

Etude de dispersion des rejets atmosphériques

Chaufferie biomasse et gaz du réseau de chaleur de Mérignac Centre (33)

Commune et département d'étude : Mérignac, Gironde (33)

Référence : MOD_EXT_23_201
Version finale du : 08/01/2024

Auteur(s) : Pauline Jezequel – Ingénieure d'études
Vérification du rapport : Anthony Merlo – Ingénieur d'études
Validation du rapport : Rémi Feuillade – Directeur Délégué

Avant-Propos

Titre : Etude de dispersion atmosphérique des rejets de la chaufferie du réseau de chaleur de Mérignac Centre

Reference : MOD_EXT_23_201

Version : finale du 08/01/2024

Délivré à : Bordeaux Métropole

Esplanade Charles-de-Gaulle

33045 Bordeaux Cedex

Selon offre n° : MOD_EXT_23_201 version 2 du 17/10/2023

Nombre de pages : 33 (couverture comprise)

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- Les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- Toute utilisation de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donné d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Validation numérique du rapport, le

Sommaire

1. Introduction et contexte	6
2. Description de l'étude	7
2.1. Règlementation et description des polluants de l'étude	7
2.1.1. Oxydes d'azote	10
2.1.2. Particules grossières et fines (PM ₁₀ et PM _{2,5})	10
2.1.3. Monoxyde de carbone	10
2.1.4. Dioxyde de soufre	10
2.1.5. Benzène	11
2.1.6. Benzo(a)pyrène	11
2.2. État actuel de la qualité de l'air dans la zone d'étude	11
2.3. Paramètres de modélisation	15
2.3.1. Modèle utilisé	15
2.3.2. Domaine de modélisation	15
2.3.3. Paramètres des rejets	17
2.3.4. Données météorologiques	18
2.3.5. Profil d'usage	18
2.3.6. Prise en compte de la topographie	19
2.3.7. Traitement des résultats	20
3. Présentation des résultats	22
3.1. Résultats au sein du domaine d'étude	22
3.2. Résultats au niveau des immeubles d'habitation	26
4. Conclusions	28
5. Références	29
Iso-contours de concentrations	31
Résultats aux étages des immeubles d'habitation	34

Lexique

Polluants

- B[a]P Benzo(a)pyrène
- COVNM Composés organiques volatils non méthaniques
- NO_x Oxydes d'azote
- NO₂ Dioxyde d'azote
- SO₂ Dioxyde de soufre
- PM₁₀ Particules grossières (dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm)
- PM_{2,5} Particules fines (dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2,5 µm)
- CO Monoxyde de carbone

Unités de mesure

- mg Milligramme
- µg Microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)
- m³ Mètre cube
- Nm³ Normal mètre cube (volume d'un mètre cube de gaz sous des conditions normales de température et de pression, soit 0°C et 1 atm)

Abréviations

- OMS/WHO Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
- VL Valeur Limite

Résumé

Une étude de modélisation des émissions de la chaufferie du réseau de chaleur de Mérignac Centre a été réalisée afin de déterminer les zones d'impact maximal des rejets gazeux de celle-ci. Ces zones seront prises en compte dans la définition du plan d'échantillonnage pour la campagne de mesures.

Il a été démontré que la chaufferie est à l'origine de faibles augmentations des concentrations en polluants dans l'air au niveau des zones fréquentées par la population, et ce pour la majorité des paramètres considérés. Des augmentations significatives sont prévues pour le NO₂ et le SO₂, (plus particulièrement en hauteur) mais celles-ci ne devraient pas générer de dépassement des valeurs limites ou du nombre maximal de dépassements autorisés par an dans le cas du NO₂. La chaufferie ne devrait donc pas être à l'origine d'un non-respect des normes de qualité de l'air en vigueur.

La cartographie des résultats a montré que les zones d'impact maximal sont situées dans un rayon de 150 à 300 m du site, et ce dans toutes les directions (avec cependant des impacts moindres au sud-est). La définition du plan d'échantillonnage de la future campagne de mesures prendra en compte ces résultats, avec l'installation d'un ou plusieurs points de mesures au sein de ces zones d'impact maximal.

1. Introduction et contexte

Bordeaux Métropole a implanté une chaufferie gaz et biomasse à proximité du nouveau centre nautique de Mérignac ; celle-ci a été mise en service en septembre 2023. La chaufferie se compose d'une chaudière fonctionnant au bois et d'une chaudière fonctionnant au gaz naturel pour une puissance totale de 7,5MW. Il est prévu que la chaleur produite alimente entre autres des bâtiments résidentiels (résidences Capeyron et Joliot Curie), le stade nautique, les bâtiments administratifs de la mairie, la médiathèque ou encore les collèges Halimi et Capeyron. Cette étude vise à déterminer les zones d'impact maximal des rejets atmosphériques afin de cibler ces zones lors de la campagne de mesures des polluants dans l'air envisagée par la suite.

La chaufferie est implantée à proximité du nouveau stade nautique, Avenue du Truc à Mérignac. L'environnement immédiat du site est majoritairement résidentiel avec également un complexe sportif situé à l'ouest et au sud du site.

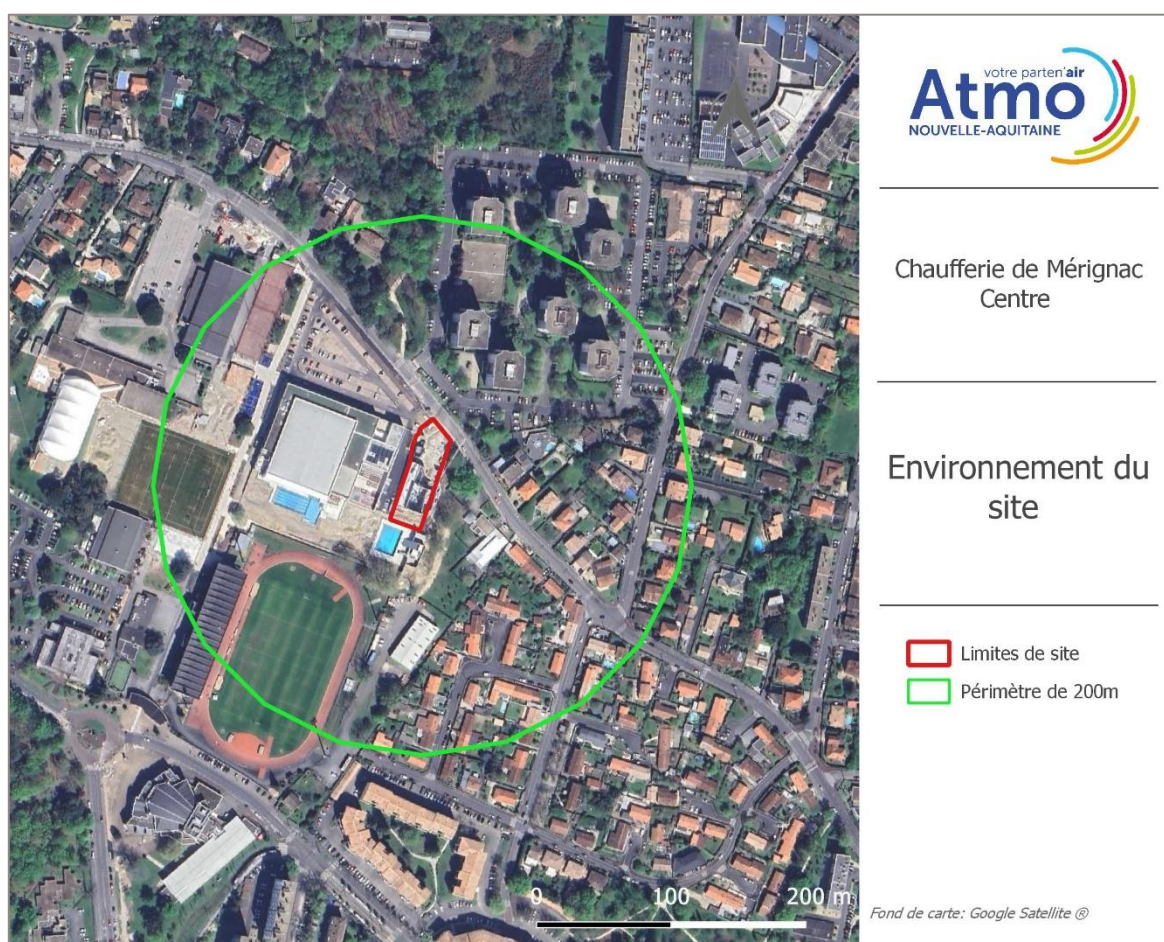


Figure 1 Environnement du site

2. Description de l'étude

2.1. Règlementation et description des polluants de l'étude

Comme indiqué en introduction, la chaufferie fonctionne en majeure partie au bois, l'appoint fonctionnant au gaz naturel. Les polluants principaux contenus dans les rejets gazeux de l'installation et pris en compte dans cette étude sont les oxydes d'azote (NOx), les particules grossières et fines (PM₁₀ et PM_{2,5}), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO₂) et les composés organiques volatils Non Méthaniques (COVNM).

Au sein de l'Union Européenne, la directive 2008/50/EC (Parlement Européen, 2008) précise les normes de qualité de l'air ambiant ainsi que les modalités de surveillance à mettre en place par chaque état membre. Cette directive est transcrite en droit français au travers l'arrêté du 21 octobre 2010 (Ministère de l'écologie et de la transition énergétique, 2010) relatif à la qualité de l'air, suivi de l'arrêté du 16 avril 2021 (Ministère de l'écologie et de la transition énergétique, 2021). Les valeurs actuellement en vigueur pour les polluants de l'étude sont présentées ci-dessous. Les différents types de valeurs sont :

- **Valeur limite** : Un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur cible** : Un 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.
- **Objectif de qualité** : Un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Tableau 1 Valeurs limites réglementaires et de référence en vigueur en France

Polluant	Type	Période	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Condition
NO₂	Valeur limite	Année civile	40	-
		Horaire	200	A ne pas dépasser plus de 18 fois par an
	Objectif de qualité	Année civile	40	-
Particules grossières PM₁₀	Valeur limite	Année civile	40	-
		Journalière	50	A ne pas dépasser plus de 35 fois par an
	Objectif de qualité	Année civile	30	-
Particules fines PM_{2,5}	Valeur limite	Année civile	25	-
	Valeur cible	Année civile	20	-
	Objectif de qualité	Année civile	10	-
CO	Valeur limite	8 heures	10 mg/m ³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures
SO₂	Valeur limite	Horaire	350	A ne pas dépasser plus de 24 fois par an
		Journalière	125	A ne pas dépasser plus de 3 jours par an
	Objectif de qualité	Année civile	50	-
Benzène	Valeur limite	Année civile	5	-
	Objectif de qualité	Année civile	2	-
Benzo(a)Pyrène	Valeur cible	Année civile	1 ng/m ³	Moyenne du contenu total de la fraction PM ₁₀

Nota : Il n'existe pas de valeur limite pour les COVNM en tant que famille de composés. Cependant, des valeurs de référence ont été définies pour le benzène et le benzo[a]pyrène.

Il est également important de noter que l'organisation mondiale de la santé (OMS) a publié en 2021 de nouvelles lignes directrices de qualité de l'air. La directive européenne est de ce fait actuellement en révision, avec une première proposition publiée en octobre 2022 (Parlement Européen, 2022). Il est prévu qu'une version définitive soit adoptée courant 2024 pour une application au sein des états membres dès 2026. Cette nouvelle réglementation fixerait des valeurs de référence à atteindre d'ici le 1^{er} janvier 2030. Les valeurs actuellement proposées sont présentées ci-dessous à titre informatif. Les modifications par rapport aux valeurs actuellement en vigueur sont indiquées en bleu.

Tableau 2 Valeurs limites contenues dans la proposition de révision de la directive européenne

Polluant	Période	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Condition
NO₂	Année civile	20	-
	Horaire	200	A ne pas dépasser plus d'une fois par an
	Journalière	50	A ne pas dépasser plus de 18 fois par an
Particules grossières PM₁₀	Année civile	20	-
	Journalière	45	A ne pas dépasser plus de 18 fois par an
Particules fines PM_{2,5}	Année civile	10	-
	Journalière	25	A ne pas dépasser plus de 18 fois par an
CO	8 heures	10 mg/m ³	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures
SO₂	Horaire	350	A ne pas dépasser plus d'une fois par an
	Journalière	50	A ne pas dépasser plus de 18 jours par an
	Année civile	20	-
Benzène	Année civile	3,4	-
Benzo(a)Pyrène	Année civile	1 ng/m ³	Moyenne du contenu total de la fraction PM ₁₀

Les sources principales ainsi que les effets sur la santé et sur l'environnement de ces polluants sont présentés dans les paragraphes suivants.

2.1.1. Oxydes d'azote

Sources

Toute combustion d'énergie produit du NO et du NO₂, mais le NO est rapidement transformé en NO₂. Le NO₂ est un polluant fortement affilié au transport routier. Même si les progrès technologiques diminuent les émissions, la hausse régulière du trafic réduit le gain sur les concentrations mesurées.

Effets sur la santé

Irritation des voies respiratoires, altération de la fonction respiratoire, augmentation de la fréquence et gravité des crises d'asthme, accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effets sur l'environnement

Production du polluant ozone (O₃) situé dans la basse atmosphère et rôle dans la formation des pluies acides.

2.1.2. Particules grossières et fines (PM₁₀ et PM_{2,5})

Sources

Le chauffage résidentiel, les activités industrielles variées, le transport routier et l'agriculture sont les principaux émetteurs de particules fines et grossières primaires.

Effets sur la santé

Selon leur taille, les particules peuvent s'enfoncer plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Des propriétés mutagènes et cancérigènes sont attribuées à certaines particules.

Effets sur l'environnement

Salissure des bâtiments et monuments.

2.1.3. Monoxyde de carbone

Sources

La combustion incomplète de composés riches en carbone produit du monoxyde de carbone lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'oxygène pour que la combustion soit achevée à 100%.

Effets sur la santé

Manque d'oxygénation de l'organisme par remplacement de l'oxygène présent dans l'hémoglobine du sang par le monoxyde de carbone. Maux de tête, vertiges, nausées, vomissements sont les symptômes rencontrés et le coma ou la mort peuvent survenir si les concentrations dans l'air de CO augmentent. Intervient dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, nocif pour la santé.

Effets sur l'environnement

Transformation en dioxyde de carbone (CO₂) et contribution à l'effet de serre.

2.1.4. Dioxyde de soufre

Sources

La combustion de matières fossiles, comme le charbon, le fuel ou le gazole, produit du SO₂. Certains procédés industriels en émettent également.

Effets sur la santé

Irritation des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures, toux, gênes respiratoires. Effets amplifiés par le tabagisme, comme pour tous les polluants.

Effets sur l'environnement

Dégradation de la pierre et matériaux des monuments. Pluies acides par transformation en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air.

2.1.5. Benzène

Sources

Hydrocarbure aromatique, le benzène appartient à la famille des COVNM (composés organiques volatils non méthaniques). Il est un constituant du pétrole brut, des carburants et du gaz naturel. La combustion incomplète de composés riches en carbone produit du benzène lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'oxygène pour que la combustion soit achevée à 100%.

Effets sur la santé

Troubles digestifs et neurologiques. Irrite la peau et induit des lésions oculaires superficielles. Comme les COVNM, les effets sanitaires sont variables (gêne olfactive, effets mutagènes, cancérigènes, diminution capacité respiratoire...). Intervient dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère, nocif pour la santé.

Effets sur l'environnement

Intervention dans la formation d'ozone dans la haute atmosphère.

2.1.6. Benzo(a)pyrène

Sources

Appartenant à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le benzo(a)pyrène provient notamment de la combustion de matières fossiles.

Effets sur la santé

Étant adsorbés sur les particules fines (PM_{2,5}), les HAP pénètrent plus ou moins profondément dans les voies respiratoires. Risque de cancer connu depuis longtemps.

Effets sur l'environnement

Bio-accumulation par la faune et la flore.

2.2. État actuel de la qualité de l'air dans la zone d'étude

Au sein de Bordeaux Métropole, Atmo Nouvelle-Aquitaine opère sept stations fixes de mesure de la qualité de l'air. Une autre station est située à proximité de la métropole (Le Temple). Ces stations sont représentatives des conditions urbaines, avec également deux stations représentatives des conditions périurbaines et rurales régionales. Trois de ces stations sont situées à une relative proximité du site du projet. Les stations « Mérignac » et « Bordeaux-Gautier » sont représentatives des conditions « trafic » tandis que la station « Bordeaux-Grand Parc » représente les conditions de « fond » (c'est-à-dire les conditions de pollution rencontrées à distance des principales sources locales de pollution telles que les rejets industriels ou les axes routiers importants).

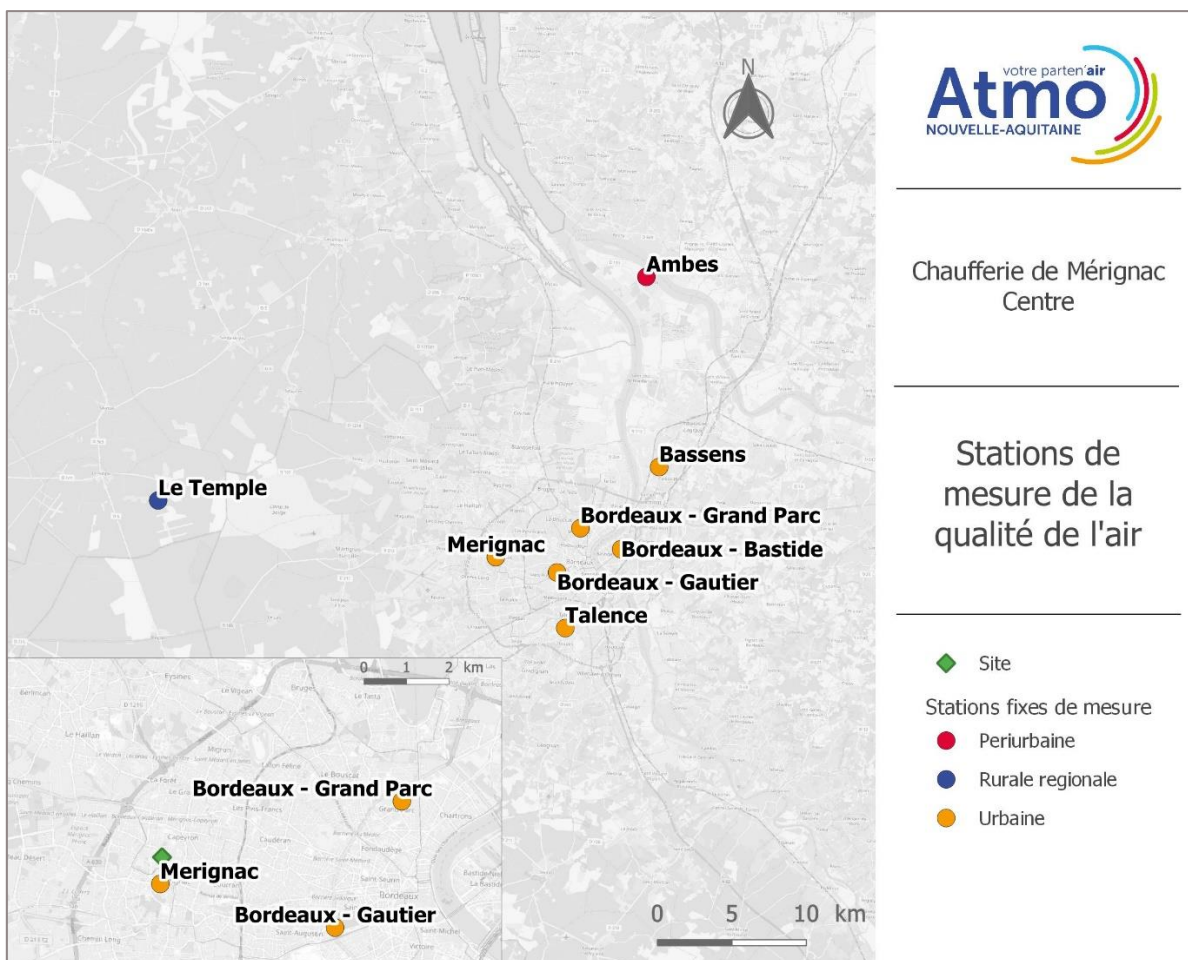



Figure 2 Localisation des stations fixes de mesure de la qualité de l'air

Les concentrations moyennes annuelles mesurées aux trois stations situées « à proximité » du site ces 5 dernières années sont présentées ci-dessous. En l'absence de mesures de SO₂ à ces stations, les données de la station « Bassens » sont présentées pour ce polluant.

Les méthodes de mesure et les normes et accréditations associées sont présentées ci-dessous :

Tableau 3 Méthodes et références des mesures par analyseurs automatiques

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en oxydes d'azote (NO_x)	Analyseurs automatiques	NF EN 14211 - Dosage du dioxyde d'azote et du monoxyde d'azote par chimiluminescence	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en dioxyde de soufre (SO₂)		NF EN 14212 - Dosage du dioxyde de soufre par fluorescence UV	
Concentration en particules		NF EN 16450 - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM ₁₀ ; PM _{2.5})	

* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : "Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous www.cofrac.fr", sans y associer le logo COFRAC et préciser que les rapports d'Atmo Nouvelle-Aquitaine sont disponibles sur demande ou joindre ces derniers dans leur intégralité au document rapportant ces résultats.

Tableau 4 Concentrations moyennes horaires et annuelles mesurées en polluants ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polluant/Station	Année	Mérignac	Bordeaux Grand Parc	Bordeaux Gautier
NO₂ – Moyenne annuelle	2018	24	15	40
	2019	23	14	40
	2020	18	12	31
	2021	19	12	31
	2022	19	11	31
Valeur limite			40	
NO₂ – Maximum horaire	2018	116	98	142
	2019	112	121	155
	2020	91	78	146
	2021	88	75	118
	2022	101	84	120
Valeur limite		200 (à ne pas dépasser plus de 18 fois par an)		
PM₁₀	2018	16	17	25
	2019	17	17	22
	2020	16	16	21
	2021	17	16	21
	2022	18	19	24
Valeur limite		40		
PM_{2,5}	2018	Non mesuré	Non mesuré	Non mesuré
	2019			Non mesuré
	2020			10
	2021			10
	2022			12
Valeur limite		25		

Tableau 5 Concentrations en SO₂ mesurées à la station de Bassens ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Année	Maximum horaire	Maximum journalier	Moyenne annuelle
2018	144	16	1
2019	169	19	1
2020	150	22	1
2021	73	-	1
2022	49	-	1
Valeur limite	350 (à ne pas dépasser plus de 24 fois par an)	125 (à ne pas dépasser plus de 3 fois par an)	s/o

Les données de mesure montrent qu'il n'y a pas eu de dépassement des valeurs limites annuelles ou horaires pour le NO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5} ces cinq dernières années aux trois stations prises en compte. Les concentrations les plus élevées sont mesurées à la station « Bordeaux-Gautier » située en centre-ville. À la station « Mérignac », représentative des conditions rencontrées à proximité du site, les concentrations mesurées sont bien inférieures aux valeurs limites.

De plus, les données de mesure du SO₂ à la station de Bassens montrent que les concentrations sont bien en-dessous des valeurs limites sur la métropole bordelaise.

En plus de ces mesures, Atmo Nouvelle-Aquitaine effectue chaque année une modélisation de la qualité de l'air sur la région. Les cartes présentant les concentrations moyennes annuelles en NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} au sein de la zone d'étude et ses alentours sont présentées ci-dessous :

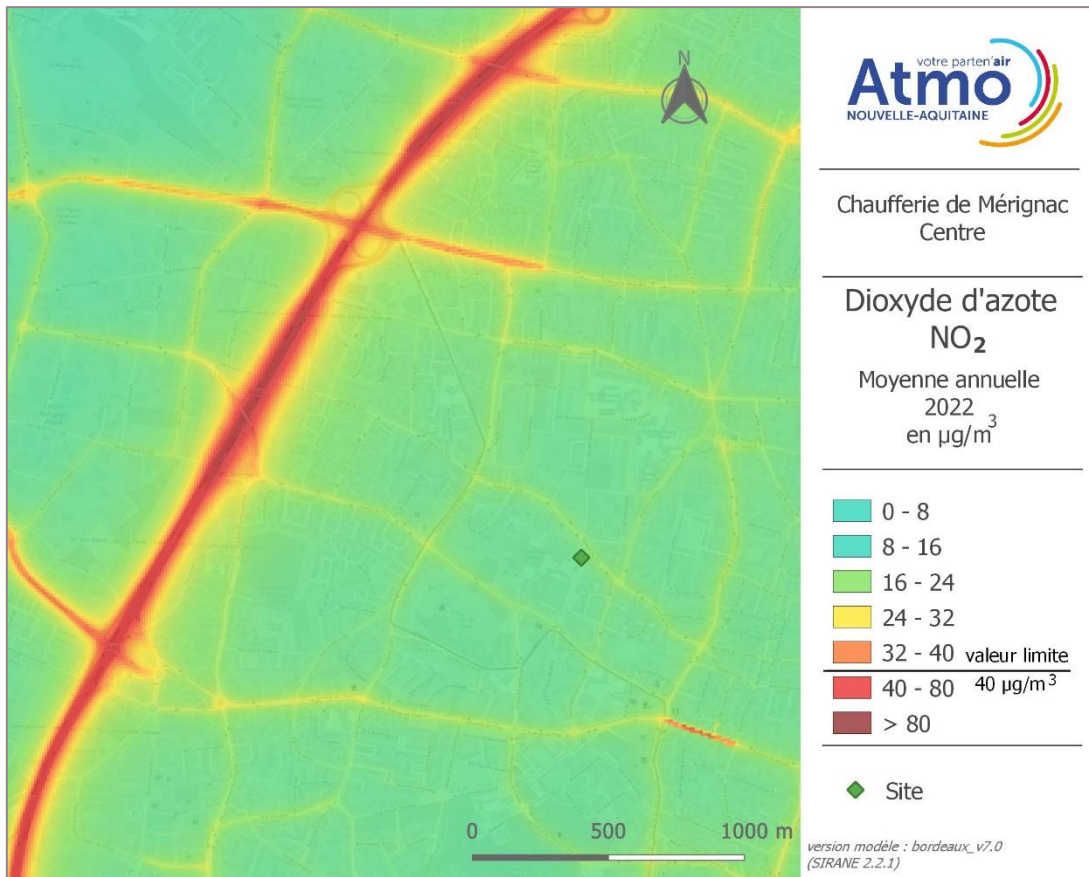


Figure 3 Cartographie de la concentration moyenne annuelle en NO_2 en 2022

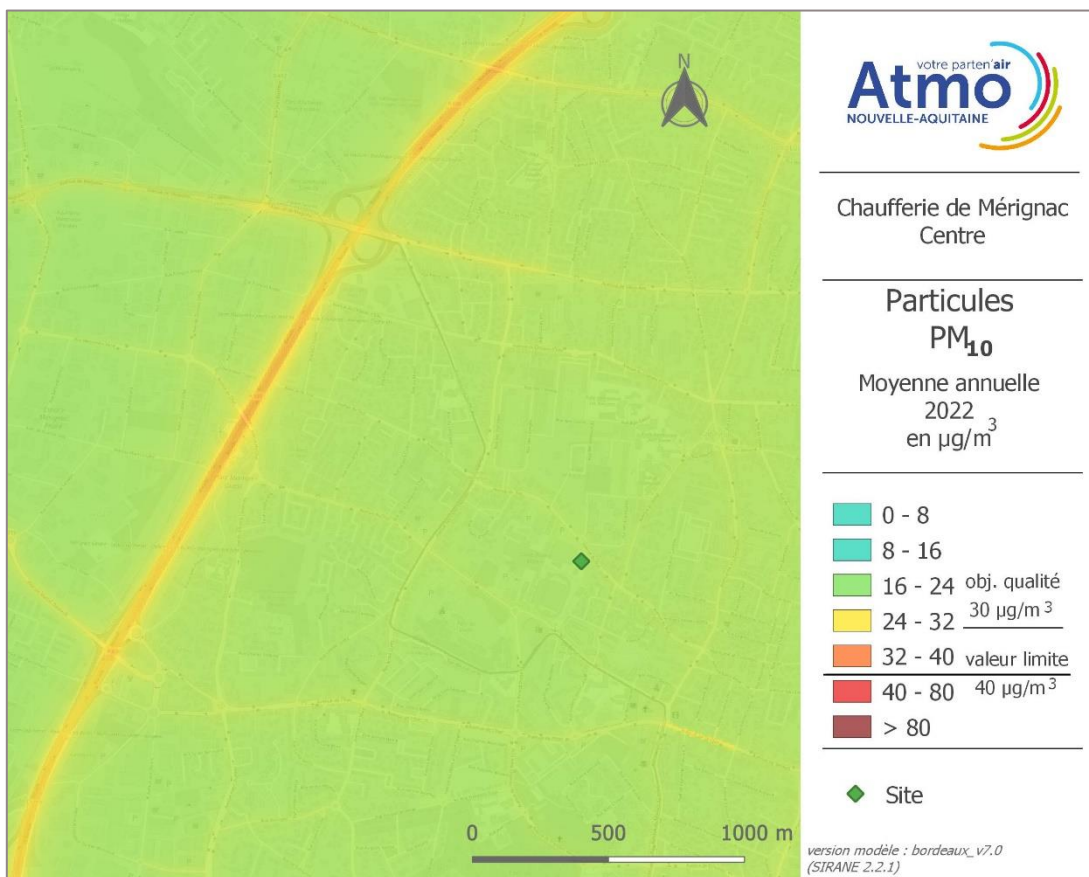


Figure 4 Cartographie de la concentration moyenne annuelle en PM_{10} en 2022

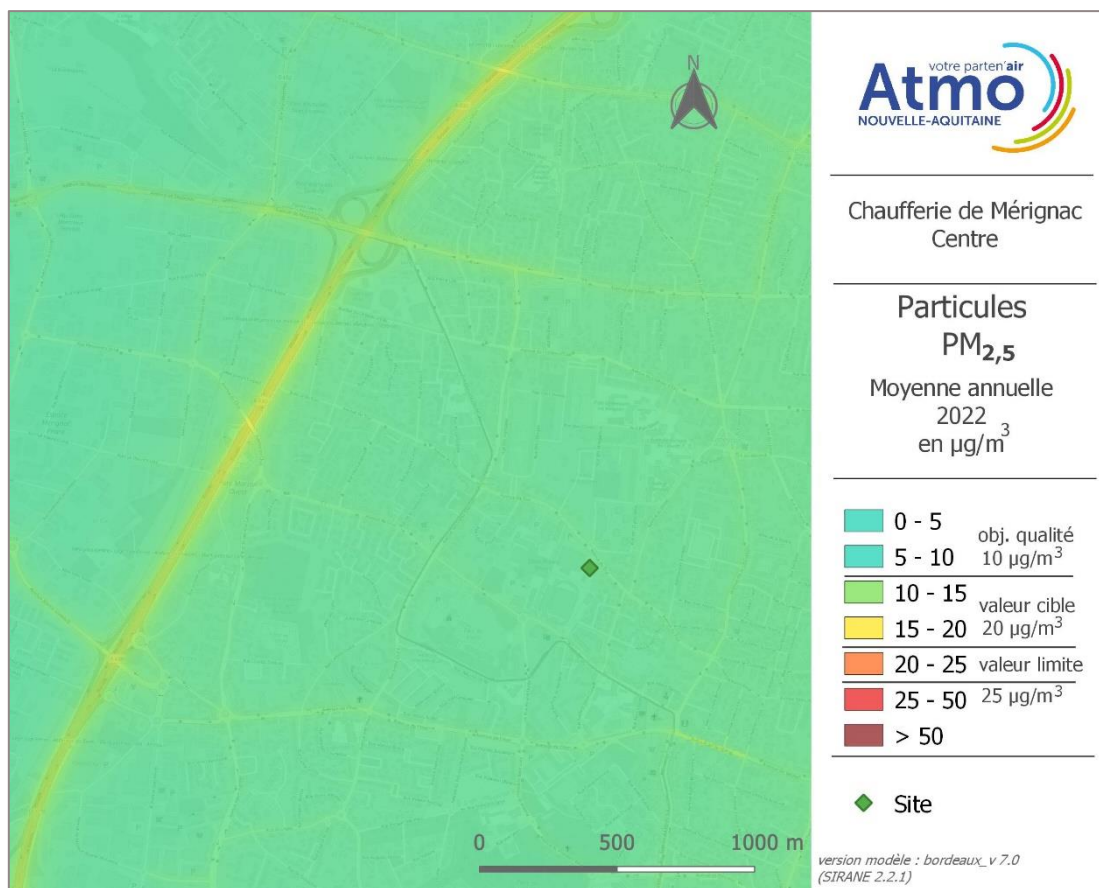


Figure 5 Cartographie de la concentration moyenne annuelle en PM_{2,5} en 2022

Sur ces cartes, nous pouvons voir que les concentrations en polluants respectent les valeurs limites annuelles à proximité du site, avec des dépassements projetés le long des axes routiers principaux pour le NO₂ (en particulier le long de la rocade).

En conclusion, la qualité de l'air actuelle au sein de la zone d'étude est bonne, avec des concentrations en polluants inférieures aux valeurs limites en vigueur. Plus loin, à proximité de la rocade, située à plus d'un kilomètre du site, la modélisation indique des dépassements pour le NO₂.

2.3. Paramètres de modélisation

2.3.1. Modèle utilisé

Le modèle de dispersion ADMS-Urban, de type gaussien, a été utilisé dans le cadre de cette étude. Ce logiciel de dispersion atmosphérique a été développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants) et correspond à l'état de l'art dans la modélisation des émissions industrielles. Il permet la prise en compte d'un grand nombre de paramètres influençant la dispersion des émissions comme la topographie (naturelle et/ou liée au bâti), les conditions météorologiques spécifiques à la zone d'étude, les conditions de rejet des gaz (paramètres physiques et chimiques) ou encore les horaires de fonctionnement des installations. Les paramètres spécifiques utilisés dans cette étude sont présentés dans les paragraphes suivants.

2.3.2. Domaine de modélisation

Les contributions de l'installation aux concentrations en polluants ont été modélisées sur un domaine de 3 km de côté centré sur le site avec une résolution de 20 m. Les impacts de l'installation ont été modélisés à 1,5 m du sol (hauteur représentative de l'exposition des populations au niveau du sol).

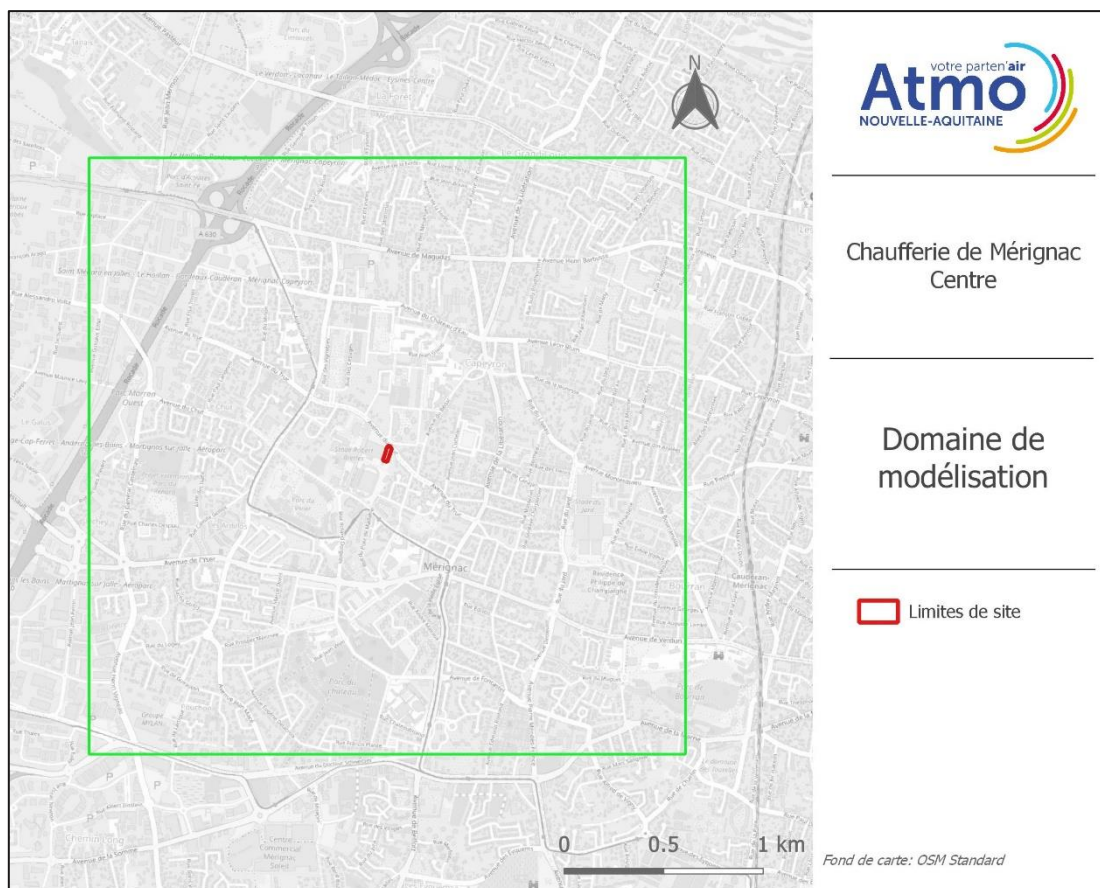


Figure 6 Domaine de modélisation (en vert sur la carte)

En plus de ce domaine, les concentrations en polluants ont également été modélisées pour 4 points cibles spécifiques représentant des immeubles d'habitation présents à proximité du site. En effet, le point de rejet des gaz est situé à environ 27m du sol. En champ proche, les impacts seront donc plus importants en hauteur qu'au niveau du sol. Afin d'appréhender ces impacts, des points spécifiques ont été sélectionnés pour représenter la façade des immeubles situés au nord du site, et les impacts sur les concentrations ont été modélisés pour chaque étage de ceux-ci. L'impact maximal est présenté dans ce rapport.

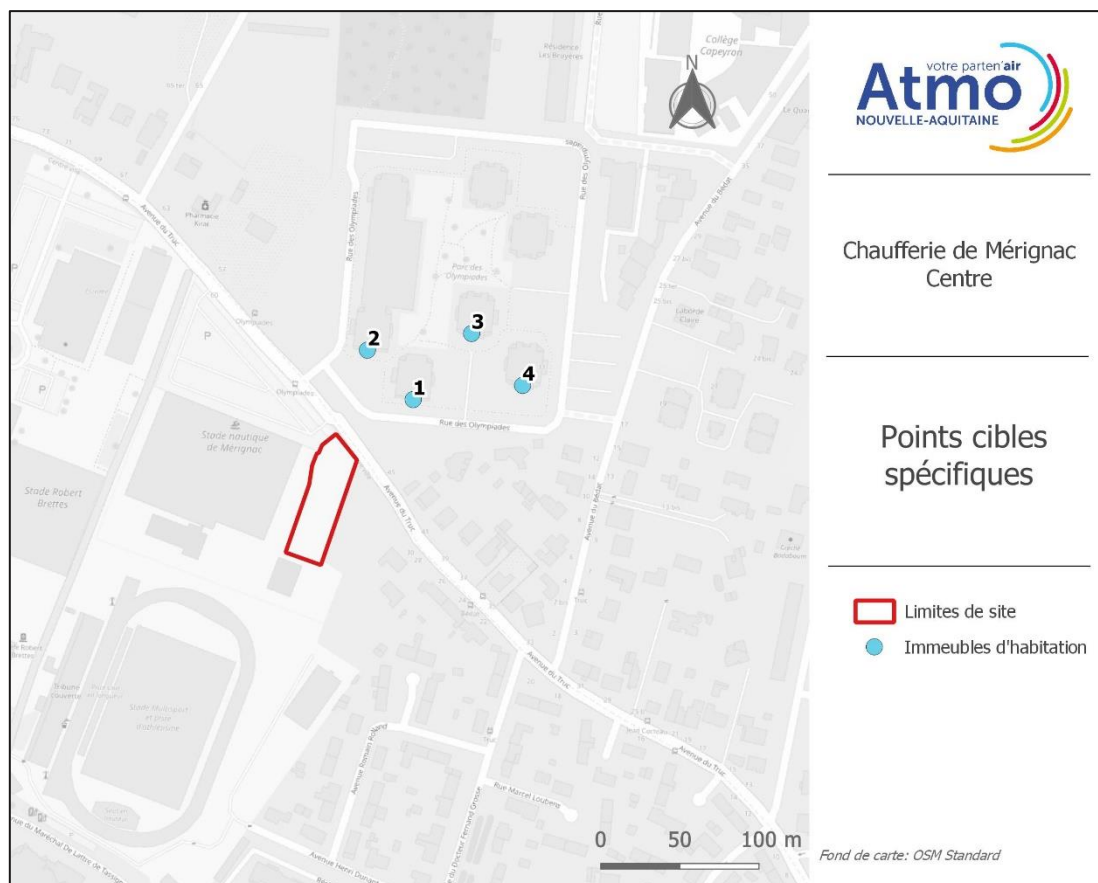


Figure 7 Points cibles sensibles modélisés

2.3.3. Paramètres des rejets

Les données techniques concernant l'installation ont été fournies par Bordeaux Métropole. La chaufferie comprend une chaudière bois et une chaudière gaz. Les rejets gazeux se font au travers de deux cheminées individuelles situées dans un conduit commun terminant à une hauteur de 27 m au-dessus du sol. Ces paramètres sont présentés ci-dessous.

Tableau 6 Paramètres techniques des chaudières

Chaudière n°	Combustible	Puissance (MW)	Débit de rejet (Nm ³ /hr) ¹	T (°C)	Diamètre du conduit (mm)
1	Bois	3.5	17 226	192	700
2	Gaz	4	12 168	183	650

Tableau 7 Facteurs d'émission des polluants dans les rejets gazeux

Polluant	Concentration en mg/Nm ³	
	Chaudières au bois	Chaudières gaz
CO	250	100
NOx	300	100
COVNM	50	-
Poussières (PM ₁₀)*	30	-
SO ₂	200	-
PM _{2,5} *	25	-

¹ Aux conditions normales, soit 0°C et 1atm, sur gaz secs, à 6% de O₂ pour les chaudières bois, et 3% O₂ pour les chaudières gaz.

* Les poussières ont été assimilées aux particules grossières PM₁₀, ce qui peut être majorant. De plus, un facteur d'émissions pour les particules fines PM_{2,5} a été estimé sur la base du ratio « typique » (83,3%) entre les concentrations en PM₁₀ et celles en PM_{2,5} retrouvées dans les rejets atmosphériques des chaufferies fonctionnant au bois (CITEPA, 2023).

2.3.4. Données météorologiques

Les conditions météorologiques sont prises en compte par le modèle dans la projection de la dispersion des polluants à partir de la source d'émissions (ici la cheminée de la future installation). Les paramètres pris en compte par le modèle sont la température de l'air, la vitesse et la direction du vent, la couverture nuageuse et les précipitations. Afin d'être représentatives des conditions locales, des données réelles issues de la station Météo France « Bordeaux Mérignac », située à environ 4 km au sud-ouest du site, ont été utilisées. Ces données fournissent les paramètres listés ci-dessus pour chaque heure de l'année considérée. Pour assurer la représentativité de l'étude, les données de mesures de trois années consécutives ont été utilisées : 2020, 2021 et 2022. Cela permet de prendre en compte les variations de conditions météorologiques pouvant survenir d'une année à l'autre.

Les roses des vents des trois années prises en compte sont présentées ci-dessous. Elles indiquent les fréquences de provenance des vents sur l'année (sections colorées) et les vitesses associées (code couleur, avec en jaune les vitesses faibles et en rouge les vitesses les plus importantes).

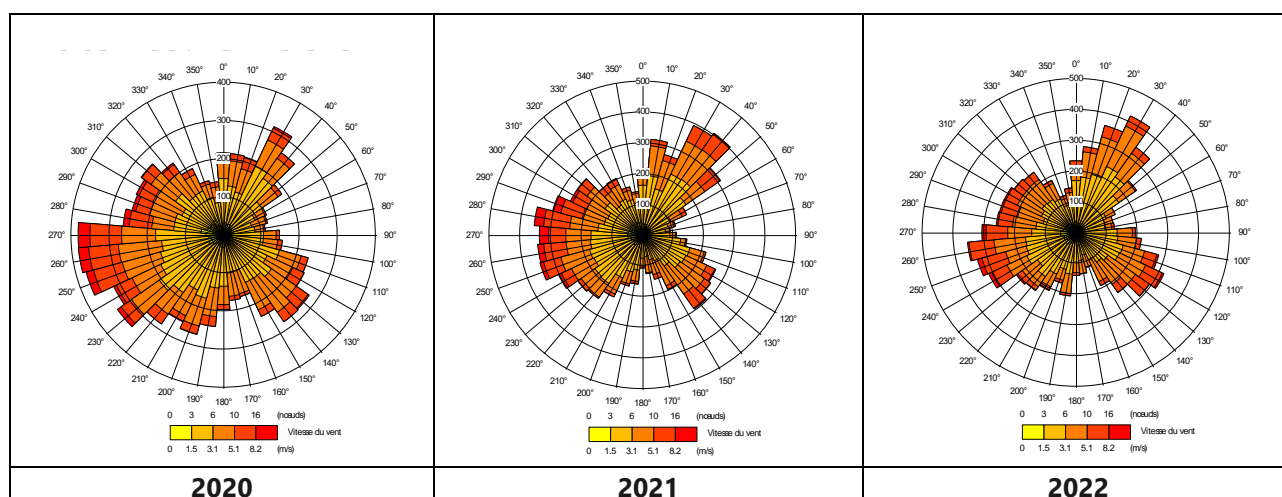


Figure 8 Roses des vents à la station « Bordeaux Mérignac » (2020-2022)

Ces trois roses des vents montrent une similitude des provenances de vent prédominantes dans la zone d'étude sur les trois années prises en compte : ouest, nord-est et sud-est. La distribution des vents est légèrement différente en 2020 comparée aux deux autres années, avec une occurrence plus importante de vents du quart sud-ouest, et moins de vents de nord-est. Les conditions météorologiques semblent cependant peu varier d'une année à l'autre.

Une comparaison avec la rose des vents à cette station sur les 30 dernières années confirme la bonne représentativité des données utilisées et cette même tendance dans la distribution annuelle des vents.

2.3.5. Profil d'usage

Les deux chaudières ne seront pas en marche continuellement et varieront de puissance en fonctionnement. La puissance totale dégagée par l'installation variera donc au fil de l'année, et ce en fonction de la demande en chaleur du réseau desservi. La période de chauffe (lors de laquelle l'usage sera le plus important) court du 1^{er} octobre au 31 mai.

Un profil horaire de charge a été fourni par Bordeaux Métropole. Celui-ci comprend la puissance de chauffe prévue par type de combustible (gaz ou bois) et pour chaque heure de l'année. Une illustration est présentée ci-dessous :

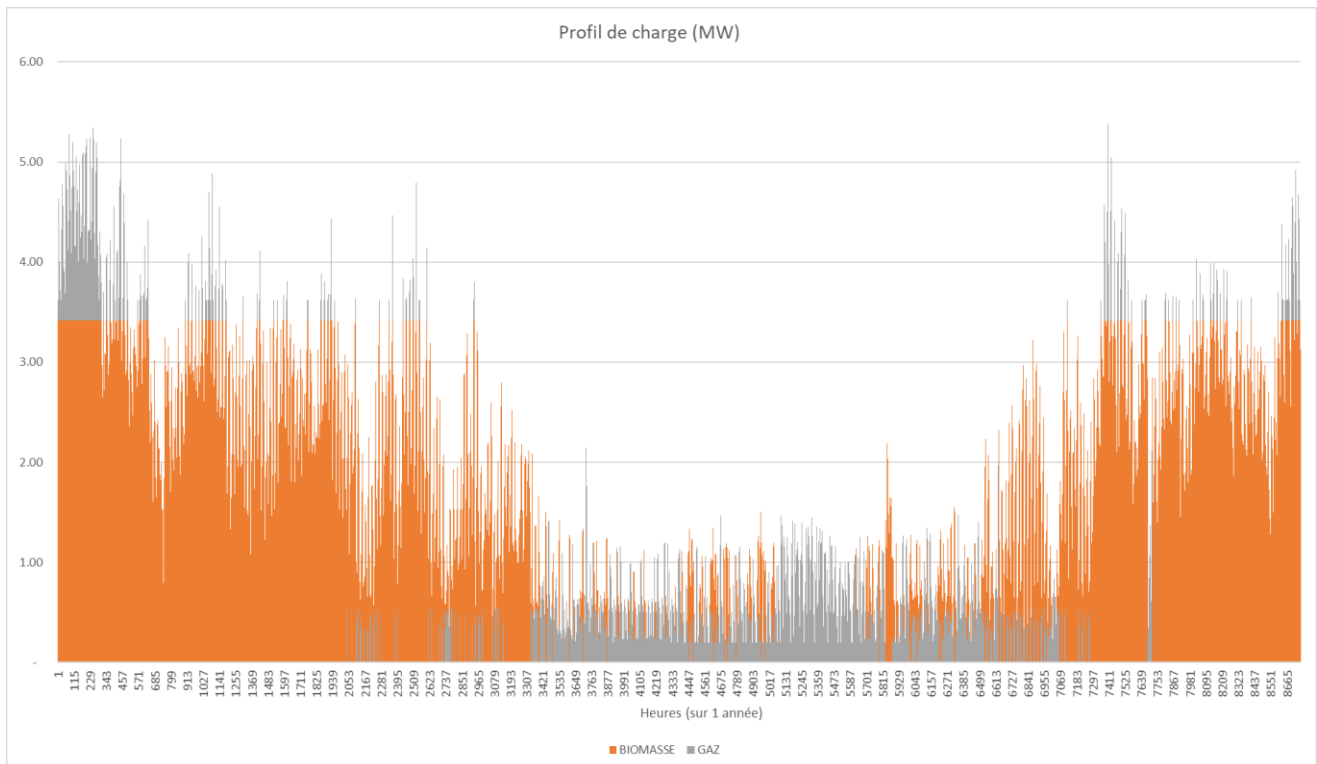


Figure 9 Profil de charge de l'installation

Ce profil a été pris en compte dans la modélisation afin de fournir une estimation réaliste des impacts de l'installation sur la qualité de l'air locale.

2.3.6. Prise en compte de la topographie

La topographie peut être naturelle (le relief) ou bien anthropique (le bâti). Celle-ci a un effet sur l'écoulement des masses d'air, et donc sur la dispersion des émissions. Il est donc important d'appréhender son influence dans toute étude de modélisation.

Ici, la zone d'étude est relativement plane, avec donc peu d'influence du relief local sur la dispersion des polluants.

Concernant le bâti, sa prise en compte spécifique dans le modèle dépend de la hauteur et la localisation des bâtiments par rapport à celles de la cheminée. A minima, le bâtiment auquel la cheminée est rattachée est inclus dans le modèle, son influence sur la dispersion des gaz étant importante. En plus de celui-ci, des bâtiments situés dans un champ proche de la source (quelques dizaines de mètres au plus) et dont la hauteur est proche ou supérieure à celle de la cheminée pourront influencer la dispersion des gaz et il est donc recommandé de les inclure dans le modèle.

Dans le cas de cette étude, le bâtiment de la future chaufferie et la cheminée ont été inclus dans le modèle. En plus de ceux-ci, les bâtiments du stade nautique et les immeubles d'habitation situés au nord du site ont également été inclus dans le modèle.

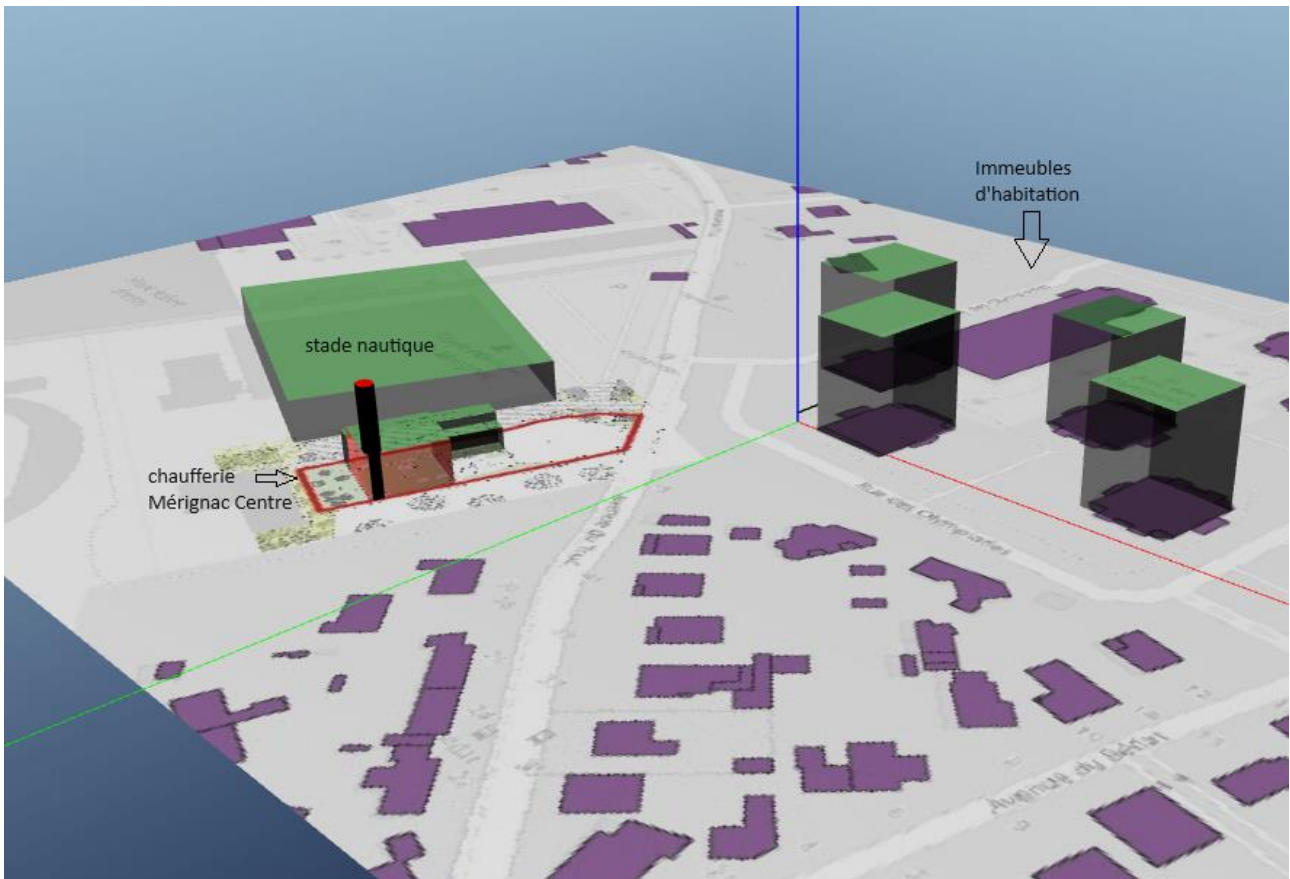


Figure 10 Vue 3D des bâtiments pris en compte dans la modélisation (fond de carte : OSM Standard, IGN BD TOPO, Document [086_TRU] du PC MOD)

En plus de l'inclusion de bâtiments, le coefficient de rugosité du domaine étudié a été fixé à 0,9, ce qui correspond à une zone urbaine dense.

2.3.7. Traitement des résultats

La modélisation a permis de déterminer l'impact des rejets de la chaufferie sur les concentrations moyennes annuelles en NO_x , CO, COVNM, poussières (assimilées aux PM_{10}), $\text{PM}_{2,5}$ et SO_2 . En plus de celui-ci, les impacts à court terme ont également été quantifiés, en accord avec les valeurs limites définies pour chacun des polluants (Cf. Tableau 1). Les paramètres sont détaillés ci-dessous.

Tableau 8 Paramètres de modélisation appliqués aux valeurs limites court-terme

Polluant	Période	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Critère	Paramètre de sortie du modèle	Analyse du résultat
CO	8 heures glissantes	10 000	Maximum journalier de la moyenne glissante – à ne pas dépasser	Percentile 100 - Valeur maximum dans l'année de la moyenne glissante sur 8 heures	Si cette valeur est < 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alors la valeur limite n'est pas dépassée
NO₂	1 heure	200	Valeur à ne pas dépasser plus de 18 fois par an	Percentile 99,78 – c'est-à-dire la 18 ^{ème} valeur horaire la plus élevée dans l'année	Si cette valeur est < 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alors il n'y aura pas plus de 18 dépassements par an
COVNM	-	-	-	-	-
Poussières (PM₁₀)	24 heures	50	Valeur à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	Percentile 90,41 – c'est-à-dire la 35 ^{ème} valeur journalière la plus élevée dans l'année	Si cette valeur est < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alors il n'y aura pas plus de 35 dépassements par an
SO₂	24 heures	125	Valeur à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	Percentile 99,18 – c'est-à-dire la 3 ^{ème} valeur journalière la plus élevée dans l'année	Si cette valeur est < 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alors il n'y aura pas plus de 3 dépassements par an
	1 heure	350	Valeur à ne pas dépasser plus de 24 fois par an	Percentile 99,73 – c'est-à-dire la 24 ^{ème} valeur horaire la plus élevée dans l'année	Si cette valeur est < 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alors il n'y aura pas plus de 24 dépassements par an

La modélisation a été effectuée pour trois années (2020, 2021 et 2022) et ce afin de prendre en compte les variations des conditions météorologiques d'une année à l'autre. Afin de présenter des résultats conservateurs, les valeurs maximales sur les trois années modélisées ont été prises en compte et sont donc présentées dans ce rapport.

3. Présentation des résultats

Nous présentons ci-dessous les impacts du projet sur les concentrations en NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, COVNM, SO₂ et CO. Des iso-contours de concentrations sont présentés afin d'identifier les zones d'impact maximal des émissions du projet sur la qualité de l'air à 1,5 m du sol ; ce qui est représentatif de la hauteur moyenne d'exposition des personnes. L'ensemble des iso-contours de concentration est de plus présenté en Annexe, pour tous les polluants dont l'impact dépasse 0,1 µg/m³ (sans cela il n'est pas possible de tracer l'iso contour). En plus de ces résultats, les impacts au niveau des immeubles d'habitation situés au nord sont présentés afin d'appréhender les impacts des rejets en hauteur.

Important à noter : Les impacts sur les concentrations en NO_x (donc NO + NO₂) ont été modélisés mais la comparaison est faite avec les valeurs limites s'appliquant au NO₂. En réalité, les impacts sur les concentrations en NO₂ seront inférieurs aux impacts modélisés sur les NO_x, et la comparaison faite est donc majorante.

3.1. Résultats au sein du domaine d'étude

Les impacts du projet ont été quantifiés au sein d'une grille de 3 km x 3 km centrée sur la cheminée, et ce à 1,5 m du sol afin de représenter la hauteur d'exposition de la population. Les valeurs maximales modélisées au sein de ce domaine sont présentées ci-dessous :

Tableau 9 Impacts des émissions du projet sur les concentrations en polluants au sein du domaine d'étude

Paramètre	Hauteur (m)	Augmentations maximales de concentrations liées au projet (µg/m ³)								
		NO _x - MA	NO _x - 1hr	CO - 8hr	PM ₁₀ - MA	PM ₁₀ - 24hr	COVNM - MA	SO ₂ - 1hr	SO ₂ - 24hr	PM _{2,5} - MA
Valeur absolue	1,5	0,5	20,0	<0,1	<0,1	0,2	0,1	12,2	5,3	<0,1
% de la VL		1%	10%	<1%	<1%	<1%	-	3%	4%	<1%
Valeur limite		40*	200*	10 000	40	50	5**	350	125	25
Proposition de Valeur Limite Horizon 2030***		20	200	10 000	20	45	3,4	350	50	10

Nota : MA = Moyenne annuelle ; 8hr = moyenne glissante sur 8 heures ; 1hr = percentile 99.79 ou 99.73 de la moyenne horaire et 24hr = percentile 90.41 ou 99.73 de la moyenne sur 24 heures (Cf. Tableau 8).

* : Valeurs limites pour le NO₂

** : En l'absence d'une valeur limite s'appliquant à la famille des COVNM, la valeur limite en moyenne annuelle pour le benzène est présentée. Cette comparaison est fournie à titre indicatif.

*** : Valeurs contenues dans la proposition de directive du parlement européen et du conseil concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. (Cf. Tableau 2)

- **Au niveau d'exposition de la population (à 1,5 m du sol) :** les résultats montrent que les émissions de la chaufferie sont associées à des augmentations de concentrations bien inférieures aux valeurs limites pour tous les polluants, même là où les impacts sont les plus importants. Ces augmentations ne dépassent pas 4% des VL pour le NO₂ (en moyenne annuelle), le CO, le SO₂, les PM₁₀ et les PM_{2,5}. Etant donné les conditions existantes de qualité de l'air dans la zone d'étude, ces faibles augmentations sont considérées comme ayant un impact non significatif sur la qualité de l'air locale. Concernant la valeur horaire en NO₂, les augmentations projetées sont considérées comme significatives car correspondant à 10% de la valeur limite. Cependant, étant donné l'absence de dépassement de la valeur limite horaire en NO₂ ces 5 dernières années aux stations fixes les plus proches du site, les

augmentations projetées avec le projet ne sont pas considérées comme étant à même de générer un dépassement de la valeur limite.

- **Concernant les COVNM** : il n'y a pas de valeur limite s'appliquant à la famille de composés. Les valeurs projetées sont comparées à titre indicatif à la valeur limite pour le benzène. Les concentrations modélisées sont bien inférieures à celle-ci.

Les émissions de la chaufferie ne génèrent donc pas de dépassements des valeurs limites au niveau d'exposition de la population (1,5 m du sol) où l'on dénombre, à proximité du site, un complexe sportif, des établissements scolaires, des crèches et des zones d'habitation.

Les zones d'impact du projet sur les concentrations moyennes annuelles, journalières, sur 8 heures et horaires sont présentées ci-dessous, au niveau d'exposition de la population (1,5 m du sol). Les iso-contours de concentrations sont également présentés en Annexe 1.

Afin de synthétiser les données, les impacts sont exprimés en % de l'impact maximum au sein de la zone d'étude (c'est-à-dire en % des valeurs absolues présentées au Tableau 9), et ces valeurs ont été moyennées pour les différents polluants pris en compte et pour chaque moyenne de temps. Un focus est fait sur les zones où les impacts sont compris entre 50 et 100 % de l'impact maximum.

Ces figures montrent que les impacts à 1,5 m du sol les plus importants sont projetés dans un rayon proche mais pas immédiatement à côté de la cheminée, dans une zone située environ entre 150 et 300 m du site. Ceci s'explique par la hauteur de la cheminée (27 m au-dessus du sol) qui assure une dispersion des gaz de rejet avant que ceux-ci n'atteignent le sol (ou 1,5 m du sol dans ce cas). Les impacts sont projetés dans toutes les directions mais sont moins importants au sud-est du site. Cela s'explique par les conditions de vents typiquement rencontrées en période de chauffe, avec une diminution de la fréquence de vents de nord-ouest. Ces zones pourront être prises en compte dans la définition du plan d'échantillonnage pour la possible campagne de mesures à suivre, les impacts les plus importants y étant projetés.

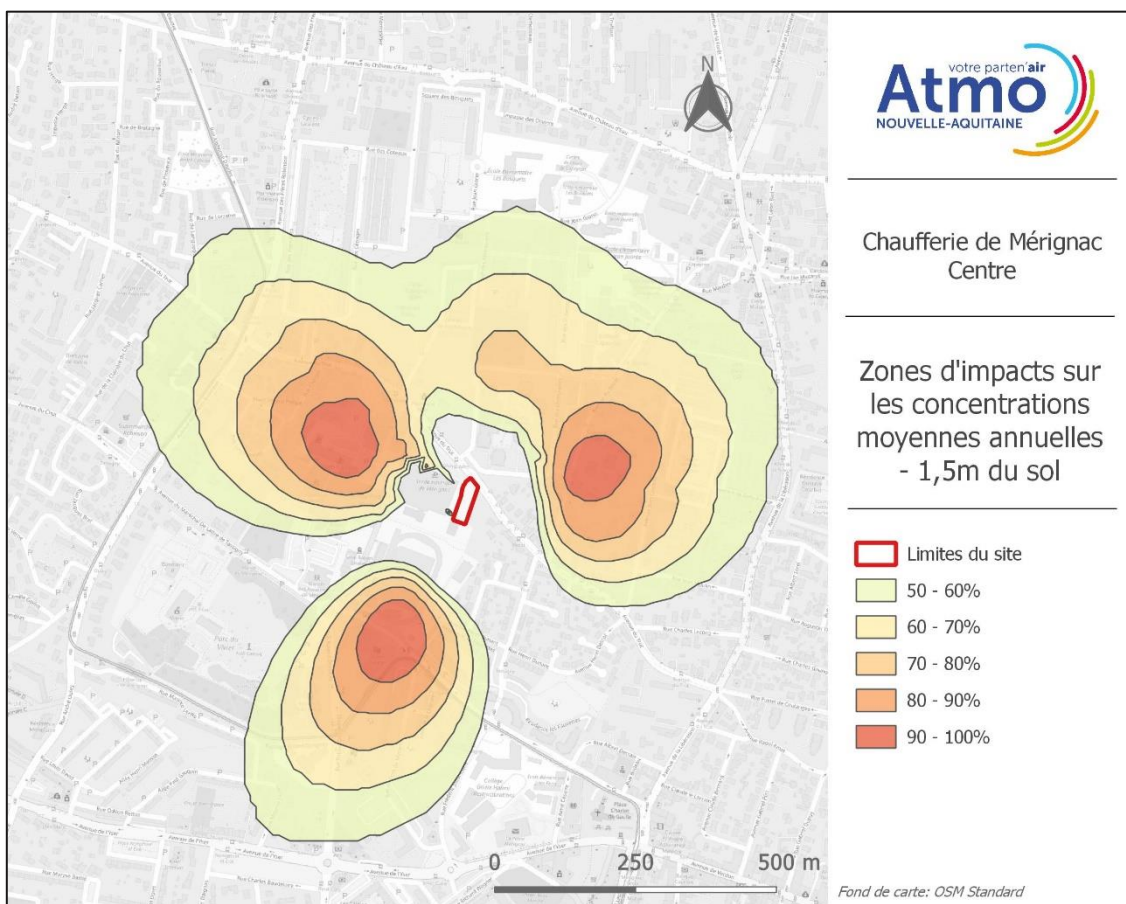


Figure 11 Zones d'impact sur les moyennes annuelles en polluants

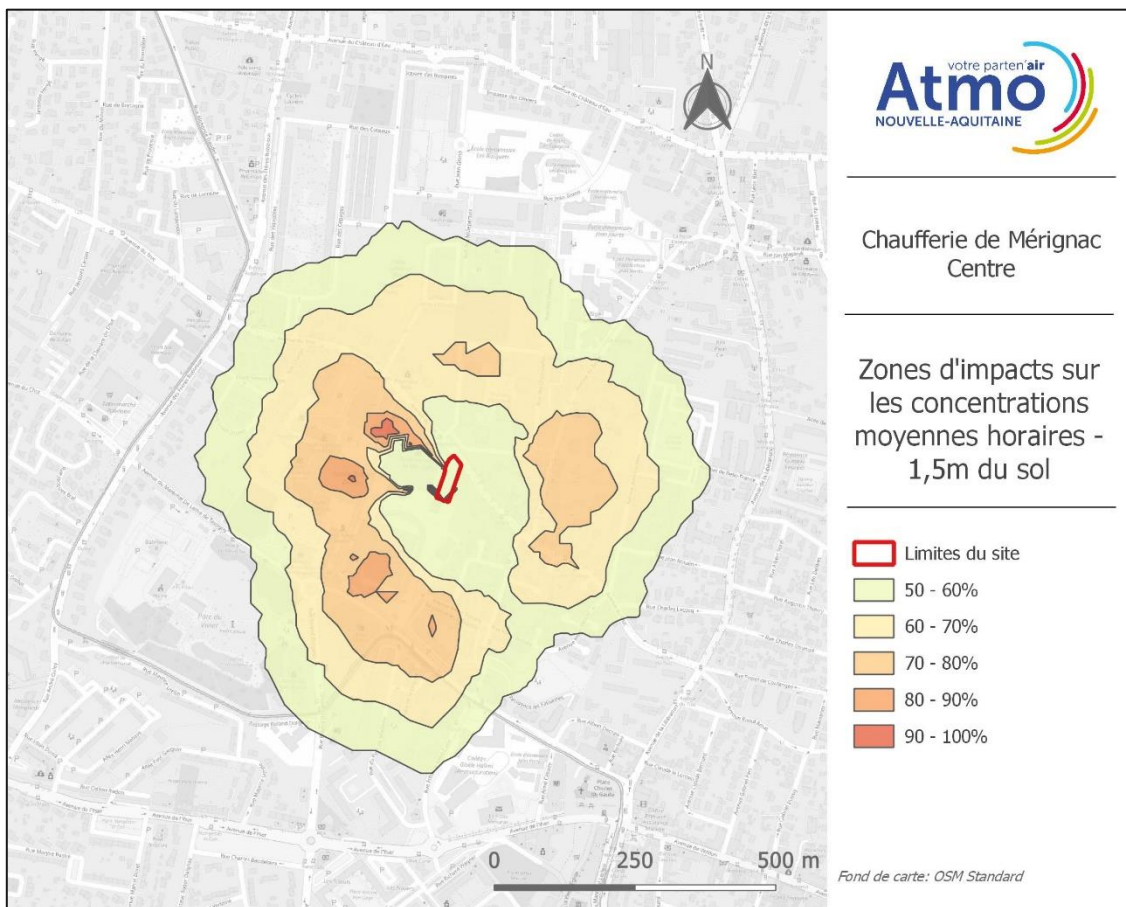


Figure 12 Zones d'impact sur les moyennes horaires en polluants

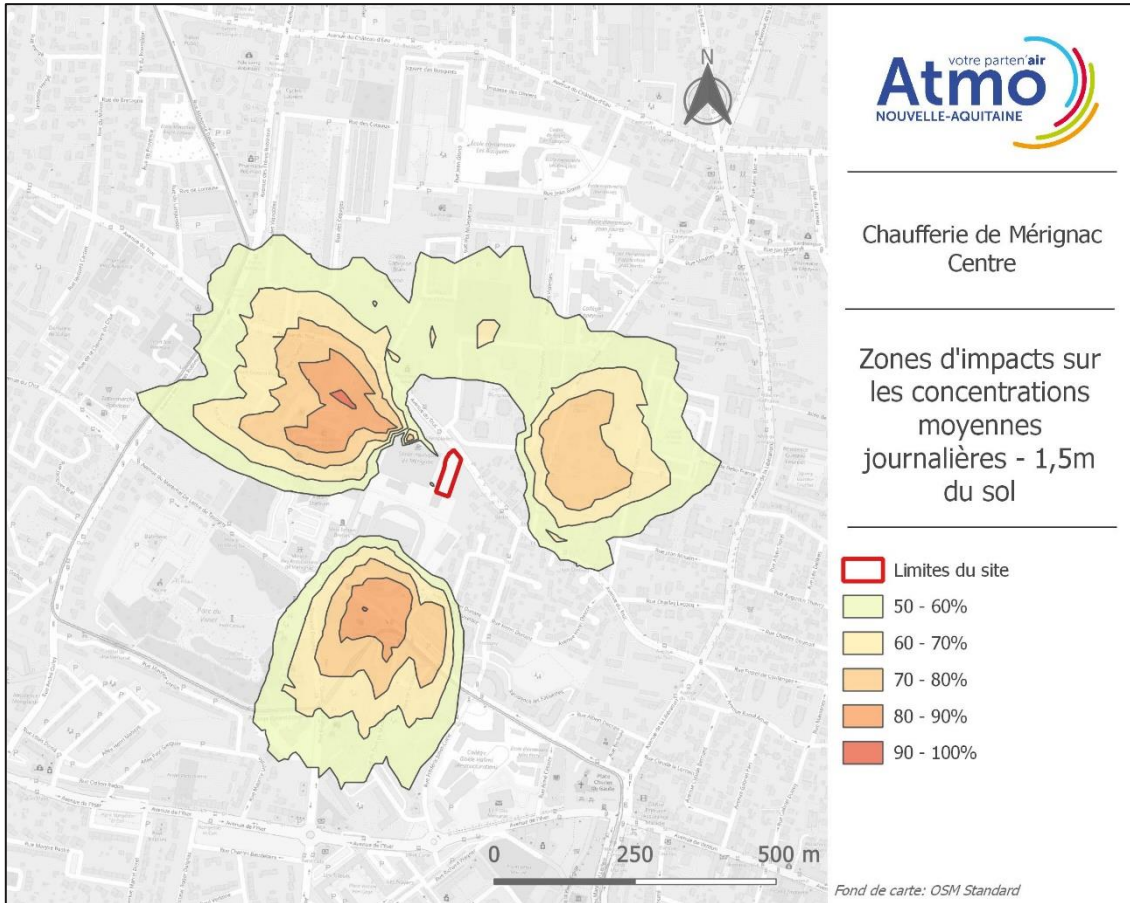


Figure 13 Zones d'impact sur les moyennes journalières en polluants

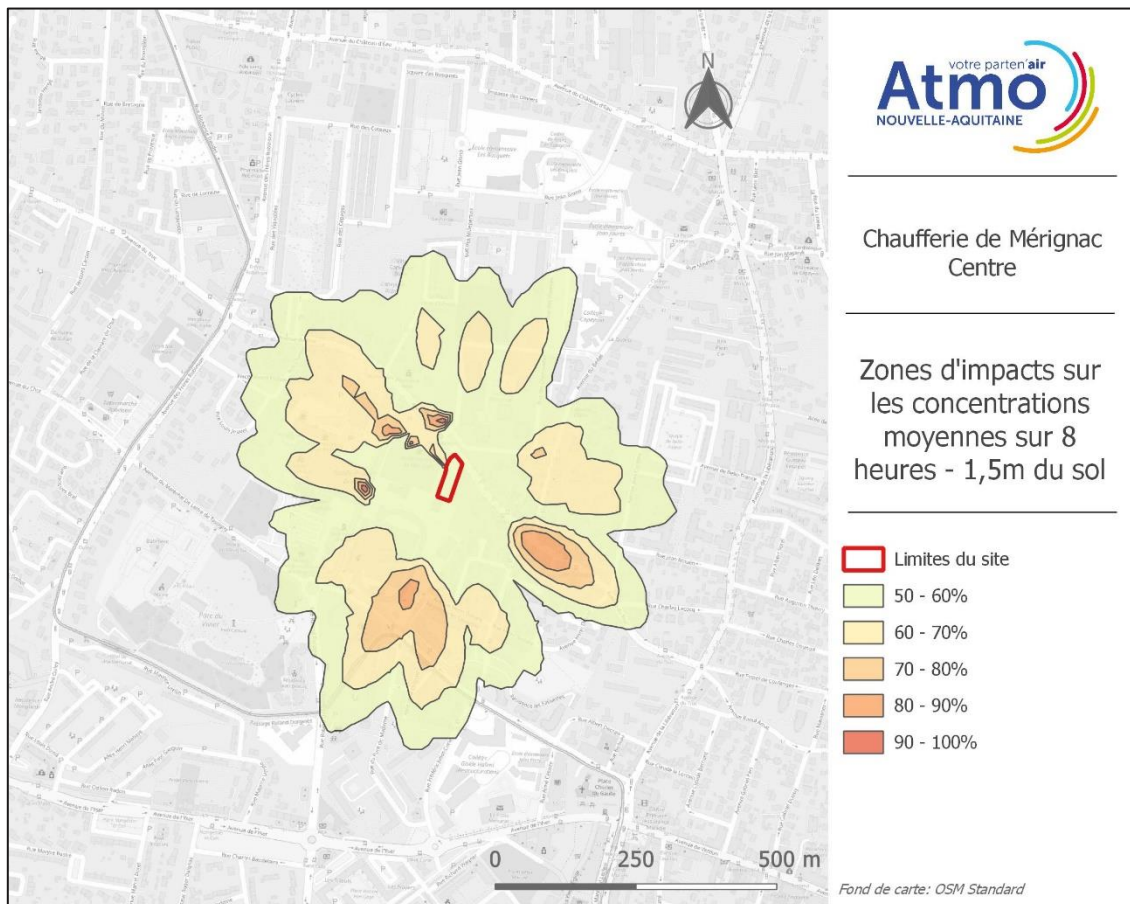


Figure 14 Zones d'impact sur les moyennes sur 8 heures en polluants

3.2. Résultats au niveau des immeubles d'habitation

En complément des iso-contours de concentrations, les impacts en hauteur, au niveau des immeubles d'habitation situés au nord de la chaufferie, ont été quantifiés.

Tableau 10 Impacts des émissions du projet sur les concentrations en polluants au niveau des immeubles d'habitation

Point cible	Hauteur d'impact maximal (m)	Augmentations maximales de concentrations liées au projet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		NO _x – MA	NO _x – 1hr	CO – 8hr	PM ₁₀ – MA	PM ₁₀ – 24hr	COVNM – MA	SO ₂ – 1hr	SO ₂ – 24hr	PM _{2,5} – MA
1	30	3.4	96.6	0.1	0.3	1.1	0.6	62.2	24.6	0.3
2	30	2.7	79.8	0.1	0.3	0.9	0.4	50.9	22.8	0.2
3	30	1.8	51.9	0.0	0.2	0.6	0.3	33.0	12.9	0.1
4	30	1.9	53.1	0.0	0.2	0.7	0.3	33.5	9.9	0.2
Valeur limite		40*	200*	10 000	40	50	5**	350	125	25
<i>Proposition de Valeur Limite Horizon 2030***</i>		20	200	10 000	20	45	3,4	350	50	10

Nota : MA = Moyenne annuelle ; 8hr = moyenne glissante sur 8 heures ; 1hr = percentile 99.79 ou 99.73 de la moyenne horaire et 24hr = percentile 90.41 ou 99.73 de la moyenne sur 24 heures (Cf. Tableau 8).

* : Valeurs limites pour le NO₂

** : En l'absence d'une valeur limite s'appliquant à la famille des COVNM, la valeur limite en moyenne annuelle pour le benzène est présentée. Cette comparaison est fournie à titre indicatif.

*** Valeurs contenues dans la proposition de directive du parlement européen et du conseil concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. (Cf. Tableau 2)

Les résultats confirment que le point d'impact maximal est situé à 30 m, au dernier étage. Pour les étages inférieurs, les impacts sont moindres (Cf. Annexe). Ces résultats montrent que :

- Les émissions de la chaufferie sont à l'origine de faibles augmentations des concentrations en moyennes annuelles, journalières ou sur 8 heures en CO, COVNM, PM₁₀ et PM_{2,5}. Celles-ci ne dépassent en effet pas 2% des valeurs limites en vigueur (hors COVNM pour lesquels il n'y a pas de valeur limite spécifique).
- Les augmentations en NO_x (moyennes annuelles) et en SO₂ sont considérées comme significatives mais demeurent bien inférieures aux valeurs limites et sont insuffisantes pour générer des dépassements au vu des concentrations en NO₂ et SO₂ mesurées sur la Métropole de Bordeaux.
- Par contre, les augmentations horaires en NO_x (NO + NO₂) sont importantes et atteignent la valeur maximale de 96,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au point cible 1. Cependant, ces valeurs ne représentent pas les concentrations en NO₂ qui seront inférieures aux valeurs affichées ci-dessous. Les concentrations horaires en NO₂ dépendront des concentrations ambiantes en ozone et des conditions météorologiques qui influencent la vitesse de conversion du NO en NO₂. Les conditions de fond influenceront également les concentrations totales en NO₂. Les données de mesures présentées au Tableau 4 indiquent que les concentrations moyennes annuelles de fond en NO₂ dans la zone d'étude n'ont pas dépassé 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ces cinq dernières années. En prenant en compte cette valeur et la valeur maximum en NO_x projetée (96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), ce qui est majorant, la concentration totale n'atteindrait pas la valeur limite horaire de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En adoptant une approche plus prudente qui considère les maximums horaires mesurés en conditions de fond ces cinq dernières années, qui atteignent 121 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Cf. Tableau 4), alors la valeur limite de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pourrait être dépassée en raison des émissions de la chaufferie. Cette hypothèse serait cependant rencontrée seulement dans l'éventualité de concentrations de fond horaires en NO₂ très élevées couplées à des conditions météorologiques

favorisant un impact important des rejets de la chaufferie au niveau des immeubles d'habitation situés au nord. Il est considéré comme peu probable que ces conditions soient réunies plus de 18 fois par an (le critère en vigueur est celui-ci : la valeur limite horaire de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ne doit pas être dépassée plus de 18 fois par an). Sur cette base, et malgré un impact considéré comme significatif sur les concentrations horaires en NO_2 , la chaufferie ne devrait pas être à l'origine de plus de 18 dépassements de la valeur limite horaire en NO_2 au niveau des immeubles d'habitation.

Nota : En prenant en compte à titre informatif les propositions de nouvelles valeurs limites européennes, les augmentations liées au projet de chaufferie restent en-dessous de celles-ci. De plus, en prenant en compte les conditions existantes de qualité de l'air sur la zone d'étude, ces augmentations ne devraient pas être à même de générer un dépassement de ces nouvelles valeurs. Les deux seules exceptions concernent le NO_2 et les PM_{10} où les concentrations moyennes annuelles actuelles (sans la chaufferie) sont déjà proches ou supérieures à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les émissions liées à la chaufferie restent cependant faibles par rapport à ces valeurs limites.

Dans un contexte de bonne qualité de l'air au sein de la zone d'étude, les augmentations projetées ne devraient pas générer de dépassement des valeurs limites (ou de non-respect des critères associés) au niveau des lieux d'exposition de la zone d'étude (résidences et autres).

4. Conclusions

Une étude de dispersion atmosphérique a été réalisée afin de déterminer les zones d'impact maximal de la chaufferie du réseau de chaleur de Mérignac Centre sur la qualité de l'air, et ce afin d'orienter l'élaboration du plan d'échantillonnage de la future campagne de mesures. De plus, les impacts des rejets sur la qualité de l'air locale et en particulier au niveau des immeubles d'habitation situés à proximité du site ont été quantifiés et analysés.

Les données existantes de qualité de l'air (mesurées ou modélisées) montrent que les concentrations en polluants sont inférieures aux valeurs limites à proximité de la chaufferie. Seuls les abords immédiats des axes routiers importants (la rocade par exemple) présentent des dépassements pour le NO_2 . Ces zones sont cependant éloignées et ne sont pas affectées par les émissions de la chaufferie.

Une cartographie des impacts a montré que les émissions de la chaufferie ont un impact maximal dans un rayon de 150 à 300 m de la cheminée, et ce dans toutes les directions (avec cependant de moindres impacts au sud-est du site). Lors de la campagne de mesures, il sera pertinent d'implanter un ou plusieurs points de mesures au sein de cette zone, avec un focus possible sur les « poches » où l'impact est compris entre 70 et 100% de l'impact maximal.

De plus, les résultats de la modélisation montrent que les émissions de la chaufferie sont à l'origine de faibles augmentations des concentrations annuelles, horaires, sur 8 heures ou journalières en PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, CO et COVNM au niveau des zones fréquentées par la population (résidences et autres usages). De telles augmentations ne sont pas à même de générer des dépassements des valeurs limites en vigueur. Concernant le SO_2 et le NO_2 , bien que les augmentations soient significatives, notamment pour le dernier étage des immeubles alentours, celles-ci restent en dessous des valeurs limites. De plus, étant donné les concentrations en SO_2 et NO_2 au sein de la Métropole de Bordeaux, ces augmentations ne devraient pas générer de dépassements de valeurs limites ou du nombre maximal de dépassements autorisés par an dans le cas du NO_2 .

5. Références

CITEPA. (2023). *OMINEA*. Récupéré sur <https://www.citepa.org/fr/ominea/>

Ministère de l'écologie et de la transition énergétique. (2010). *Arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.*

Ministère de l'écologie et de la transition énergétique. (2021). *Arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air.*

Parlement Européen. (2008). *Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.*

Parlement Européen. (2022). *Proposition de directive du parlement européen et du conseil concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.*

Table des figures

Figure 1 Environnement du site.....	6
Figure 2 Localisation des stations fixes de mesure de la qualité de l'air.....	12
Figure 3 Cartographie de la concentration moyenne annuelle en NO ₂ en 2022.....	14
Figure 4 Cartographie de la concentration moyenne annuelle en PM ₁₀ en 2022.....	14
Figure 5 Cartographie de la concentration moyenne annuelle en PM _{2,5} en 2022.....	15
Figure 6 Domaine de modélisation (en vert sur la carte).....	16
Figure 7 Points cibles sensibles modélisés.....	17
Figure 8 Roses des vents à la station « Bordeaux Mérignac » (2020-2022).....	18
Figure 9 Profil de charge de l'installation.....	19
Figure 10 Vue 3D des bâtiments pris en compte dans la modélisation (fond de carte : OSM Standard, IGN BD TOPO, Document [086_TRU] du PC MOD).....	20
Figure 11 Zones d'impact sur les moyennes annuelles en polluants.....	24
Figure 12 Zones d'impact sur les moyennes horaires en polluants.....	24
Figure 13 Zones d'impact sur les moyennes journalières en polluants.....	25
Figure 14 Zones d'impact sur les moyennes sur 8 heures en polluants.....	25

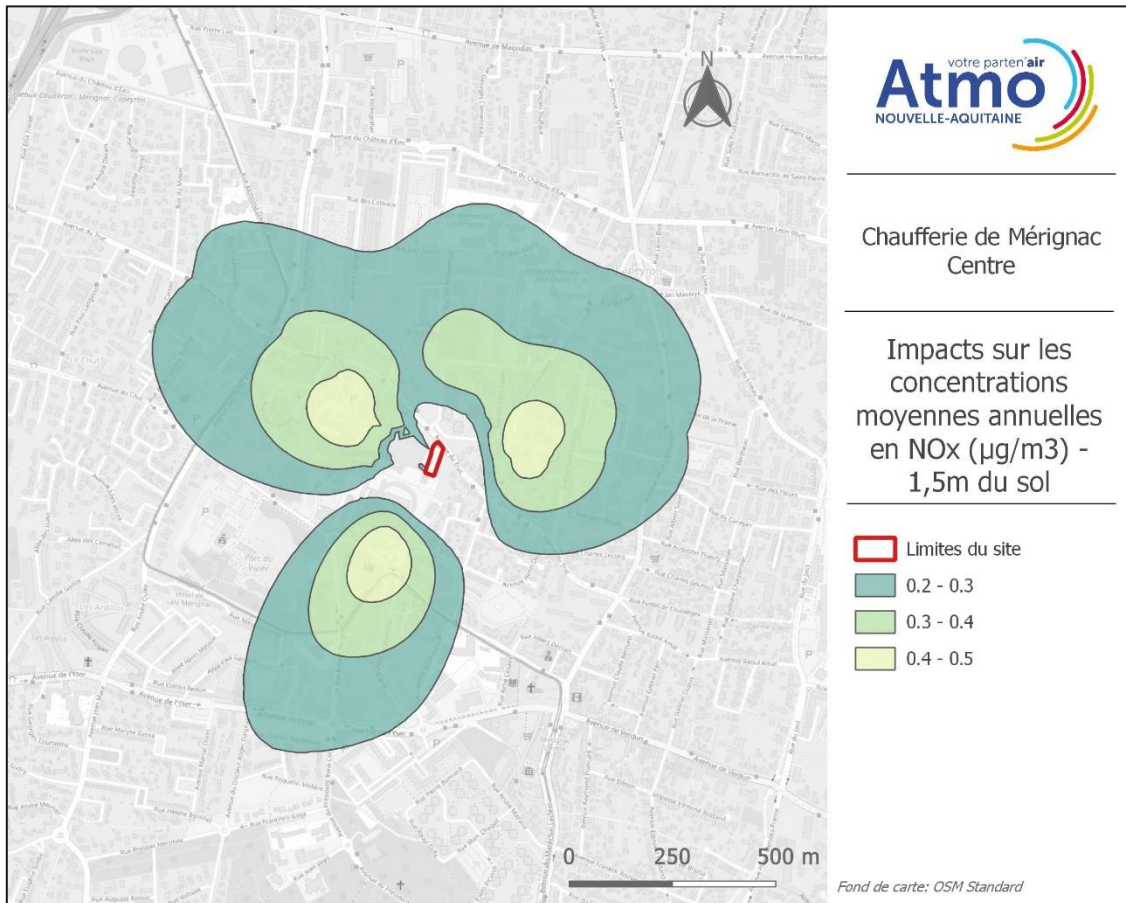
Tables des tableaux

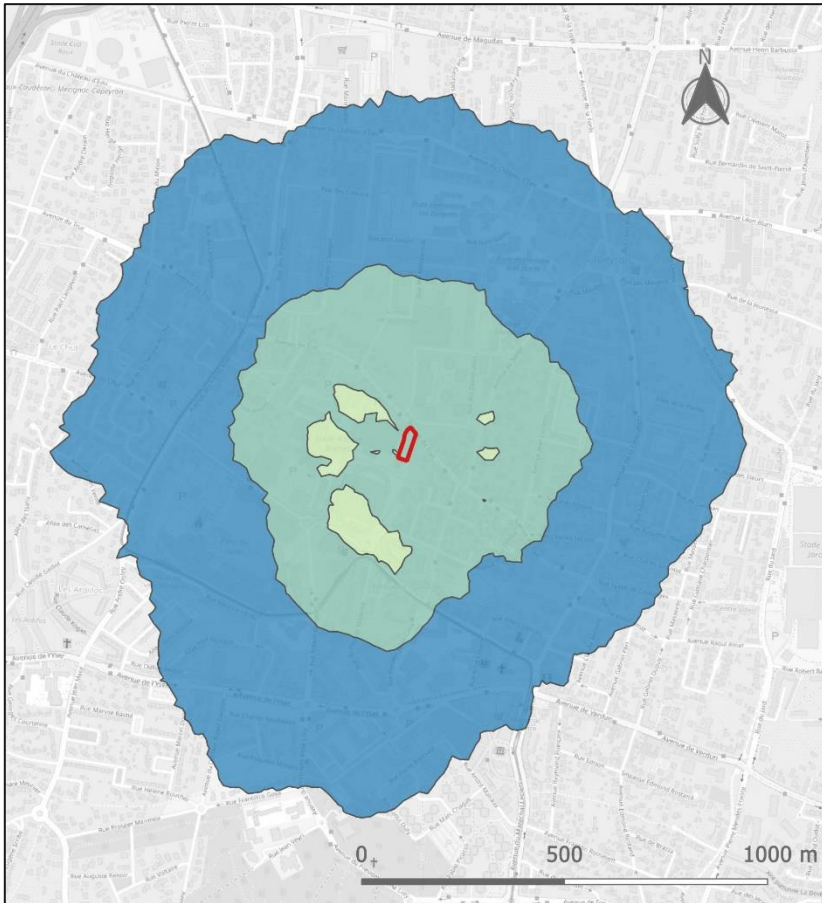
Tableau 1 Valeurs limites réglementaires et de référence en vigueur en France.....	8
Tableau 2 Valeurs limites contenues dans la proposition de révision de la directive européenne.....	9
Tableau 3 Méthodes et références des mesures par analyseurs automatiques.....	12
Tableau 4 Concentrations moyennes horaires et annuelles mesurées en polluants (µg/m ³).....	13
Tableau 5 Concentrations en SO ₂ mesurées à la station de Bassens (µg/m ³).....	13
Tableau 6 Paramètres techniques des chaudières.....	17
Tableau 7 Facteurs d'émission des polluants dans les rejets gazeux.....	17
Tableau 8 Paramètres de modélisation appliqués aux valeurs limites court-terme.....	21
Tableau 9 Impacts des émissions du projet sur les concentrations en polluants au sein du domaine d'étude.....	22
Tableau 10 Impacts des émissions du projet sur les concentrations en polluants au niveau des immeubles d'habitation.....	26
Tableau 11 Impacts des émissions du projet sur les concentrations en polluants au niveau des immeubles d'habitation (par étage).....	34

Annexes

Iso-contours de concentrations

Nous présentons ci-dessous les iso-contours de concentrations et ce pour tous les paramètres modélisés pour lesquels des impacts supérieurs à $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont projetés.





Chaufferie de Mérygnac Centre

Impacts sur les concentrations moyennes horaires en NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1,5m du sol

- Limites du site
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20

Fond de carte: OSM Standard



Chaufferie de Mérygnac Centre

Impacts sur les concentrations moyennes journalières en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 1,5m du sol

- Limites du site
- 0.1 - 0.2

Fond de carte: OSM Standard



Chaufferie de Mégnac Centre

Impacts sur les concentrations moyennes horaires en SO₂ (µg/m³) - 1,5m du sol

- Limites du site
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14

Fond de carte: OSM Standard



Chaufferie de Mégnac Centre

Impacts sur les concentrations moyennes journalières en SO₂ (µg/m³) - 1,5m du sol

- Limites du site
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6

Fond de carte: OSM Standard

Résultats aux étages des immeubles d'habitation

Tableau 11 Impacts des émissions du projet sur les concentrations en polluants au niveau des immeubles d'habitation (par étage)

Point cible	Etage	Augmentations de concentrations liées au projet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
		NO _x – MA	NO _x – 1hr	CO – 8hr	PM ₁₀ – MA	PM ₁₀ – 24hr	COVNM – MA	SO ₂ – 1hr	SO ₂ – 24hr	PM _{2,5} – MA
1	RDC	0.1	5.6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	3.3	0.8	<0.1
	1	0.1	6.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	4.0	0.8	<0.1
	2	0.2	9.4	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	5.6	1.1	<0.1
	3	0.3	13.5	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	8.2	1.9	<0.1
	4	0.4	19.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	12.0	3.4	<0.1
	5	0.7	27.6	<0.1	0.1	0.2	0.1	16.9	5.6	0.1
	6	1.0	37.0	<0.1	0.1	0.3	0.2	23.9	8.7	0.1
	7	1.5	51.2	<0.1	0.2	0.5	0.3	32.8	12.8	0.1
	8	2.2	67.8	0.1	0.2	0.7	0.4	43.2	17.8	0.2
	9	3.0	85.7	0.1	0.3	1.0	0.5	55.0	22.3	0.2
	10	3.4	96.6	0.1	0.3	1.1	0.6	62.2	24.6	0.3
2	RDC	0.1	7.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	4.2	1.0	<0.1
	1	0.1	8.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.1	1.2	<0.1
	2	0.2	11.0	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	6.9	1.8	<0.1
	3	0.3	14.8	<0.1	<0.1	0.1	0.1	9.1	2.8	<0.1
	4	0.5	20.9	<0.1	<0.1	0.1	0.1	12.6	4.3	<0.1
	5	0.7	28.2	<0.1	0.1	0.2	0.1	17.9	6.4	0.1
	6	1.0	38.1	<0.1	0.1	0.3	0.2	23.5	9.1	0.1
	7	1.4	47.3	<0.1	0.1	0.4	0.2	30.6	12.4	0.1
	8	1.8	59.9	0.1	0.2	0.6	0.3	37.6	16.3	0.1
	9	2.4	71.2	0.1	0.2	0.8	0.4	45.8	20.6	0.2
	10	2.7	79.8	0.1	0.3	0.9	0.4	50.9	22.8	0.2
3	RDC	0.2	11.5	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	7.2	1.8	<0.1
	1	0.3	12.0	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	7.6	1.9	<0.1
	2	0.3	13.5	<0.1	<0.1	0.1	0.1	8.4	2.4	<0.1
	3	0.4	15.2	<0.1	<0.1	0.1	0.1	9.7	3.1	<0.1
	4	0.5	18.0	<0.1	0.1	0.2	0.1	11.5	4.1	<0.1
	5	0.7	22.1	<0.1	0.1	0.2	0.1	14.2	5.4	0.1
	6	0.8	27.0	<0.1	0.1	0.3	0.1	17.1	6.8	0.1
	7	1.1	32.2	<0.1	0.1	0.3	0.2	20.8	8.2	0.1
	8	1.3	38.4	<0.1	0.1	0.4	0.2	24.8	10.2	0.1
	9	1.6	47.2	<0.1	0.2	0.5	0.3	30.3	11.6	0.1
	10	1.8	51.9	<0.1	0.2	0.6	0.3	33.0	12.9	0.1
4	RDC	0.3	12.4	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	7.7	2.1	<0.1
	1	0.3	12.9	<0.1	<0.1	0.1	0.1	8.0	2.3	<0.1
	2	0.4	14.0	<0.1	<0.1	0.1	0.1	9.1	2.7	<0.1
	3	0.5	16.0	<0.1	<0.1	0.2	0.1	10.3	3.2	<0.1
	4	0.6	2<0.1	<0.1	0.1	0.2	0.1	12.5	3.8	<0.1
	5	0.8	23.3	<0.1	0.1	0.3	0.1	15.2	4.8	0.1
	6	1.0	29.6	<0.1	0.1	0.4	0.2	18.8	6.3	0.1
	7	1.2	35.2	<0.1	0.1	0.4	0.2	22.8	7.7	0.1
	8	1.5	41.2	<0.1	0.1	0.5	0.2	26.1	8.4	0.1
	9	1.8	48.6	<0.1	0.2	0.7	0.3	31.3	9.3	0.1
	10	1.9	53.1	<0.1	0.2	0.7	0.3	33.5	9.9	0.2
Valeur limite		40*	200*	10 000	40	50	5**	350	125	25

* : Valeurs limites pour le NO₂

** : En l'absence d'une valeur limite s'appliquant à la famille des COVNM, la valeur limite en moyenne annuelle pour le benzène est présentée. Cette comparaison est fournie à titre indicatif.

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

