



Evaluation de la qualité de l'air aux abords du futur bâtiment des Compagnons du Devoir

Eurométropole de Strasbourg

CONDITIONS DE DIFFUSION

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

- Licence ouverte de réutilisation d'informations publiques
- 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_2

Référence du projet : ACC_17-20_VILLES_RESP_5_ANS_EMS

Référence du rapport : COM-FE-001_2

Date de publication : 01/03/2019

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	2
INTRODUCTION	3
1. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	4
2. EVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE FUTUR QUARTIER STARLETTE	5
2.1. MODÈLE UTILISÉ	5
2.2. SIMULATION DES DIFFÉRENTS SCENARIOS	7
2.2.1. Dioxyde d'azote	7
2.2.1. Les particules PM10	9
CONCLUSION	11

RÉSUMÉ

Dans la continuité du projet « Strasbourg, ville et métropoles respirables » mené par l'Eurométropole de Strasbourg, ATMO Grand Est a été chargée d'évaluer la qualité de l'air aux abords du futur bâtiment des Compagnons du Devoir. Il sera situé à l'entrée de Koenigshoffen à proximité de l'autoroute A35 et de la route des Romains.

Dans le cadre des hypothèses utilisées, la simulation de la qualité de l'air permet de montrer que le futur bâtiment ne devrait pas être exposé à des dépassements de valeurs réglementaires de qualité de l'air à l'horizon 2022.

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 métropoles 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 est le futur bâtiment des Compagnons du Devoir qui devrait s'implanter au niveau de la porte des Romains à l'horizon 2022. Ce site est situé à proximité de l'autoroute A35 (figure 1).

L'objet de cette étude est de déterminer l'exposition à la pollution atmosphérique du futur bâtiment des Compagnons du Devoir.

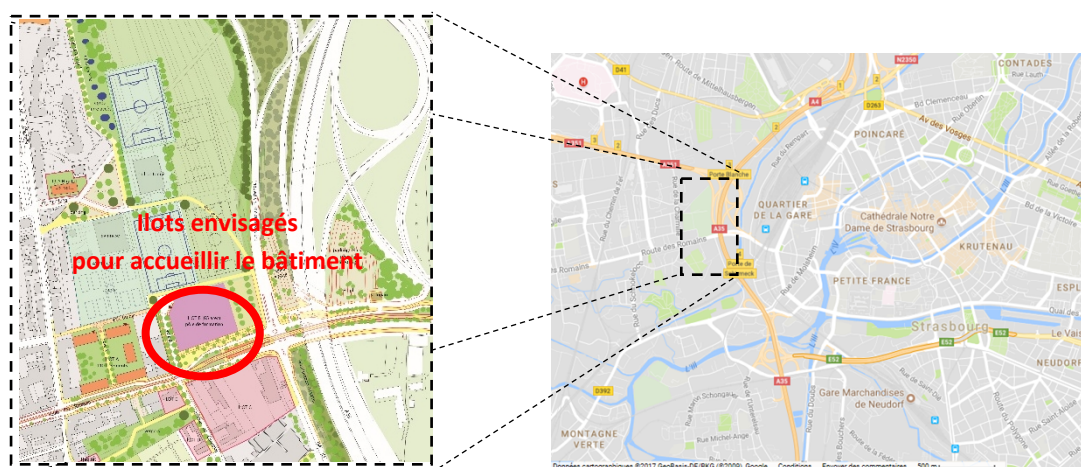


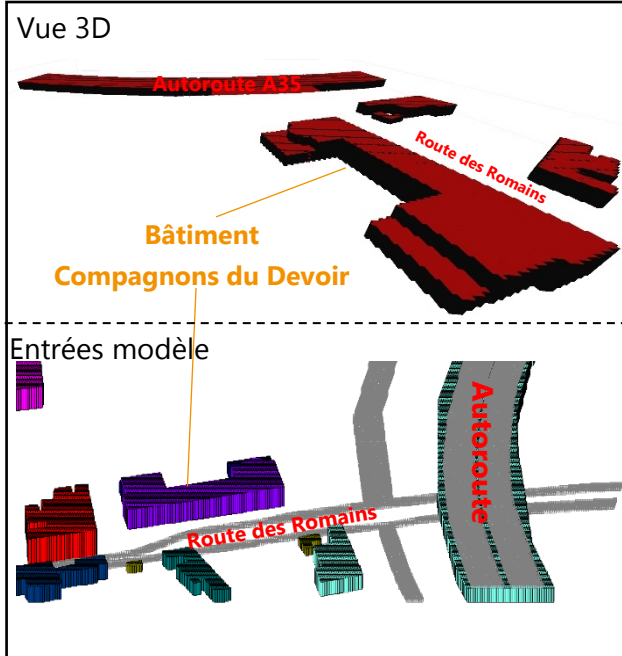
Figure 1 : Zone d'étude

1. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone modélisée se base sur la forme du bâtiment définie par les Compagnons du Devoir qui devrait être terminée à l'horizon 2022. L'architecture finale de ce bâtiment n'étant pas encore validée, 2 scénarios sont envisagés dans l'îlot à proximité de la route des Romains et de l'autoroute A35 (zone rouge sur la carte ci-dessous).



Scénario 1



Scénario 2

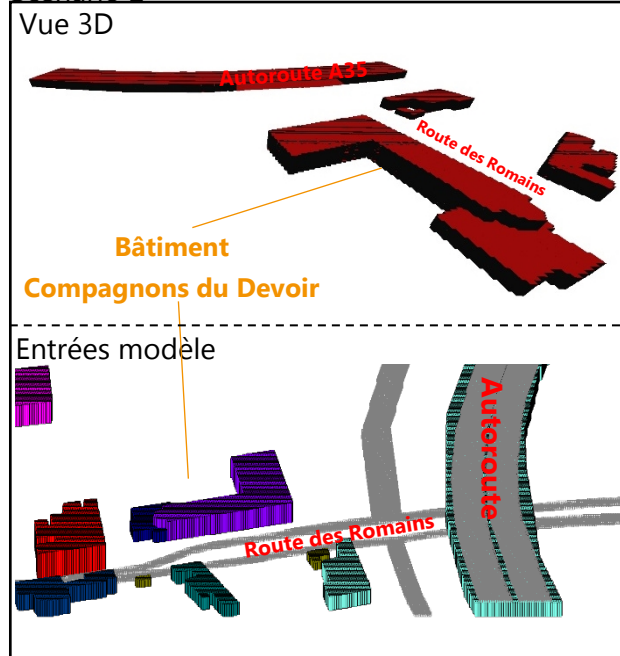
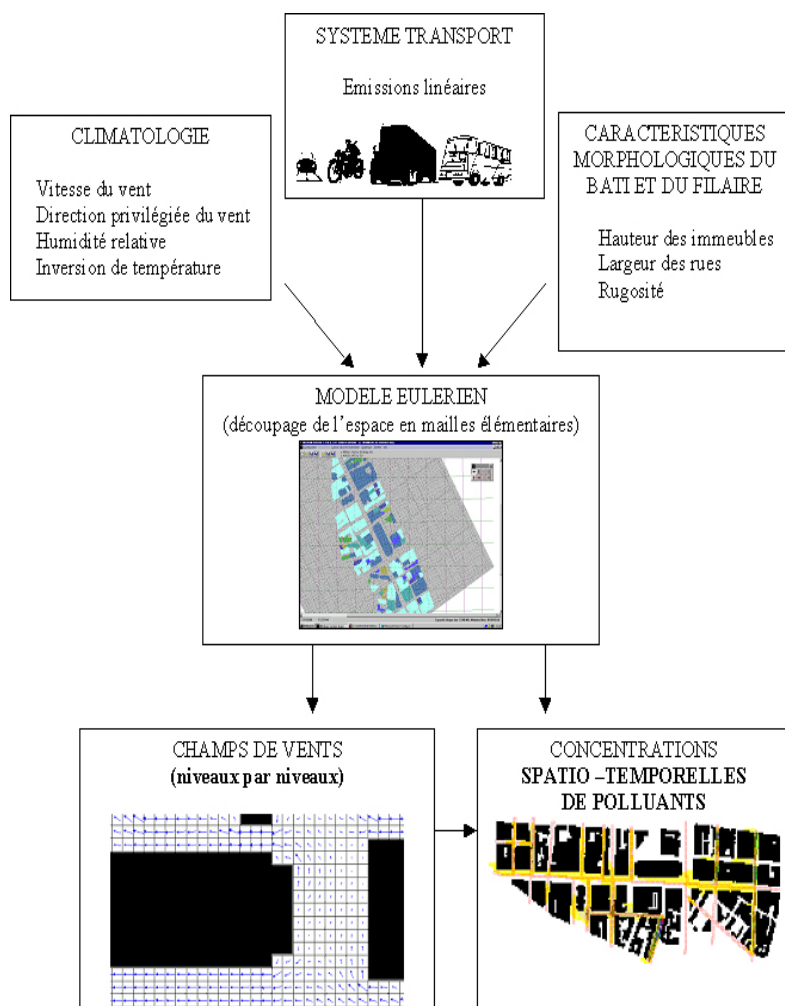


Figure 2 : Périmètre et vue 3D du futur bâtiment des Compagnons du devoir

2. EVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE FUTUR QUARTIER STARLETTE

2.1. 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 2022.

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

- plan cadastral de la zone d'étude : données issues de l'Eurométropole de Strasbourg et des Compagnons du Devoir pour le bâtiment étudié ;
- hauteurs des bâtiments et largeurs des rues : données fournies par les Compagnons du Devoir pour le bâtiment étudié et la BD-TOPO de l'IGN pour les autres bâtiments ;

- topographie de la zone d'étudiée : l'autoroute A35 est située à une altitude plus élevée que le reste du quartier ;
- les trafics des axes routiers de la zone se basent sur les comptages du SIRAC et de la DIR Est pour 2017 et sur la phase 1 de l'enquête public du Tram K :
 - sur l'A35 : l'enquête public du Tram K prévoit une baisse de 10 000 véhicules jour qui est appliquée au trafic 2017 ; le trafic sur l'A35 pour 2022 est estimé à 145 300 véh/jour ;
 - sur la route des Romains : le trafic de la route des Romains est fixé à 26 400 véh/jour coté centre-ville et 8 700 véh/jour coté Koenigshoffen (enquête public du Tram K) ;
 - le trafic de la sortie d'autoroute est estimé à 13 000 véh/jour (enquête public du Tram K)

A partir de ces données de trafic et du parc automobile français prospectif de l'année 2022¹ (fourni par le ministère de la transition écologique et solidaire), ATMO Grand Est a calculé les émissions polluantes de ces 2 axes en se basant sur la méthodologie européenne COPERT.

- données météorologiques (vitesse du vent, direction du vent et classes stabilité de l'atmosphère) : données provenant de METEO-France de Strasbourg Entzheim pour l'année 2017 représentative des vents dominants de la région strasbourgeoises ;

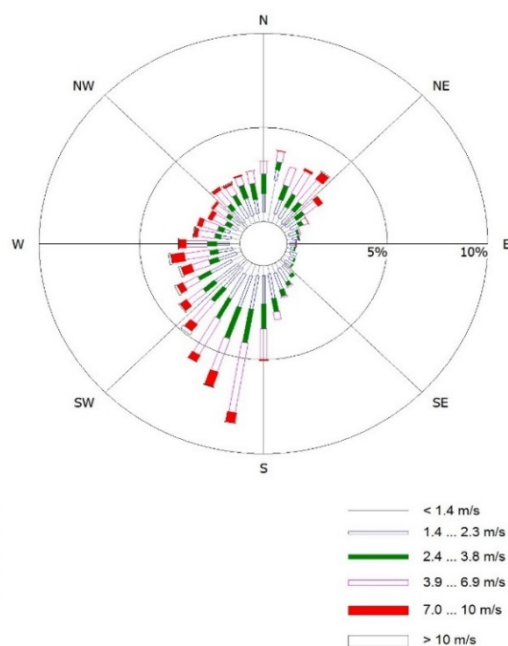


Figure 4 : Rose des vents utilisée pour le calcul

- données de pollution de fond : données provenant de la station de mesures STG Est d'ATMO Grand Est pour l'année 2017. Les niveaux mesurés sur cette station sont représentatifs du fond de pollution régnant sur la zone d'étude.

¹ MEEM-DGEC/CITEPA version Mai 2018 (scénario AME-2018)

2.2. SIMULATION DES DIFFÉRENTS SCENARIOS

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.

L'autoroute A35 est située à une hauteur de 8m par rapport au reste de la zone d'étude, c'est pourquoi les résultats pour chacun de ces polluants sont fournis à différentes hauteurs afin de connaître les contributions maximales de chaque axe de circulation sur la qualité de l'air de la zone d'étude. De plus cette autoroute est intégrée dans le modèle sous la forme pont dans sa partie centrale enjambant la route des Romains d'où la présence d'obstacles de part et d'autre de la route des Romains sur les cartes de sortie à 3m.

Les scénario 1 présente un bâtiment principal de 11m en U dont les extrémités se terminent par des bâtiments de 5,5m.

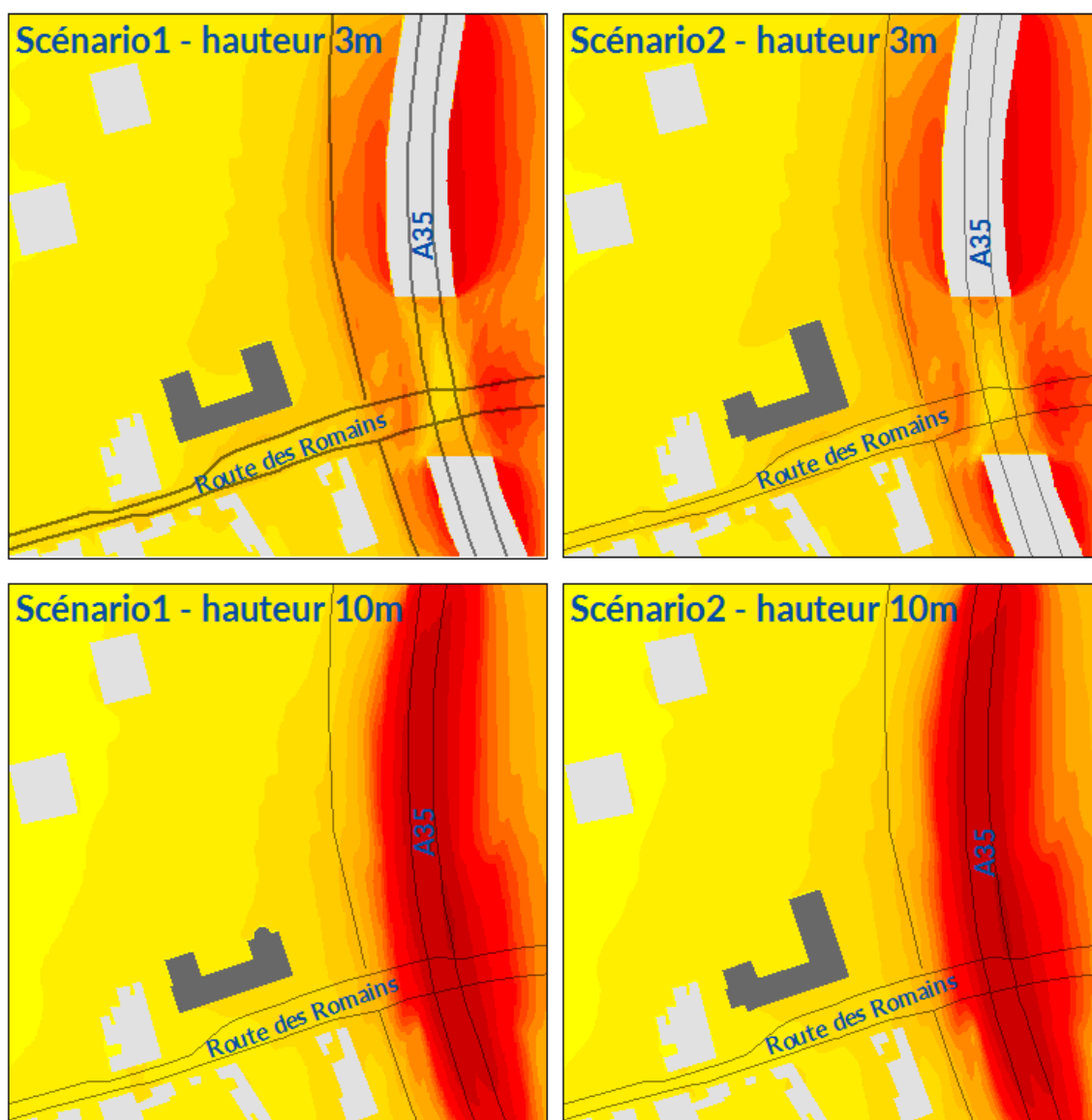
Les scénario 2 présente un bâtiment principal de 11m en J dont l'extrémité ouest est à 5,5m.

2.2.1. Dioxyde d'azote

La simulation des niveaux de dioxyde d'azote montre qu'en 2022, quelle que soit la hauteur et quel que soit le scénario, le bâtiment des Compagnons du Devoir ne devrait pas être exposé à des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air de 40 µg/m³. Les niveaux maximums d'exposition de ce bâtiment ne dépassent pas 30 µg/m³. Ces niveaux sont 3 à 5 µg/m³ supérieurs au fond urbain. La configuration de l'autoroute A35 à une altitude plus élevée favorise la dispersion verticale des émissions polluantes provenant du trafic de cet axe. De plus, le bâtiment ne se trouve pas sous les vents de l'autoroute. A une hauteur de simulation de 3m, la route des Romains apparaît comme la source de pollution impactant le plus le bâtiment sur sa partie Sud malgré un trafic plus faible. Ceci s'explique par la proximité directe de cet axe avec le bâtiment qui se trouve sous le panache de pollution de cet axe.

Les plus fortes concentrations se situent au niveau de l'autoroute A35 avec des concentrations de NO₂ pouvant atteindre 70 µg/m³.

Le scénario 2 permet d'un peu mieux protéger le cœur du bâtiment grâce au bâtiment principal de 11m qui constitue un meilleur écran au panache de pollution provenant de l'autoroute.



0 0.1 0.2
Kilomètres

Moyennes annuelles
en NO₂ en 2022



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

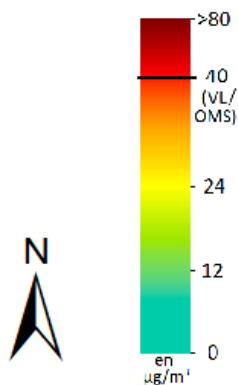


Figure 5 : Cartes de concentrations en moyenne annuelle en NO₂ de la zone d'étude à différentes altitudes

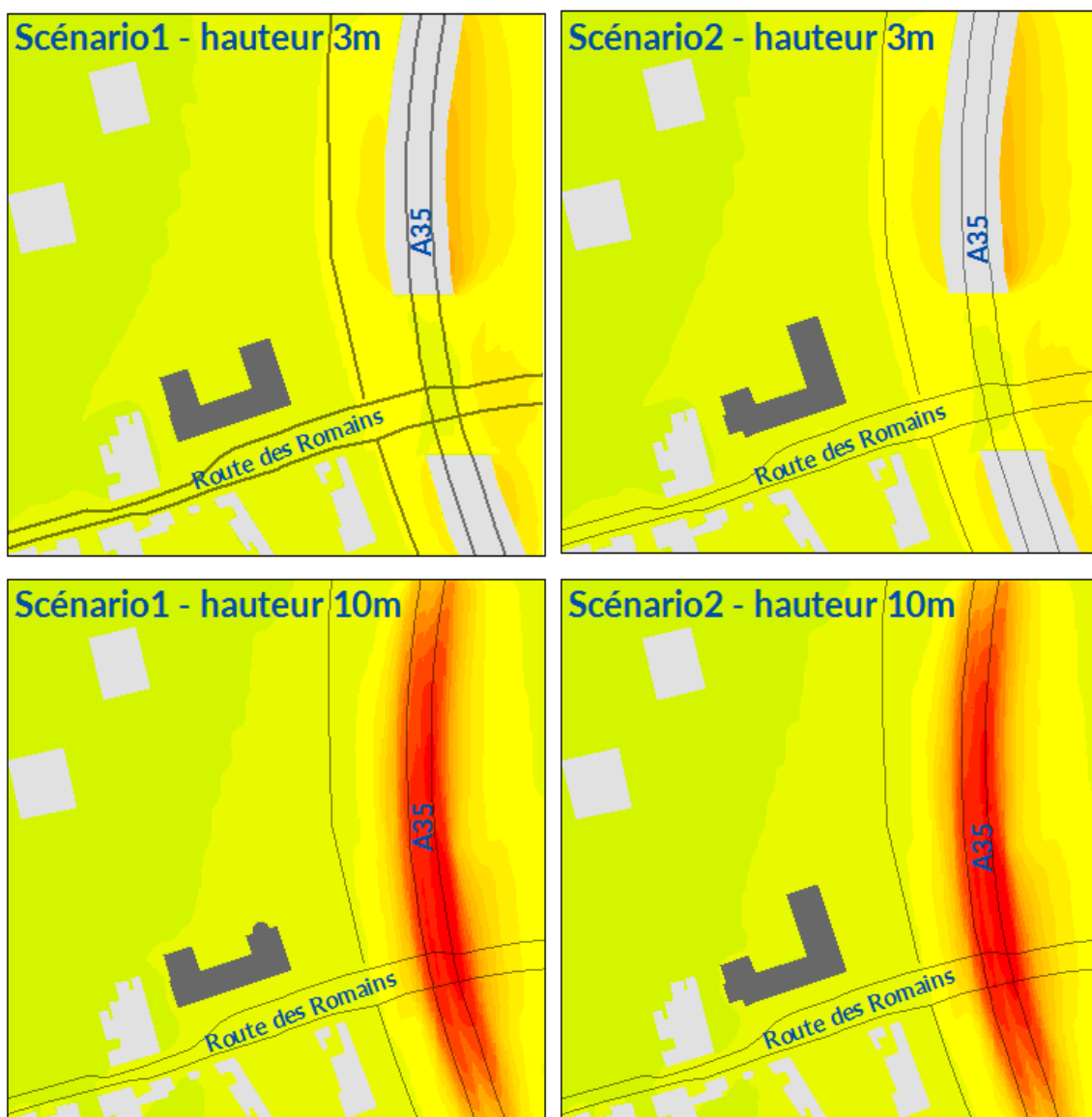
2.2.1. Les particules PM10

La simulation des niveaux de particules PM10 conduit aux mêmes conclusions que pour le dioxyde d'azote. Quelle que soit la hauteur et quel que soit le scénario, le bâtiment des Compagnons du Devoir ne devrait pas être exposé à des dépassements 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 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le fait de prendre comme fond de pollution la valeur de $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ conduit au dépassement systématique de la valeur guide OMS de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est probable que d'ici 2022, ce fond de pollution diminue conduisant à une zone de dépassement de la valeur guide OMS plus restreinte n'incluant peut-être pas l'ensemble de la zone d'étude.

Les niveaux maximums d'exposition du bâtiment des Compagnons du Devoir ne dépassent pas $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces niveaux sont 1 à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ supérieurs au fond urbain. La configuration de l'autoroute A35 à une altitude plus élevée favorise la dispersion verticale des émissions polluantes provenant du trafic de cet axe. A une hauteur de simulation de 3m, la route des Romains apparaît comme la source de pollution impactant le plus le bâtiment sur sa partie Sud malgré un trafic plus faible. Ceci s'explique par la proximité directe de cet axe avec le bâtiment qui se trouve sous le panache de pollution de cet axe.

Les plus fortes concentrations se situent au niveau de l'autoroute A35 avec des concentrations de particules PM10 pouvant atteindre $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le scénario 2 permet d'un peu mieux protéger le cœur du bâtiment grâce au bâtiment principal de 11m qui constitue un meilleur écran au panache de pollution provenant de l'autoroute.



0 0.1 0.2
Kilomètres

Moyennes annuelles
en particules PM10 en 2022



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

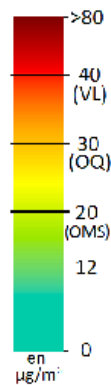


Figure 6 : Cartes de concentrations en moyenne annuelle en particules PM10 de la zone d'étude à différentes altitudes

CONCLUSION

Le futur bâtiment des Compagnons du Devoir est situé au croisement de l'autoroute A35 et de la route des Romains, soit une zone impactée par la pollution provenant du trafic routier. De ce fait, l'évaluation de la qualité de l'air à proximité de ce bâtiment s'est avérée nécessaire.

Quelle que soit la hauteur de simulation et quel que soit le scénario, le bâtiment des Compagnons du Devoir ne devrait pas être exposé à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air en dioxyde d'azote ou en particules PM10. Ces niveaux sont 3 à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ supérieurs au fond urbain en NO_2 et 1 à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ supérieurs au fond urbain en PM10. La configuration de l'autoroute A35 à une altitude plus élevée favorise la dispersion verticale des émissions polluantes provenant du trafic de cet axe. A une hauteur de simulation de 3m, la route des Romains apparaît comme la source de pollution impactant le plus le bâtiment sur sa partie Sud malgré un trafic plus faible. Ceci s'explique par la proximité directe de cet axe avec le bâtiment qui se trouve sous le panache de pollution de cet axe.

Il apparaît que le scénario 2 permet d'un peu mieux protéger le cœur du bâtiment grâce au bâtiment principal de 11m qui constitue un meilleur écran au panache de pollution provenant de l'autoroute.

De plus, pour préserver au maximum les futurs occupants de ce bâtiment, et en prenant en compte les préconisations du guide « Urbanisme et exposition à la pollution atmosphérique »², il serait souhaitable d'assurer les dispositions constructives les plus favorables à la préservation de la santé des habitants et usagers des bâtiments afin de limiter les inégalités d'exposition à l'échelle du quartier et en particulier d'envisager l'emplacement des prises d'air côté opposé à l'autoroute A35 et à la route des Romains.

Enfin, Il faut également 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 la route des Romains et de l'autoroute A35.

² 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



AtMO
GRAND EST

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