée	58	51	60	53	2	2
19	0	51	44	Modérée	49	42	52	45	3	3
20	0	47	40	Modérée	46	39	51	44	5	5
20	1	49	42	Modérée	49	42	53	46	4	4
20	2	50	42	Modérée	49	42	53	46	4	4
20	3	50	43	Modérée	49	42	53	46	4	4
21	0	50	43	Modérée	49	42	54	47	5	5
21	1	52	45	Modérée	52	45	56	49	4	4
21	2	53	45	Modérée	52	45	56	49	4	4
21	3	53	46	Modérée	53	45	56	49	3	4
22	0	49	42	Modérée	48	41	52	45	4	4
22	1	51	44	Modérée	51	44	55	47	4	3
22	2	52	45	Modérée	52	44	55	48	3	4
22	3	52	45	Modérée	52	45	55	48	3	3
23	0	47	40	Modérée	47	40	48	41	1	1
23	1	51	44	Modérée	51	44	52	45	1	1
24	0	57	50	Modérée	57	50	58	51	1	1
24	1	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1
25	0	52	45	Modérée	52	45	53	46	1	1
26	0	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1
26	1	59	52	Modérée	59	52	60	53	1	1
26	2	59	52	Modérée	59	52	60	53	1	1
27	0	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1
27	1	59	52	Modérée	59	52	60	53	1	1
28	0	57	50	Modérée	57	50	58	51	1	1
28	1	58	51	Modérée	58	51	59	53	1	2
29	0	56	49	Modérée	56	49	57	50	1	1
29	1	58	51	Modérée	58	50	59	52	1	2
30	0	56	49	Modérée	56	49	57	51	1	2
30	1	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1
31	0	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
31	1	59	52	Modérée	59	52	60	54	1	2
32	0	58	51	Modérée	58	51	59	53	1	2
32	1	59	52	Modérée	59	52	60	54	1	2
33	0	59	52	Modérée	59	52	60	53	1	1
33	1	60	53	Modérée	60	53	61	54	1	1
34	0	56	49	Modérée	56	49	57	51	1	2
34	1	58	51	Modérée	58	51	59	53	1	2
35	0	58	51	Modérée	58	51	59	52	1	1
35	1	60	52	Modérée	60	52	60	54	0	2
35	2	60	53	Modérée	60	53	61	54	1	1
36	0	58	51	Modérée	58	51	59	53	1	2
36	1	61	53	Modérée	61	53	61	55	0	2
37	0	61	54	Modérée	61	54	62	56	1	2
37	1	62	55	Modérée	63	55	63	57	0	2
38	0	54	46	Modérée	53	46	54	48	1	2
38	1	58	51	Modérée	59	51	59	53	0	2
39	0	53	46	Modérée	53	45	53	47	0	2
40	0	61	53	Modérée	61	53	61	55	0	2
40	1	63	56	Modérée	63	56	63	57	0	1
41	0	62	54	Modérée	62	54	62	56	0	2
41	1	64	57	Modérée	64	57	64	59	0	2
42	0	62	55	Modérée	62	54	62	56	0	2
42	1	64	56	Modérée	63	56	64	58	1	2
42	2	64	57	Modérée	64	56	64	58	0	2
43	0	64	57	Modérée	65	57	65	59	0	2
43	1	66	59	Modérée	67	59	66	61	-1	2
43	2	66	59	Modérée	67	59	67	61	0	2
44	0	66	59	Modérée	67	59	66	61	-1	2
44	1	67	60	Modérée	68	60	67	62	-1	2
44	2	67	60	Modérée	68	60	67	62	-1	2
45	0	65	57	Modérée	65	57	64	58	-1	1
45	1	66	58	Modérée	66	59	65	59	-1	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
45	2	66	58	Modérée	66	59	66	59	0	0
46	0	62	55	Modérée	63	55	62	55	-1	0
46	1	65	57	Modérée	65	58	65	58	0	0
47	0	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
47	1	64	57	Modérée	65	57	65	58	0	1
47	2	64	57	Modérée	65	57	65	58	0	1
48	0	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
48	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
49	0	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
49	1	64	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
50	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
50	1	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
51	0	63	56	Modérée	64	56	64	56	0	0
51	1	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
51	2	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
52	0	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
52	1	65	57	Modérée	65	58	66	58	1	0
53	0	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
53	1	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
54	0	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
54	1	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
54	2	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
55	0	66	58	Modérée	67	59	67	59	0	0
55	1	66	59	Modérée	67	59	67	59	0	0
55	2	66	58	Modérée	66	59	67	59	1	0
56	0	60	52	Modérée	60	53	60	53	0	0
56	1	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
56	2	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
57	0	62	54	Modérée	62	55	62	55	0	0
57	1	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
58	0	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
58	1	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
59	0	64	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
59	1	65	57	Modérée	65	58	65	58	0	0
60	0	62	54	Modérée	62	55	62	55	0	0
60	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
60	2	64	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
61	0	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
61	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
61	2	63	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
62	0	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
62	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
62	2	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
63	0	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
63	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
63	2	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
64	0	64	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
64	1	65	57	Modérée	65	58	65	58	0	0
64	2	64	56	Modérée	65	57	64	57	-1	0
65	0	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
65	1	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
66	0	64	57	Modérée	65	58	66	58	1	0
66	1	65	57	Modérée	66	58	66	59	0	1
67	0	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
67	1	63	55	Modérée	64	56	64	57	0	1
68	0	64	57	Modérée	65	57	66	58	1	1
68	1	65	57	Modérée	65	58	66	59	1	1
69	0	65	58	Modérée	66	58	65	58	-1	0
70	0	63	55	Modérée	64	56	63	56	-1	0
70	1	64	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
71	0	62	54	Modérée	62	55	62	54	0	-1
71	1	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
71	2	62	55	Modérée	63	55	63	56	0	1
72	0	62	55	Modérée	63	56	64	56	1	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
72	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
72	2	63	55	Modérée	64	56	64	57	0	1
73	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
73	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
74	0	57	50	Modérée	58	50	58	50	0	0
74	1	59	52	Modérée	60	52	60	53	0	1
74	2	60	52	Modérée	60	53	61	53	1	0
75	0	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
75	1	63	56	Modérée	64	56	64	56	0	0
75	2	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
76	0	63	56	Modérée	64	56	64	56	0	0
76	1	64	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
77	0	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
78	0	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
79	0	58	50	Modérée	58	51	58	51	0	0
79	1	59	52	Modérée	60	52	60	53	0	1
80	0	62	54	Modérée	62	55	62	55	0	0
81	0	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
82	0	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
82	1	64	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
83	0	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
83	1	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
84	0	57	49	Modérée	57	50	57	50	0	0
84	1	58	51	Modérée	59	51	59	52	0	1
85	0	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
85	1	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
86	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
86	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
86	2	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
87	0	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
87	1	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
88	0	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
88	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
88	2	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
89	0	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
89	1	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
90	0	55	48	Modérée	56	48	56	49	0	1
90	1	58	50	Modérée	58	51	59	51	1	0
91	0	63	56	Modérée	64	56	65	57	1	1
91	1	64	56	Modérée	64	57	65	58	1	1
92	0	62	55	Modérée	63	55	62	55	-1	0
92	1	63	55	Modérée	64	56	63	56	-1	0
93	0	60	53	Modérée	61	53	62	54	1	1
93	1	61	54	Modérée	62	54	63	55	1	1
93	2	62	54	Modérée	62	54	63	55	1	1
94	0	65	57	Modérée	66	58	65	57	-1	-1
94	1	64	57	Modérée	65	57	65	57	0	0
95	0	61	53	Modérée	62	54	62	55	0	1
95	1	63	55	Modérée	63	55	64	56	1	1
96	0	61	54	Modérée	62	54	63	55	1	1
96	1	63	55	Modérée	63	55	64	56	1	1
97	0	61	53	Modérée	62	54	62	55	0	1
97	1	63	55	Modérée	63	55	63	56	0	1
98	0	61	53	Modérée	62	53	62	54	0	1
98	1	63	55	Modérée	63	54	63	56	0	2
99	1	67	59	Modérée	68	58	67	59	-1	1
100	1	67	60	Modérée	68	58	68	60	0	2
101	0	64	56	Modérée	64	54	64	56	0	2
101	1	64	56	Modérée	64	54	64	56	0	2
102	0	60	52	Modérée	59	50	59	51	0	1
102	1	62	54	Modérée	61	52	61	53	0	1
102	2	62	54	Modérée	61	52	61	53	0	1
103	1	65	57	Modérée	65	56	66	58	1	2
104	0	63	55	Modérée	63	54	64	56	1	2



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
104	1	64	56	Modérée	65	56	65	57	0	1
105	0	61	53	Modérée	62	54	61	53	-1	-1
105	1	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
105	2	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
106	0	60	53	Modérée	61	53	60	53	-1	0
106	1	62	54	Modérée	62	55	62	54	0	-1
107	0	60	53	Modérée	61	53	61	53	0	0
107	1	62	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
108	0	60	53	Modérée	61	53	61	53	0	0
108	1	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
108	2	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
109	0	55	47	Modérée	56	48	56	48	0	0
109	1	57	50	Modérée	58	51	58	51	0	0
110	0	61	53	Modérée	61	54	61	54	0	0
110	1	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
110	2	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
111	0	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
111	1	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
112	0	61	53	Modérée	61	54	62	54	1	0
112	1	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
112	2	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
113	0	63	56	Modérée	64	57	64	56	0	-1
113	1	64	56	Modérée	65	57	64	57	-1	0
114	0	61	53	Modérée	61	54	61	54	0	0
114	1	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
114	2	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
115	0	65	57	Modérée	66	58	65	57	-1	-1
115	1	65	57	Modérée	66	58	65	58	-1	0
116	0	61	53	Modérée	61	54	62	54	1	0
116	1	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
116	2	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
117	0	61	53	Modérée	61	54	62	54	1	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
117	1	62	55	Modérée	63	55	63	56	0	1
117	2	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
118	0	65	58	Modérée	66	59	65	58	-1	-1
118	1	65	58	Modérée	66	58	65	58	-1	0
119	0	57	49	Modérée	57	50	57	49	0	-1
119	1	59	51	Modérée	59	52	59	52	0	0
120	0	60	53	Modérée	61	53	60	53	-1	0
121	0	65	58	Modérée	66	58	65	57	-1	-1
121	1	65	58	Modérée	66	58	65	58	-1	0
122	0	60	53	Modérée	61	53	61	54	0	1
122	1	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
123	1	64	57	Modérée	65	57	64	57	-1	0
124	0	60	53	Modérée	61	53	61	54	0	1
124	1	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
125	0	62	54	Modérée	62	55	62	54	0	-1
125	1	63	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
125	2	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
125	3	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
126	0	60	53	Modérée	61	53	61	54	0	1
126	1	61	54	Modérée	62	55	62	55	0	0
127	0	63	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
127	1	63	56	Modérée	64	57	64	56	0	-1
127	2	63	56	Modérée	64	56	64	56	0	0
127	3	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
128	0	62	54	Modérée	63	55	62	54	-1	-1
128	1	63	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
128	2	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
128	3	62	55	Modérée	63	55	63	55	0	0
129	0	61	53	Modérée	61	54	61	53	0	-1
129	1	60	52	Modérée	60	53	60	53	0	0
129	2	60	52	Modérée	60	53	60	53	0	0
129	3	60	52	Modérée	60	53	60	53	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
130	0	67	59	Modérée	67	60	68	60	1	0
130	1	66	58	Modérée	66	59	67	59	1	0
131	0	57	49	Modérée	57	49	56	49	-1	0
131	1	58	51	Modérée	59	51	58	51	-1	0
131	2	58	51	Modérée	59	51	59	51	0	0
131	3	58	51	Modérée	59	51	59	51	0	0
131	4	58	51	Modérée	59	51	59	51	0	0
132	0	60	53	Modérée	61	53	61	53	0	0
132	1	61	54	Modérée	62	55	62	54	0	-1
132	2	62	54	Modérée	62	55	62	55	0	0
132	3	61	54	Modérée	62	55	62	54	0	-1
132	4	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
133	0	56	49	Modérée	57	49	57	49	0	0
133	1	58	51	Modérée	59	51	59	51	0	0
133	2	58	51	Modérée	59	51	59	51	0	0
133	3	58	51	Modérée	59	51	59	51	0	0
133	4	58	50	Modérée	58	51	58	51	0	0
134	0	61	54	Modérée	62	54	62	55	0	1
134	1	62	55	Modérée	63	55	63	56	0	1
134	2	62	55	Modérée	63	55	63	56	0	1
135	1	66	59	Modérée	67	60	66	59	-1	-1
136	0	62	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
136	1	63	56	Modérée	64	57	64	57	0	0
137	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
137	1	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
137	2	63	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
138	0	67	59	Modérée	67	60	66	59	-1	-1
138	1	66	59	Modérée	67	60	67	59	0	-1
138	2	65	58	Modérée	66	59	66	58	0	-1
139	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
139	1	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
139	2	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
140	0	62	54	Modérée	62	55	63	55	1	0
140	1	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
140	2	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
141	0	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
141	1	63	56	Modérée	64	56	64	57	0	1
141	2	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
142	0	67	59	Modérée	68	60	67	60	-1	0
142	1	66	58	Modérée	67	59	67	59	0	0
143	0	55	48	Modérée	56	48	57	49	1	1
143	1	58	50	Modérée	58	51	58	51	0	0
143	2	58	51	Modérée	59	52	59	52	0	0
143	3	58	51	Modérée	59	52	59	52	0	0
143	4	58	50	Modérée	59	51	59	51	0	0
144	0	62	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
144	1	62	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
145	0	61	54	Modérée	62	54	60	53	-2	-1
145	1	63	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
145	2	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
146	0	61	53	Modérée	61	54	60	53	-1	-1
146	1	62	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
147	0	67	59	Modérée	68	60	68	61	0	1
147	1	66	59	Modérée	67	59	67	60	0	1
148	1	66	59	Modérée	67	59	68	60	1	1
149	0	66	58	Modérée	67	59	68	60	1	1
149	1	66	58	Modérée	66	59	67	60	1	1
150	0	64	57	Modérée	65	57	65	57	0	0
150	1	64	57	Modérée	65	58	66	58	1	0
151	0	64	57	Modérée	65	58	65	58	0	0
151	1	65	57	Modérée	65	58	66	58	1	0
152	0	65	57	Modérée	65	58	65	58	0	0
152	1	65	57	Modérée	66	58	66	58	0	0
153	0	66	58	Modérée	66	59	66	59	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
154	0	66	58	Modérée	66	59	66	59	0	0
154	1	66	58	Modérée	66	59	66	59	0	0
155	0	66	59	Modérée	67	59	67	59	0	0
155	1	66	58	Modérée	67	59	67	59	0	0
156	0	57	49	Modérée	57	50	57	50	0	0
156	1	60	53	Modérée	61	53	61	53	0	0
157	0	67	59	Modérée	67	60	67	59	0	-1
157	1	66	59	Modérée	67	60	67	59	0	-1
158	0	66	58	Modérée	66	59	66	59	0	0
158	1	66	58	Modérée	67	59	67	59	0	0
159	0	62	55	Modérée	63	55	62	55	-1	0
159	1	63	55	Modérée	63	56	63	56	0	0
160	0	63	55	Modérée	64	56	64	56	0	0
160	1	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
161	0	58	51	Modérée	59	51	58	51	-1	0
161	1	59	52	Modérée	60	53	60	53	0	0
162	0	66	58	Modérée	67	59	67	59	0	0
162	1	66	58	Modérée	66	59	67	59	1	0
162	2	65	57	Modérée	65	58	66	58	1	0
163	0	56	49	Modérée	57	50	58	50	1	0
163	1	59	51	Modérée	60	52	60	52	0	0
164	0	49	41	Modérée	49	42	50	42	1	0
164	1	53	45	Modérée	54	46	54	46	0	0
164	2	54	46	Modérée	55	47	55	47	0	0
164	3	54	46	Modérée	55	47	55	47	0	0
165	0	52	44	Modérée	51	44	51	44	0	0
165	1	55	47	Modérée	55	48	55	48	0	0
166	0	51	43	Modérée	50	43	50	43	0	0
166	1	54	47	Modérée	55	47	54	47	-1	0
167	0	66	58	Modérée	66	59	67	60	1	1
167	1	65	58	Modérée	66	58	67	59	1	1
168	0	66	58	Modérée	66	59	67	60	1	1



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
168	1	65	58	Modérée	66	59	67	59	1	0
169	0	53	45	Modérée	53	46	53	45	0	-1
169	1	56	49	Modérée	57	49	57	49	0	0
170	0	58	50	Modérée	58	51	58	51	0	0
170	1	60	52	Modérée	61	53	61	53	0	0
171	0	57	50	Modérée	58	50	58	51	0	1
171	1	60	52	Modérée	60	53	60	53	0	0
172	0	59	51	Modérée	59	52	60	52	1	0
172	1	60	53	Modérée	61	53	61	54	0	1
173	0	59	52	Modérée de nuit	60	52	60	53	0	1
173	1	61	53	Modérée de nuit	62	54	62	54	0	0
174	0	64	56	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
174	1	65	57	Modérée de nuit	65	58	66	58	1	0
174	2	64	57	Modérée de nuit	65	58	65	58	0	0
175	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
175	1	66	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
176	0	65	57	Modérée de nuit	65	58	66	58	1	0
176	1	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
176	2	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
177	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	59	-1	-1
177	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
177	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
178	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
178	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
178	2	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	60	0	1
179	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	59	-1	-1
179	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	60	-1	0
179	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
180	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
180	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
180	2	66	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
181	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
181	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
181	2	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
182	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	60	-1	0
182	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	60	-1	0
183	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	60	-1	0
183	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
184	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
184	1	66	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
185	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
185	1	66	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
186	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	59	-1	-1
186	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	67	60	-1	0
187	0	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
187	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
187	2	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
188	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
188	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
189	0	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	59	0	1
189	1	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
189	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	59	0	1
190	0	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
190	1	65	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
190	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
191	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	66	58	-1	-1
191	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	66	59	-1	0
192	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
192	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
193	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	66	58	-1	-1
193	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	66	58	-1	-1
194	0	66	58	Modérée de nuit	66	59	65	58	-1	-1
194	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	66	58	-1	-1
194	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	65	58	-1	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
195	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	65	58	-2	-1
195	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	66	58	-1	-1
196	0	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	58	0	-1
196	1	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	58	0	-1
197	0	66	58	Modérée de nuit	66	59	67	59	1	0
197	1	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
197	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
198	0	62	54	Modérée de nuit	61	53	61	54	0	1
198	1	63	55	Modérée de nuit	62	54	62	54	0	0
199	0	60	52	Modérée de nuit	60	53	60	53	0	0
199	1	61	53	Modérée de nuit	61	54	61	54	0	0
200	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	64	57	-3	-3
200	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	65	57	-2	-2
200	2	65	57	Modérée de nuit	66	58	64	57	-2	-1
201	0	62	54	Modérée de nuit	62	55	60	52	-2	-3
201	1	63	55	Modérée de nuit	63	56	62	54	-1	-2
202	0	63	56	Modérée de nuit	64	56	61	54	-3	-2
202	1	64	56	Modérée de nuit	65	57	62	55	-3	-2
203	0	68	61	Modérée de nuit	69	61	65	57	-4	-4
204	0	63	55	Modérée de nuit	63	56	62	55	-1	-1
204	1	63	55	Modérée de nuit	64	56	63	55	-1	-1
205	0	67	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
205	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
206	1	67	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
207	0	61	53	Modérée de nuit	62	54	62	54	0	0
207	1	62	54	Modérée de nuit	63	55	63	55	0	0
208	0	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
208	1	66	58	Modérée de nuit	66	59	67	59	1	0
209	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
209	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
210	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
210	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
211	0	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	59	0	1
211	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
212	0	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	59	0	1
212	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
213	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
213	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
214	0	66	58	Modérée de nuit	66	59	67	59	1	0
214	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
215	0	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	60	0	1
215	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	60	0	1
216	0	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
216	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
217	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
217	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
217	2	66	58	Modérée de nuit	66	59	67	59	1	0
217	3	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
217	4	64	56	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
218	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
218	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
218	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
219	0	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
219	1	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
219	2	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
220	0	60	53	Modérée de nuit	61	53	61	53	0	0
220	1	62	54	Modérée de nuit	62	55	62	55	0	0
220	2	62	54	Modérée de nuit	63	55	63	55	0	0
221	0	57	49	Modérée de nuit	57	50	57	50	0	0
221	1	60	52	Modérée de nuit	60	53	60	53	0	0
221	2	60	53	Modérée de nuit	61	53	61	53	0	0
222	0	60	52	Modérée de nuit	61	53	61	53	0	0
222	1	61	54	Modérée de nuit	62	54	62	54	0	0
222	2	62	54	Modérée de nuit	62	55	62	55	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
223	0	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
223	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
223	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	59	0	1
224	0	44	36	Modérée de nuit	45	37	45	37	0	0
224	1	48	40	Modérée de nuit	49	41	49	41	0	0
224	2	57	50	Modérée de nuit	58	50	58	50	0	0
225	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
225	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
225	2	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	59	0	1
225	3	65	57	Modérée de nuit	65	58	65	58	0	0
226	0	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
226	1	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
226	2	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
226	3	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
227	0	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
227	1	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
227	2	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
227	3	64	57	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
228	0	65	57	Modérée de nuit	65	58	65	57	0	-1
228	1	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
228	2	65	57	Modérée de nuit	65	58	65	58	0	0
228	3	64	56	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
229	0	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
229	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
229	2	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
229	3	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
230	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	59	0	-1
230	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
230	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
231	0	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
231	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
231	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
232	0	61	54	Modérée de nuit	62	54	62	54	0	0
232	1	62	54	Modérée de nuit	63	55	63	55	0	0
232	2	62	54	Modérée de nuit	63	55	63	55	0	0
233	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
233	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
233	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
233	3	65	58	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
234	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
234	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
235	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
235	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
235	2	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
236	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
236	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
237	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
237	1	67	59	Modérée de nuit	67	60	68	60	1	0
238	0	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
238	1	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
239	0	68	60	Modérée de nuit	68	61	69	61	1	0
239	1	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
239	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
240	0	68	60	Modérée de nuit	68	61	68	61	0	0
240	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
240	2	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
241	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
241	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
241	2	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	60	0	1
241	3	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
242	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
242	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
242	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
243	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
243	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
243	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
244	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
244	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
244	2	66	59	Modérée de nuit	67	59	67	60	0	1
245	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
245	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
245	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
246	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
246	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
246	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
247	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
247	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
247	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
248	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
248	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
248	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	68	60	1	0
249	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
249	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
249	2	67	59	Modérée de nuit	67	60	68	60	1	0
250	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
250	1	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
250	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
251	0	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
251	1	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
251	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
252	0	68	60	Modérée de nuit	68	61	68	61	0	0
252	1	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	61	0	1
252	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
253	0	68	60	Modérée de nuit	68	61	68	61	0	0
253	1	67	60	Modérée de nuit	68	60	68	61	0	1
253	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
254	0	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
254	1	68	60	Modérée de nuit	68	61	68	61	0	0
254	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
255	0	68	61	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
255	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
255	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
256	0	68	61	Modérée de nuit	69	61	69	62	0	1
256	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
256	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
257	0	68	61	Modérée de nuit	69	61	69	62	0	1
257	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
257	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
258	0	66	58	Modérée de nuit	66	59	66	58	0	-1
258	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
258	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	66	59	-1	0
259	0	68	60	Modérée de nuit	69	61	68	61	-1	0
259	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
260	0	68	61	Modérée de nuit	69	61	68	61	-1	0
260	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	68	61	-1	0
260	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
261	0	68	61	Modérée de nuit	69	61	68	61	-1	0
261	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
261	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
262	0	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	62	0	1
262	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
262	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
263	0	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
263	1	67	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
263	2	67	59	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
264	0	64	56	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
264	1	64	56	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
264	2	63	55	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
265	0	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
265	1	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
265	2	67	59	Modérée de nuit	68	61	68	61	0	0
265	3	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
266	0	69	61	Modérée de nuit	70	62	70	63	0	1
266	1	69	61	Modérée de nuit	70	62	70	63	0	1
266	2	68	60	Modérée de nuit	70	62	70	62	0	0
267	0	65	57	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
267	1	65	57	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
267	2	65	57	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
267	3	65	57	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
268	0	65	57	Modérée de nuit	66	59	66	59	0	0
268	1	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
268	2	66	58	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
268	3	65	57	Modérée de nuit	67	59	67	59	0	0
268	4	65	57	Modérée de nuit	66	59	67	59	1	0
269	0	67	59	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
269	1	68	60	Modérée de nuit	70	62	70	62	0	0
269	2	68	60	Modérée de nuit	69	61	69	62	0	1
269	3	67	59	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
269	4	67	59	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
270	0	66	58	Modérée de nuit	67	60	67	60	0	0
270	1	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	61	0	1
270	2	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	61	0	1
270	3	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
270	4	66	58	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
271	0	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	61	0	1
271	1	67	59	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
271	2	67	59	Modérée de nuit	69	61	69	61	0	0
271	3	67	59	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
271	4	66	58	Modérée de nuit	68	60	68	60	0	0
272	0	63	55	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
272	1	64	56	Modérée de nuit	65	58	65	58	0	0
272	2	64	56	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
272	3	64	56	Modérée de nuit	66	58	66	58	0	0
272	4	64	56	Modérée de nuit	65	57	65	57	0	0
273	0	60	52	Non Modérée	61	53	61	54	0	1
273	1	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
273	2	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
273	3	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
273	4	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
274	0	58	50	Non Modérée	60	52	60	52	0	0
274	1	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
274	2	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
274	3	62	54	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
274	4	61	53	Non Modérée	62	54	62	54	0	0
275	0	67	59	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
275	1	68	60	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
275	2	67	59	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
276	0	68	60	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
276	1	69	60	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
276	2	68	60	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
277	0	68	60	Non Modérée	69	60	69	61	0	1
277	1	68	60	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
277	2	68	59	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
278	0	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
278	1	68	60	Non Modérée	69	60	69	61	0	1
279	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
279	1	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
280	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
280	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
281	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
281	1	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
282	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
282	1	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
282	2	67	58	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
283	0	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
283	1	68	60	Non Modérée	69	60	68	60	-1	0
284	0	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
284	1	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
285	0	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
285	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
286	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
286	1	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
287	0	66	58	Non Modérée	66	58	66	58	0	0
287	1	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
287	2	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
288	0	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
288	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
289	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
289	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
289	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
290	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
290	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
290	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
291	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
291	1	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
292	0	68	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
292	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
293	0	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
293	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
294	0	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
294	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
295	0	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
295	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
295	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
296	0	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
296	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
297	0	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
297	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
298	0	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
298	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
298	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
299	0	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
299	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
299	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
300	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
300	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
301	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
301	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
301	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
302	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
302	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
303	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
303	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
303	2	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
304	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
304	1	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
305	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
305	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
305	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
306	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
306	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
306	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
307	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
307	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
307	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
308	0	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
308	1	68	59	Non Modérée	68	59	67	59	-1	0
308	2	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
309	0	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
309	1	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
309	2	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
310	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
310	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
310	2	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
311	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
311	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
312	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
312	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
313	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
313	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
313	2	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
314	0	65	57	Non Modérée	65	57	65	57	0	0
314	1	65	57	Non Modérée	65	57	65	57	0	0
315	0	70	61	Non Modérée	70	61	70	61	0	0
315	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
316	0	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
316	1	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
316	2	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
317	0	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
317	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
318	0	66	58	Non Modérée	66	58	66	58	0	0
318	1	67	59	Non Modérée	67	58	67	58	0	0
318	2	66	58	Non Modérée	66	58	66	58	0	0
319	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
319	1	69	60	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
319	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
320	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
320	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
320	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
321	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
321	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
321	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
322	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
322	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
322	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
323	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
323	1	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
324	0	69	61	Non Modérée	69	61	69	61	0	0
324	1	69	61	Non Modérée	69	60	69	60	0	0
325	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
325	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
325	2	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
325	3	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
326	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
326	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
326	2	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
326	3	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
327	0	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
327	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
327	2	68	59	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
327	3	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
328	0	68	60	Non Modérée	68	59	68	59	0	0
328	1	68	60	Non Modérée	68	60	68	60	0	0
328	2	67	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
329	0	68	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
329	1	68	59	Non Modérée	67	59	67	59	0	0
330	0	67	59	Non Modérée	66	58	66	58	0	0
330	1	67	59	Non Modérée	66	58	66	58	0	0
330	2	67	58	Non Modérée	66	57	66	57	0	0
331	0	65	57	Non Modérée	61	52	61	52	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
331	1	64	56	Non Modérée	60	52	60	52	0	0
332	0	57	49	Non Modérée	42	33	42	33	0	0
332	1	57	49	Non Modérée	43	34	43	34	0	0
333	0	68	60	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
333	1	67	59	Non Modérée	64	55	64	55	0	0
333	2	66	58	Non Modérée	63	55	63	55	0	0
334	0	65	57	Non Modérée	57	49	57	49	0	0
334	1	65	57	Non Modérée	59	51	59	51	0	0
334	2	64	56	Non Modérée	59	51	59	51	0	0
335	0	59	51	Non Modérée	52	43	52	43	0	0
336	0	63	54	Non Modérée	56	48	56	48	0	0
337	0	61	53	Non Modérée	54	46	54	46	0	0
337	1	62	53	Non Modérée	57	48	57	48	0	0
338	0	60	52	Non Modérée	54	45	54	45	0	0
338	1	61	53	Non Modérée	57	49	57	49	0	0
338	2	61	53	Non Modérée	57	49	57	49	0	0
339	0	58	50	Non Modérée	51	43	51	43	0	0
339	1	59	51	Non Modérée	55	47	55	47	0	0
339	2	58	50	Non Modérée	54	46	54	46	0	0
340	1	57	49	Non Modérée	53	45	53	45	0	0
341	0	55	47	Non Modérée	47	39	47	39	0	0
341	1	56	48	Non Modérée	52	44	52	44	0	0
342	0	55	47	Non Modérée	46	37	46	37	0	0
342	1	57	48	Non Modérée	49	41	49	41	0	0
342	2	57	48	Non Modérée	50	41	50	41	0	0
343	0	57	48	Non Modérée	50	42	50	42	0	0
343	1	58	50	Non Modérée	54	45	54	45	0	0
343	2	58	50	Non Modérée	53	45	53	45	0	0
344	0	56	48	Non Modérée	50	42	50	42	0	0
344	1	58	50	Non Modérée	54	46	54	46	0	0
344	2	58	50	Non Modérée	55	46	55	46	0	0
345	0	54	46	Non Modérée	47	39	47	39	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
345	1	55	47	Non Modérée	51	43	51	43	0	0
345	2	54	46	Non Modérée	50	42	50	42	0	0
346	0	34	26	Non Modérée	31	23	31	23	0	0
346	1	35	27	Non Modérée	32	24	32	24	0	0
346	2	36	28	Non Modérée	33	25	33	25	0	0
452	0	49	41	Modérée	49	42	49	41	0	-1
452	1	53	45	Modérée	54	46	53	45	-1	-1
453	0	47	39	Modérée	48	40	47	39	-1	-1
453	1	51	43	Modérée	52	44	51	43	-1	-1
454	0	56	48	Modérée	56	49	56	48	0	-1
454	1	57	50	Modérée	58	50	58	50	0	0
455	0	61	54	Modérée	62	54	61	54	-1	0
456	0	57	49	Modérée	57	50	57	49	0	-1
457	0	56	49	Modérée	57	49	57	49	0	0
458	0	58	51	Modérée	59	51	58	51	-1	0
458	1	58	50	Modérée	59	51	58	50	-1	-1
458	2	58	50	Modérée	58	51	58	50	0	-1
459	0	62	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
459	1	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
459	2	61	53	Modérée	61	54	61	53	0	-1
460	0	62	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
460	1	62	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
460	2	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
461	0	62	54	Modérée	62	55	62	54	0	-1
461	1	62	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
461	2	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
462	0	60	53	Modérée	61	53	61	53	0	0
462	1	60	53	Modérée	61	53	61	53	0	0
462	2	60	52	Modérée	60	53	61	53	1	0
463	0	57	49	Modérée	57	50	57	49	0	-1
463	1	57	50	Modérée	58	50	58	50	0	0
463	2	58	50	Modérée	58	50	58	50	0	0



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
464	0	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
464	1	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
464	2	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
465	0	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
465	1	62	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
465	2	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
466	0	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
466	1	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
466	2	61	54	Modérée	62	54	62	54	0	0
467	0	57	49	Modérée	57	49	57	49	0	0
467	1	57	50	Modérée	58	50	58	50	0	0
467	2	57	49	Modérée	58	50	58	50	0	0
468	0	51	44	Modérée	52	44	52	45	0	1
468	1	55	47	Modérée	55	48	56	48	1	0
469	0	51	44	Modérée	52	44	52	44	0	0
469	1	54	47	Modérée	55	47	55	47	0	0
469	2	55	47	Modérée	55	47	55	48	0	1
470	0	57	49	Modérée	57	49	57	50	0	1
470	1	59	51	Modérée	59	51	59	52	0	1
470	2	59	51	Modérée	59	51	60	52	1	1
471	0	60	52	Modérée	60	52	61	53	1	1
471	1	61	53	Modérée	61	53	62	54	1	1
471	2	61	53	Modérée	61	53	62	54	1	1
472	0	64	57	Modérée	65	57	64	56	-1	-1
472	1	64	56	Modérée	64	57	64	56	0	-1
473	0	65	57	Modérée	65	57	64	56	-1	-1
473	1	64	57	Modérée	64	57	64	57	0	0
474	0	65	57	Modérée	65	57	64	57	-1	0
474	1	64	57	Modérée	65	57	64	57	-1	0
475	0	65	57	Modérée	65	57	64	57	-1	0
475	1	65	57	Modérée	65	57	65	57	0	0
476	0	65	58	Modérée	65	58	65	57	0	-1



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
476	1	65	57	Modérée	65	58	65	57	0	-1
477	0	65	58	Modérée	66	58	65	57	-1	-1
477	1	65	57	Modérée	65	58	65	58	0	0
478	0	63	56	Modérée	63	56	65	57	2	1
478	1	64	56	Modérée	64	56	65	57	1	1
479	0	63	56	Modérée	64	56	65	57	1	1
479	1	64	56	Modérée	64	56	65	57	1	1
480	0	66	58	Modérée	66	59	66	58	0	-1
480	1	66	58	Modérée	66	58	66	58	0	0
481	0	66	58	Modérée	66	59	66	58	0	-1
481	1	66	58	Modérée	66	58	66	58	0	0
482	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
482	1	64	56	Modérée	64	57	65	57	1	0
483	0	63	55	Modérée	63	56	64	56	1	0
483	1	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
484	0	66	58	Modérée	66	58	66	58	0	0
484	1	66	58	Modérée	67	59	66	58	-1	-1
485	0	66	58	Modérée	67	59	66	58	-1	-1
485	1	66	58	Modérée	67	59	67	59	0	0
486	0	65	57	Modérée	65	57	66	58	1	1
486	1	65	57	Modérée	66	58	66	58	0	0
487	0	65	57	Modérée	65	57	66	58	1	1
488	0	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
488	1	65	57	Modérée	66	58	66	58	0	0
489	0	67	59	Non Modérée	69	61	68	60	-1	-1
489	1	68	60	Non Modérée	69	61	68	60	-1	-1
490	0	68	60	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1
490	1	69	61	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1
491	0	68	60	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1
491	1	69	61	Non Modérée	71	63	69	61	-2	-2
492	0	68	60	Non Modérée	70	62	68	60	-2	-2
492	1	68	60	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
493	0	66	58	Non Modérée	67	59	67	58	0	-1
493	1	66	59	Non Modérée	68	60	67	59	-1	-1
494	0	69	61	Non Modérée	71	63	70	62	-1	-1
494	1	69	61	Non Modérée	71	63	70	62	-1	-1
495	0	68	60	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1
495	1	69	61	Non Modérée	71	63	69	61	-2	-2
496	0	67	59	Non Modérée	69	61	67	59	-2	-2
496	1	68	60	Non Modérée	69	61	68	60	-1	-1
497	0	68	59	Non Modérée	69	62	68	60	-1	-2
497	1	68	60	Non Modérée	70	62	69	60	-1	-2
498	0	68	60	Non Modérée	70	62	69	60	-1	-2
498	1	68	60	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1
499	0	68	60	Non Modérée	69	62	68	60	-1	-2
499	1	68	60	Non Modérée	70	62	69	61	-1	-1
500	0	67	59	Non Modérée	68	60	67	59	-1	-1
500	1	67	59	Non Modérée	69	61	68	60	-1	-1
501	0	62	54	Modérée	63	55	63	55	0	0
501	1	64	56	Modérée	65	58	65	57	0	-1
501	2	64	57	Modérée	66	58	65	57	-1	-1
501	3	64	56	Modérée	65	58	65	57	0	-1
501	4	64	56	Modérée	65	57	65	57	0	0
502	0	57	49	Modérée	59	51	58	50	-1	-1
502	1	61	53	Modérée	62	55	62	54	0	-1
502	2	62	54	Modérée	63	55	62	54	-1	-1
502	3	62	54	Modérée	63	55	62	54	-1	-1
502	4	62	54	Modérée	63	55	62	54	-1	-1
503	0	55	47	Modérée	55	48	55	47	0	-1
503	1	58	51	Modérée	59	51	58	51	-1	0
504	0	56	48	Modérée	56	49	55	48	-1	-1
504	1	59	51	Modérée	59	52	59	51	0	-1
504	2	59	52	Modérée	60	53	60	52	0	-1
505	0	55	48	Modérée	56	49	55	47	-1	-2



N° Récepteur	Étage du bâtiment	Situation initiale Toutes sources		Zone d'ambiance sonore préexistante retenue après homogénéisation	État Référence Routes modifiées uniquement		État Projet Routes modifiées uniquement		Écart	
		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)		LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)
505	1	58	50	Modérée	58	51	58	51	0	0
505	2	58	51	Modérée	59	51	58	51	-1	0
506	0	58	50	Modérée	59	51	57	50	-2	-1
506	1	60	52	Modérée	60	53	60	52	0	-1
507	0	63	56	Modérée	64	56	63	55	-1	-1
507	1	64	56	Modérée	64	57	64	56	0	-1
508	0	62	55	Modérée	63	55	62	54	-1	-1
508	1	63	55	Modérée	63	56	63	55	0	-1
509	0	64	57	Modérée	64	57	63	56	-1	-1
509	1	65	57	Modérée	64	57	64	56	0	-1
508 bis	1	61	54	Modérée	61	54	61	54	0	0
508 ter	0	62	55	Modérée	62	55	61	54	-1	-1
508 ter	1	62	55	Modérée	62	55	61	54	-1	-1