



Impact sur la qualité de l'air de la construction d'un bâtiment au croisement de la rue de Lièpvre et de l'avenue du Rhin

Eurométropole de Strasbourg

CONDITIONS DE DIFFUSION

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles à tous sous licence libre «**ODbL v1.0**».
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : *Charles Schillinger, Ingénieur*

Relecture : *Jérôme Le Paih, Responsable Unité Modélisation*

Approbation : *Emmanuel Rivière, Directeur délégué*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001_3

Référence du projet : ACC_17-20_VILLES_RESP_5_ANS_EMS

Référence du rapport : ACC-EN-203_1

Date de publication :

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67

Mail : contact@atmo-grandest.eu

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	3
INTRODUCTION	4
1. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	5
2. EVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE QUARTIER DES RIVES DU RHIN	6
2.1. MODÈLE UTILISÉ	6
2.2. SIMULATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR	9
2.2.1. Dioxyde d'azote	9
2.2.1. Les particules PM10	11
CONCLUSION	13

RÉSUMÉ

Dans la continuité du projet « Strasbourg, ville et métropole respirables » mené par l'Eurométropole de Strasbourg, ATMO Grand Est a été chargée d'évaluer la qualité de l'air au croisement de la rue de Lièpvre et de l'avenue du Rhin à l'horizon 2020, afin de simuler l'exposition d'un site sportif extérieur (intégrant un terrain de basket) situé à côté du bâtiment Cube.

La simulation permet de montrer qu'en 2020 dans le cadre des hypothèses utilisées, l'avenue du Rhin restera l'axe présentant les niveaux de pollution les plus élevés de la zone, sans dépassement de valeurs limites de qualité de l'air. Cette modélisation permet de montrer que la configuration du futur garage à vélo construit entre le terrain de basket et l'avenue du Rhin ne permettra pas de faire totalement écran à la pollution provenant de l'axe de circulation.

INTRODUCTION

Eurostr'air était un projet (2016-2017) développé par l'Eurométropole de Strasbourg, en partenariat avec ATMO Grand Est, en réponse à un appel à projet de l'ADEME. Il a été intégré dans le programme « Strasbourg, ville et métropole respirables ». Il comporte 3 grandes thématiques :

1. Renforcer l'intégration des enjeux et politiques de la qualité de l'air pour l'ensemble des services : « valoriser ce qui est fait ».
2. Adapter le système de surveillance de la qualité de l'air aux développements urbains en cours.
3. Renforcer l'implication de la population dans la reconquête d'une qualité de l'air acceptable.

L'axe 2 vise à adapter le système de surveillance de la qualité de l'air aux développements urbains en cours. Cette action comporte 3 sous actions :

Accompagner la mise en place d'une station de mesure pérenne dans la cour de l'école Danube.

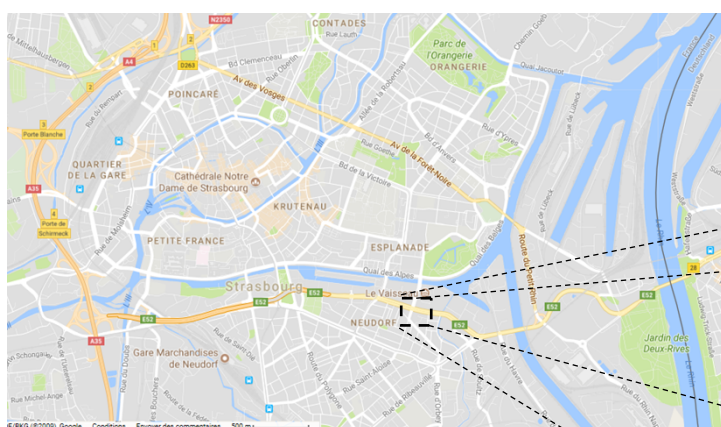
Réaliser des Campagnes de mesure le long de l'axe des deux Rives.

Adapter le système actuel de modélisation urbaine pour affiner la connaissance des populations et l'impact des formes urbaines et architecturales sur la qualité de l'air

Il est prévu de modéliser des futurs quartiers afin d'optimiser la forme des bâtiments pour limiter l'exposition des futurs riverains.

L'un des sites à modéliser se situe à l'intersection de l'avenue du Rhin et de la rue de Lièpvre. Ce site sera constitué d'une nouvelle construction tertiaire en bordure de l'avenue : le « Cube ». Un terrain de basket extérieur devrait être déplacé et se situera derrière un garage à vélo. Ce projet est prévu pour 2020. A noter que ce même site a déjà fait l'objet de simulations en 2017 selon un agencement différent de la future construction (Rapport PROJ-EN-44_1).

L'objet de cette étude est de déterminer la qualité de l'air au niveau du terrain de basket à l'horizon 2020 avec le nouvel aménagement prévu.



Impact sur la qualité de l'air de la construction d'un bâtiment au crois

Figure 1 : Zone d'étude

1. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude se situe au croisement de la rue de Lièpvre et de l'avenue du Rhin. Actuellement, la zone est constituée d'un espace vert qui, en descendant la rue de Lièpvre, est suivi d'un terrain de basket et d'un gymnase. A l'horizon 2020, l'espace vert devrait être remplacé par un bâtiment tertiaire dénommé « Cube » de 30m de haut. A sa droite seront construits un garage à vélo (hauteur de 5m) en bordure de l'avenue du Rhin et un terrain de basket à l'arrière. Cette étude de qualité de l'air a pour objectif de simuler l'impact de ces constructions sur la qualité de l'air au niveau du terrain de basket.

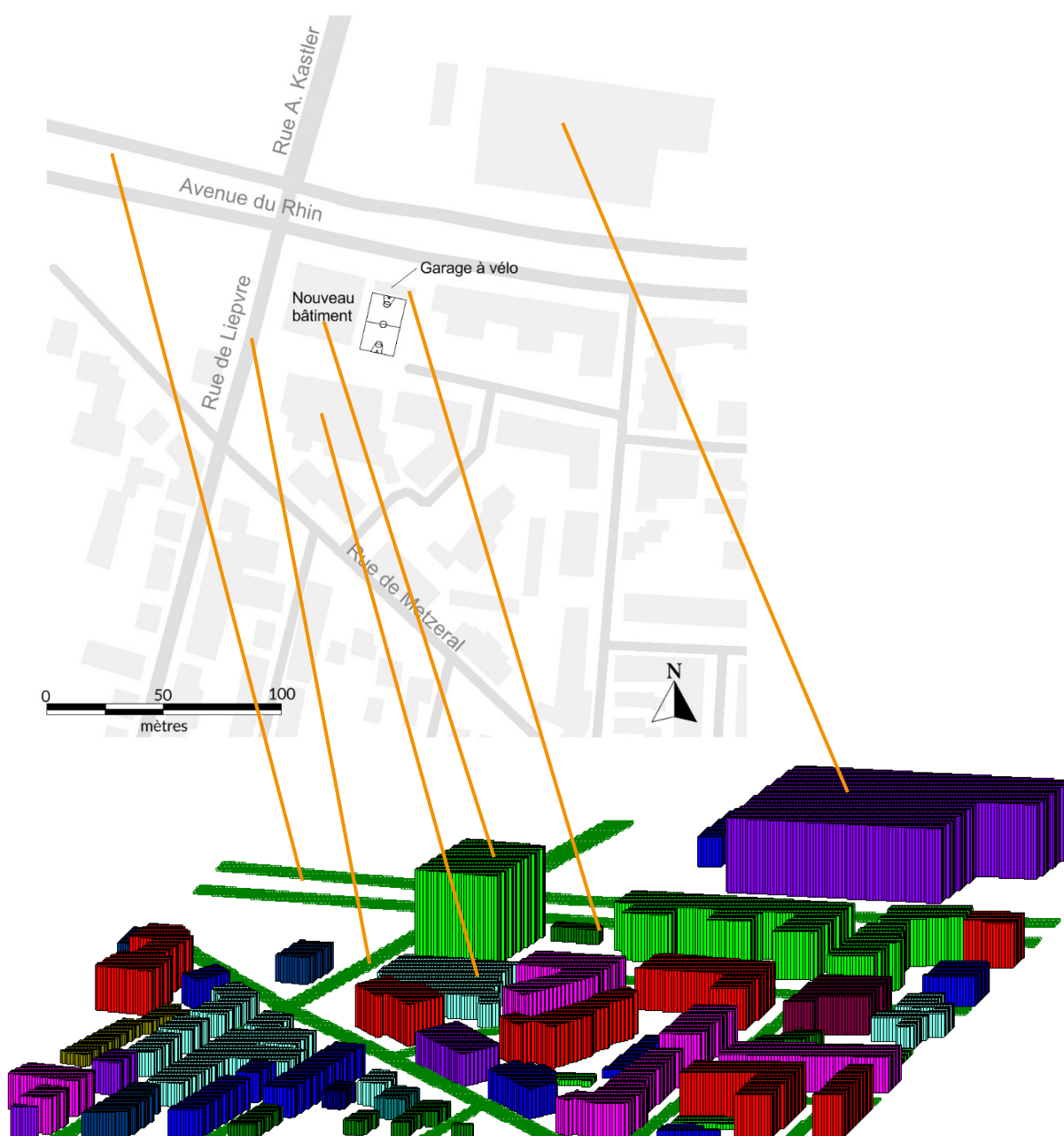
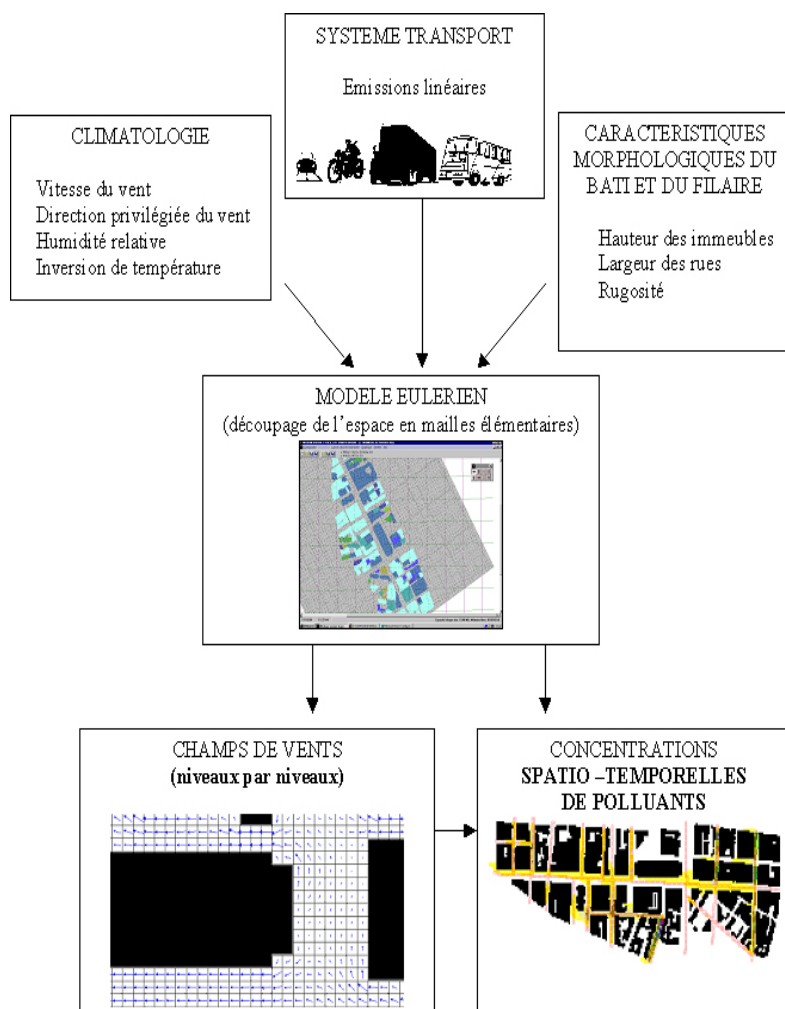


Figure 2 : Périmètre et vue 3D de la zone d'étude

1. EVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE QUARTIER DES RIVES DU RHIN

1.1. MODÈLE UTILISÉ



Le modèle MISKAM est un modèle 3D (Allemagne) développé par le Dr. J. Eichhorn de l'Institut de Physique Atmosphérique de l'université de Mayence. Le modèle en est à sa version 6.3. Il fonctionne sous Windows.

Le modèle MISKAM fonctionne sur un espace pourvu de bâtiments. C'est un modèle pronostique tridimensionnel d'écoulement de micro-échelle, couplé à un modèle de dispersion eulérien. La base physique est constituée des équations à trois dimensions complètes du mouvement du champ d'écoulement et de l'équation d'advection - diffusion pour déterminer les concentrations de polluants.

Ce modèle permet de modéliser les particules et le dioxyde d'azote en moyenne annuelle.

Figure 3 : Principe général de fonctionnement du modèle MISKAM

La modélisation est menée pour l'année 2020.

De nombreuses données sont nécessaires à la construction des modèles, les principales sont les suivantes :

- plan cadastral de la zone d'étude : données extraites de la BD-TOPO de l'IGN et d'un plan de la zone à l'horizon 2020 fourni par l'Eurométropole de Strasbourg ;
- hauteurs des bâtiments et largeurs des rues : données extraites de la BD-TOPO de l'IGN et d'un plan de la zone à l'horizon 2020 fourni par l'Eurométropole de Strasbourg ;

- trafic des axes routiers de la zone (figure 4) : sur l'avenue du Rhin, le trafic pris en compte est extrait de l'étude Transitec ayant servi au dossier d'enquête publique du tram D. Cette étude prévoit une hausse de 9% du trafic entre 2014 et 2020. En accord avec le service déplacement de l'Eurométropole de Strasbourg, cette hausse a été appliquée aux trafics 2016 mesurés par le SIRAC sur l'avenue du Rhin.



Figure 4 : Trafics routiers pris en compte pour l'étude (TMJA en véhicules par jour)

A partir de ces données de trafic routier et du parc routier français prospectif de l'année 2020 (fourni par le ministère de la transition écologique et solidaire et produit par le CITEPA), AtMO Grand Est a calculé les émissions polluantes en se basant sur la méthodologie européenne COPERT. Il faut noter que la projection à 2020 intègre l'amélioration du parc routier avec une intégration des futurs véhicules répondant aux futures normes Euros. Par comparaison avec 2017, en 2020 à trafic égal, les émissions de NO_x et de PM₁₀ diminuent respectivement de 23% et 8%, ceci expliquant la baisse des concentrations polluantes entre 2017 et 2020 sur l'avenue du Rhin, en particulier en dioxyde d'azote.

- données météorologiques (vitesse du vent, direction du vent et classes stabilité de l'atmosphère) : données provenant de METEO-France pour une période 2014-2018 représentative des vents dominants de la région strasbourgeoise ;

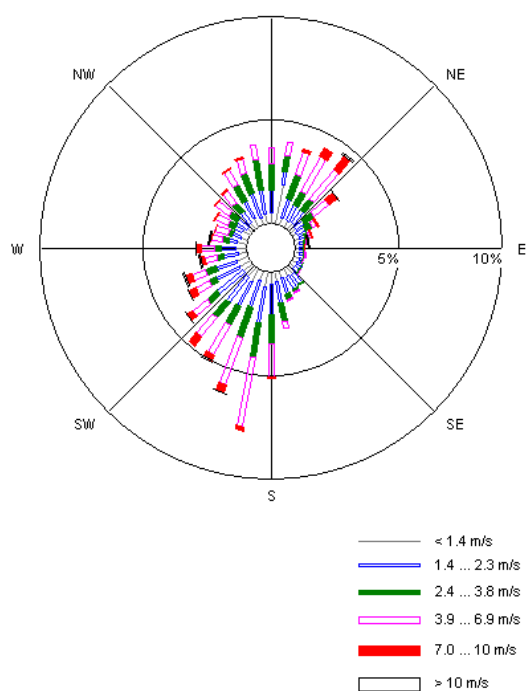


Figure 5 : Rose des vents utilisée pour le calcul

- données de pollution de fond : données provenant de la station de mesures STG Neudorf d'ATMO Grand Est pour l'année 2018. Les niveaux mesurés sur cette station sont représentatifs du fond de pollution régnant sur la zone d'étude.

1.2. SIMULATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Ce chapitre s'intéresse à 2 polluants à enjeux qui présentent régulièrement en zone urbaine des dépassements de valeurs réglementaires : le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules PM10. Le modèle MISKAM ne permet de fournir que des résultats en moyenne annuelle.

Trois scénarios sont modélisés :

- le premier scénario intègre les nouveaux bâtiments : le Cube et le garage à vélo ;
- le second scénario intègre, en plus des 2 bâtiments, de la végétation entre l'avenue du Rhin et le garage à vélo sur une hauteur de 6 m, une largeur de 6m et une longueur correspondant au garage à vélo ;
- le troisième scénario intègre un garage à vélo d'une hauteur de 20m. Ce scénario fictif permet de simuler si cette structure constitue un meilleur écran à la pollution provenant de l'avenue du Rhin.

Les résultats pour chacun des polluants sont fournis à une hauteur de 2m.

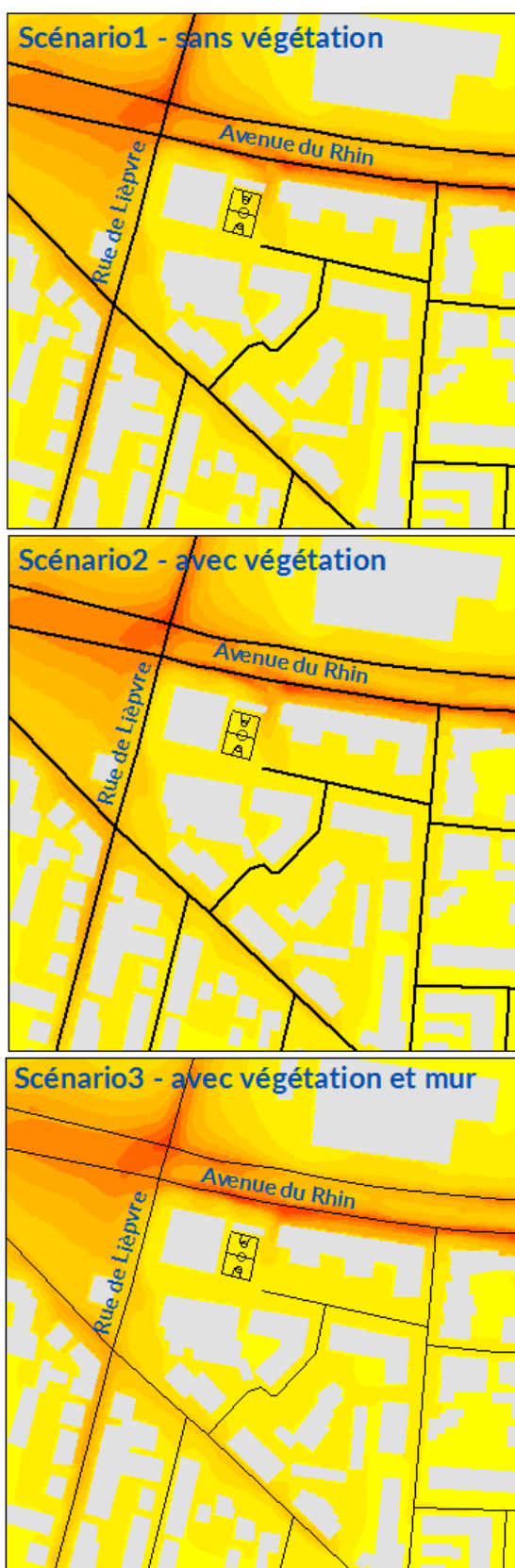
1.2.1. Dioxyde d'azote

La simulation des niveaux de dioxyde d'azote montre qu'en 2020 la zone d'étude ne présentera pas de dépassement de la valeur limite de qualité de l'air de 40 µg/m³. Travailler à l'horizon 2020 intègre une amélioration du parc routier qui, à lui seul, permet une diminution de plus de 20% des émissions d'oxydes d'azote du trafic routier.

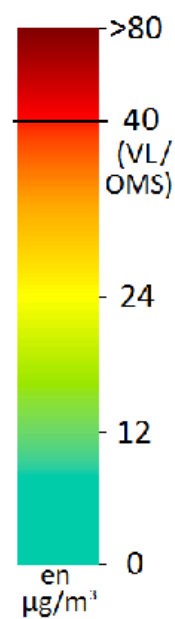
Malgré cette baisse des émissions, le trafic important sur l'avenue du Rhin engendre des niveaux de pollution proches de la valeur limite de qualité de l'air pour le dioxyde d'azote de 40 µg/m³ sans jamais la dépasser. Ces fortes concentrations sont simulées au niveau de la route. Aux abords du nouveau bâtiment, les niveaux simulés sont de l'ordre de 28 µg/m³. Le garage à vélo fait bien écran et protège le terrain de basket sauf à son extrémité Nord-Est où la pollution provenant de l'avenue du Rhin pénètre entre le garage à vélo et le bâtiment situé à sa droite et impacte le terrain de basket. Les niveaux simulés sur la partie Est du terrain s'échelonnent entre 28 et 30 µg/m³. Le reste du terrain est exposé à des niveaux de dioxyde d'azote de 26 à 28 µg/m³.

L'ajout de végétation n'a quasiment pas d'impact. Un garage à vélo de 20m de haut permettrait de diminuer les concentrations au niveau du terrain de basket mais n'empêche pas l'incursion de la pollution entre les bâtiments. Afin de protéger au mieux le terrain de basket de la pollution, il serait préférable que le garage à vélo ait une largeur plus importante, voire qu'il soit contigu aux 2 immeubles l'encadrant, afin d'empêcher une pénétration de la pollution provenant de l'avenue du Rhin entre les bâtiments.

Malgré des trafics plus importants, les niveaux maximums simulés sur la portion Ouest de l'avenue du Rhin sont plus faibles que sur la portion Est car la dispersion y est facilitée par l'absence de bâtiment de part et d'autre de l'axe dans le cadre de l'actuel exercice de modélisation. Cependant, la simulation montre que les niveaux de dioxyde d'azote sur cette partie Ouest restent élevés en s'éloignant de l'axe du fait de l'absence de bâtiment pouvant faire écran à la masse d'air pollué.



Moyennes annuelles
en NO₂ en 2020



0 0.1 0.2
Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2019
© IGN - BDTOPO - 2017

Figure 6 : Carte de concentrations en moyenne annuelle en NO₂ à l'horizon 2020 au croisement de la rue de Lièpvre et l'avenue du Rhin

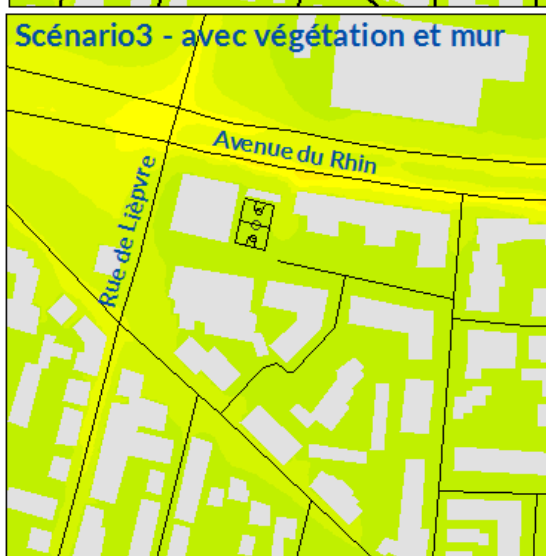
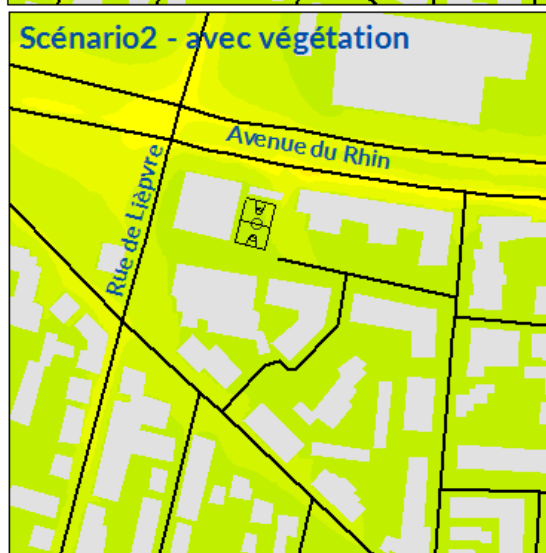
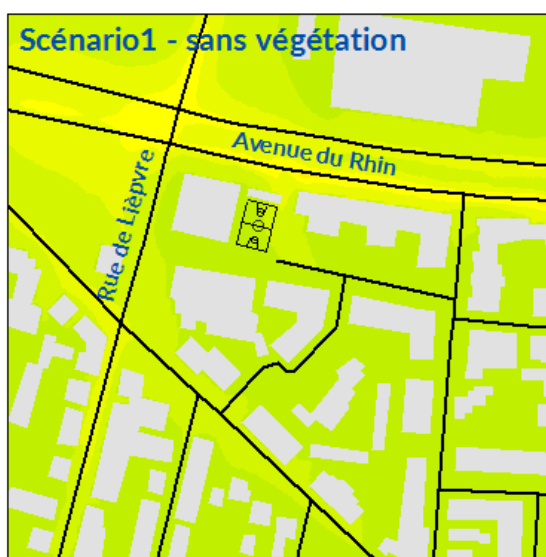
1.2.1. Les particules PM10

La simulation des niveaux de particules PM10 conduit aux mêmes conclusions que pour le dioxyde d'azote. A l'horizon 2020, la zone d'étude ne présente pas de dépassement de la valeur limite de qualité de l'air de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ où de l'objectif de qualité de l'air de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce dernier est approché au niveau de l'avenue du Rhin sans toutefois être dépassé. Les niveaux de concentrations aux abords du nouveau bâtiment atteignent au maximum $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

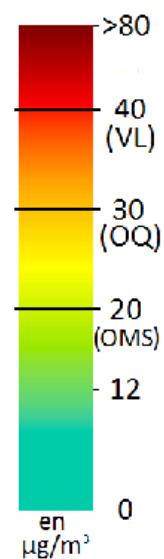
Le garage à vélo joue bien le rôle d'écran et protège le terrain de basket sauf à son extrémité Nord-Est où la pollution provenant de l'avenue du Rhin pénètre entre le garage à vélo et le bâtiment situé à sa droite et impacte le terrain de basket.

L'ajout de végétation n'a quasiment pas d'impact. Un garage à vélo de 20m de haut permettrait de diminuer les concentrations au niveau du terrain de basket mais n'empêche pas l'incursion de la pollution entre les bâtiments. Afin de protéger au mieux le terrain de basket de la pollution, il serait préférable que le garage à vélo ait une largeur plus importante, voire qu'il soit contigu aux 2 immeubles l'encadrant, afin d'empêcher une pénétration de la pollution provenant de l'avenue du Rhin entre les bâtiments.

Le fait de prendre comme fond de pollution la valeur de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ conduit au dépassement systématique de la valeur guide OMS de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Une diminution générale de ce fond de pollution pourrait conduire à une zone de dépassement de la valeur guide OMS plus restreinte à la proximité directe de l'avenue du Rhin.



Moyennes annuelles
en PM10 en 2020



0 0.1 0.2 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2019
© IGN - BDTOPO - 2017

Figure 7 : Carte de concentrations en moyenne annuelle en PM10 à l'horizon 2020 au croisement de la rue de Lièpvre et l'avenue du Rhin

CONCLUSION

En 2020, la qualité de l'air sur la zone d'étude sera hétérogène. Une large partie du périmètre présentera des niveaux polluants proches du fond de pollution strasbourgeois. Cependant, en proximité des axes de circulation, en particulier l'avenue du Rhin, les niveaux de pollution devraient se rapprocher des valeurs limites de qualité de l'air sans toutefois les dépasser.

La construction à l'horizon 2020 d'un nouveau bâtiment tertiaire à l'intersection de l'avenue du Rhin et de la rue de Lièpvre limitera la dispersion sur l'avenue du Rhin où les polluants afficheront des niveaux maximums plus élevés sur la partie Est par rapport à sa partie Ouest malgré un trafic routier plus important.

Le garage à vélo fait bien écran et protège le terrain de basket sauf à son extrémité Nord-Est où la pollution provenant de l'avenue du Rhin pénètre entre le garage à vélo et le bâtiment situé à sa droite et impacte le terrain de basket.

L'ajout de végétation n'a quasiment pas d'impact. Un garage à vélo de 20m de haut permettrait de diminuer les concentrations au niveau du terrain de basket mais n'empêche pas l'incursion de la pollution entre les bâtiments. Afin de protéger au mieux le terrain de basket de la pollution, il serait préférable que le garage à vélo ait une largeur plus importante, voire qu'il soit contigu aux 2 immeubles l'encadrant, afin d'empêcher une pénétration de la pollution provenant de l'avenue du Rhin entre les bâtiments.

Le bâtiment « Cube » sera exposé à la pollution par sa proximité avec l'avenue du Rhin. C'est pourquoi, en prenant en compte les préconisations du guide « Urbanisme et exposition à la pollution atmosphérique »¹, il serait souhaitable d'assurer les dispositions constructives les plus favorables à la préservation de la santé des futurs employés comme, par exemple, envisager l'emplacement des prises d'air côté opposé à l'avenue du Rhin.

Enfin, Il faut noter que l'ensemble de la zone d'étude est actuellement soumis à un dépassement de la valeur guide OMS pour les particules, ce qui nécessite de poursuivre les efforts engagés dans cette zone en termes de réduction des sources d'émissions domestiques et liées à la mobilité, en maintenant l'effort de développement du réseau de transports en commun afin de maîtriser les flux de circulation car une augmentation de trafic pourrait conduire à des encombrements routiers pouvant générer plus de pollution et des dépassements de seuils réglementaires pour la protection de la santé humaine, en particulier aux abords de l'avenue du Rhin.

¹ ASPA 14111401 – ID, Urbanisme et exposition à la pollution atmosphérique, Comment évaluer l'impact d'une opération d'aménagement sur l'atmosphère ? Version du 20 août 2015



Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67 - contact@atmo-grandest.eu
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B
Association agréée de surveillance de la qualité de l'air