

PROJET D'AMÉNAGEMENT S.A.M. IMMOBILIER

QUARTIER SAN BAQUIS - COMMUNE DE BOUC BEL AIR

ÉTUDE DE TRAFIC ET D'IMPACT CIRCULATOIRE (MISE À JOUR DE L'ÉTUDE DU 06/01/2025)

Sommaire

1 - Contexte et objet de l'étude	p 3
2 - Phase 1 : Diagnostic des mobilités	p 4
2.1. Trafics journaliers et horaires, conditions de circulation en Heures de Pointe	p 5
2.2. Desserte en transports en commun et accessibilité en modes actifs	p 17
3 - Phase 2 : Evaluation des déplacements futurs	p 23
4 - Phase 3 : Analyse des impacts circulatoires	p 29
Annexe : Relevés détaillés des comptages automatiques de trafic	p 38

Indice	Date	Etabli par	Libellé des modifications
A	10/04/2025	D. DELAHAIE	Création du document

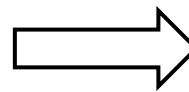
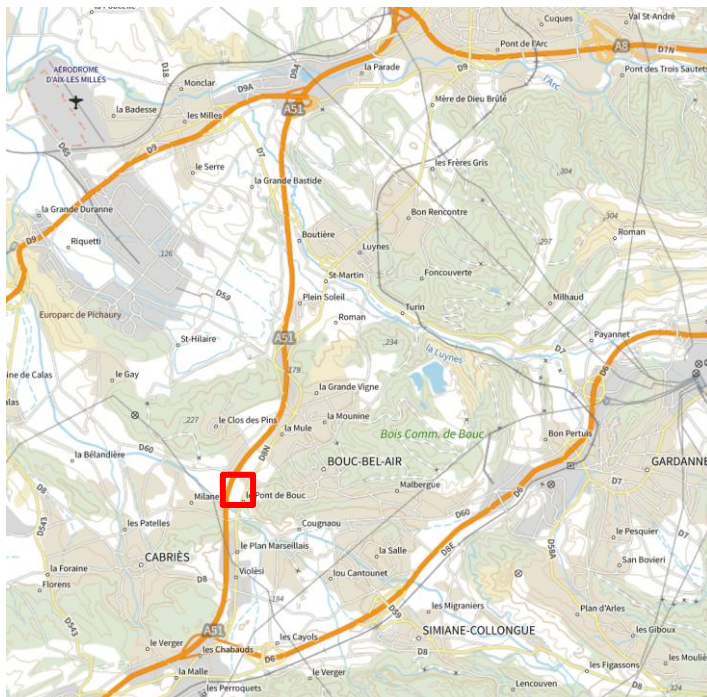
1 - Contexte et objet de l'étude

Le promoteur S.A.M. Immobilier projette une opération d'aménagement dans le quartier de San Baquis en bordure de la RD8n sur la commune de Bouc Bel Air.

Sur une surface globale de près de 38 000 m², le projet intègre 125 logements, un hôtel, un cabinet médical et un local commercial.

Dans le cadre de la procédure de « Cas par Cas », S.A.M. Immobilier a confié à HORIZON Conseil une étude de trafic afin d'établir un état des lieux circulaire du secteur, d'évaluer les flux générés par le programme d'aménagement puis d'analyser le fonctionnement du giratoire de raccordement existant sur la RD8n.

Limite de la prestation : Suite aux échanges avec le B.E.T. CERETTI (VRD - Infrastructures), l'étude n'intègre pas le projet de création de la bretelle de sortie d'A51 raccordée sur la Route de Calas (RD60).



2 - Phase 1

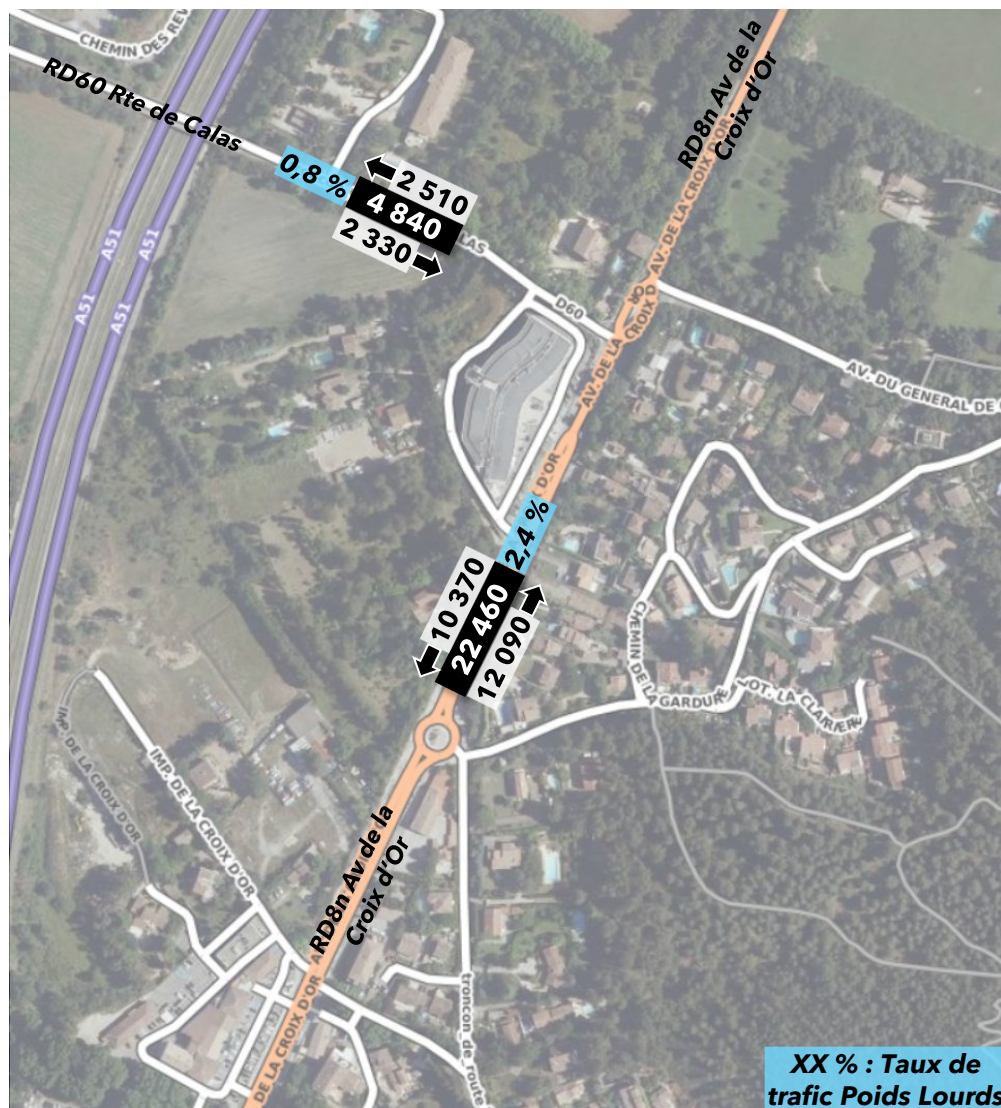
-

Diagnostic des mobilités

2.1. Trafics journaliers et horaires,

conditions de circulation en Heures de Pointe

Synthèse des trafics moyens journaliers (jours ouvrés)



Route Départementale 8N - Avenue de la Croix d'Or :

- Un trafic de près de 22 500 véhicules/jour ouvré deux sens,
- Un flux très légèrement supérieur dans le sens Sud → Nord : 54 % du trafic deux sens
- Un niveau de trafic (très) élevé sur cet axe structurant à 2 voies,
- Un flux Poids Lourds faible, soit 530 PL / jour deux sens, représentant 2,4 % du trafic total.

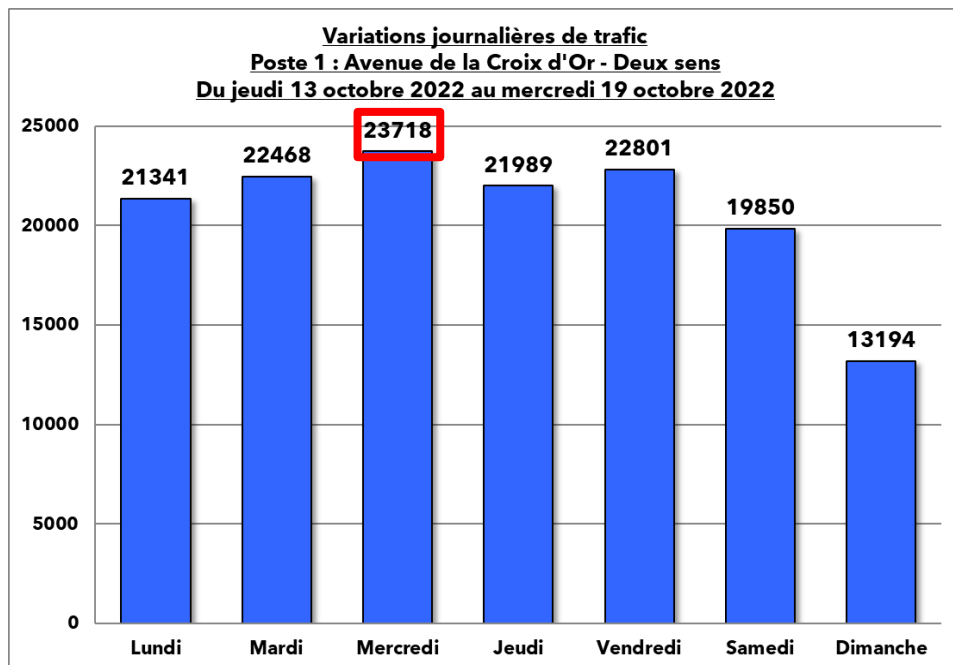
Route Départementale 60 - route de Calas :

- Un trafic proche de 4 850 véhicules/jour deux sens, quasi équilibré par sens,
- Un volume limité, cohérent avec le gabarit de la section comptée (une voie par sens),
- Un trafic Poids Lourds marginal, représentant à peine 1 % du trafic total.

Quelques repères pour apprécier le niveau de trafic d'UNE voie de circulation de largeur convenable (volumes à dire d'expert) :

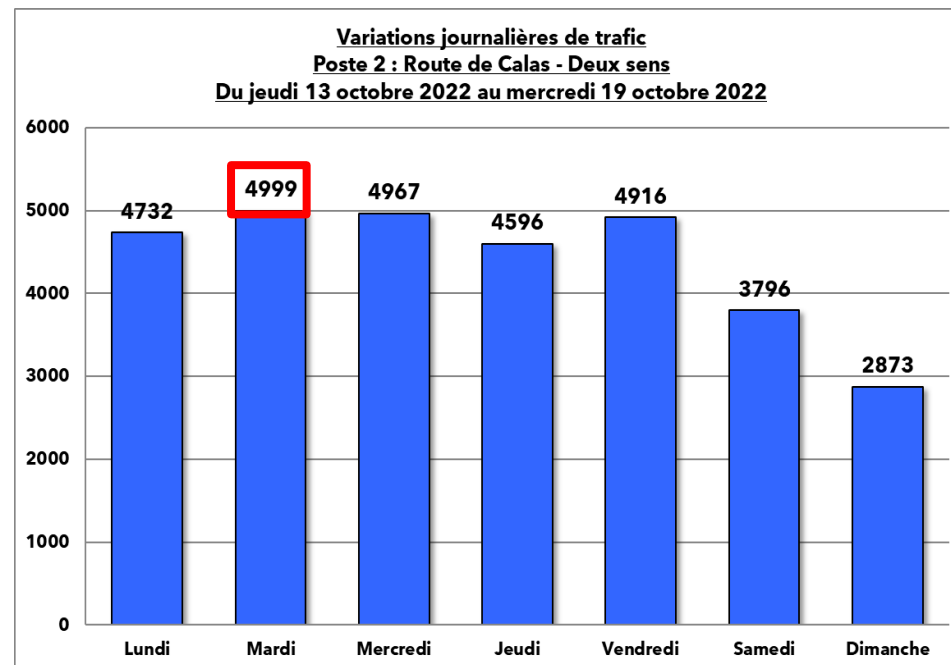
- Trafic faible : moins de 1000 / 1500 véhicules/jour
- Trafic limité : entre 1000 / 1500 et 2500 / 3000 véhicules/jour
- Trafic modéré : entre 2500 / 3000 et 5000 véhicules/jour
- Trafic significatif : entre 5000 et 7000 / 8000 véhicules/jour
- Trafic élevé : au-delà de 7000 / 8000 véhicules/jour

Variations JOURNALIERES de trafic



Route Départementale 8N – avenue de la Croix d'Or :

- Trafic en moyenne des jours ouvrés : + 8,2 % par rapport à la moyenne sur l'ensemble de la semaine (7 jours),
- Un « pic » de trafic le mercredi : + 5,5 % par rapport au trafic moyen des jours ouvrés, une évolution pouvant être liée aux déplacements générés par les zones commerciales présentes le long de la RD8n,
- Samedi : un flux en baisse de 12 % par rapport à la moyenne des jo, une évolution logiquement liée à la forte baisse des trafics pendulaires.



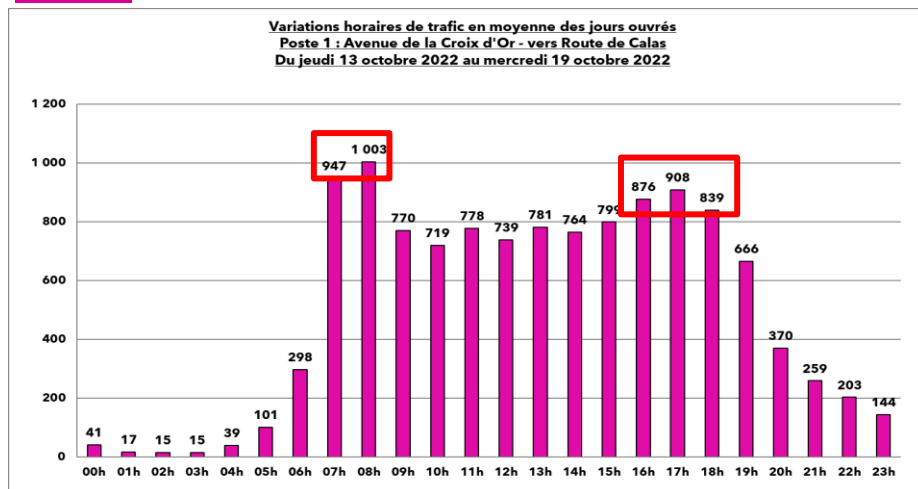
Route Départementale 60 – route de Calas :

- Trafic en moyenne des jours ouvrés : + 9,8 % par rapport à la moyenne sur l'ensemble de la semaine,
- Un léger « pic » de trafic le mardi : + 3,2 % par rapport au trafic moyen des jours ouvrés,
- Samedi : un flux en baisse de de 22 %.

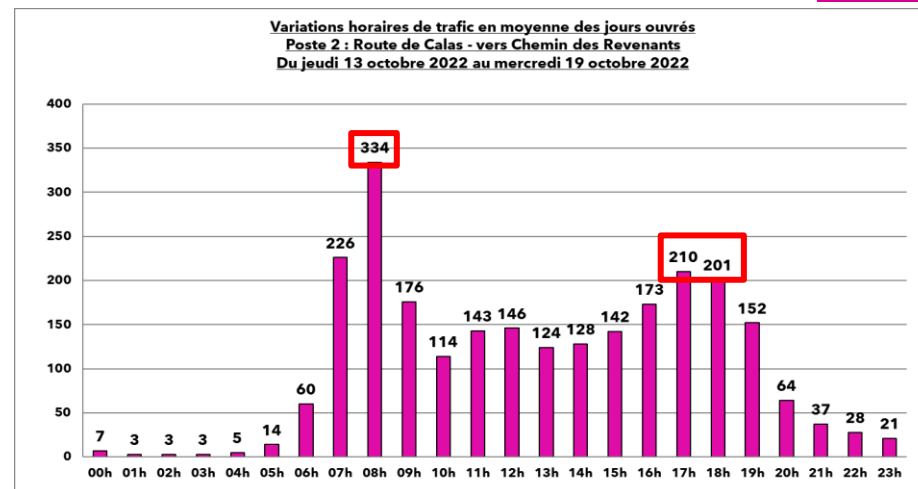
RD8N

Variations HORAIRES de trafic

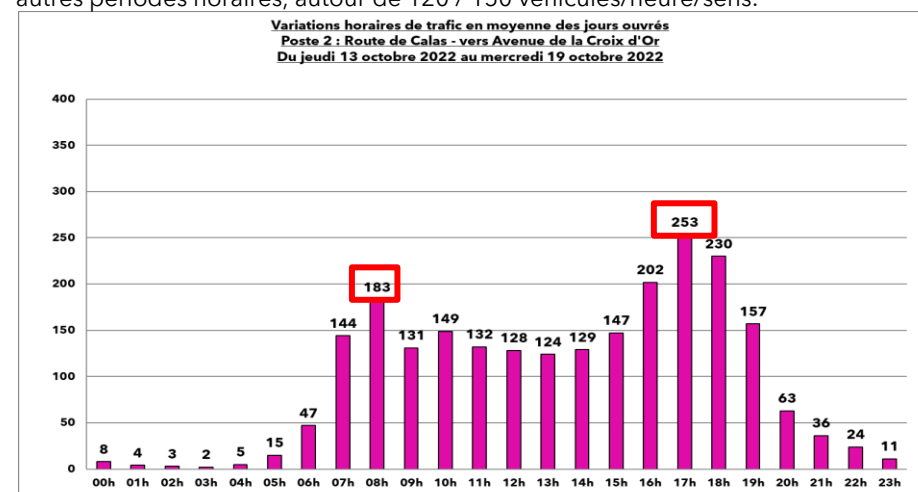
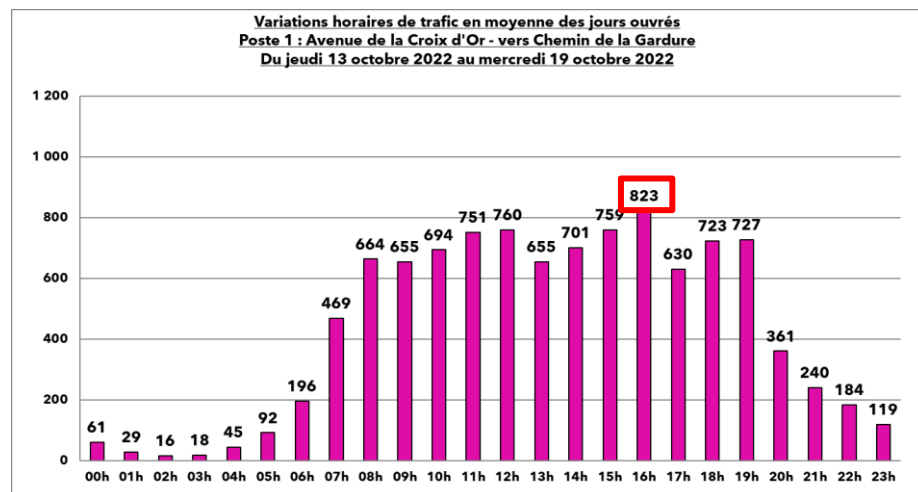
RD60



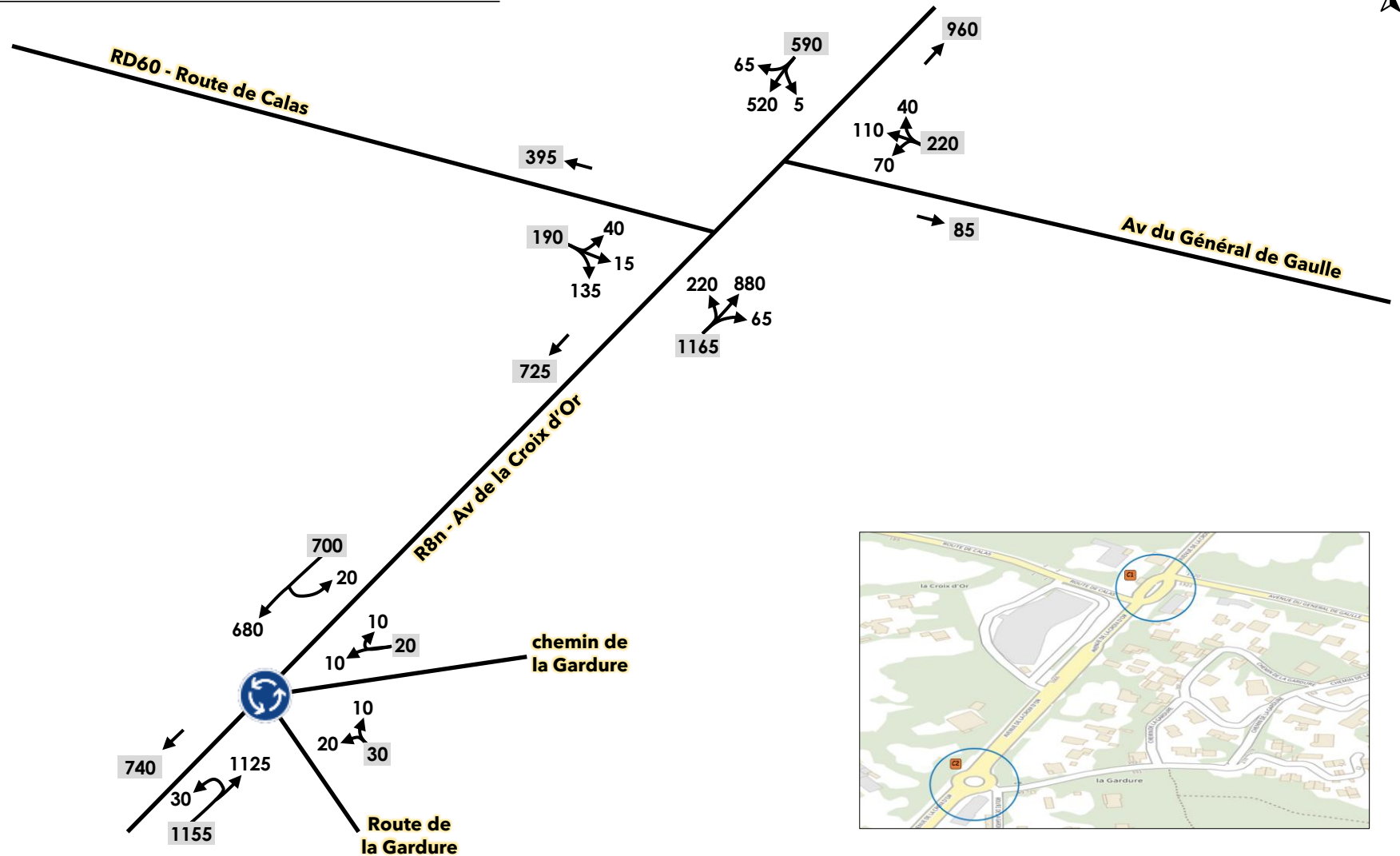
Une circulation continue et soutenue sur l'ensemble de la période diurne, avec des trafics supérieurs à 650 / 700 véhicules/heure/sens, des périodes de pointe peu marquées, intégrant un flux légèrement orienté vers Aix en Provence le matin et le soir → entre 900 et 1 000 véhicules/heure Sud → Nord.



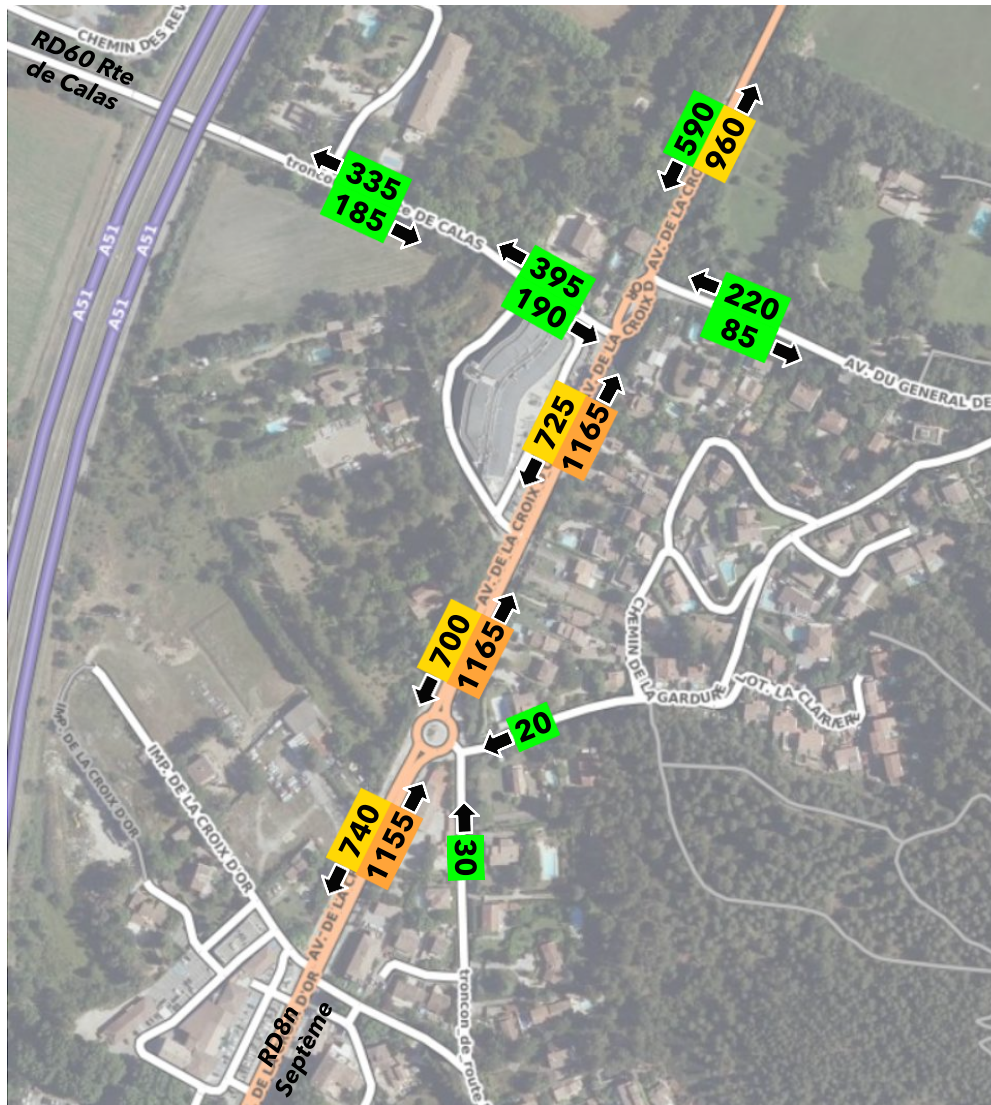
Deux périodes de pointe : le matin entre 8h et 9h avec des flux orientés vers Calas et au-delà (Pôle d'Activités d'Aix en Provence / La Duranne), le soir entre 17h et 18h, intégrant une circulation prépondérante vers la RD8n → 250 à 330 véhicules/heure dans le sens le plus chargé. Des volumes de trafic nettement plus faibles sur les autres périodes horaires, autour de 120 / 150 véhicules/heure/sens.



Répartition des trafics aux principaux carrefours du secteur en Heure de Pointe du MATIN 7h45 - 8h45



Traffic en Heure de Pointe du MATIN 7h45 - 8h45 (j.o.)



Caractéristiques des trafics relevés en Heure de Pointe du MATIN :

- Des trafics horaires logiquement élevés sur l'axe structurant RD8n, variant entre 600 et 1 170 véhicules/heure/sens, des circulations automobiles nettement orientées vers Aix en Provence,
- RD60 - Route de Calas : des flux compris entre 190 et près de 400 véhicules/heure par sens
- Chemin et route de la Gardure : Des trafics très faibles, en lien avec la desserte locale / riveraine.

Conditions de circulation en Heure de Pointe du MATIN 7h45 - 8h45



Des conditions de circulation caractérisées par :

- RD8n - avenue de la Croix d'Or :
 - une circulation dense / continue dans le sens Nord → Sud mais sans dysfonctionnement particulier,
 - en direction d'Aix en Provence : un écoulement fréquemment perturbé/ralenti en sortie du giratoire RD8n - RD60A puis un écoulement amélioré (mais dense) en approche du giratoire RD8n - Gardure et au-delà vers la Mounine. Vers 8h30/8h45, des rétentions apparaissent régulièrement à partir du carrefour RD8n - RD60. NB : Le giratoire RD8n - Gardure peut être perturbé/très ralenti dans le sens Sud → Nord mais de façon très ponctuelle sur une durée de 5 à 10 minutes en H.P.M..
- RD60 - Route de Calas : une circulation fluide en direction de Calas, un flux ponctuellement ralenti vers la RD8n sur une distance de 110/120 ml, lié aux difficultés ponctuelles d'insertion des véhicules sur l'axe départemental,
- Avenue du Général de Gaulle : une absence de dysfonctionnement liée aux faibles trafics en présence.
- Giratoire RD8n - Chemin/route de la Gardure : Les véhicules sortant des lotissements s'insèrent convenablement dans le giratoire du fait de très faibles trafics en jeu et ce, malgré la circulation dense et ponctuellement ralentie sur la voie départementale.

Fluide : Ecoulement des trafics satisfaisant

Dense : Circulation dense et continue, vitesses plus « réduites » mais sans phénomène de rétention ou de circulation « en accordéon »

Perturbé : écoulement ralenti, sans blocage des flux. L'infrastructure est en limite de capacité.

Saturé : circulation « au pas » / bloquée, liée aux flux, entrecroisements, à des manœuvres de rabattement ou au franchissement de carrefour. La voie n'est plus en mesure de répondre à la demande de trafic.

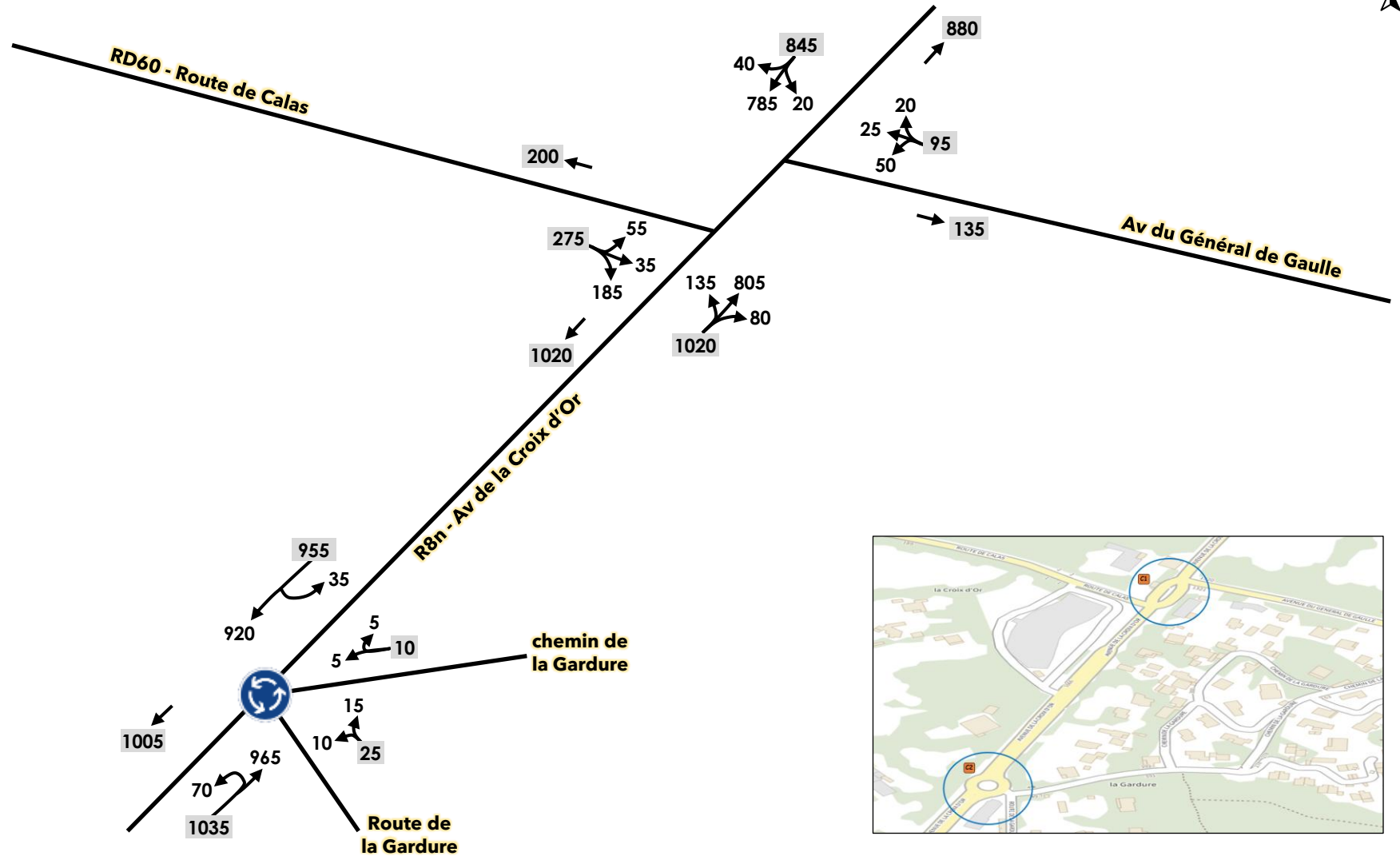
Conditions de circulation en Heure de Pointe du MATIN

Giratoire RD8n - route de la Gardure : une circulation continue et très dense dans le sens Sud → Nord, avec des périodes très ponctuelles de trafic très ralenti, un flux continu en direction de Septèmes les Vallons mais s'écoulant sans dysfonctionnement particulier.

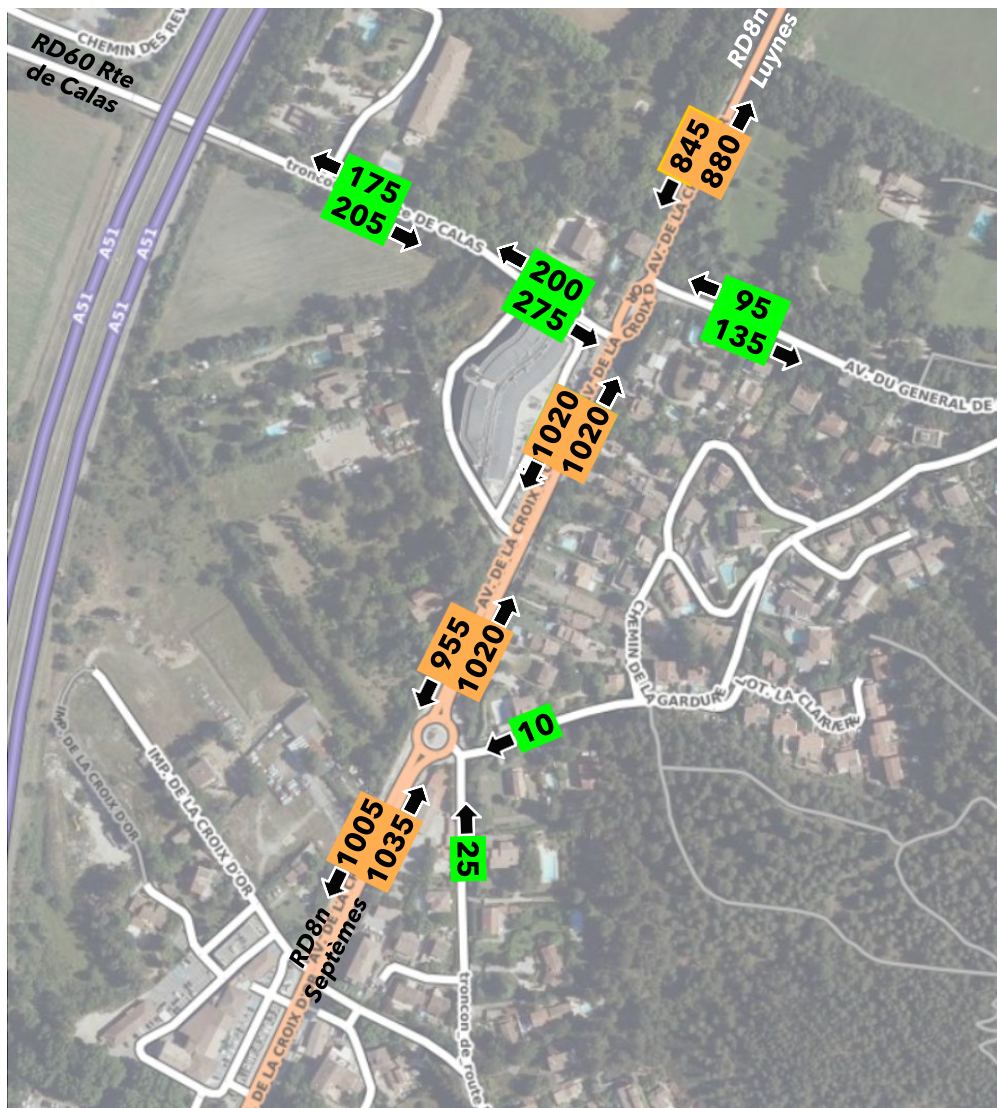


Carrefour RD8n - Av de Gaulle - Route de Calas : une circulation continue et dense quel que soit le sens de circulation,

Répartition des trafics aux principaux carrefours du secteur en Heure de Pointe du SOIR 16h30 - 17h30



Traffic en Heure de Pointe du SOIR 16h30 - 17h30 (j.o.)



Caractéristiques des trafics relevés en Heure de Pointe du SOIR :

- Des trafics horaires logiquement élevés sur l'axe structurant RD8n, variant entre 850 et 1 040 véhicules/heure/sens, des circulations automobiles quasi équilibrées bien que légèrement plus élevées en direction d'Aix en Provence,
- RD60 - Route de Calas : des flux compris entre 180 et 280 véhicules/heure par sens,
- Chemin et route de la Gardure : Des trafics très faibles, en lien avec la desserte locale / riveraine.

Conditions de circulation en Heure de Pointe du SOIR 16h30 - 17h30



Des conditions de circulation caractérisées par :

- RD8n - avenue de la Croix d'Or : une circulation très dense / ralentie dans le sens Aix en Provence → Septèmes les Vallons sur l'ensemble de l'axe depuis les Jardins d'Albertas jusqu'au giratoire RD8n - RD60a plus au sud, un flux dense mais dysfonctionnement particulier dans le sens Sud → Nord,
- RD60 - Route de Calas : une circulation globalement fluide quel que soit le sens de circulation, de ponctuelles remontées de véhicules en approche du carrefour avec la RD8n,
- Avenue du Général de Gaulle : un écoulement fluide au regard des faibles trafics, sans rétention en entrée du carrefour avec la RD8n,
- Giratoire RD8n - Chemin/route de la Gardure : Malgré une circulation dense sur la RD8n dans le sens Sud → Nord, les véhicules sortant des lotissements s'insèrent convenablement dans le giratoire du fait de très faibles volumes en jeu.

Fluide : Ecoulement des trafics satisfaisant

Dense : Circulation dense et continue, vitesses plus « réduites » mais sans phénomène de rétention ou de circulation « en accordéon »

Perturbé : écoulement ralenti, sans blocage des flux. L'infrastructure est en limite de capacité.

Saturé : circulation « au pas » / bloquée, liée aux flux, entrecroisements, à des manœuvres de rabattement ou au franchissement de carrefour. La voie n'est plus en mesure de répondre à la demande de trafic.

Conditions de circulation en Heure de Pointe du SOIR

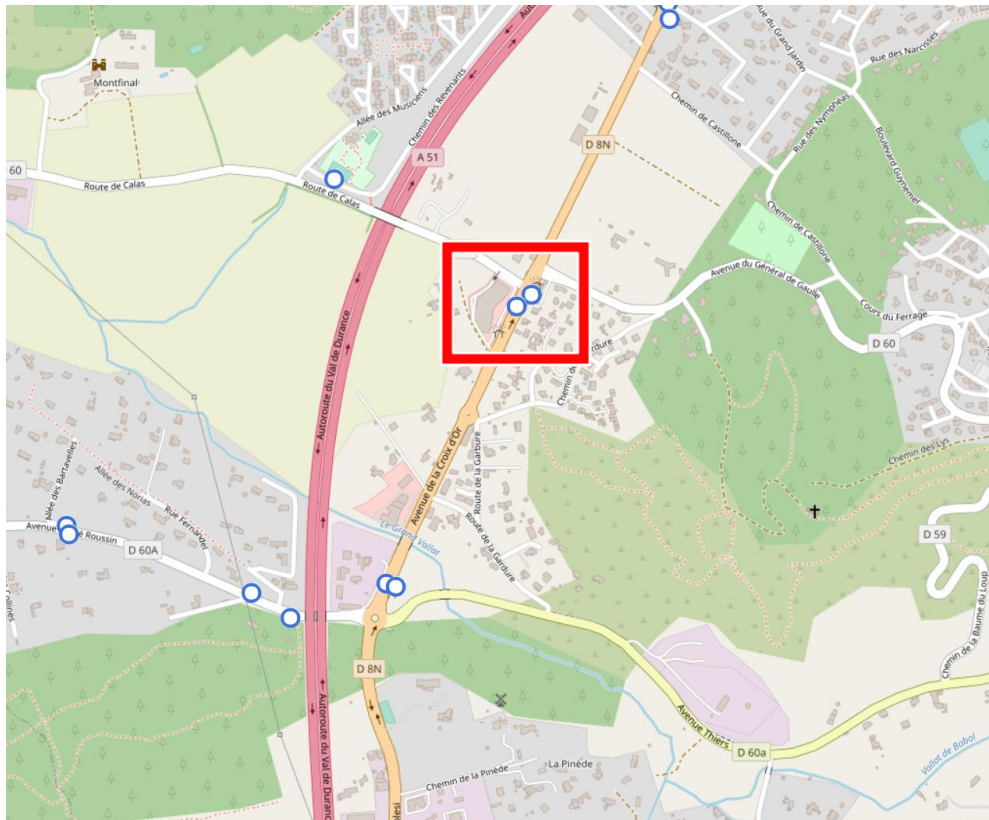
Giratoire RD8n - route de la Gardure : une circulation continue mais s'écoulant sans dysfonctionnement particulier en direction du nord / la Mounine, contrastant avec un écoulement très dense et ponctuellement fortement ralenti, notamment en sortie du giratoire en direction de Septèmes les Vallons et au-delà de 18h00 (jusqu'à 18h30 / 18h45).



Carrefour RD8n - Av de Gaulle - Route de Calas : une circulation continue et dense quel que soit le sens de circulation, avec de forts ralentissements dans le sens Sud → Nord, contraignant dès lors l'insertion des véhicules sortant de l'avenue de Gaulle.

2.2. Desserte en Transports en Commun et accessibilité en modes actifs

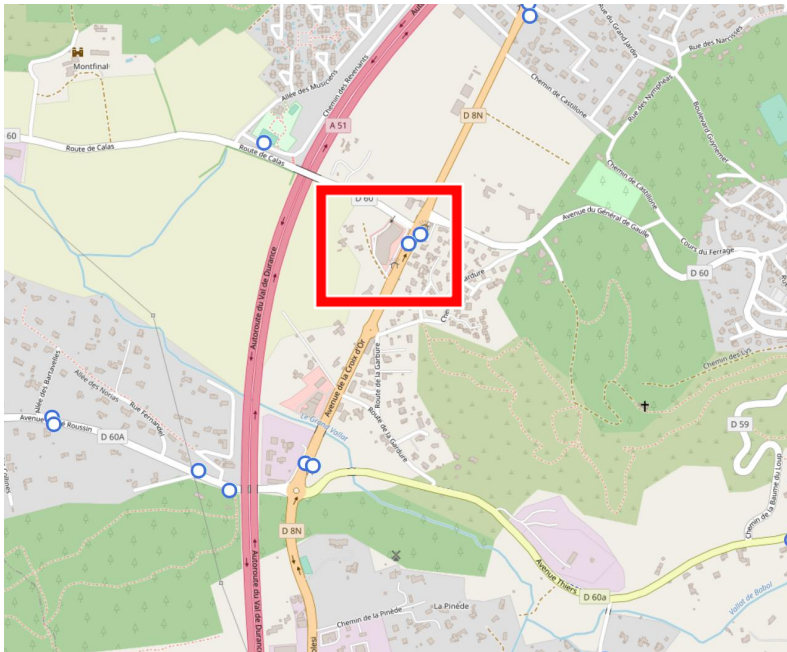
Desserte en Transports en Commun : Lignes et services



Le projet porté par SAM immobilier dans le quartier de San Baquis bénéficiera d'une desserte en transports en commun assurée par plusieurs lignes régulières et scolaires du réseau de transports de la Métropole Aix Marseille Provence, à partir de l'arrêt « La Croix d'Or » situé au droit au carrefour RD8n - RD60, face à l'espace commercial de la Croix d'Or, accessible en moins de 5 mn à pied.



Desserte en Transports en Commun : Lignes et services

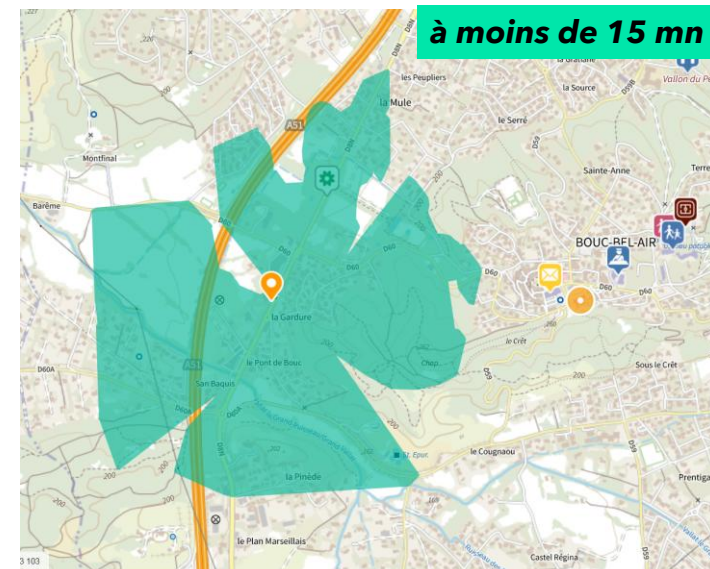
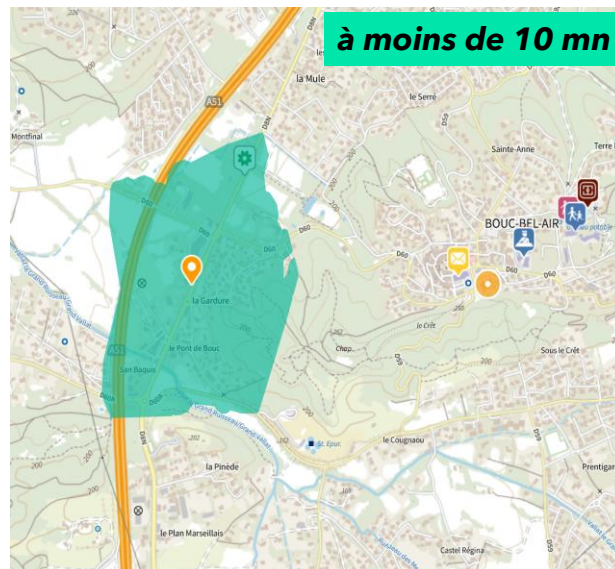
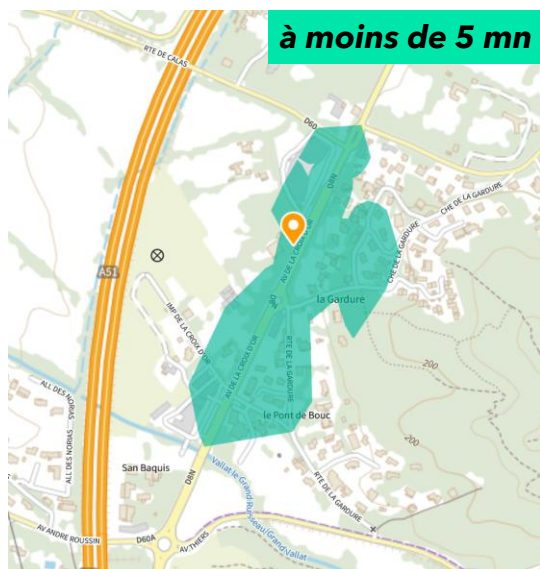


Arrêt La Croix d'Or					
Réseau	Ligne	Origine - Destination	Nombre de services jour ouvert par sens	Nombre de services en H.P.M. par sens	Nombre de services en H.P.S par sens
Cartreize	51	Aix - Marseille par RN	45	4	4
Cartreize	53	Aix Arbois - Marseille	15	2	3
Le Car P.A.M.	1100	Bouc Bel Air - Collège Brassens	Lignes SCOLAIRES		
Le Car P.A.M.	1200	Bouc Bel Air - Ecoles primaires et maternelles			
Le Car P.A.M.	1400	Bouc Bel Air - Simiane - Cabriès - Mimet - Aix en Provence			
Le Car P.A.M.	1410	Bouc Bel Air - Cabriès - Simiane - Gardanne			
Le Car P.A.M.	1500	Bouc Bel Air - Simiane - Cabriès - Luynes			
Le Car P.A.M.	4700	Aix - Bouc Bel Air - Vitrolles - Les Pennes Mirabeau			
Deserte scolaire					
Desserte régulière					



- Des fréquences de passage relativement attractives pour la ligne L51 Aix - Marseille par RD8n → un bus toutes les 15 mn en moyenne, plus limitées sur la ligne 53 (un bus toutes les 20 à 30 mn en pointe)
- Des dessertes scolaires pour accéder aux établissements de Bouc Bel Air, Luynes, Simiane, ...

Accessibilité PIÉTONNE au quartier de San Baquis - Cartes isochrones à 5/10/15 mn



Le projet d'aménagement se situe au contact d'un espace commercial et de services (Espace de la Croix d'Or), donc accessible en moins de 5 mn à pied. D'autres commerces implantés en bordure de la RD8n plus au sud, sont accessibles en moins de 10 / 15 mn et de manière sécurisée, la RD8n étant équipée de trottoirs relativement confortables.

L'espace de loisirs des Vergers, positionné le long de la RD60, est relativement proche en temps de parcours (15 mn environ) mais son accessibilité piétonne reste médiocre, la RD60 ne disposant pas de cheminement piéton.

Les autres équipements et polarités de la commune s'avèrent « excentrées » au regard de la localisation du projet résidentiel.

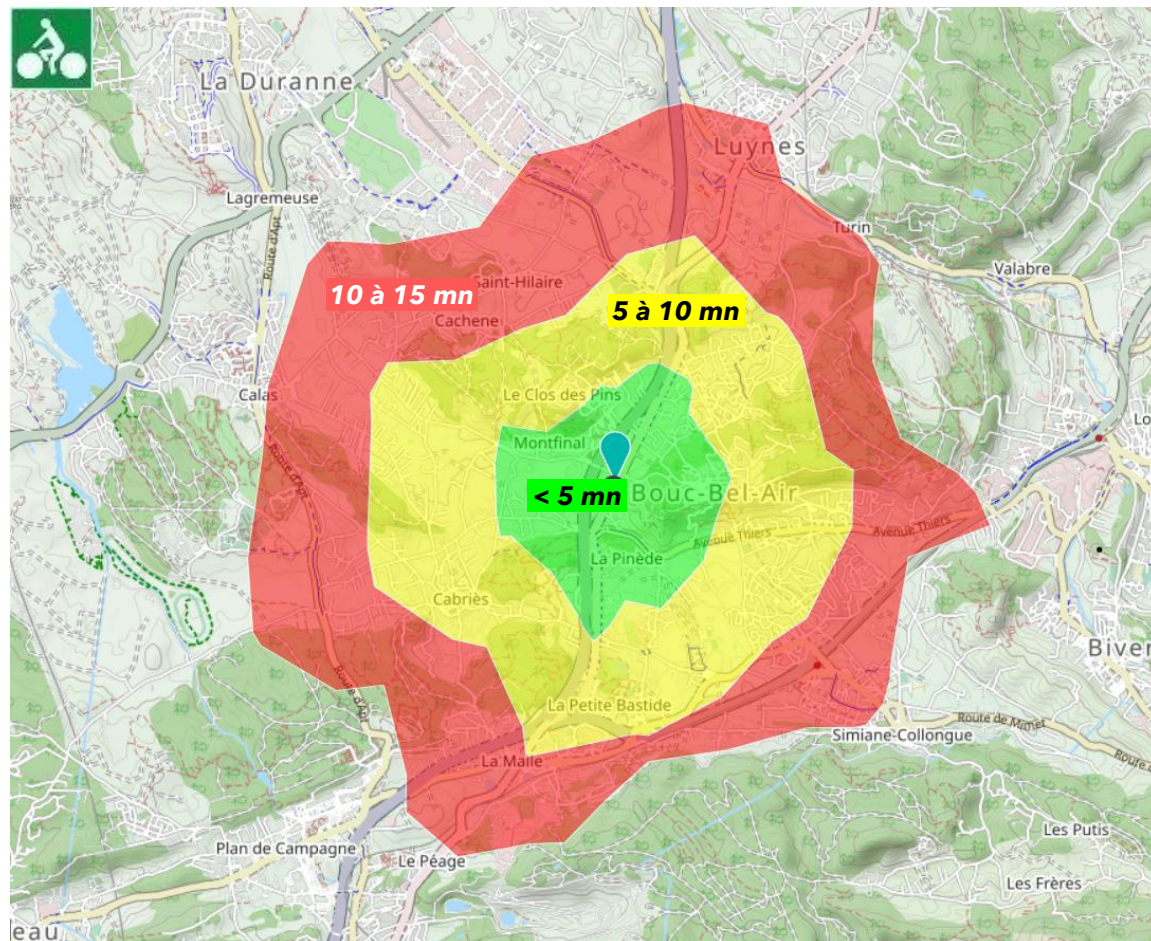


Cheminements piétons le long de la RD8n



Accessibilité CYCLABLE au quartier de SAN BAQUIS

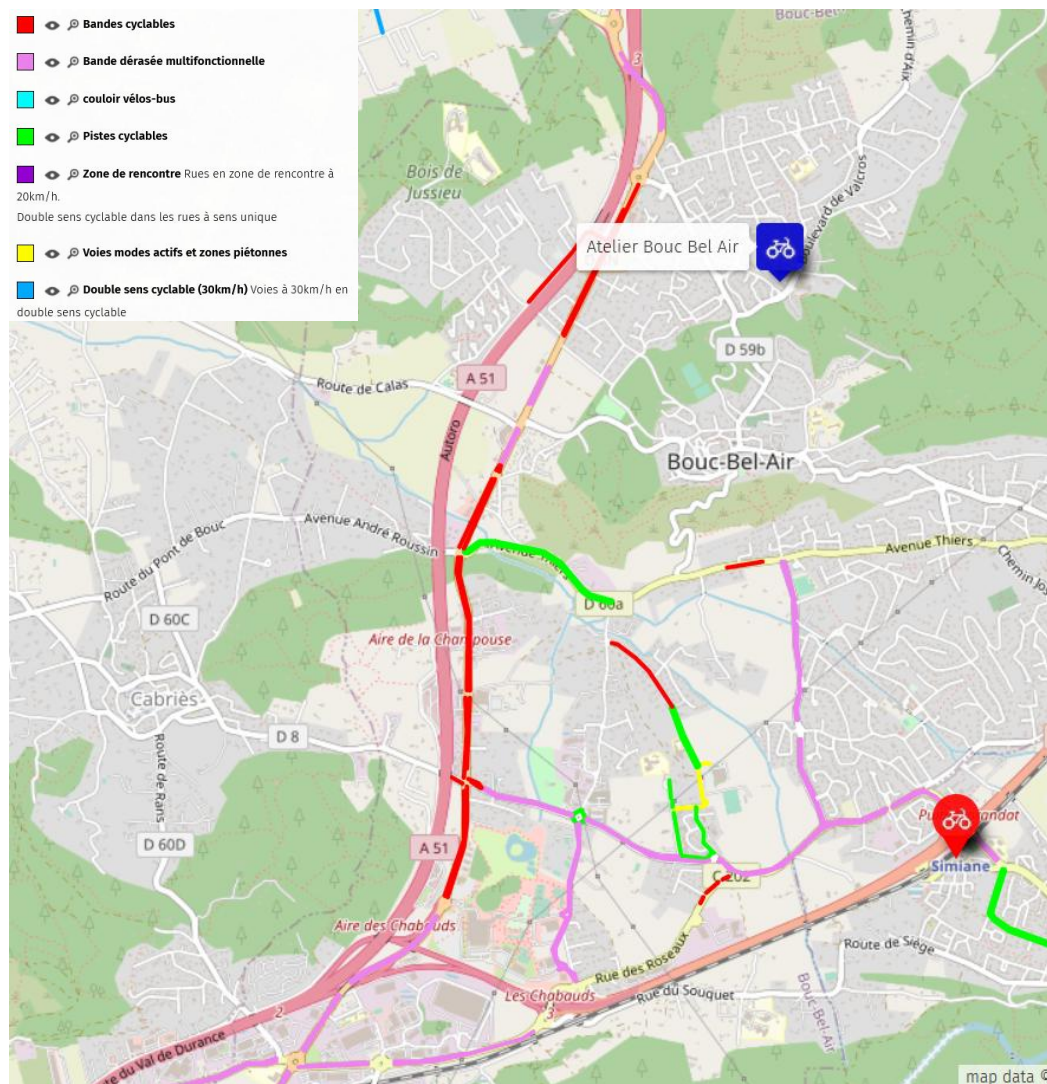
Cartes isochrones à 5/10/15 mn



- à moins de 5 mn à vélo du projet : les commerces et services présents le long de la RD8n du secteur de la Mounine / La Mule jusqu'au centre commercial Super U plus au sud, l'espace de loisirs du Verger,
- entre 5 et 10 mn à vélo du projet : le quartier du Clos des Pins, le village de Cabriès, les quartiers de la Petite Bastide (Décathlon Village), les quartiers de Violesi, Pont de Bouc, la Pinède, La Babiole, secteurs intégrant des équipements scolaires et de loisirs,
- entre 10 et 15 mn à vélo du projet : les quartiers Sud de Luynes, les secteurs Sud Est du Pôle d'Activités des Milles.

De nombreux pôles générateurs de déplacements accessibles en moins de 15 mn, soit un temps de trajet convenable et acceptable pour des déplacements au quotidien.

Aménagements cyclables existants



Le projet résidentiel de S.A.M. s'inscrit dans un environnement marqué par la présence d'une bande cyclable sur une grande partie du linéaire de la RD8n, entre les Chabauds et la Mounine (quelques sections en bande multifonctionnelle) → un aménagement parfois peu lisible (marquage au sol effacé) et une sécurité perfectible (pour de jeunes publics).

Plus au sud, la RD60a, à l'est de la RD8n, est équipée d'une voie verte sur une partie de son linéaire, facilitant dès lors la liaison avec le quartier de Vaunière.

RD8n



RD60



3. Phase 2

-

Evaluation des déplacements futurs

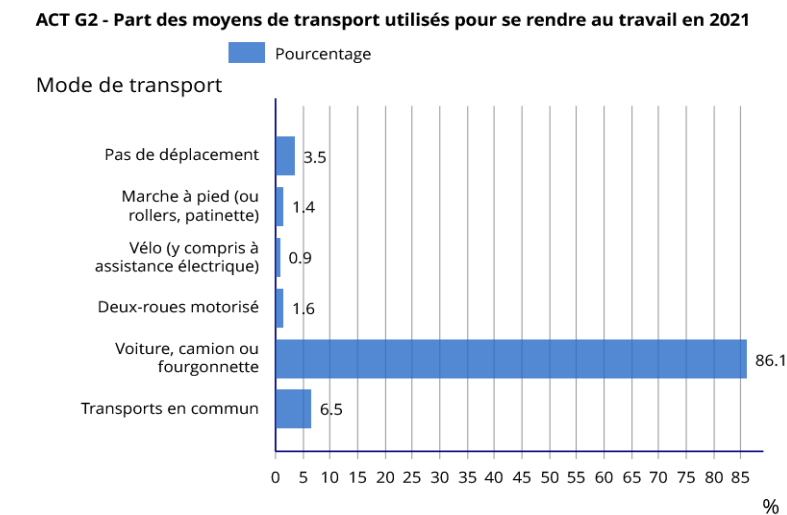


Programmes de logements :

Les flux générés par le projet ont été évalués à partir des paramètres suivants :

- des indicateurs de mobilité sur la commune de Bouc Bel Air extraits des bases de données INSEE (2021) et de l'Enquête Ménage Déplacements des Bouches du Rhône (actualisée en 2019)

ACT G2 - Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2021



Champ : actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi.
Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024.

- d'une analyse de la localisation du projet par rapport aux infrastructures de transport (cf. transports collectifs et modes doux).

Programmes résidentiels			
Nombre de logements	125		
Nombre de personnes par logement	2,4		
Nombre de résidents	300		
Nombre de déplacements/jour/résident	3,5		
Nombre de déplacements/jour (tout mode et tout motif)	1050		
Déplacements en relation avec	Bouc Bel Air	Externe à Bouc Bel Air	
Répartition des déplacements	30%	70%	
Part modale V.P.	80%	90%	
Part modale TC + Modes doux	20%	10%	
Taux d'occupation / véhicule	1,35	1,35	
Trafic V.P. par jour deux sens (véh/jour)	187	490	
Trafic Modes Actifs + Transports Collectifs par jour deux sens	63	74	
	Matin	Soir	
Part du trafic en Heures de Pointe (27 % des flux journaliers sur deux heures)	15%	12%	
Répartition des flux entrant / sortant	Entrée	Sortie	
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	10%	90%	
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	80%	20%	
Répartition des flux entrant / sortant du programme résidentiel			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	10	91	102
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	65	16	81

Hôtel				
Nombre de chambres	Taux d'occupation	Nombre de déplacements / chambre / jour	Part modale V.P. (y/c taxi)	Nombre de V.P. entrant/sortant par jour
100	80%	2,3	90%	166
	<i>Matin</i>	<i>Soir</i>		
Part du trafic en Heures de Pointe (55 % des flux journaliers sur une période de DEUX heures	35%	20%		
Répartition des flux entrant / sortant	Entrée	Sortie		
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	5%	95%		
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	70%	30%		
Répartition des flux V.P. entrant / sortant - Hôtel 100 chambres				
	Entrée	Sortie	Total	
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	3	55	58	
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	23	10	33	

Commerces			
Surface de Plancher (m²) - Typologie inconnue	500		
Nombre de déplacements VL / 100 m² de surface de vente / H.P.S.	7,0		
Nombre de véhicules/heure - H.P.S.	35		
Répartition des flux V.P. entrant / sortant - Commerces			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	10	10	20
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	18	18	35

Cabinet médical :

En l'absence de donnée de programmation et de capacité d'accueil fournies à Horizon Conseil, les trafics générés par ce pôle médical ont été évalués à dire d'expert, sur la base une entité accueillant 15 à 20 praticiens (hypothèse de travail).

Cabinet médical - Maison de santé			
Surface de Plancher (m²) - Typologie inconnue	2800		
Répartition des flux V.P. entrant / sortant - Cabinet médical			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	20	20	40
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	30	30	60

Synthèse des flux générés par le projet San Baquis

Répartition des flux V.P. entrant / sortant - Projet San Baquis			
	Entrée	Sortie	Total
Heure de Pointe du Matin 7h45 - 8h45	43	176	219
Heure de Pointe du Soir 16h30 - 17h30	136	74	209

Le projet porté par SAM Immobilier devrait générer un trafic moyen 1 450 véhicules/jour entrant + sortant du site.

Aux heures de pointe du matin et du soir, le flux deux sens généré est évalué entre 210 et 220 véhicules/heure entrant et sortant du site.



Principes de desserte du projet S.A.M.



Le projet porté par S.A.M. Immobilier sera desservi par une voie principale à double sens de circulation raccordée :

- au nord à la RD60 - Route de Calas, via un carrefour giratoire à quatre branches (ouvrage à créer),
- au sud, au giratoire existant raccordant actuellement la RD8n à la Route de la Gardure.

Suivant les hypothèses communiquées par S.A.M. et le bureau d'études CERETTI, à l'horizon de mise en service du projet, la section de la RD60 entre la voie nouvelle et l'actuel accès au centre commercial sera maintenue à double sens de circulation et mise en impasse.

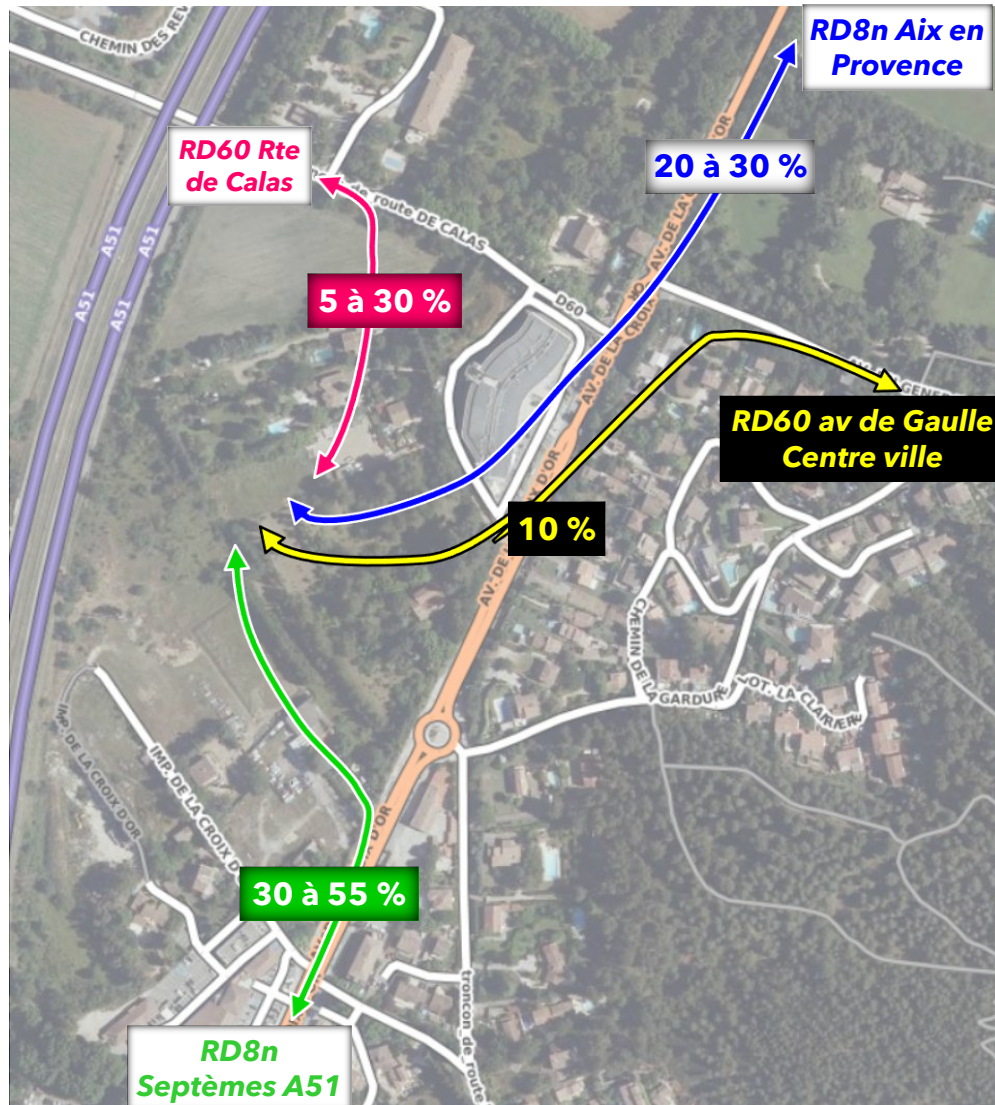
Le raccordement de la RD60 sur le carrefour de la RD8n sera donc supprimé.

4. Phase 3

-

Analyse des impacts circulatoires

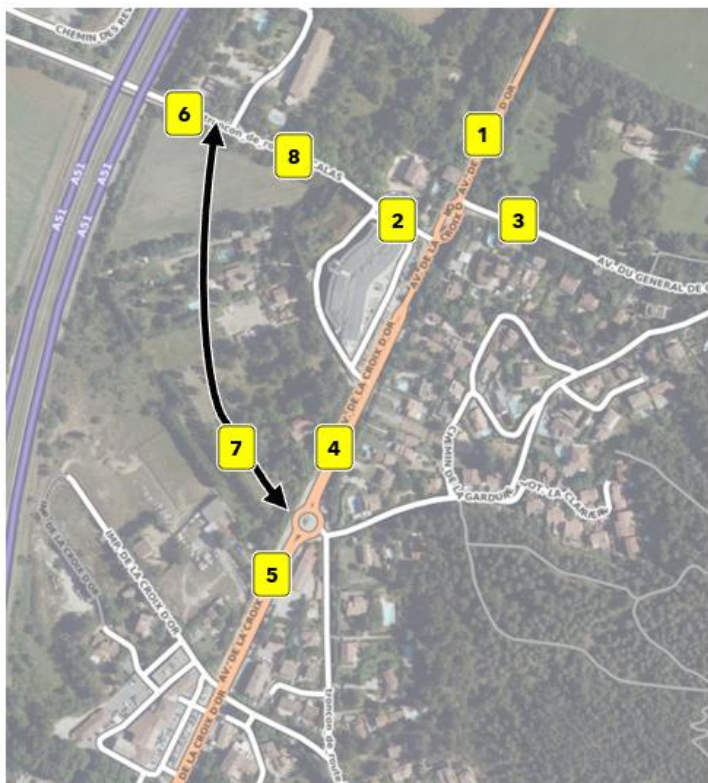
Principes de distribution des flux générés par le projet S.A.M.



Les trafics automobiles générés par le projet d'aménagement de San Baquis ont été affectés sur le réseau viaire à partir de la distribution des flux mise en évidence en phase de diagnostic suivant les comptages directionnels.

Les principes d'affectation des flux varient suivant les heures de pointe et le sens de circulation concerné (sens entrant ou sortant).

Evolution des trafics en Heures de Pointe sur le réseau viaire de desserte du projet (volumes deux sens)

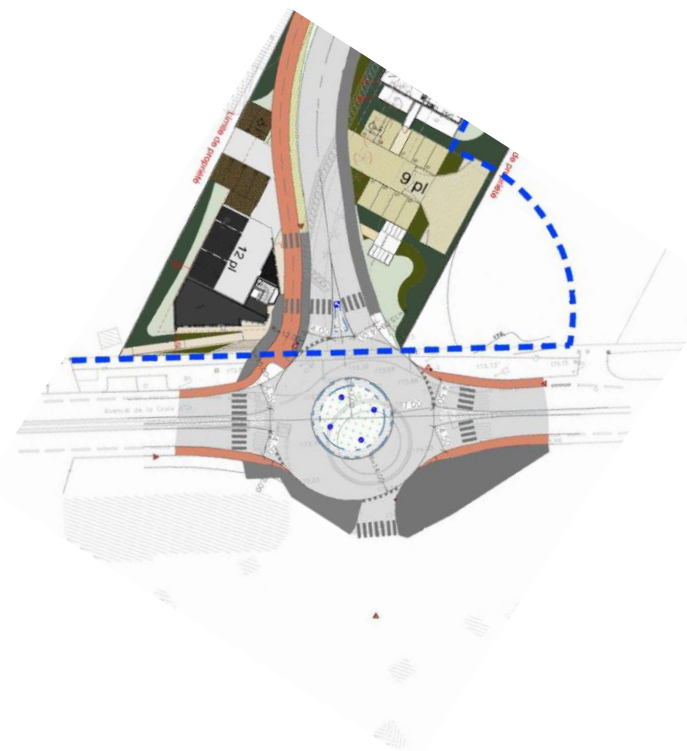


Section	Heure de Pointe du Matin			Heure de Pointe du Soir			Numéro de section
	Trafic actuel	Trafic futur 2028	Evolution	Trafic actuel	Trafic futur 2028	Evolution	
RD8n Aix en Provence	1550	1615	4%	1725	1775	3%	1
RD60 Route de Calas EST / RD8n	585	0		475	0		2
RD60 Av de Gaulle	305	325	7%	230	250	9%	3
RD8n section centrale	1865	1805	-3%	1975	1840	-7%	4
RD8n Septèmes les Vallons	1895	1970	4%	2040	2130	4%	5
RD60 Route de Calas OUEST	505	560	11%	375	425	13%	6
Voie nouvelle côté RD8n	0	750		0	635		7
RD60 Route de Calas EST	505	45		375	80		8

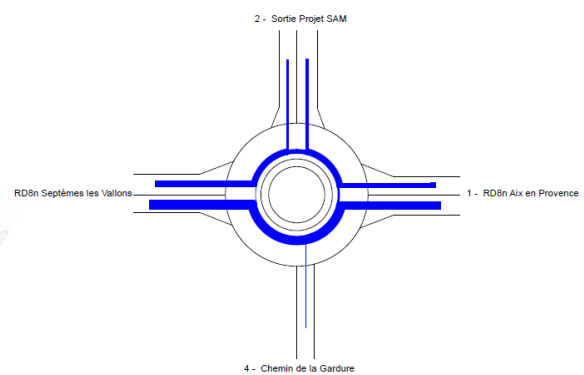
A la réalisation de l'intégralité du projet à l'horizon 2028, il ressort les évolutions de trafic et impacts circulatoires suivants :

- RD8n Aix en Provence et Septèmes les Vallons : + 50 à 90 véhicules/heure, soit en moyenne + 1 à 2 véhicules/mn, un impact relativement limité sur un axe toutefois densément circulé,
- RD60 Avenue de Gaulle : + 20 véhicules/heure, soit + 1 véhicule/toutes les 3 mn en moyenne, un impact relativement négligeable sur cette voirie secondaire,
- RD60 Route de Calas « Ouest » (à l'ouest du raccordement de la voie de desserte du projet) : + 50/55 véhicules/heure, soit près d'1 véhicule/mn en moyenne, un impact relativement négligeable sur cet axe plus secondaire (par rapport à la RD8n),
- RD8n entre le giratoire de la Route de la Gardure et le carrefour de raccordement de la RD60 (section centrale) : - 60 à - 135 véhicules/heure, soit en moyenne - 1 à - 2 véhicules/mn. Le report des flux RD8n Septèmes - RD60 Route de Calas sur la voie de desserte du projet assure donc une légère baisse des circulations routières sur cette courte section de la RD8n (- 3 à - 7 %), tout en réduisant les mouvements tournants au droit du carrefour RD8n - RD60. La neutralisation du débouché de la RD60 sur la RD8n améliorera la sécurité du carrefour existant.

Giratoire RD8n - chemin/Route de Gardure - Voie de desserte du projet S.A.M. - Liaison RD60 Route de Calas

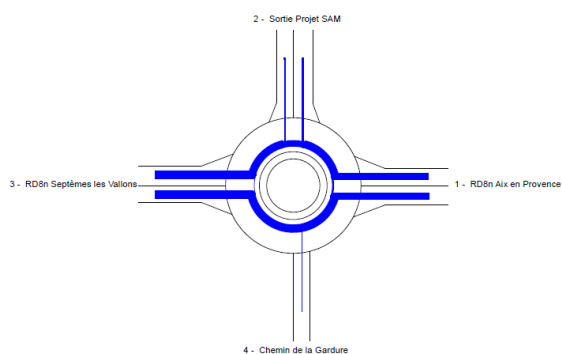


Heure de Pointe du MATIN - 2028



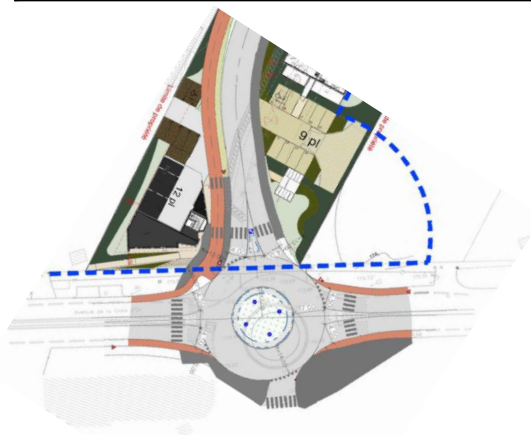
	1	2	3	4	Total Entrant
1	20	190	545		755
2	125	0	190		315
3	905	245	30		1180
4	30	0	20		50
Total Sortant	1080	435	785		2300

Heure de Pointe du SOIR - 2028



	1	2	3	4	Total Entrant
1	35	105	735		875
2	120	0	215		335
3	830	195	70		1095
4	15	0	20		35
Total Sortant	1000	300	1040		2340

Giratoire RD8n - chemin/Route de Gardure - Voie de desserte du projet S.A.M. - Liaison RD60 Route de Calas



Caractéristiques géométriques :

- Rayon intérieur : 7 m dont une surlargeur franchissable d'environ 1,5 m
- Largeur d'anneau : 7 m
- Rayon extérieur : 14 m
- Entrées à UNE voie sur les 4 branches
- Sorties à UNE voie sur les 4 branches

Paramètres de fonctionnement en heures de pointe - Horizon 2028 **Synthèse des simulations de trafic sous logiciel GIRABASE**

Heure de Pointe du MATIN Charge 2 300 uvp/heure	Réserve de capacité	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD8n Aix en Provence	48 % (62 %)	707	0 véh (0)	3 véh (2)
Sortie du projet S.A.M.	70 %	719	0 véh (0)	3 véh (2)
RD8n Septème les Vallons	31 % (41 %)	527	1 véh (0)	4 véh (3)
Ch / Rte de la Gardure	91 % (92 %)	500	0 véh (0)	2 véh (2)

Heure de Pointe du SOIR Charge 2 340 uvp/heure	Réserve de capacité	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD8n Aix en Provence	41 % (47 %)	603	1 véh (0)	4 véh (3)
Sortie du projet S.A.M.	59 %	486	0 véh (0)	3 véh (2)
RD8n Septème les Vallons	35 % (46 %)	794	1 véh (0)	4 véh (3)
Ch / Rte de la Gardure	94 % (95 %)	557	0 véh (0)	2 véh (3)



* : Réserve de capacité jusqu'à saturation du giratoire

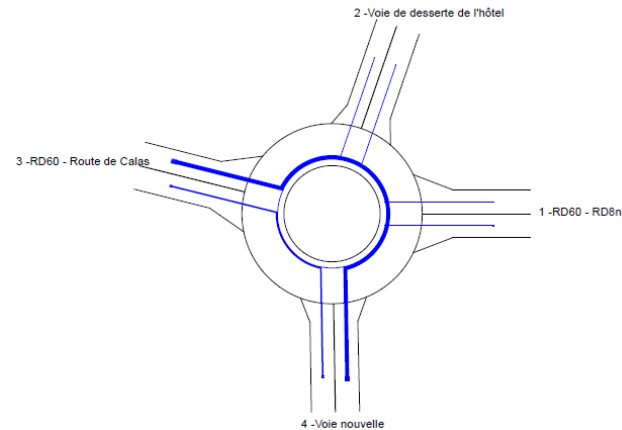
Les simulations de fonctionnement du giratoire de raccordement du projet mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- Des charges de trafic relativement modérées, comprises entre 2 300 et 2 340 uvp/heure en H.P.M./H.P.S. en dépit de niveaux de trafic horaires élevés sur l'axe principal RD8n,
- Des réserves de capacité logiquement satisfaisantes en sortie du chemin de la Gardure et de la voie de desserte du projet S.A.M.
- Branche RD8n Aix en Provence : Une légère baisse des réserves de capacité en H.P.M. et en H.P.S. A noter que la valeur en H.P.S. est à prendre avec prudence au regard du fonctionnement globalement ralenti de l'axe RD8n dans le sens Nord → Sud en fin d'après midi,
- Branche RD8n Septèmes les Vallons : Comme pour la branche précédente, la réserve de capacité est à considérer avec prudence pour la période de pointe du matin au regard de l'écoulement très dense sur la RD8n.
- Le giratoire permet de sécuriser les entrées et sorties du projet S.A.M. quelle que soit la période horaire, y compris en heure creuse.

Giratoire Voie de desserte du projet S.A.M. - RD60 Route de Calas

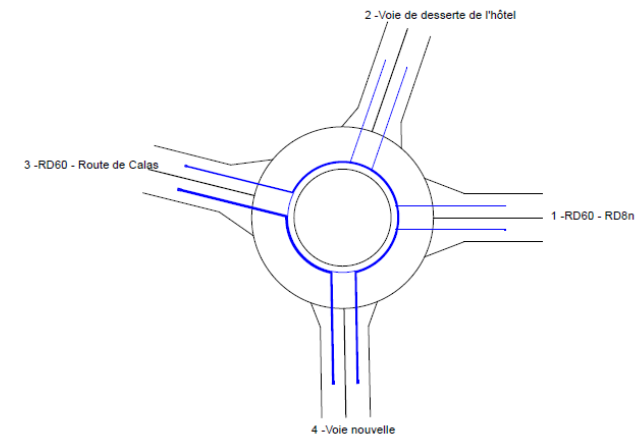


Heure de Pointe du MATIN - 2028



	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	0	10	10	20
2	0	0	15	15	30
3	15	5	0	175	195
4	10	5	420	0	435
Total Sortant	25	10	445	200	680

Heure de Pointe du SOIR - 2028



	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	0	15	20	35
2	0	0	5	5	10
3	20	15	0	235	270
4	25	15	185	0	225
Total Sortant	45	30	205	260	540

Giratoire Voie de desserte du projet S.A.M. - RD60 Route de Calas
Paramètres de fonctionnement en heures de pointe - Horizon 2028
Synthèse des simulations de trafic sous logiciel GIRABASE

Caractéristiques géométriques :

- Rayon intérieur : 8 m
- Largeur d'anneau : 7 m
- Rayon extérieur : 15 m
- Entrées à UNE voie sur les 4 branches
- Sorties à UNE voie sur les 4 branches

Heure de Pointe du MATIN Charge 680 uvp/heure	Réserve de capacité	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD60 - RD8n	99 %	1439	0 véh	2 véh
Sortie de l'hôtel	98 %	1263	0 véh	2 véh
RD60 - Calas	91 %	1962	0 véh	2 véh
Voie nouvelle	80 %	1730	0 véh	2 véh

Heure de Pointe du SOIR Charge 540 uvp/heure	Réserve de capacité	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage moyenne	Longueur de stockage maximale
RD60 - RD8n	99 %	1757	0 véh	2 véh
Sortie de l'hôtel	99 %	1581	0 véh	2 véh
RD60 - Calas	87 %	1889	0 véh	2 véh
Voie nouvelle	89 %	1901	0 véh	2 véh

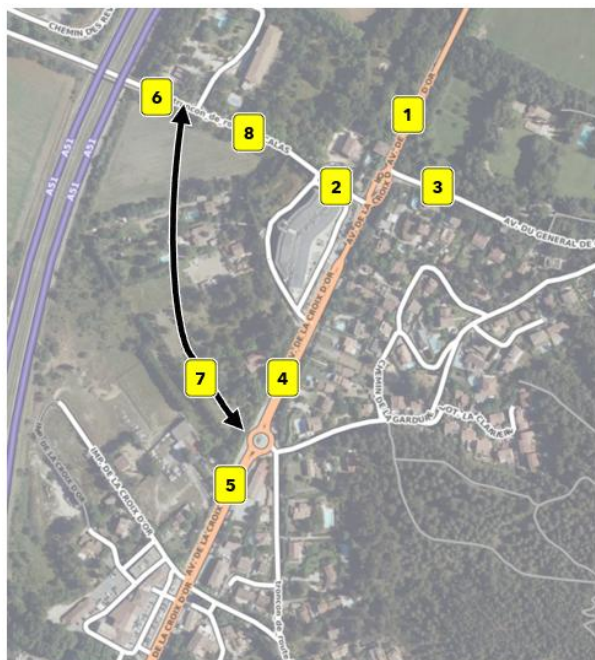


* : Réserve de capacité jusqu'à saturation du giratoire

Les simulations de fonctionnement du giratoire de raccordement du projet mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- Des charges de trafic très faibles, comprises entre 540 et 680 uvp/heure en H.P.M./H.P.S,
- Des réserves de capacité logiquement très satisfaisantes sur l'ensemble des branches, sans risque de rétention, ni temps d'attente en heures de pointe.

Projection des Trafics Moyens Journaliers Annuels - Hypothèses d'évolution des flux



Sections courantes		T.M.J.A. 2022	T.M.J.A. 2028 SANS projet San Baquis	T.M.J.A. 2028 AVEC projet San Baquis	T.M.J.A. 2048 SANS projet San Baquis	T.M.J.A. 2048 AVEC projet San Baquis	Part PL	Vitesse
1	RD8n Aix en Provence	17690	18320	18680	20340	20690	2,5%	50
2	RD60 Route de Calas EST / RD8n	5720	5930	0	6580	0	0,8%	50
3	RD60 Av de Gaulle	2890	2990	3130	3320	3450	0,8%	50
4	RD8n section centrale	20760	21510	20370	23870	22740	2,0%	50
5	RD8n Septèmes les Vallons	21280	22040	22560	24470	24980	2,5%	50
6	RD60 Route de Calas OUEST	4410	4570	4890	5070	5390	2,5%	50
7	Voie nouvelle côté RD8n	0	0	6940	0	7940	1,0%	30
8	RD60 Route de Calas EST	4410	4570	630	5070	630	0,5%	30

Tableau indicateur des trafics transmis aux bureaux d'études en charge des études Air - Santé.

➤ Horizon 2028

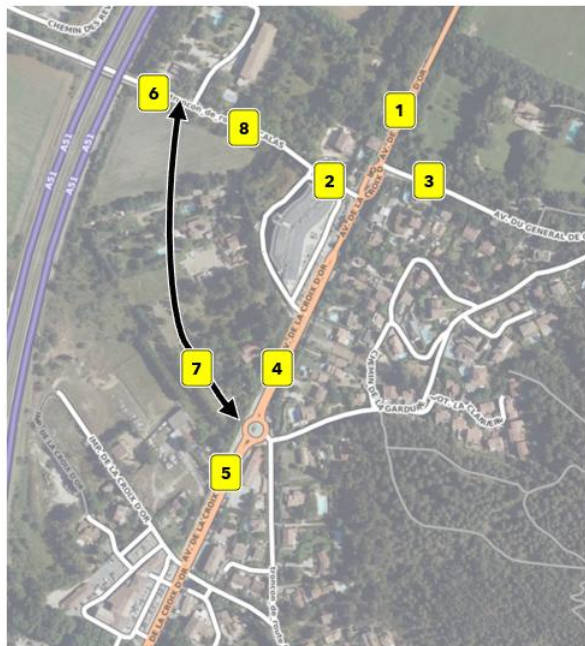
- Situation de Référence SANS projet : + 0,6 % par an sur la période 2022 - 2028 sur les différentes sections de voie du réseau viaire du secteur d'étude
- Situation AVEC projet : Situation de Référence + Trafics générés par le projet

➤ Horizon 2048

- Situation de Référence SANS projet : + 0,5 % par an sur la période 2028 - 2048 sur les différentes sections de voie du réseau viaire du secteur d'étude (ratio 1,11)
- Situation AVEC projet : Situation de Référence + Trafics générés par le projet

Le taux d'évolution annuelle des flux routiers a été défini conformément au taux de croissance démographique défini dans le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal du Pays d'Aix (approuvé le 5 décembre 2024).

Cette hypothèse a été retenue, par prudence, à défaut de disposer de projections de trafic routier sur le secteur d'étude prenant en compte l'ensemble des actions inscrites au Plan de Mobilités d'Aix Marseille Provence (taux d'évolution des flux pouvant être plus limité).



Evolution des Trafics Moyens Journaliers Annuels

	Sections courantes	T.M.J.A. 2022	T.M.J.A. 2028 SANS PROJET (Situation de référence)	T.M.J.A. 2028 AVEC PROJET (Situation Projet)	Evolution 2028 AVEC / SANS projet	T.M.J.A. 2048 SANS PROJET (Situation de référence)	T.M.J.A. 2048 AVEC PROJET (Situation Projet)	Evolution 2048 AVEC / SANS projet
1	RD8n Aix en Provence	17690	18320	18680	2%	20340	20690	2%
2	RD60 Route de Calas EST / RD8n	5720	5930	0		6580	0	
3	RD60 Av de Gaulle	2890	2990	3130	5%	3320	3450	4%
4	RD8n section centrale	20760	21510	20370	-5%	23870	22740	-5%
5	RD8n Septèmes les Vallons	21280	22040	22560	2%	24470	24980	2%
6	RD60 Route de Calas OUEST	4410	4570	4890	7%	5070	5390	6%
7	Voie nouvelle côté RD8n	0	0	6940		0	7940	
8	RD60 Route de Calas EST	4410	4570	630		5070	630	

Les projections de trafic aux horizons 2028 et 2048 mettent en évidence les évolutions de trafic et impacts circulatoires suivants :

- RD8n Aix en Provence et Septièmes les Vallons : + 2 % avec le projet (par rapport à la situation de référence), une croissance limitée sur une voirie départementale aux trafics élevés, proches ou dépassant les 20 000 véhicules/jour (deux sens).
- RD60 Avenue de Gaulle : + 4 / 5 % avec le projet (par rapport à la situation de référence), des flux journaliers maxi de 3 450 véhicules/jour deux sens en cohérence avec le gabarit de la voie,
- RD60 Route de Calas Ouest (à l'ouest du raccordement de la voie de desserte du projet) : + 6 / 7 % avec le projet (par rapport à la situation de référence), des trafics journaliers maxi de 5 390 véhicules/jour deux sens compatibles avec le dimensionnement de la voie,
- RD60 Route de Calas Est (à l'est du raccordement de la voie de desserte du projet) : un trafic résiduel proche de 650 véhicules/jour deux sens, en lien avec la fréquentation du centre commercial.
- RD8n entre le giratoire de la Route de la Gardure et le carrefour de raccordement de la RD60 (section centrale) : - 5 % avec le projet (par rapport à la situation de référence), une baisse de trafic consécutive à la neutralisation du débouché de la RD60 sur la RD8n et au report des circulations sur la voie nouvelle desservant le projet d'aménagement.
- **Voie de desserte du projet SAM / liaison RD8n - RD60 : les T.M.J.A. projetés (6 940 à 7 940 véhicules/jour deux sens) sont modérés, cohérents avec un dimensionnement à deux voies (une voie par sens).**

PROJET D'AMÉNAGEMENT S.A.M. IMMOBILIER

QUARTIER SAN BAQUIS - COMMUNE DE BOUC BEL AIR

ÉTUDE DE TRAFIC ET D'IMPACT CIRCULATOIRE

ANNEXE - RELEVÉS DÉTAILLÉS DES COMPTAGES AUTOMATIQUES DE TRAFIC

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune BOUC-BEL-AIR

Du jeudi 13 octobre 2022 au mercredi 19 octobre 2022

Localisation Poste 1 : Avenue de la Croix d'Or

Sens 1 Route de Calas

Sens 2 Chemin de la Gardure

Localisation du compteur

Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	13	2210	7
2	13	2210	7

Coordonnées du compteur

Latitude 43,4512317

Longitude 5,3996917

Limitation vitesse (en Km/h)

50

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	10 852	210	11 062	1,9%	9 505	191	9 696	2,0%	20 357	401	20 758	1,9%
Débit Moyen Jours ouvrés	11 813	278	12 091	2,3%	10 119	253	10 372	2,4%	21 932	531	22 463	2,4%
Débit vendredi	11 989	282	12 271	2,3%	10 295	235	10 530	2,2%	22 284	517	22 801	2,3%
Débit samedi	10 260	76	10 336	0,7%	9 459	55	9 514	0,6%	19 719	131	19 850	0,7%
Débit Moyen Dim. & Fériés	6 638	28	6 666	0,4%	6 501	27	6 528	0,4%	13 139	55	13 194	0,4%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	10 307	198	10 505	1,9%	8 981	177	9 158	1,9%	19 288	375	19 663	1,9%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	545	12	557	2,2%	524	14	538	2,6%	1 069	26	1 095	2,4%
Débit Moyen horaire	452	9	461	1,9%	396	8	404	2,0%	848	17	865	1,9%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	39	36	38	36
Vitesse moyenne de jour	39	36	38	36
Vitesse moyenne de nuit	45	37	50	42
Nbre d'excès de vitesse	3 953	0	5 843	0
V85	48	45	48	46
V50	40	36	40	37
V15	32	31	31	30

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers



23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

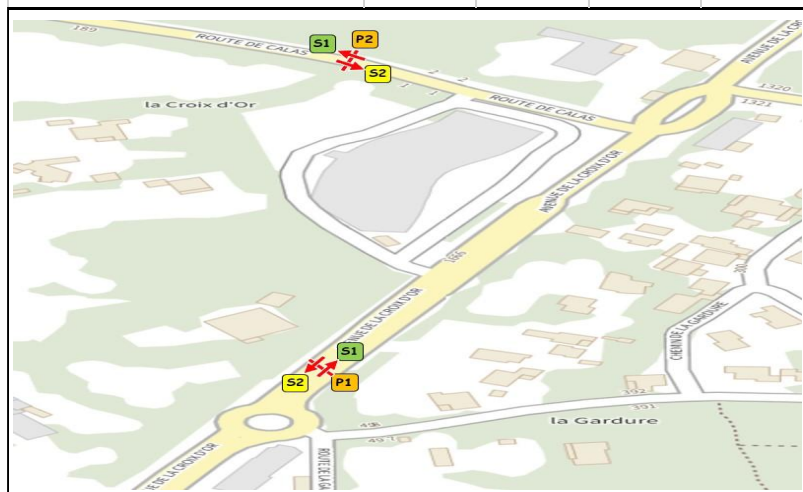
Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 1 : Avenue de la Croix d'Or																								Sens 1				Route de Calas												Dép. 13		PR 2210		Ind. 7	
Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit															
jeudi 13-oct.	VL	33	25	13	13	33	104	284	911	966	831	657	718	690	783	751	714	834	834	805	608	409	231	174	113	11 534	13	966	11 026	508															
	PL	1	0	0	1	3	6	18	35	19	11	14	12	17	12	12	26	20	29	9	7	4	4	0	2	262	0	35	249	13															
	TV	34	25	13	14	36	110	302	946	985	842	671	730	707	795	763	740	854	863	814	615	413	235	174	115	11 796	13	985	11 275	521															
	%PL	2,9%	0,0%	0,0%	7,1%	8,3%	5,5%	6,0%	3,7%	1,9%	1,3%	2,1%	1,6%	2,4%	1,5%	1,6%	3,5%	2,3%	3,4%	1,1%	1,1%	1,0%	1,7%	0,0%	1,7%	2,2%			2,2%	2,5%															
vendredi 14-oct.	VL	42	16	15	15	38	96	275	906	1 018	744	714	829	767	754	743	773	872	850	845	705	401	239	174	158	11 989	15	1 018	11 435	554															
	PL	0	1	1	0	5	7	22	39	16	17	13	10	14	12	18	24	29	28	10	7	3	4	1	1	282	0	39	266	16															
	TV	42	17	16	15	43	103	297	945	1 034	761	727	839	781	766	761	797	901	878	855	712	404	243	175	159	12 271	15	1 034	11 701	570															
	%PL	0,0%	5,9%	6,3%	0,0%	11,6%	6,8%	7,4%	4,1%	1,5%	2,2%	1,8%	1,2%	1,8%	1,6%	2,4%	3,0%	3,2%	3,2%	1,2%	1,0%	0,7%	1,6%	0,6%	0,6%	2,3%			2,3%	2,8%															
samedi 15-oct.	VL	97	51	34	23	20	54	147	221	447	648	843	892	809	638	694	736	741	854	855	671	303	155	183	144	10 260	20	892	9 654	606															
	PL	0	0	0	1	2	3	4	10	7	2	3	3	6	6	4	5	3	5	4	3	1	3	0	1	76	0	10	69	7															
	TV	97	51	34	24	22	57	151	231	454	650	846	895	815	644	698	741	744	859	859	674	304	158	183	145	10 336	22	895	9 723	613															
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	9,1%	5,3%	2,6%	4,3%	1,5%	0,3%	0,4%	0,3%	0,7%	0,9%	0,6%	0,7%	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%	0,3%	1,9%	0,0%	0,7%	0,7%			0,7%	1,1%															
dimanche 16-oct.	VL	102	74	35	25	13	25	102	143	261	455	658	806	575	338	393	378	423	488	531	374	187	102	85	65	6 638	13	806	6 214	424															
	PL	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	2	2	1	3	3	1	1	2	2	2	1	0	0	1	28	0	3	27	1															
	TV	102	74	35	25	13	25	103	144	263	458	660	808	576	341	396	379	424	490	533	376	188	102	85	66	6 666	13	808	6 241	425															
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,7%	0,8%	0,7%	0,3%	0,2%	0,2%	0,9%	0,8%	0,3%	0,2%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	1,5%	0,4%			0,4%	0,2%															
lundi 17-oct.	VL	35	5	13	17	31	82	270	905	897	703	688	729	641	698	722	780	845	884	778	664	296	211	137	70	11 101	5	905	10 711	390															
	PL	0	3	1	1	2	10	19	37	22	18	15	8	9	12	21	26	23	29	11	8	5	4	0	1	285	0	37	267	18															
	TV	35	8	14	18	33	92	289	942	919	721	703	737	650	710	743	806	868	913	789	672	301	215	137	71	11 386	8	942	10 978	408															
	%PL	0,0%	37,5%	7,1%	5,6%	6,1%	10,9%	6,6%	3,9%	2,4%	2,5%	2,1%	1,1%	1,4%	1,7%	2,8%	3,2%	2,6%	3,2%	1,4%	1,2%	1,7%	1,9%	0,0%	1,4%	2,5%			2,4%	4,4%															
mardi 18-oct.	VL	44	14	16	17	36	90	288	953	956	718	692	737	697	782	749	772	829	871	840	638	397	233	174	111	11 654	14	956	11 152	502															
	PL	1	1	1	0	5	6	15	37	18	16	15	13	14	9	19	22	30	28	12	8	3	4	0	1	278	0	37	263	15															
	TV	45	15	17	17	41	96	303	990	974	734	707	750	711	791	768	794	859	899	852	646	400	237	174	112	11 932	15	990	11 415	517															
	%PL	2,2%	6,7%	5,9%	0,0%	12,2%	6,3%	5,0%	3,7%	1,8%	2,2%	2,1%	1,7%	2,0%	1,1%	2,5%	2,8%	3,5%	3,1%	1,4%	1,2%	0,8%	1,7%	0,0%	0,9%	2,3%			2,3%	2,9%															
mercredi 19-oct.	VL	47	21	11	15	36	91	277	882	1 085	779	769	811	814	828	772	845	878	969	879	677	329	361	349	263	12 788	11	1 085	11 955	833															
	PL	1	1	2	0	3	11	22	34	21	12	16	24	31	14	17	11	20	14	10	8	4	4	2	2	284	0	34	262	22															
	TV	48	22	13	15	39	102	299	916	1 106	791	785	835	845	842	789	856	898	983	889	685	333	365	351	265	13 072	13	1 106	12 217	855															
	%PL	2,1%	4,5%	15,4%	0,0%	7,7%	10,8%	7,4%	3,7%	1,9%	1,5%	2,0%	2,9%	3,7%	1,7%	2,2%	1,3%	2,2%	1,4%	1,1%	1,2%	1,2%	1,1%	0,6%	0,8%	2,2%			2,1%	2,6%															
Moyenne semaine	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit															
	VL	57	29	20	18	30	77	235	703	804	697	717	789	713	689	689	714	775	821	790	620	332	219	182	132	10 852	18	821	10 307	545															
	PL	0	1	1	0	3	6	14	28	15	11	11	10	13	10	13	16	18	19	8	6	3	3	0	1	210	0	28	198	12															
	TV	57	30	21	18	33	83	249	731	819	708	728	799	726	699	702	730	793	840	798	626	335	222	182	133	11 065	18	840	10 505	557															
%PL	0,0%	3,3%	4,8%	0,0%	9,1%	7,2%	5,6%	3,8%	1,8%	1,6%	1,5%	1,3%	1,8%	1,4%	1,9%	2,2%	2,3%	2,3%	1,0%	1,0%	0,9%	1,4%	0,0%	0,8%	1,9%			1,9%	2,2%																
Moyenne des jours ouvrés	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit															
	VL	40	16	14	15	35	93	279	911	984	755	704	765	722	769	747	777	852	882	829	658	366	255	202	143	11 813	14	984	11 255	558															
	PL	1	1	1	0	4	8	19	36	19	15	15	13	17	12	17	22	24	26	10	8	4	4	1	1	278	0	36	261	17															
	TV	41	17	15	15	39	101	298	947	1 003	770	719	778	739	781	764	799	876	908	839	666	370	259	203	144	12 093	15	1 003	11 516	575															
%PL	2,4%	5,9%	6,7%	0,0%	10,3%	7,9%	6,4%	3,8%	1,9%	1,9%	2,1%	1,7%	2,3%	1,5%	2,2%	2,8%	2,7%	2,9%	1,2%	1,2%	1,1%	1,5%	0,5%	0,7%	2,3%			2,3%	3,0%																

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

																								Dép. 13		PR 2210		Ind. 7		
Poste 1 : Avenue de la Croix d'Or								Sens 2				Chemin de la Gardure																		
Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
jeudi 13-oct.	VL	47	23	8	9	34	106	204	457	634	602	673	707	784	643	656	749	796	608	698	730	333	202	137	98	9 938	8	796	9 476	462
	PL	0	0	0	0	2	4	11	28	31	24	19	13	12	18	18	22	19	12	5	4	9	2	1	1	255	0	31	247	8
	TV	47	23	8	9	36	110	215	485	665	626	692	720	796	661	674	771	815	620	703	734	342	204	138	99	10 193	8	815	9 723	470
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	3,6%	5,1%	5,8%	4,7%	3,8%	2,7%	1,8%	1,5%	2,7%	2,7%	2,9%	2,3%	1,9%	0,7%	0,5%	2,6%	1,0%	0,7%	1,0%	2,5%			2,5%	1,7%
vendredi 14-oct.	VL	67	28	16	9	32	67	180	452	705	591	660	795	769	669	673	758	782	627	842	744	379	198	136	116	10 295	9	842	9 824	471
	PL	0	0	0	0	2	6	13	29	39	23	12	11	11	7	11	15	15	8	12	8	7	3	2	1	235	0	39	224	11
	TV	67	28	16	9	34	73	193	481	744	614	672	806	780	676	684	773	797	635	854	752	386	201	138	117	10 530	9	854	10 048	482
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	8,2%	6,7%	6,0%	5,2%	3,7%	1,8%	1,4%	1,4%	1,0%	1,6%	1,9%	1,9%	1,3%	1,4%	1,1%	1,8%	1,5%	1,4%	0,9%	2,2%			2,2%	2,3%
samedi 15-oct.	VL	103	49	28	18	22	48	82	166	376	695	808	775	708	644	670	716	726	739	793	576	289	159	141	128	9 459	18	808	8 922	537
	PL	0	0	0	1	0	1	4	2	3	4	2	4	3	4	5	2	3	3	2	3	7	1	1	0	55	0	7	52	3
	TV	103	49	28	19	22	49	86	168	379	699	810	779	711	648	675	718	729	742	795	579	296	160	142	128	9 514	19	810	8 974	540
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	2,0%	4,7%	1,2%	0,8%	0,6%	0,2%	0,5%	0,4%	0,6%	0,7%	0,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,5%	2,4%	0,6%	0,7%	0,0%	0,6%			0,6%	0,6%
dimanche 16-oct.	VL	108	74	31	18	16	30	79	126	289	503	680	707	466	376	329	402	481	500	469	397	180	98	78	64	6 501	16	707	6 082	419
	PL	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	4	0	1	0	27	0	4	26	1
	TV	108	74	31	18	16	30	80	127	289	504	682	709	469	377	331	404	483	502	470	399	184	98	79	64	6 528	16	709	6 108	420
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,8%	0,0%	0,2%	0,3%	0,3%	0,6%	0,3%	0,6%	0,5%	0,4%	0,4%	0,2%	0,5%	2,2%	0,0%	1,3%	0,0%	0,4%			0,4%	0,2%
lundi 17-oct.	VL	25	7	10	10	32	77	176	440	579	633	620	704	723	572	657	696	829	602	728	623	313	271	247	119	9 693	7	829	9 166	527
	PL	1	0	0	1	2	8	17	24	34	23	16	16	13	10	24	15	16	8	9	2	9	6	5	3	262	0	34	242	20
	TV	26	7	10	11	34	85	193	464	613	656	636	720	736	582	681	711	845	610	737	625	322	277	252	122	9 955	7	845	9 408	547
	%PL	3,8%	0,0%	0,0%	9,1%	5,9%	9,4%	8,8%	5,2%	5,5%	3,5%	2,5%	2,2%	1,8%	1,7%	3,5%	2,1%	1,9%	1,3%	1,2%	0,3%	2,8%	2,2%	2,0%	2,5%	2,6%			2,6%	3,7%
mardi 18-oct.	VL	66	38	28	27	64	95	189	451	577	657	710	715	772	638	689	725	756	593	548	760	400	318	254	175	10 245	27	772	9 498	747
	PL	1	5	2	3	15	5	11	24	32	32	19	16	17	17	15	10	19	16	4	7	4	9	5	3	291	1	32	252	39
	TV	67	43	30	30	79	100	200	475	609	689	729	731	789	655	704	735	775	609	552	767	404	327	259	178	10 536	30	789	9 750	786
	%PL	1,5%	11,6%	6,7%	10,0%	19,0%	5,0%	5,5%	5,1%	5,3%	4,6%	2,6%	2,2%	2,2%	2,6%	2,1%	1,4%	2,5%	2,6%	0,7%	0,9%	1,0%	2,8%	1,9%	1,7%	2,8%			2,6%	5,0%
mercredi 19-oct.	VL	97	43	16	27	40	83	168	409	664	676	727	767	677	688	749	799	874	665	764	751	343	185	129	79	10 420	16	874	9 906	514
	PL	1	0	0	4	6	7	13	28	26	14	14	11	24	15	12	9	12	9	3	5	6	4	3	0	226	0	28	205	21
	TV	98	43	16	31	46	90	181	437	690	690	741	778	701	703	761	808	886	674	767	756	349	189	132	79	10 646	16	886	10 111	535
	%PL	1,0%	0,0%	0,0%	12,9%	13,0%	7,8%	7,2%	6,4%	3,8%	2,0%	1,9%	1,4%	3,4%	2,1%	1,6%	1,1%	1,4%	1,3%	0,4%	0,7%	1,7%	2,1%	2,3%	0,0%	2,1%			2,0%	3,9%
Moyenne semaine	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	73	37	20	17	34	72	154	357	546	622	697	739	700	604	632	692	749	619	692	654	320	204	160	111	9 505	17	749	8 981	524
	PL	0	1	0	1	4	4	10	19	24	17	12	10	12	10	12	11	12	8	5	4	7	4	3	1	191	0	24	177	14
	TV	73	38	20	18	38	76	164	376	570	639	709	749	712	614	644	703	761	627	697	658	327	208	163	112	9 701	18	761	9 158	538
	%PL	0,0%	2,6%	0,0%	5,6%	10,5%	5,3%	6,1%	5,1%	4,2%	2,7%	1,7%	1,3%	1,7%	1,6%	1,9%	1,6%	1,6%	1,3%	0,7%	0,6%	2,1%	1,9%	1,8%	0,9%	2,0%			1,9%	2,6%
Moyenne des jours ouverts	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	60	28	16	16	40	86	183	442	632	632	678	738	745	642	685	745	807	619	716	722	354	235	181	117	10 119	16	807	9 575	544
	PL	1	1	0	2	5	6	13	27	32	23	16	13	15	13	16	14	16	11	7	5	7	5	3	2	253	0	32	233	20
	TV	61	29	16	18	45	92	196	469	664	655	694	751	760	655	701	759	823	630	723	727	361	240	184	119	10 374	16	823	9 808	564
	%PL	1,6%	3,4%	0,0%	11,1%	11,1%	6,5%	6,6%	5,8%	4,8%	3,5%	2,3%	1,7%	2,0%	2,0%	2,3%	1,8%	1,9%	1,7%	1,0%	0,7%	1,9%	2,1%	1,6%	1,7%	2,4%			2,4%	3,5%

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune

BOUC-BEL-AIR

Du jeudi 13 octobre 2022 au mercredi 19 octobre 2022

Localisation

Poste 2 : Route de Calas

Sens 1

Chemin des Revenants

Sens 2

Avenue de la Croix d'Or

Localisation du compteur

Sens	Dép.	Sec.	Ind.
1	13	2210	8
2	13	2210	8

Coordonnées du compteur

Latitude	43,453495
Longitude	5,3983717

Limitation vitesse (en Km/h)

50

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	2 263	14	2 277	0,6%	2 116	17	2 133	0,8%	4 379	31	4 410	0,7%
Débit Moyen Jours ouvrés	2 498	16	2 514	0,6%	2 302	25	2 327	1,1%	4 800	41	4 841	0,8%
Débit vendredi	2 537	14	2 551	0,5%	2 346	19	2 365	0,8%	4 883	33	4 916	0,7%
Débit samedi	1 899	9	1 908	0,5%	1 888	0	1 888	0,0%	3 787	9	3 796	0,2%
Débit Moyen Dim. & Fériés	1 452	0	1 452	0,0%	1 420	1	1 421	0,1%	2 872	1	2 873	0,0%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	2 174	12	2 186	0,5%	2 041	17	2 058	0,8%	4 215	29	4 244	0,7%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	89	2	91	2,2%	75	0	75	0,0%	164	2	166	1,2%
Débit Moyen horaire	94	1	95	0,6%	88	1	89	0,8%	182	1	184	0,7%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	59	53	60	53
Vitesse moyenne de jour	59	53	59	53
Vitesse moyenne de nuit	62	54	63	45
Nbre d'excès de vitesse	13 428	58	12 918	86
V85	69	64	69	61
V50	59	54	60	53
V15	50	42	51	43

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers



23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

Poste 2 : Route de Calas																									Sens 1					Chemin des Revenants															Dép.		PR		Ind.	
																									13		2210		8																					
Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit																				
jeudi 13-oct.	VL	5	4	2	5	2	9	63	223	325	178	106	132	122	133	130	117	143	187	194	131	64	35	22	18	2 350	2	325	2 283	67																				
	PL	0	0	0	0	1	2	1	3	3	0	3	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	18	0	3	15	3																				
	TV	5	4	2	5	3	11	64	226	328	178	109	133	123	133	130	118	143	188	195	131	64	35	22	18	2 368	2	328	2 298	70																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	18,2%	16%	13%	0,9%	0,0%	2,8%	0,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,7%	4,3%																				
vendredi 14-oct.	VL	11	5	4	4	4	14	53	234	266	163	114	150	150	120	140	147	199	216	189	167	73	36	33	45	2 537	4	266	2 417	120																				
	PL	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	2	0	1	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	14	0	2	12	2																				
	TV	11	5	4	4	6	14	53	235	267	164	116	150	151	120	142	148	199	218	190	167	73	36	33	45	2 551	4	267	2 429	122																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,6%	17%	0,0%	0,7%	0,0%	14%	0,7%	0,0%	0,9%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%			0,5%	1,6%																				
samedi 15-oct.	VL	18	10	10	4	2	10	31	49	73	121	135	167	177	114	126	125	134	145	176	127	62	25	29	29	1 899	2	177	1 787	112																				
	PL	0	0	0	0	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	6	3																				
	TV	18	10	10	4	3	12	31	52	74	121	135	168	178	114	126	125	134	145	176	127	62	25	29	29	1 908	3	178	1 793	115																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	16,7%	0,0%	5,8%	14%	0,0%	0,0%	0,6%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%			0,3%	2,6%																				
dimanche 16-oct.	VL	31	10	10	2	5	6	22	41	52	67	103	168	145	79	83	102	87	99	120	104	63	21	17	15	1 452	2	168	1 356	96																				
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
	TV	31	10	10	2	5	6	22	41	52	67	103	168	145	79	83	102	87	99	120	104	63	21	17	15	1 452	2	168	1 356	96																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%																				
lundi 17-oct.	VL	12	2	4	1	6	15	67	217	358	187	112	123	133	116	115	139	161	218	201	155	49	30	27	14	2 462	1	358	2 381	81																				
	PL	0	0	0	0	0	0	2	3	6	2	3	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	21	0	6	21	0																				
	TV	12	2	4	1	6	15	69	220	364	189	115	124	134	116	116	140	161	219	201	155	49	30	27	14	2 483	1	364	2 402	81																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	1,4%	1,6%	1,1%	2,6%	0,8%	0,7%	0,0%	0,9%	0,7%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,9%	0,0%																				
mardi 18-oct.	VL	2	2	3	1	6	15	56	243	364	170	110	147	157	119	126	128	168	218	219	153	71	47	31	15	2 571	1	364	2 496	75																				
	PL	0	0	0	0	2	0	2	4	6	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	19	0	6	17	2																				
	TV	2	2	3	1	8	15	58	247	370	172	110	148	157	119	126	128	168	220	219	153	71	47	31	15	2 590	1	370	2 513	77																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	3,4%	1,6%	1,6%	1,2%	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%			0,7%	2,6%																				
mercredi 19-oct.	VL	6	0	1	4	2	14	58	204	343	178	117	160	165	130	123	176	192	205	204	153	62	36	29	14	2 576	0	343	2 506	70																				
	PL	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	2	7	1																				
	TV	6	0	1	4	2	15	58	205	344	178	119	160	165	131	124	176	193	205	204	153	62	36	29	14	2 584	0	344	2 513	71																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	0,5%	0,3%	0,0%	1,7%	0,0%	0,0%	0,8%	0,8%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%			0,3%	1,4%																				
Moyenne semaine	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit																				
	VL	12	5	5	3	4	12	50	173	254	152	114	150	150	116	120	133	155	184	186	141	63	33	27	21	2 263	3	254	2 174	89																				
	PL	0	0	0	0	1	1	1	2	3	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14	0	3	12	2																				
	TV	12	5	5	3	5	13	51	175	257	153	115	151	151	116	121	133	155	185	186	141	63	33	27	21	2 276	3	257	2 186	91																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	7,7%	2,0%	1,1%	1,2%	0,7%	0,9%	0,7%	0,7%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%			0,5%	2,2%																				
Moyenne des jours ouvrés	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit																				
	VL	7	3	3	3	4	13	59	224	331	175	112	142	145	124	127	141	173	209	201	152	64	37	28	21	2 498	3	331	2 416	82																				
	PL	0	0	0	0	1	1	1	2	3	1	2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	16	0	3	14	2																				
	TV	7	3	3	3	5	14	60	226	334	176	114	143	146	124	128	142	173	210	201	152	64	37	28	21	2 517	3	334	2 430	84																				
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	7,1%	1,7%	0,9%	0,9%	0,6%	1,8%	0,7%	0,7%	0,0%	0,8%	0,7%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%			0,6%	2,4%																				

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

																											Dép.	PR	Ind.	
Poste 2 : Route de Calas								Sens 2		Avenue de la Croix d'Or																	13	2210	8	
Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
jeudi 13-oct.	VL	8	7	1	3	3	19	55	130	189	112	161	125	135	117	114	135	180	237	204	127	58	41	23	12	2 196	1	237	2 120	76
	PL	0	0	0	0	1	0	2	8	2	0	0	2	3	0	1	2	5	4	2	0	0	0	0	0	32	0	8	31	1
	TV	8	7	1	3	4	19	57	138	191	112	161	127	138	117	115	137	185	241	206	127	58	41	23	12	2 228	1	241	2 151	77
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	3,5%	5,8%	1,0%	0,0%	0,0%	16%	2,2%	0,0%	0,9%	15%	2,7%	1,7%	10%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14%			1,4%	1,3%
vendredi 14-oct.	VL	8	5	2	1	8	15	53	141	182	130	149	140	124	116	143	158	204	242	228	163	65	27	30	12	2 346	1	242	2 265	81
	PL	0	0	0	0	0	0	0	8	1	1	0	0	1	0	1	1	3	2	1	0	0	0	0	0	19	0	8	19	0
	TV	8	5	2	1	8	15	53	149	183	131	149	140	125	116	144	159	207	244	229	163	65	27	30	12	2 365	1	244	2 284	81
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,4%	0,5%	0,8%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,7%	0,6%	1,4%	0,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,8%	0,0%
samedi 15-oct.	VL	14	6	5	2	0	13	22	45	108	165	188	144	119	104	113	118	142	149	186	122	47	27	33	16	1 888	0	188	1 799	89
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TV	14	6	5	2	0	13	22	45	108	165	188	144	119	104	113	118	142	149	186	122	47	27	33	16	1 888	0	188	1 799	89
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			0,0%	0,0%
dimanche 16-oct.	VL	15	7	2	4	2	5	18	38	67	109	155	146	70	72	71	78	122	118	109	98	51	23	19	21	1 420	2	155	1 345	75
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	TV	15	7	2	4	2	5	18	38	67	109	155	146	70	72	71	78	123	118	109	98	51	23	19	21	1 421	2	155	1 346	75
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%			0,1%	0,0%
lundi 17-oct.	VL	8	0	2	6	3	8	56	140	183	128	134	103	112	118	111	142	208	260	231	144	59	33	21	10	2 220	0	260	2 162	58
	PL	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	0	2	1	1	3	1	5	5	2	0	0	0	0	0	29	0	7	29	0
	TV	8	0	2	6	3	8	56	147	185	128	134	105	113	119	114	143	213	265	233	144	59	33	21	10	2 249	0	265	2 191	58
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	1,1%	0,0%	0,0%	1,9%	0,9%	0,8%	2,6%	0,7%	2,3%	1,9%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%			1,3%	0,0%
mardi 18-oct.	VL	11	2	2	1	5	17	34	144	184	138	141	143	123	133	131	134	197	250	256	170	83	41	28	11	2 379	1	256	2 302	77
	PL	0	0	0	0	0	0	0	8	4	2	1	2	1	1	0	1	3	7	0	0	0	0	0	0	30	0	8	30	0
	TV	11	2	2	1	5	17	34	152	188	140	142	145	124	134	131	135	200	257	256	170	83	41	28	11	2 409	1	257	2 332	77
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	2,1%	1,4%	0,7%	1,4%	0,8%	0,7%	0,0%	0,7%	1,5%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%			1,3%	0,0%
mercredi 19-oct.	VL	4	6	6	1	8	16	37	125	165	142	160	137	136	134	140	163	204	257	228	180	48	36	17	12	2 362	1	257	2 292	70
	PL	0	0	0	0	0	1	0	7	2	0	0	2	3	0	1	1	0	3	1	0	0	0	0	0	21	0	7	20	1
	TV	4	6	6	1	8	17	37	132	167	142	160	139	139	134	141	164	204	260	229	180	48	36	17	12	2 383	1	260	2 312	71
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%	5,3%	1,2%	0,0%	0,0%	1,4%	2,2%	0,0%	0,7%	0,6%	0,0%	1,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%			0,9%	1,4%
	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
Moyenne semaine	VL	10	5	3	3	4	13	39	109	154	132	155	134	117	113	118	133	180	216	206	143	59	33	24	13	2 116	3	216	2 041	75
	PL	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	1	1	0	1	1	2	3	1	0	0	0	0	0	17	0	5	17	0
	TV	10	5	3	3	4	13	39	114	156	132	155	135	118	113	119	134	182	219	207	143	59	33	24	13	2 134	3	219	2 058	75
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%	1,3%	0,0%	0,0%	0,7%	0,8%	0,0%	0,8%	0,7%	1,1%	1,4%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%			0,8%	0,0%
Moyenne des jours ouvrés	Type	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	8	4	3	2	5	15	47	136	181	130	149	130	126	124	128	146	199	249	229	157	63	36	24	11	2 302	2	249	2 230	72
	PL	0	0	0	0	0	0	0	8	2	1	0	2	2	0	1	1	3	4	1	0	0	0	0	0	25	0	8	25	0
	TV	8	4	3	2	5	15	47	144	183	131	149	132	128	124	129	147	202	253	230	157	63	36	24	11	2 329	2	253	2 255	72
%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	1,1%	0,8%	0,0%	1,5%	1,6%	0,0%	0,8%	0,7%	1,5%	1,6%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%			1,1%	0,0%	

Volet Air et Santé

Projet d'aménagement "San Baquis" à Bouc-Bel-Air (13)



Pour :
CERRETTI
2 Chemin du Tonneau
13720 La Bouilladisse



Rapport n° ENV_2206058_R1_V2

N° de version	Rédaction	Relecture	Validation
1	Marie GUIBERT Bryan VINCENT	Marie LEFORT Benoît DUVAL	Justine GOURDEAU Frédéric PRADELLE
	16/12/2022	19/12/2022	19/12/2022
2 <i>Prise en compte remarques client</i>	20/01/2025		

contact@ispira.fr

Siège social : Av. Louis Philibert - 13100 Aix-en-Provence - 04 13 41 98 72

Agence IDF : Rue des Bateliers - 92110 Clichy - 01 80 88 98 54

Table des matières

1	Résumé.....	6
2	Contexte et méthodologie	7
2.1	Méthodologie de référence	8
2.2	Niveau de l'étude considérée	9
2.3	Scénarios étudiés	10
2.4	Polluants étudiés.....	10
3	Stratégie d'échantillonnage	12
4	Valeurs réglementaires pour les polluants mesurés.....	13
5	Qualité de l'air à l'échelle locale.....	15
5.1	Inventaire des émissions à l'échelle de la commune de Bouc Bel Air	15
5.2	Bilan de la qualité de l'air locale.....	17
5.3	Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air	18
6	Contexte météorologique.....	18
6.1	Température et pluviométrie	18
6.2	Vents.....	19
7	Résultats.....	20
7.1	Dioxyde d'azote	20
7.1.1	Présentation des résultats	20
7.1.2	Confrontation aux stations pérennes d'Atmosud	22
7.2	Particules PM ₁₀ et PM _{2,5}	23
7.2.1	Données sur la zone d'étude du 5 au 19 octobre 2022	23
7.2.2	Confrontations aux données des stations pérennes d'Atmosud	25
7.3	Benzène	27
8	Calcul des émissions	28
8.1	Zone et réseau d'étude	28
8.2	Zone et réseau d'étude retenus pour les modélisations	29
8.3	Données trafic utilisées	30
8.4	Facteurs d'émissions et parc roulant.....	31
8.5	Bilan des émissions.....	33
8.5.1	Emissions calculées	33
8.5.2	Analyse du bilan des émissions.....	35
9	Impact sur la qualité de l'air et la santé	37

9.1	Polluants et indicateurs	37
9.2	Modélisations des concentrations.....	37
9.2.1	Le modèle ADMS.....	37
9.2.2	Principales données d'entrée.....	37
9.2.3	Pollution de fond.....	40
9.3	Données en sortie du modèle.....	40
9.4	Comparaison mesure/modèle et pollution de fond	42
9.5	Résultats de la modélisation	43
10	Conclusions	46
11	Annexe 1 : Documents de planification relatifs à l'air	49
12	Annexe 2 : Méthodes de mesure	56
13	Annexe 3 : Fiches descriptives des points de mesure	58
14	Annexe 4 : Validation des mesures	67
15	Annexe 5 : Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM AG – NO ₂	68
16	Annexe 6 : Rapport d'analyse du laboratoire WESSLING – Benzène – Référence : UPA22-041332-1	69
17	Annexe 7 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote	72

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du périmètre du projet d'aménagement « San Baquis »	7
Figure 2 : Plan de masse du projet (source : CERRETTI)	8
Figure 3 : Polluants mesurés par point de mesure sur la zone du projet.....	13
Figure 4 : Répartition des émissions des polluants étudiés par secteur d'activité pour la commune de Bouc Bel Air (source : Atmosud) en 2019.....	16
Figure 5 : Implantation des stations de mesure Atmo (AtmoSud) vis-à-vis de la zone d'étude	17
Figure 6 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure – Source : station Marignane, Météo France.	19
Figure 7 : Rose des vents à la station de Marignane en octobre de 2011 à 2021 – données issues de Météo France	20
Figure 8 : Rose des vents à la station de Marignane du 5 au 19 octobre 2022 – données issues de Météo France.....	20
Figure 9 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 5 au 19 octobre 2022.....	21
Figure 10 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote sur chaque site mesurées du 5 au 19 octobre 2022	21
Figure 11 : Concentration en NO ₂ en fonction de la distance à l'A51 - du 5 au 19 octobre 2022....	22
Figure 12 : Concentrations moyennes en NO ₂ relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'AtmoSud durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle	23
Figure 13 : Evolution des concentrations en particules PM ₁₀ en moyenne journalière au point 4 et aux stations d'AtmoSud du 6 au 18 octobre 2022	24
Figure 14 : Evolution des concentrations en particules PM _{2,5} en moyenne journalière au point 4 et aux stations d'AtmoSud du 5 au 19 octobre 2022	24
Figure 15 : Concentrations en PM ₁₀ relevées au point 4 et aux stations d'AtmoSud durant la campagne de mesure et évolution annuelle	25
Figure 16 : Concentrations en PM _{2,5} relevées au point 4 et aux stations d'AtmoSud durant la campagne de mesure et évolution annuelle	26
Figure 17 : Zone et réseau d'étude retenus	29
Figure 18 : Réseau pris en compte pour les modélisations	30
Figure 19 : Paramètres pris en compte dans COPERT5.....	31
Figure 20 : Emissions en kg/an selon le scénario sur le réseau d'étude	34
Figure 21 : Evolution des émissions des scénarios 2026 avec et sans projet par rapport à l'état initial 2022	35
Figure 22 : Impact de la mise en service du projet sur les émissions atmosphériques de la zone d'étude à l'horizon 2026.....	36
Figure 23 : Rose des vents observés sur la station météorologique de l'aéroport Marignane en 2021	38
Figure 24 : Topographie (en mNGF) utilisée dans le modèle ADMS	39
Figure 25 : Hauteurs de rugosité considérées dans le modèle	40
Figure 26 : Domaine d'étude et points récepteurs	41
Figure 27 : Histogramme de comparaison des concentrations en NO ₂ entre le modèle ADMS et les mesures pendant la campagne	43
Figure 28 : Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ – Scénario initial 2022	45
Figure 29 : Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ – Scénario sans projet 2026	45

Figure 30 : Concentrations moyennes annuelles en NO ₂ – Scénario avec projet 2026	46
Figure 31 : Principe de l'échantillonneur passif Passam	56
Figure 32 : Echantillonneur passif Radiello	56
Figure 33 : Nemo QAE	57

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau à prendre en compte pour le choix du niveau d'étude selon le guide méthodologique	9
Tableau 2 : Polluants pris en compte dans cette étude	10
Tableau 3 : Sources et effets sur la santé des différents polluants étudiés dans le cadre de l'étude	11
Tableau 4 : Durée des prélèvements et nombre d'échantillons	12
Tableau 5 : Valeurs de références pour les polluants étudiés	14
Tableau 6 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur la commune de Bouc Bel Air en 2019 (Source : AtmoSud)	15
Tableau 7 : Normales météorologiques saisonnières à Marignane	19
Tableau 8 : Concentration moyenne en benzène du 5 au 19 octobre 2022	27
Tableau 9 : Facteurs d'émission moyens pour l'usure des pneus, des freins du BaP et des métaux	32
Tableau 10 : Teneur en soufre des carburants considérés	32
Tableau 11 : Bilan des émissions pour les différents scénarios.....	33
Tableau 12 : Pollution de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation	40
Tableau 13 : Liste des points récepteurs retenus dans la modélisation.....	41
Tableau 14 : Comparaison des résultats modélisés et mesurés en NO ₂	42
Tableau 15 : Paramètres statistiques de performance	43
Tableau 16 : Concentrations modélisées en NO ₂ pour les 3 scénarios.....	44
Tableau 17 : Synthèse des résultats.....	47
Tableau 18 : Objectifs nationaux de réduction des émissions	50
Tableau 19 : Caractéristiques du Nemo QAE	57
Tableau 20 : Doublon sur le dioxyde d'azote au point 4	67

1 Résumé

Ce rapport traite de l'état initial de la qualité de l'air et de l'évaluation des impacts du projet d'aménagement « San Baquis » à Bouc-Bel-Air (13). Il s'inscrit dans le cadre de l'étude d'impact globale du projet et s'inspire du volet « air et santé » des études d'impact routières du guide ministériel, rédigé par le CEREMA et édité en 2019, qui sert de cadre de référence.

La campagne, portant sur neuf points de mesures de dioxyde d'azote, un point de mesure de particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) et de benzène, s'est déroulée du 5 au 19 octobre 2022. Ces points ont été positionnés en limite du projet et dans son environnement.

Le bilan des émissions réalisé indique que, quel que soit le composé considéré par rapport au scénario de référence, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone par rapport à la situation de référence 2026 est d'environ 4,5 %. Cette augmentation est liée à l'évolution croissante du trafic.

Pendant la campagne, les concentrations en **dioxyde d'azote** s'échelonnent de 16,1 µg/m³ à 27,1 µg/m³. Les niveaux apparaissent plus importants à proximité des axes circulés comme la route nationale 8 et diminuent au fur et à mesure que l'on s'en éloigne. Les concentrations modélisées en NO₂, principal traceur des émissions du trafic routier, montrent un respect de la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle sur l'ensemble des points récepteurs et des scénarios considérés. Un dépassement de cette valeur limite est toutefois modélisé au niveau de l'autoroute A51 à proximité du projet quel que soit le scénario. L'augmentation maximale recensée en concentrations NO₂ sur l'axe le plus impacté est de 17% (soit une augmentation de l'ordre de 2 µg/m³). **La réalisation du projet n'entraînera donc pas de modifications majeures sur les concentrations en NO₂ par rapport au scénario de référence au même horizon d'étude.**

S'agissant des **particules PM₁₀**, une concentration moyenne de 9,9 µg/m³ a été mesurée sur site. La valeur limite fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière n'a pas été dépassée durant la campagne de mesure. Il en va de même pour les **PM_{2,5}**, dont la concentration moyenne durant la campagne s'élève à 7,1 µg/m³, et l'objectif de qualité en moyenne journalière de 15 µg/m³. Au regard des données historiques relevées au niveau des stations pérennes d'AtmoSud pour ces polluants, il est très probable que les valeurs limites en moyenne annuelle pour les PM₁₀ et PM_{2,5}, respectivement de 40 µg/m³ et 25 µg/m³, sont respectées au niveau du projet.

Le **benzène** affiche une concentration faible, le respect de la valeur limite (5 µg/m³) et de l'objectif de qualité (2 µg/m³) en moyenne annuelle sur l'emprise du projet est ainsi certain.

En définitive, le projet n'entraînera pas de dégradation notable de la qualité de l'air sur la zone. Par ailleurs, les logements prévus ne se trouvent pas dans une zone à la qualité de l'air dégradée d'après les modélisations (NO₂).

2 Contexte et méthodologie

Dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'aménagement « San Baquis », un volet Air et Santé doit être réalisé afin de répondre aux exigences réglementaires et aux attentes de l'autorité environnementale.

Ce futur projet d'aménagement est implanté sur la commune de Bouc-Bel-Air, dans le département des Bouches-du-Rhône (13). Il prévoit la création de logements ainsi que de bâtiments de commerces et bureaux.

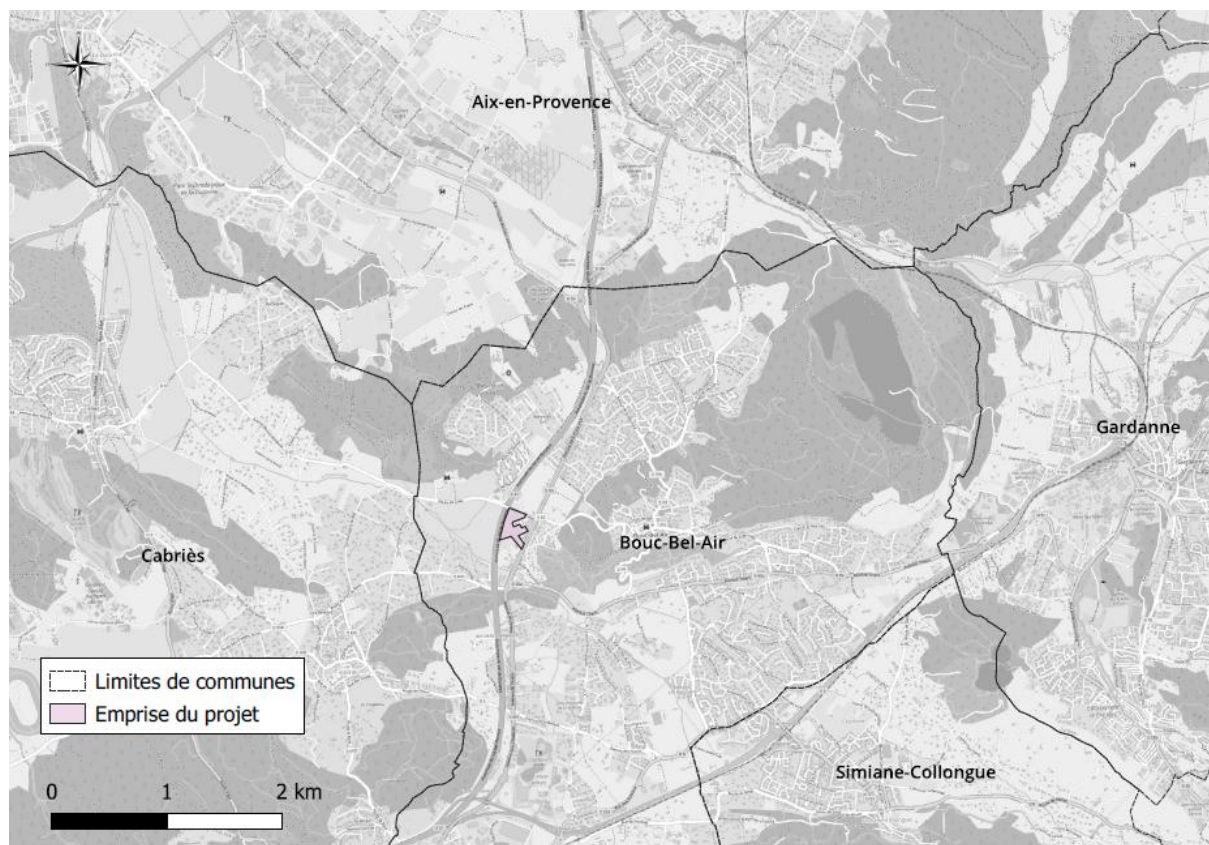


Figure 1 : Localisation du périmètre du projet d'aménagement « San Baquis »

Le plan de masse du projet peut être trouvé figure suivante :

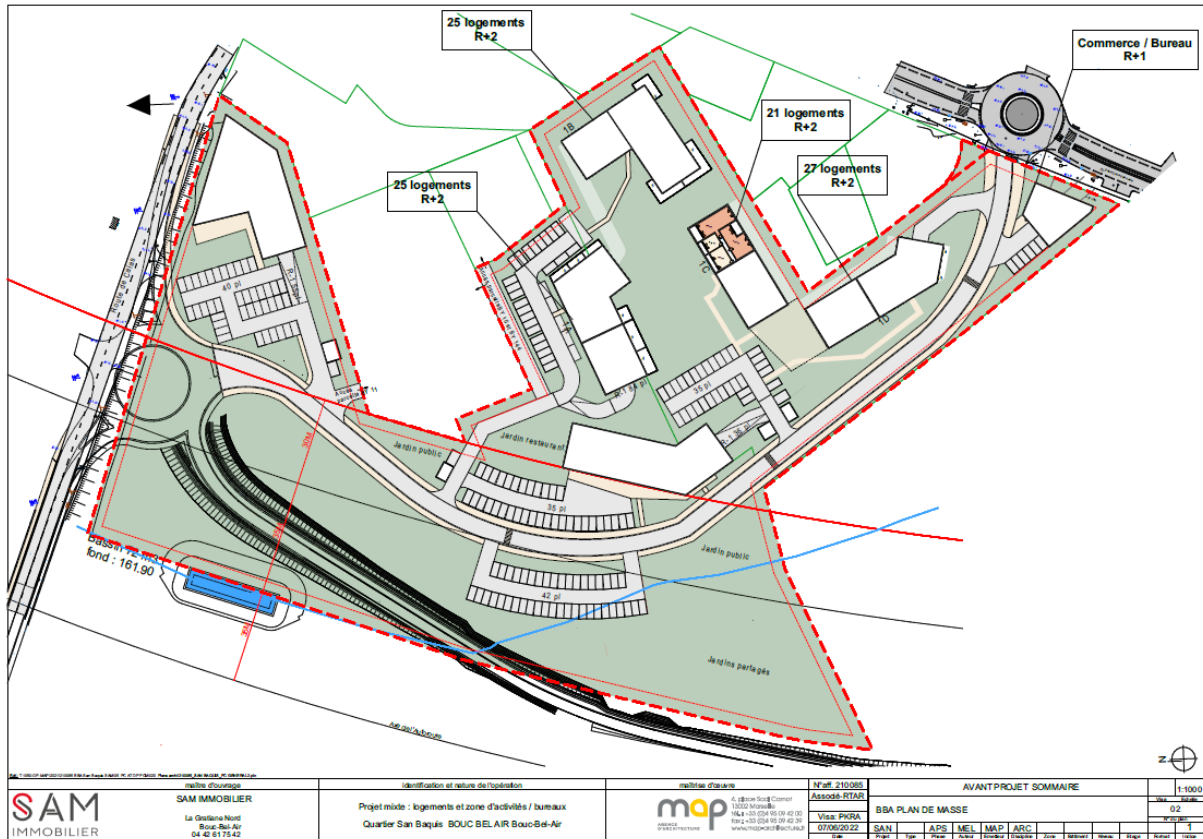


Figure 2 : Plan de masse du projet (source : CERRETTI)

2.1 Méthodologie de référence

Cette étude a été réalisée conformément à la réglementation en vigueur, aux circulaires en application, aux guides techniques et aux règles de l'art, et notamment :

- La note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières ; cette note abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 et son annexe, laquelle a été remplacée par le guide méthodologique (voir puce suivante). Cette mise à jour tient compte de l'avis de l'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) ;
- Le guide ministériel méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019 rédigé par le CEREMA ;
- La Directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 ;
- La Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 ;
- L'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie n°96-1236 du 30 décembre 1996 ;
- L'article L. 222-3 du code de l'environnement.

2.2 Niveau de l'étude considérée

La méthodologie à mettre en œuvre pour mener les études dites « Air et Santé » des projets d'infrastructures routières a été précisée par le Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019¹ (Guide CEREMA). Celle-ci ne s'applique pas strictement au projet objet de ce rapport mais sert ici de cadre de référence.

Avec un trafic projeté en 2026 d'environ 23 000 véh/jour et une densité maximale de population sur la zone d'étude de 3 388 hab/km² (moyenne de 844 hab/km²), les différentes parties de la présente étude ont été menées conformément aux recommandations du guide pour une étude de niveau II (voir tableau suivant).

Tableau 1 : Tableau à prendre en compte pour le choix du niveau d'étude selon le guide méthodologique

Trafic à l'horizon de l'étude le plus lointain (selon tronçons homogènes de plus de 1 km) Densité hab/km ² dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j	De 25 000 à 50 000 véh/j	De 10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
GI Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
GII 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
GIII Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
GIV Pas de bâti	III	III	IV	IV

Ainsi, les étapes réalisées sont les suivantes :

- Analyse bibliographique ;
- Campagne de mesures *in-situ* effectuée en 2022 ;
- Evaluation des émissions en polluants (niveau II) pour différentes situations :
 - o Etat actuel (2022) ;
 - o Horizon de la mise en service du projet :
 - Référence 2026 ;
 - Avec projet 2026.
- Modélisations de la qualité de l'air (NO₂) pour ces différentes situations

A noter que le guide du CEREMA préconise la prise en compte, pour des études d'infrastructures routière, d'un horizon d'étude « Mise en service + 20 ans ». Celui-ci est justifié dans le cas d'un projet d'infrastructure routière, où l'impact de l'infrastructure sur le trafic environnant peut être progressif. En revanche, elle est moins justifiée dans le cadre d'un projet d'aménagement, comme

¹ CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019. Ce guide est visé par la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact.

c'est le cas ici, où l'impact du projet sur le trafic est directement lié à sa mise en service (ex : trafic généré par les habitants des logements créés et des activités implantées), et varie peu ensuite. La prise en compte d'un horizon « Mise en service + 20 ans » n'aurait donc pas apporté d'élément supplémentaire à l'estimation de l'impact du projet sur la qualité de l'air. Cet horizon n'a ainsi pas été pris en compte.

2.3 Scénarios étudiés

En cohérence avec les données trafic et les indications fournies, les échéances suivantes ont été considérées dans cette étude : horizon 2022 pour l'état actuel² et horizon 2026 pour les états futurs (référence et projet).

Pour l'horizon futur, les scénarios suivants ont été pris en compte pour le calcul des émissions :

- Le scénario sans projet, qui tient compte de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (évolution des trafics et du parc automobile, prise en compte des aménagements connus, etc.) ;
- Le scénario avec mise en place du projet.

2.4 Polluants étudiés

Compte tenu du niveau d'étude retenu, la liste des polluants étudiés est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Polluants pris en compte dans cette étude

Composé	Prise en compte pour les mesures <i>in-situ</i>	Prise en compte pour le calcul des émissions	Prise en compte pour la modélisation
Oxyde d'azote (NO _x)	X (NO ₂)	X (NO ₂)	X (NO ₂)
Particules en suspension (PM ₁₀)	X	X	
Particules fines (PM _{2,5})	X	X	
Monoxyde de carbone (CO)		X	
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)		X	
Benzène	X	X	
Dioxyde de soufre (SO ₂)		X	
Arsenic (As)		X	
Nickel (Ni)		X	
Benzo(a)pyrène (BaP)		X	

Les sources et effets sur la santé de ces polluants sont présentés ci-après.

² Cette année a été retenue afin de disposer de données annuelles complètes (météorologie et qualité de l'air)

Tableau 3 : Sources et effets sur la santé des différents polluants étudiés dans le cadre de l'étude

Paramètre	Sources	Effets sur la santé
Oxydes d'azote (NO_x)	Les principaux contributeurs des émissions de NO _x sont le secteur des transports (routier et non routier), le secteur lié à l'industrie au sens large (production d'énergie / industrie / traitement des déchets) et le secteur résidentiel-tertiaire.	Le NO ₂ est un gaz irritant pour les bronches qui favorise les infections pulmonaires chez les enfants, et augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques.
Benzène	Hors zone industrielle, le benzène est un polluant majoritairement émis par le trafic routier, plus particulièrement par les véhicules à motorisation essence dont les deux-roues motorisés. Il est également présent près des zones de stockage et de distribution de carburant (stations-services). Le benzène est aussi émis lors de la combustion de biomasse type chauffage au bois domestique et écobuage.	Le benzène est considéré comme cancérigène par le CIRC.
Particules (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts). On distingue les PM ₁₀ (diamètre inférieur à 10 µm), et les PM _{2,5} (diamètre inférieur à 2,5 µm).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire, avec un temps de séjour plus ou moins long. Les plus dangereuses sont les particules les plus fines. Elles peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.
Dioxyde de soufre (SO₂)	Le dioxyde de soufre SO ₂ est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont : centrales thermiques, installations de combustion industrielles, trafic maritime, et unités de chauffage individuel et collectif.	Le SO ₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire).
Monoxyde de carbone (CO)	Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel).	Prend la place de l'oxygène, provoque des maux de tête, léthal à concentration élevée.
HAP dont benzo[a]pyrène	Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés formés de 4 à 7 noyaux benzéniques. Ils sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique, notamment la combustion domestique du bois et du charbon	Propriétés cancérogènes et mutagène dépendant de la structure chimique des métabolites formés. Peuvent entraîner une diminution de la réponse immunitaire augmentant ainsi les risques d'infection.
Métaux	Les métaux lourds, dont seul le plomb, le nickel, l'arsenic et le cadmium, sont réglementés (Directive 2004/107/CE), proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels.	Ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme, engendrant d'éventuelles pathologies telles que le cancer.

3 Stratégie d'échantillonnage

La campagne de mesure s'est déroulée sur une période de quatorze jours, du 5 au 19 octobre 2022.

Neuf points d'échantillonnage ont été répartis sur la zone en étude. Le tableau ci-après reprend les durées des prélèvements et le nombre d'échantillons (y compris doublon). La description des méthodes de prélèvement et d'analyse est présentée en annexe page 56.

Tableau 4 : Durée des prélèvements et nombre d'échantillons

Polluants	Nombre de points de mesures	Techniques de mesures	Durée	Nombre d'échantillons	Justification du nombre de points de mesure
Dioxyde d'azote	9	Echantillonneur passif	14 jours	11	Bon indicateur de la pollution liée au trafic routier
Benzène	1			1	Valeurs réglementaires respectées sur le territoire ou objectif de qualité ponctuellement dépassé le long de certaines voies de circulation et en zone industrielle
PM ₁₀ , PM _{2,5}	1	Microcapteur		1	Homogénéité des niveaux en milieu urbain (hors proximité immédiate des axes routiers fréquentés)

Les critères suivants ont été utilisés pour définir l'emplacement des points de mesure :

- Périmètre du projet ;
- Les voies d'accès au projet ;
- Point en situation de fond ;
- Localisation des futurs bâtiments
- Localisation des axes routiers structurants.

La carte ci-après présente en détail les polluants mesurés sur chacun des points d'échantillonnage.

Une fiche d'implantation détaillée pour chaque point est disponible en annexe page 58.

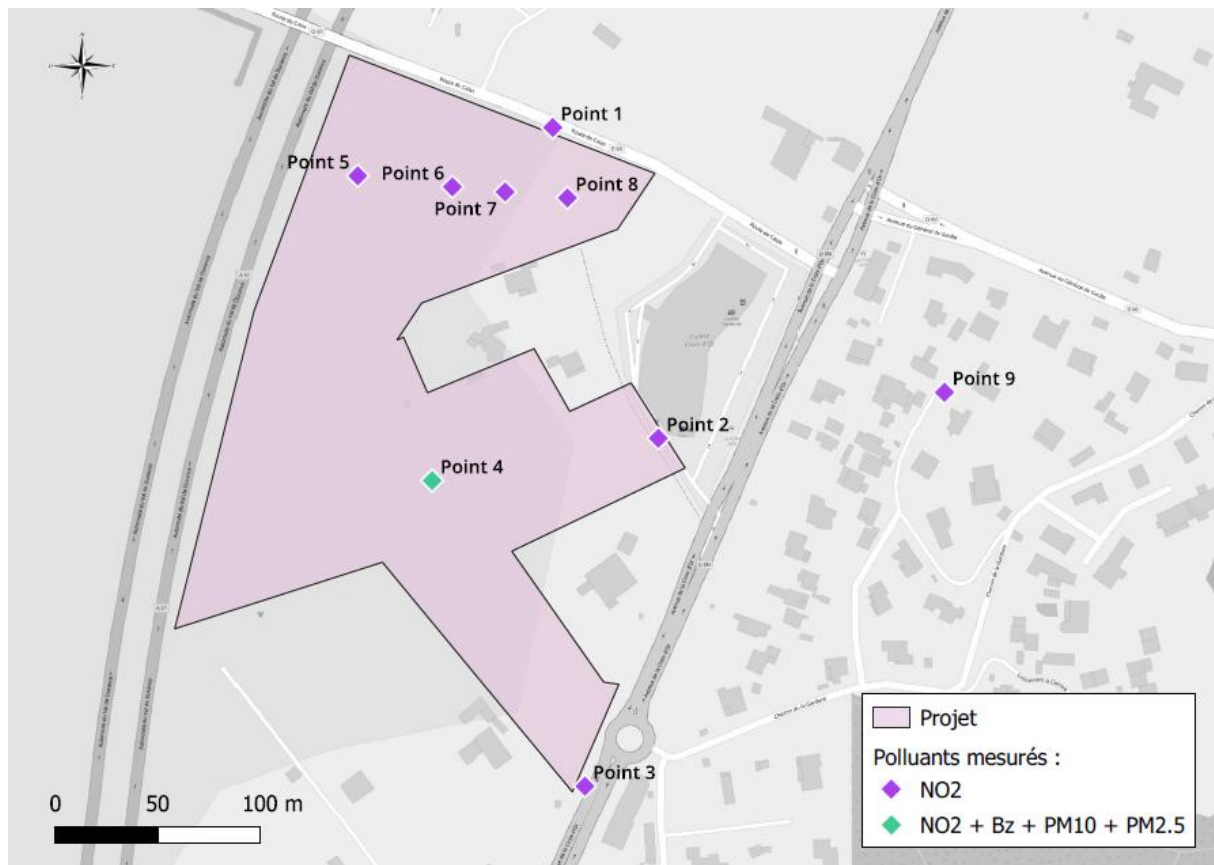


Figure 3 : Polluants mesurés par point de mesure sur la zone du projet

4 Valeurs réglementaires pour les polluants mesurés

La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air et les valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité sur le long terme) sont indiquées dans la directive européenne (2008/50/CE) du 21 mai 2008 et dans la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004. Ces textes ont été transposés par la France par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3). Il existe différents seuils :

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, il est 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.

Objectif de qualité : niveau à minorer ou 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.

Les résultats de la campagne de mesures de la qualité de l'air sont comparés aux valeurs limites et objectifs de qualité présentés dans le tableau ci-dessous, où figurent également les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (note : FR/UE/OMS= origine des valeurs).

Tableau 5 : Valeurs de références pour les polluants étudiés

Dioxyde d'azote (NO ₂)		
Objectif de qualité	40 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	10 µg/m ³ (OMS)	
	25 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ (UE + FR)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an
	40 µg/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Particules PM ₁₀		
Objectif de qualité	30 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	15 µg/m ³ (OMS)	
	45 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Particules PM _{2,5}		
Objectif de qualité	10 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
	5 µg/m ³ (OMS)	
	15 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Benzène		
Objectif de qualité	2 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle

5 Qualité de l'air à l'échelle locale

Sur l'ensemble du territoire national, la surveillance de la qualité de l'air est effectuée par diverses associations à l'échelle des régions. L'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région PACA est AtmoSud. Cette dernière est également en charge de réaliser l'inventaire des émissions de la région.

5.1 Inventaire des émissions à l'échelle de la commune de Bouc Bel Air

Le tableau ci-après présente les quantités émises en 2019, dernières données disponibles, pour la commune de Bouc Bel Air et la part qu'elles représentent par rapport aux émissions départementales, pour les polluants disponibles.

Tableau 6 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur la commune de Bouc Bel Air en 2019 (Source : AtmoSud)

Polluant	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	COVnm*	CO
Emissions annuelles sur la commune de Bouc Bel Air (en t/an)	229	62	43	3	185	341
Part des émissions de la Métropole Aix Marseille	0,6 %	1,2 %	1,2 %	< 0,1 %	0,7 %	0,4 %

* Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

La répartition des émissions de ces polluants par secteur d'activité pour la commune est présentée ci-après. Il ressort de ces éléments que :

- Les oxydes d'azote sont très majoritairement émis par le transport routier (près de 92 %) ;
- Le monoxyde de carbone est principalement émis par les secteurs résidentiel (64,3 %) et le transport routier (33,9 %) ;
- Les sources principales d'émission de particules PM₁₀ et PM_{2,5} sont le secteur résidentiel, l'industrie, le transport routier et l'agriculture avec des contributions relativement similaires mais plus marquées sur le premier secteur pour les PM_{2,5} ;
- Les COVNM sont majoritairement émis par des émetteurs non inclus (sources naturelles) (39 %) et le secteur résidentiel (33 %) ;
- Le dioxyde de soufre est émis par le secteur résidentiel (57,5 %) principalement, ainsi que par le secteur tertiaire (25,5 %) et celui des transports routiers (15,8 %).

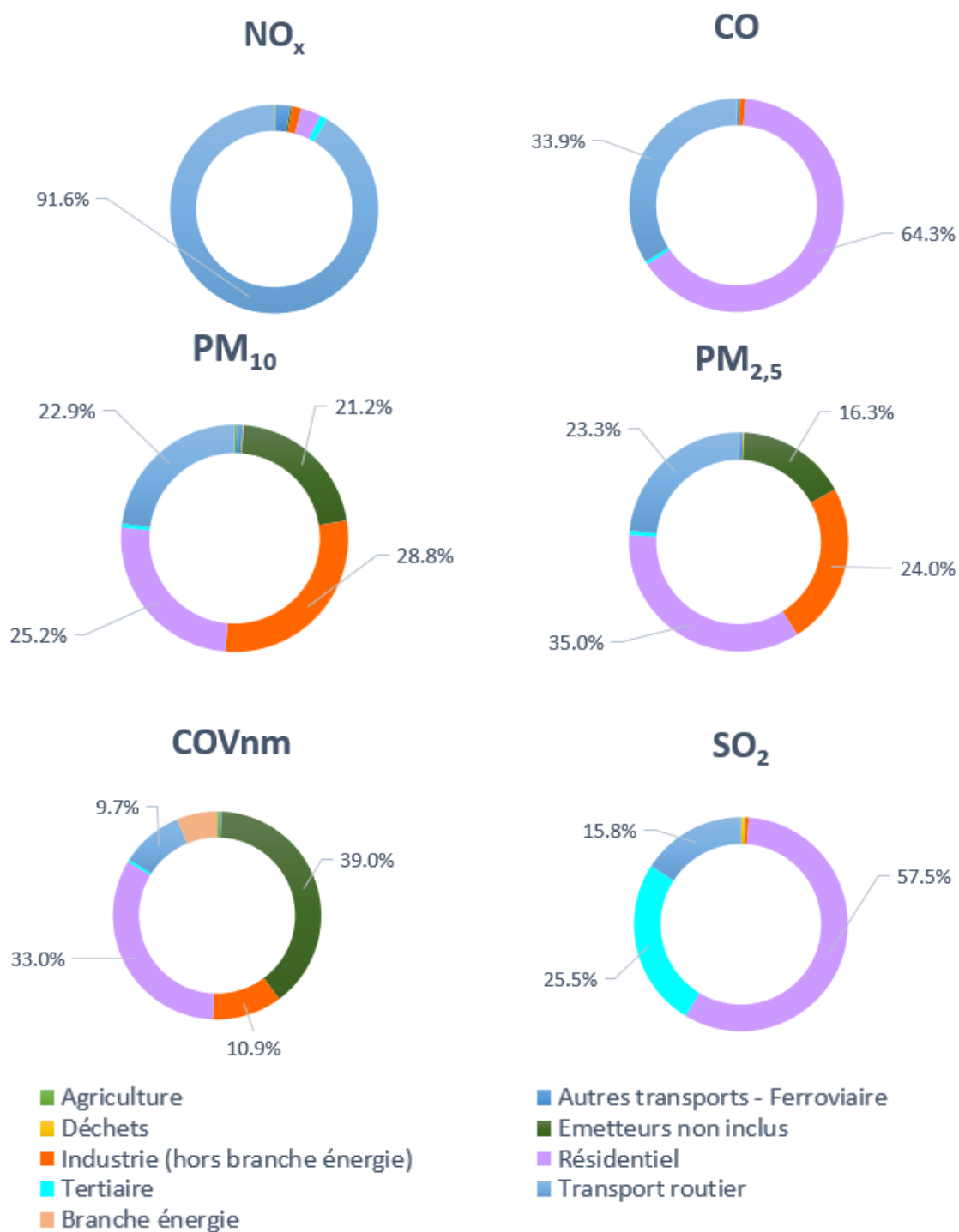


Figure 4 : Répartition des émissions des polluants étudiés par secteur d'activité pour la commune de Bouc Bel Air (source : Atmosud) en 2019

5.2 Bilan de la qualité de l'air locale

Le réseau de stations de mesure pérennes d'AtmoSud permet une surveillance à l'année de la qualité de l'air en différentes zones de la région PACA.

Selon le dernier bilan d'AtmoSud³ disponible, la qualité de l'air s'améliore en 2020 dans la région PACA conformément à la tendance générale depuis les années 90, une tendance qui a été renforcée par le contexte sanitaire exceptionnel et les périodes de confinement.

En 2020 et pour la première année, le seuil réglementaire pour le dioxyde d'azote NO₂ est respecté sur toutes les stations de mesure. Les autres polluants (dioxyde de soufre SO₂, particules PM₁₀ et PM_{2,5}, benzène, hydrocarbures aromatiques polycycliques et métaux) respectaient déjà leurs valeurs réglementaires respectives.

Cependant, les lignes directrices OMS (Organisation Mondiale de la Santé) sont dépassées sur de larges portions du territoire régional. En effet, au cours du mois de septembre 2021, ces lignes ont été abaissées pour mieux rendre compte de l'incidence de la pollution atmosphérique sur la santé. En Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, avec ce changement de seuil, 100 % de la population se trouve désormais au-dessus des recommandations de l'OMS pour l'ozone et les particules fines PM_{2,5}. S'agissant des autres polluants réglementés, plus de la moitié des habitants de la région résidaient dans une zone dépassant les nouvelles lignes directrices de l'OMS pour les PM₁₀ (67 % de la population) et le NO₂ (56 % de la population).

Les stations AtmoSud les plus proches de la zone sont la station temporaire Bouc Bel Air LFG Sousquières et les stations pérennes aixoises Ecole d'Art et Roy René. Leurs emplacements vis-à-vis de la zone d'étude sont illustrés sur la carte suivante.

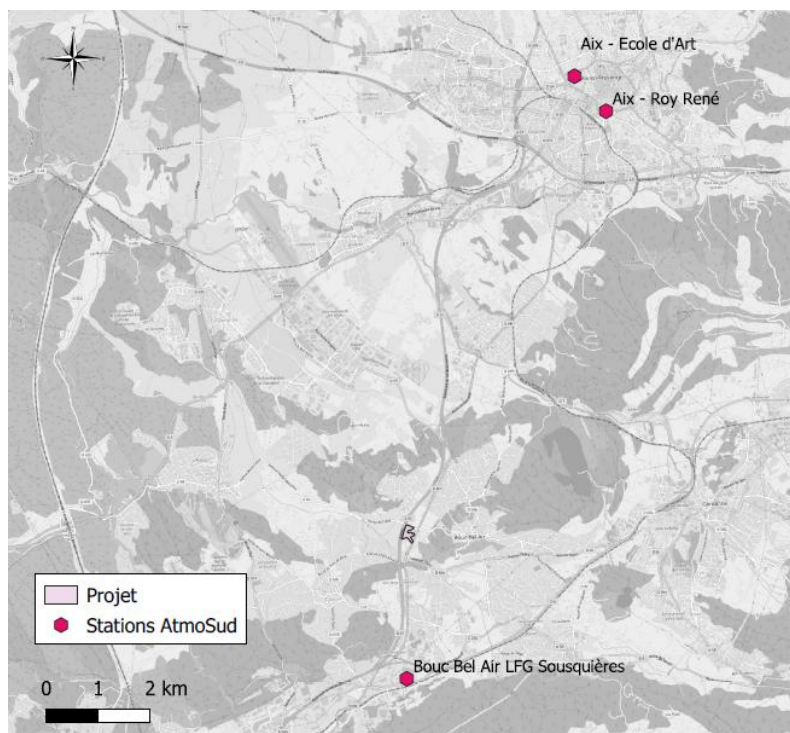


Figure 5 : Implantation des stations de mesure Atmo (AtmoSud) vis-à-vis de la zone d'étude

³ Bilan d'activité 2021 – AtmoSud - Septembre 2021

Le tableau ci-dessous détaille les polluants mesurés par chacune de ces stations :

Station	Typologie	Polluants mesurés		
		NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Aix – Ecole d'Art	Urbain – fond	X	X	X
Aix – Roy René	Urbain - Trafic	X	X	
Bouc Bel Air LFG Sousquières	Temporaire - Industrielle	X	X	X

Les résultats des mesures réalisées par ISPIRA seront comparés aux données de ces stations.

5.3 Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air

Différents plans d'actions sont établis à plusieurs échelles (nationale, régionale, locale) et leurs objectifs sont, entre autres, de réduire l'émissions de polluants atmosphériques et l'exposition de la population à cette pollution. Le projet en étude doit ainsi être en cohérence avec les orientations décrites dans ces outils. Les thématiques concernant la qualité de l'air de ces derniers sont présentées en Annexe 1.

Le présent volet Air et Santé améliore les connaissances sur la qualité de l'air de la zone par la réalisation d'une étude bibliographique mais également de mesures in-situ. En effet, il permet de s'assurer du respect des valeurs réglementaires à l'état actuel et ainsi de contrôler une éventuelle surexposition de la population à la pollution de l'air. Il prend également en compte l'évaluation de l'impact du projet par un calcul des émissions liées au transport routier ainsi qu'une modélisation des niveaux en polluants (NO₂) à l'horizon de la mise en service de ce dernier. La qualité de l'air est ainsi prise en compte dans le cadre de la politique d'aménagement ainsi que dans l'agencement du programme immobilier : les logements sont prévus en retrait des voies de circulation.

6 Contexte météorologique

Les données météorologiques enregistrées durant la période de mesure sur la station Météo-France de Marignane, à environ 14 kilomètres à vol d'oiseau du projet (indicatif 13054001), sont présentées ci-après.

6.1 Température et pluviométrie

Les températures minimales, maximales et moyennes sont indiquées dans le graphique ci-après.

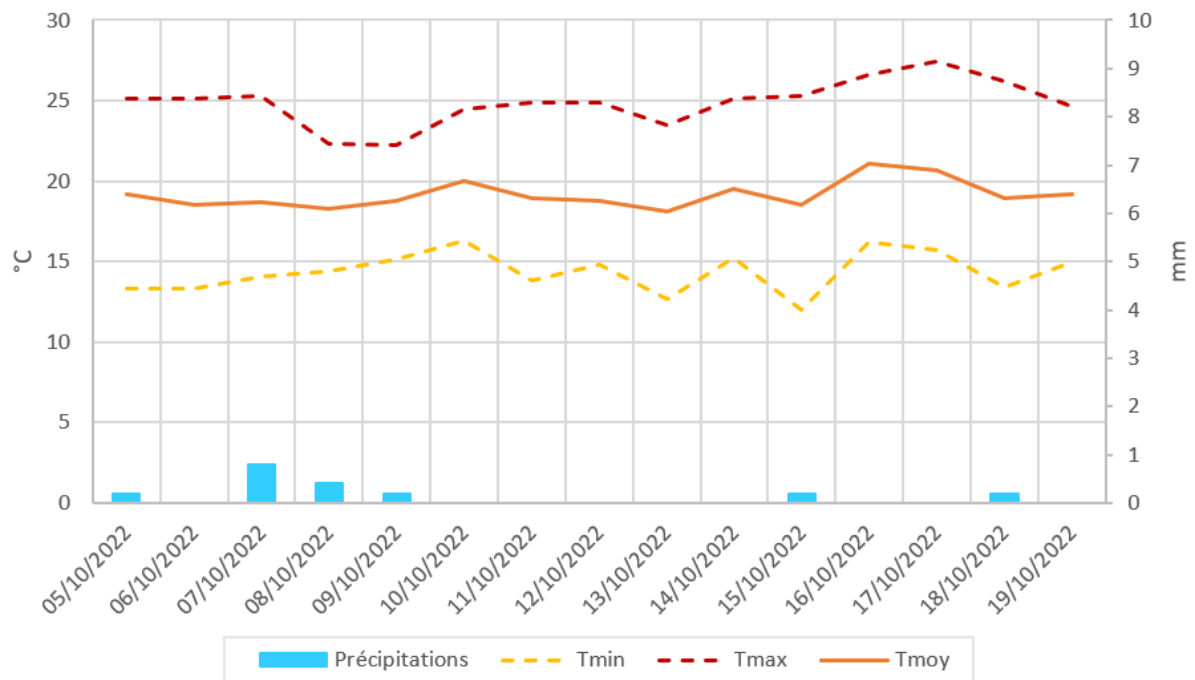


Figure 6 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure – Source : station Marignane, Météo France.

La comparaison aux normales saisonnières s'appuie sur la fiche climatologique de la station délivrée par Météo-France (statistiques 1991-2020).

Tableau 7 : Normales météorologiques saisonnières à Marignane

	Période de mesure 5 au 19 octobre 2022	Normales du mois d'octobre
Température moyenne (°C)	19,1	17,0
Précipitations (mm)	2,0	73,3
Nombre de jours moyens avec précipitations > 1 mm	0	5,9

Sur la période de mesure, la température moyenne est supérieure aux normales de saison. Au regard de la durée des mesures, les précipitations relevées durant la campagne apparaissent très faibles par rapport aux normales, la période ayant été particulièrement sèche. Il est à noter qu'une faible pluviométrie n'est pas favorable au lessivage de l'atmosphère et ainsi à l'abaissement des concentrations de polluants gazeux et particulaires dans l'air.

6.2 Vents

La figure ci-après présente la rose des vents générale par classe de vitesse pour la station de Marignane. Pour rappel, la rose indique d'où provient le vent.

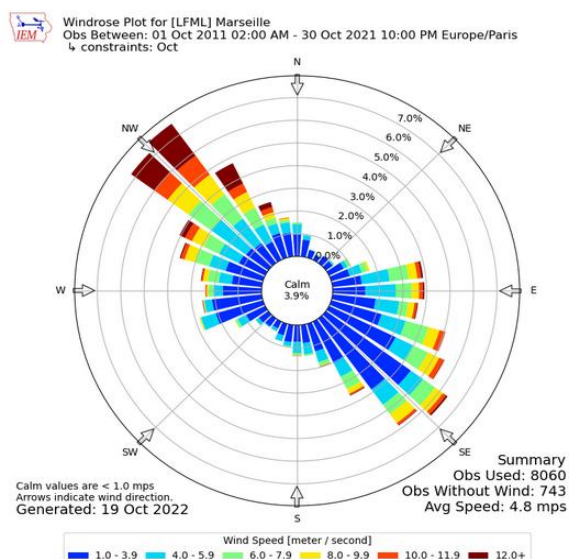


Figure 7 : Rose des vents à la station de Marignane en octobre de 2011 à 2021 – données issues de Météo France

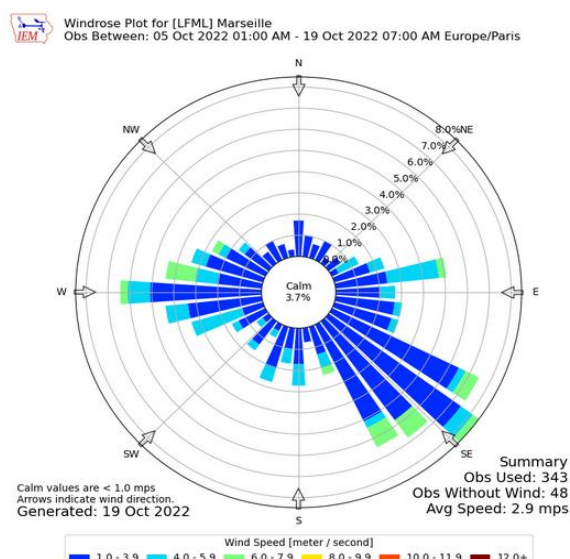


Figure 8 : Rose des vents à la station de Marignane du 5 au 19 octobre 2022 – données issues de Météo France

Habituellement sur la zone au mois d'octobre, des vents soutenus en provenance du nord-ouest (Mistral), ainsi que des vents plus modérés en provenance du sud-est (Marin) sont observés (Figure 7).

Lors de la campagne, les vents majoritaires proviennent d'un large secteur sud-est et dans une moindre mesure de secteurs ouest. La force des vents est bien moins soutenue qu'à l'accoutumée et la composante Mistral est absente comme illustré en Figure 8.

Une dispersion limitée des polluants a pu ainsi être observée du fait de l'absence de vents forts. Or, le projet étant dans la zone d'influence de l'autoroute, il a pu y avoir une accumulation de pollution sur la zone d'étude durant la période de mesure.

7 Résultats

Deux types de mesures ont été conduites :

- Des mesures par échantillonnage passif fournissant des moyennes, sur les quatorze jours de campagne, de concentration en dioxyde d'azote et benzène ;
- Des mesures par microcapteur fournissant des données en particules PM₁₀ et PM_{2,5}, en continu lors de la période de mesures.

7.1 Dioxyde d'azote

7.1.1 Présentation des résultats

Les mesures de dioxyde d'azote ont été conduites sur neuf points de prélèvement, à l'aide de tubes passifs implantés pendant quatorze jours.

Le graphique ci-après présente les concentrations observées sur les points de mesure.

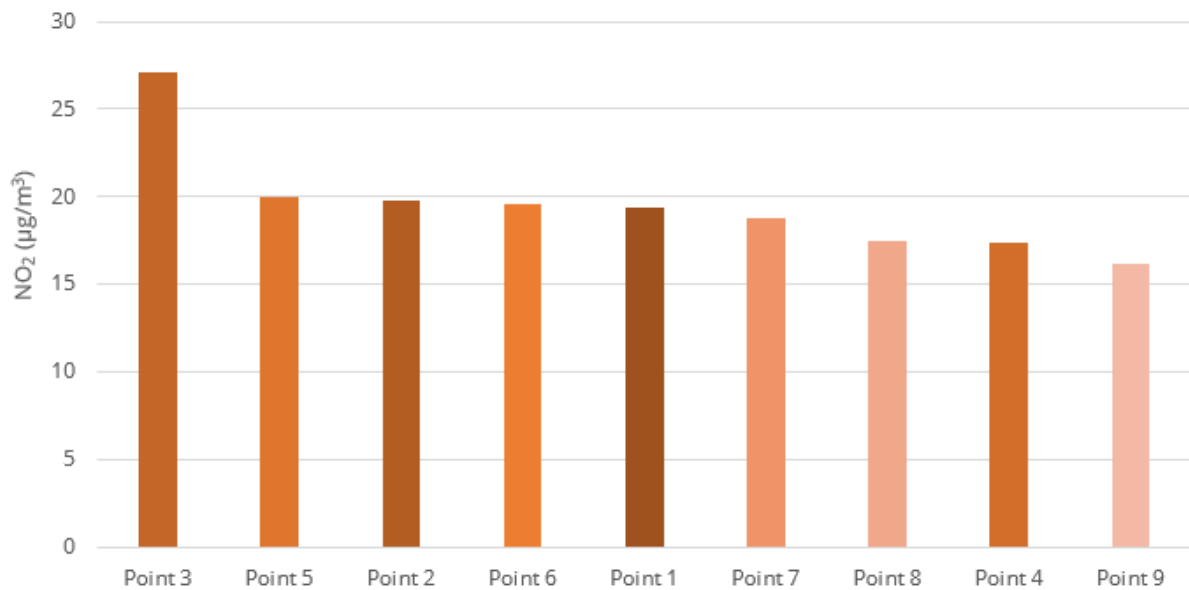


Figure 9 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 5 au 19 octobre 2022

La carte ci-après présente les valeurs obtenues par gamme de concentrations :



Figure 10 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote sur chaque site mesurées du 5 au 19 octobre 2022

Les concentrations s'échelonnent de 16,1 µg/m³ (Point 9) à 27,1 µg/m³ (Point 3). Les niveaux apparaissent plus importants à proximité des axes circulés comme la route nationale 8 et diminuent au fur et à mesure que l'on s'en éloigne. En revanche, l'influence de l'A51 sur la qualité de l'air est peu manifeste durant la campagne de mesure au regard de l'évolution des concentrations en fonction de la distance cette voie comme illustré figure suivante :

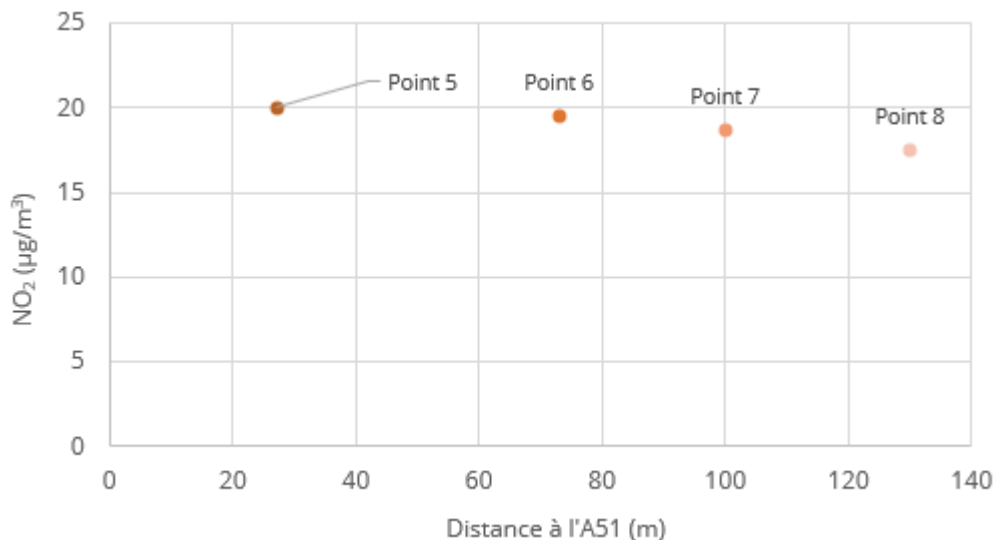


Figure 11 : Concentration en NO₂ en fonction de la distance à l'A51 - du 5 au 19 octobre 2022

Note : la distance est calculée à partir du bord extérieur de la voie

Le point le plus exposé se révèle être le plus proche de la route nationale 8, ce qui s'explique par la proximité immédiate à l'axe (moins de deux mètres de distance) et par la présence d'une zone de stationnement. A noter qu'aux distances où se trouvent les points de mesure, et où se trouveront les futures habitations du projet, les niveaux se rapprochent de ce qui peut être retrouvé en situation de fond dans ce quartier (point 9).

7.1.2 Confrontation aux stations pérennes d'Atmosud

La confrontation aux données des stations pérennes sur la même période permet d'évaluer la qualité de l'air de la zone d'étude par rapport à son environnement. Le graphique suivant illustre les teneurs annuelles en NO₂ relevées entre 2016 et 2021 au niveau des stations d'AtmoSud ainsi que les concentrations mesurées sur la zone vis-à-vis de ces stations pendant la campagne.

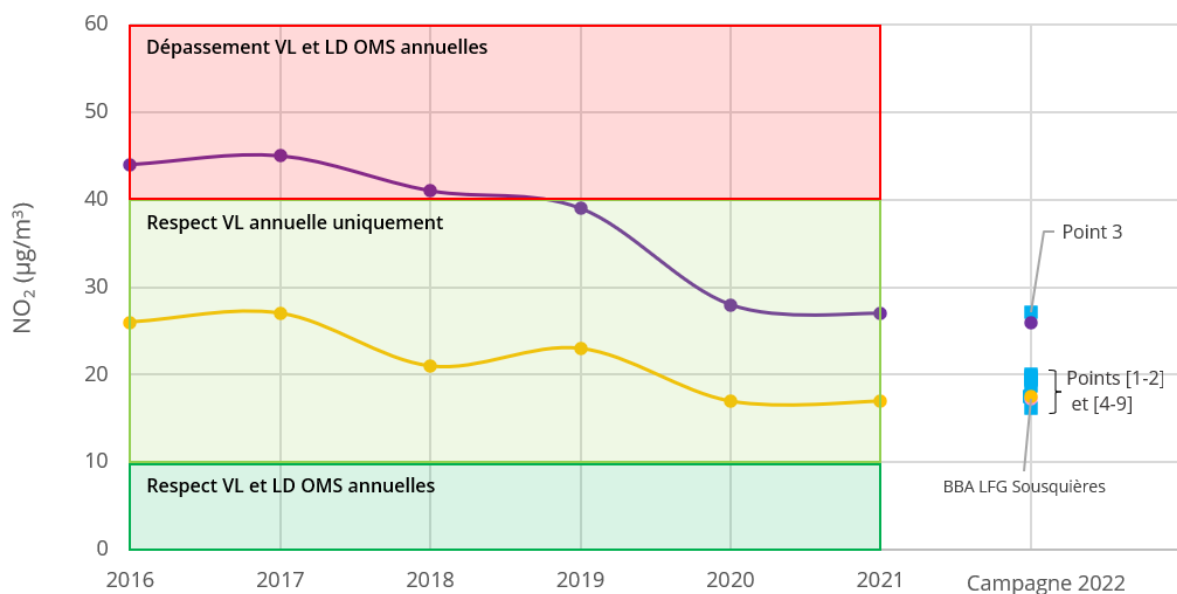




Figure 12 : Concentrations moyennes en NO_2 relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'AtmoSud durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle

On constate que :

- Le point 3 présente une concentration du même ordre de grandeur que celle de la station sous influence trafic Aix Roy René qui respecte la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis 2019.
- Les points 1, 5, 6 et 7, situés au nord de la parcelle, ainsi que le point 2 présentent des concentrations légèrement supérieures à celle de la station Aix Ecole d'Art.
- Les points 4, 8 et 9 affichent quant à eux des concentrations proches de celles des stations Aix Ecole d'Art et Bouc Bel Air LFG Sousquières. Il n'existe pas d'historique de données pour cette dernière mais la station Aix Ecole d'Art respecte la valeur limite annuelle sur ces cinq dernières années.

Ainsi, au regard de ces évolutions et de cette comparaison, le respect de la valeur limite en moyenne annuelle sur la zone d'aménagement du projet, dont la construction des bâtiments est prévue en retrait des axes routiers, est probable. Pour ce qui est des zones proches de la route nationale 8 où des bâtiments de bureaux sont prévus (alentours du point 3), il n'est pas possible de conclure à ce stade.

Concernant la valeur de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recommandée par l'OMS en 2021, il est certain qu'elle sera dépassée sur l'ensemble des points de mesures comme sur les stations pérennes étudiées et sur une grande partie du territoire des Bouches-du-Rhône.

Les résultats de la modélisation permettront de confirmer ou non ces constats et d'évaluer le respect des valeurs réglementaires sur la zone du projet dans les états futurs.

7.2 Particules PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$

7.2.1 Données sur la zone d'étude du 5 au 19 octobre 2022

L'évolution journalière des concentrations en particules (PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$) sur la période peut être trouvée figures suivantes :

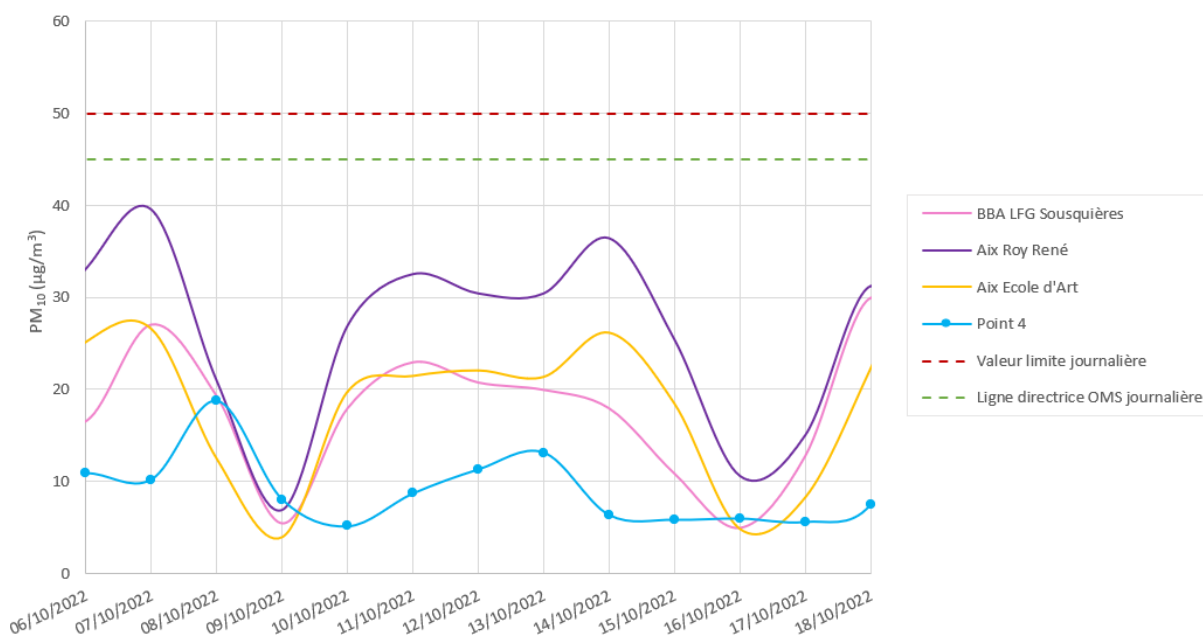


Figure 13 : Evolution des concentrations en particules PM_{10} en moyenne journalière au point 4 et aux stations d'AtmoSud du 6 au 18 octobre 2022

Note : les journées des 5 et 19 octobre ne sont pas représentées ici car incomplètes du fait de l'installation/désinstallation des dispositifs

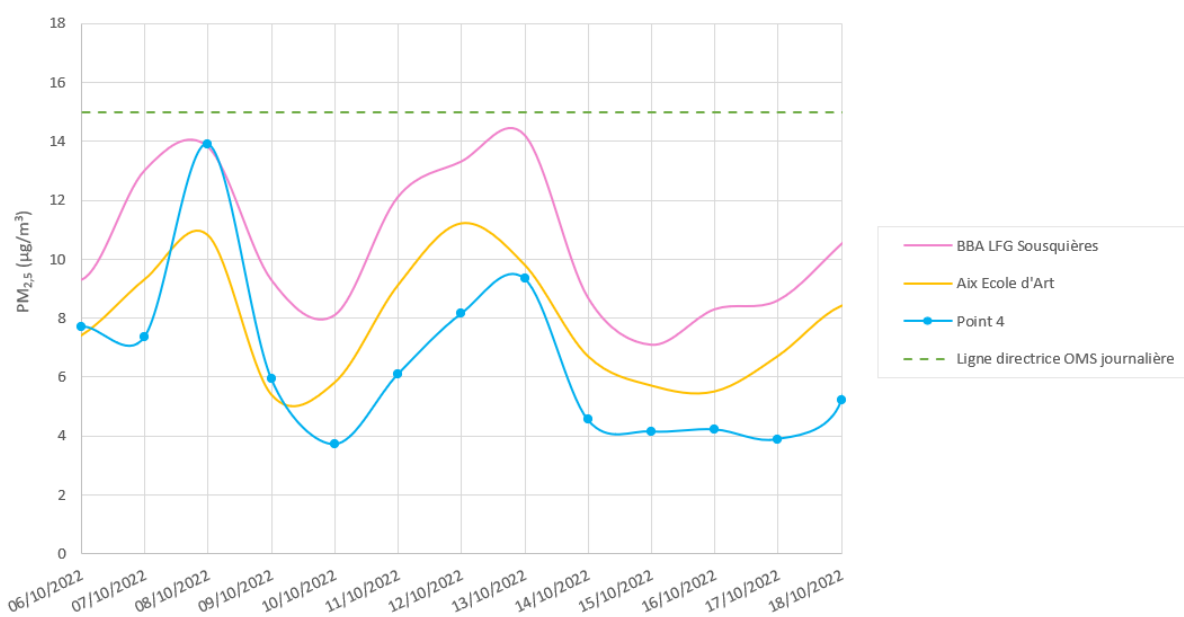


Figure 14 : Evolution des concentrations en particules $PM_{2,5}$ en moyenne journalière au point 4 et aux stations d'AtmoSud du 5 au 19 octobre 2022

Note : les journées des 5 et 19 octobre ne sont pas représentées ici car incomplètes du fait de l'installation/désinstallation des dispositifs

S'agissant des PM_{10} , la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectée sur l'ensemble des jours de la période instrumentée. Il en va de même pour la ligne directrice de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière recommandée par l'OMS.

Les teneurs moyennes en PM_{10} enregistrées au niveau des stations Aix Ecole d'Art, Aix Roy René et Bouc Bel Air LFG Sousquières lors de la campagne sont respectivement de $19,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $25,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et sont supérieures à celle obtenue au point 4 sur le projet de $9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pour les $PM_{2,5}$, l'objectif de qualité fixé en 2021 par l'OMS à $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière a également été respecté aux stations comme sur le projet.

Les teneurs moyennes en $PM_{2,5}$ enregistrées au niveau des stations Aix Ecole d'Art et Bouc Bel Air LFG Sousquières lors de la campagne sont respectivement de $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $10,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et sont de l'ordre de grandeur de celle obtenue au point 4 de $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.2.2 Confrontations aux données des stations pérennes d'Atmosud

A noter que la station Bouc Bel Air (BBA) LFG Sousquières est une station temporaire qui ne dispose pas de données historiques contrairement aux stations Aix Ecole d'Art et Aix Roy René.

7.2.2.1 Particules PM_{10}

Le graphique suivant illustre les teneurs annuelles en PM_{10} relevées entre 2016 et 2021 au niveau des stations d'AtmoSud ainsi que les concentrations mesurées sur la zone vis-à-vis de ces stations pendant la campagne.

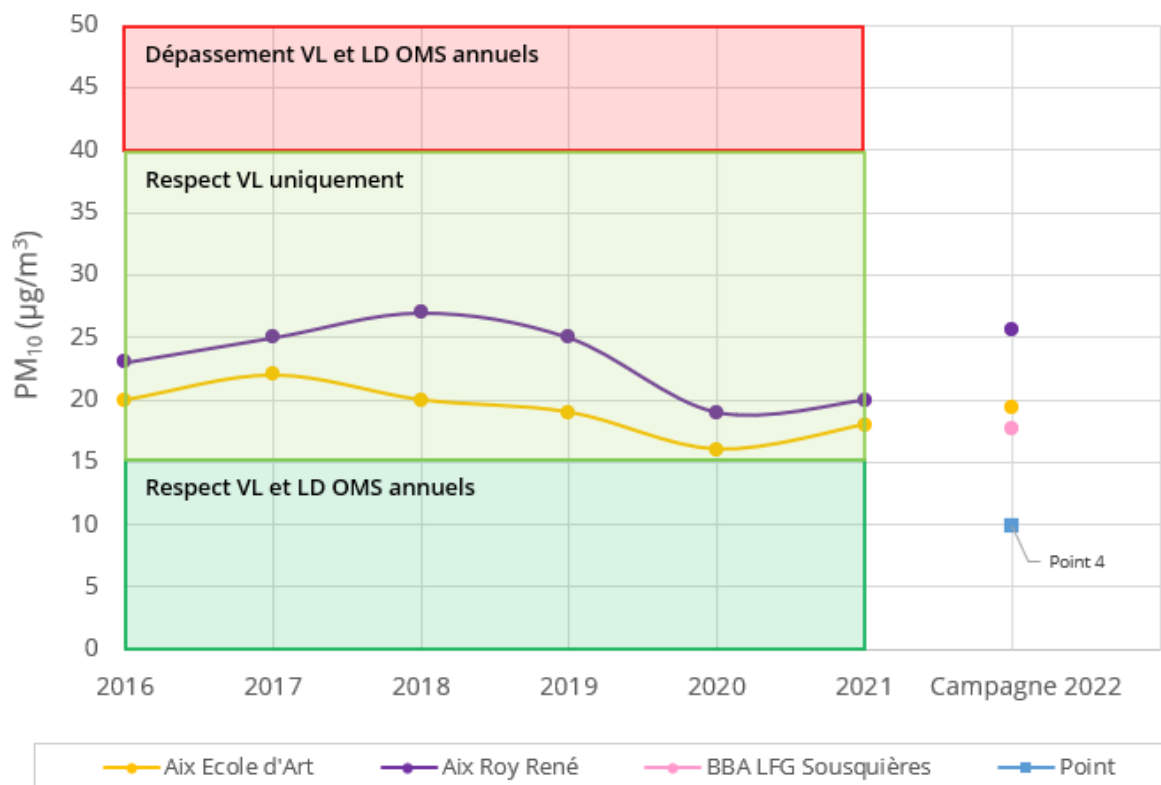


Figure 15 : Concentrations en PM_{10} relevées au point 4 et aux stations d'AtmoSud durant la campagne de mesure et évolution annuelle

L'ensemble des stations AtmoSud prises en compte dans cette étude respecte la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} depuis plusieurs années, en revanche, la Ligne Directrice (LD) de l'OMS de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ édictée en 2021 est systématiquement dépassée.

Lors de la campagne, la moyenne en PM_{10} obtenue au point 4 est inférieure à celles enregistrées aux stations d'AtmoSud. Sur la zone du projet, **le respect de la valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour ce polluant est très probable**. Concernant la valeur recommandée par l'OMS en 2021, de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, il est possible qu'elle soit dépassée sur la zone du projet comme sur les stations AtmoSud.

7.2.2.2 Particules $PM_{2,5}$

Le graphique suivant illustre les teneurs annuelles en $PM_{2,5}$ relevées entre 2016 et 2021 au niveau des stations d'AtmoSud ainsi que les concentrations mesurées sur la zone vis-à-vis de ces stations pendant la campagne.

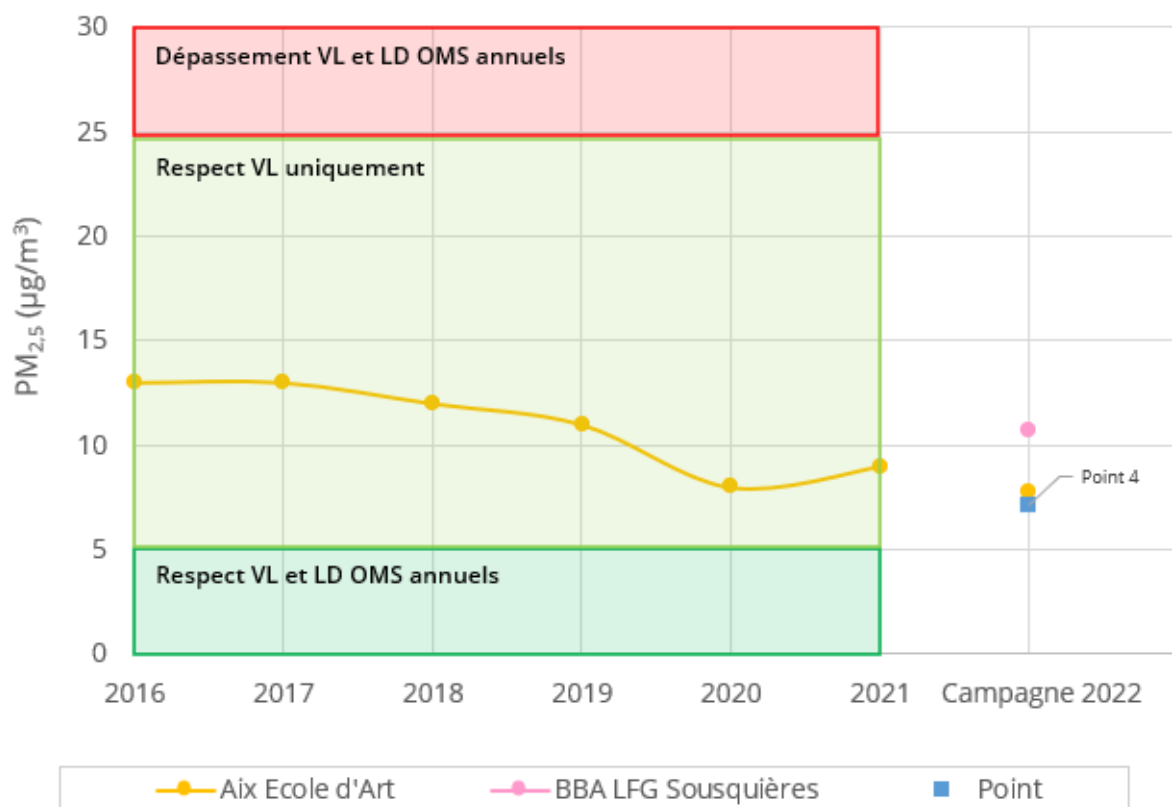


Figure 16 : Concentrations en $PM_{2,5}$ relevées au point 4 et aux stations d'AtmoSud durant la campagne de mesure et évolution annuelle

L'unique station AtmoSud prise en compte dans cette étude disposant d'un historique de données, Aix Ecole d'Art, respecte la valeur limite annuelle de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les $PM_{2,5}$ depuis plusieurs années, en revanche, la ligne directrice de l'OMS de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ édictée en 2021 est systématiquement dépassée.

Lors de la campagne, la moyenne en $PM_{2,5}$ obtenue au point 4 est proche de celle enregistrée à Aix Ecole d'Art. Sur la zone du projet, **le respect de la valeur limite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour ce polluant est ainsi très probable**. Concernant la valeur recommandée par l'OMS en 2021 de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, il est certain qu'elle est dépassée sur la zone du projet comme sur les stations AtmoSud.

7.3 Benzène

Les mesures de benzène ont été conduites sur un point de prélèvement, à l'aide d'un tube passif échantillonnant pendant quatorze jours.

Le tableau ci-après présente la concentration observée sur ce point.

Tableau 8 : Concentration moyenne en benzène du 5 au 19 octobre 2022

Point de mesure	Concentration	Valeur limite en moyenne annuelle	Objectif de qualité en moyenne annuelle
	(µg/m³)		
N°4	0,2	5	2

La comparaison avec les valeurs limites établies sur une année complète n'est qu'indicative pour la concentration relevée sur la zone d'étude puisque la durée de mesure est restreinte. Toutefois, sur la période, le point n°4 présente une concentration faible, bien en deçà de la valeur limite annuelle et de l'objectif de qualité en vigueur, soit respectivement 5 µg/m³ et 2 µg/m³.

Le benzène affichant des teneurs en baisse sur le territoire depuis plusieurs années, la surveillance sur des sites pérennes, hors problématique industrielle, s'allège progressivement. Ainsi, les seules stations AtmoSud urbaines dans la région sont situées au centre-ville de Marseille. Elles enregistrent des concentrations annuelles variant entre 1 et 2 µg/m³ les cinq dernières années.

Au vu des résultats, et du fait que les seuils réglementaires pour le benzène sont respectés en situation de fond en PACA depuis plusieurs années, le respect de la valeur limite et de l'objectif de qualité pour ce composé est vraisemblablement assuré sur la zone.

8 Calcul des émissions

Conformément au guide méthodologique du 22 février 2019, les émissions des polluants suivants ont été considérées pour une étude de niveau II :

- Oxydes d'azote (NO_x) ;
- Particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COVnm) ;
- Benzène ;
- Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- Arsenic (As) ;
- Nickel (Ni) ;
- Benzo(a)pyrène (BaP).

8.1 Zone et réseau d'étude

Les axes routiers retenus pour cette étude sont présentés dans la Figure 17 ci-dessous. Bien qu'il s'agisse d'un projet d'aménagement, la méthodologie reste conforme au guide CEREMA habituellement utilisé pour les projets d'infrastructures routières.

Ce réseau comprend tous les axes :

- Supportant un trafic de plus de 5 000 véh./jour et présentant une variation de plus ou moins 10 % en valeur relative avec la mise en place du projet ;
- Supportant un trafic de moins de 5 000 véh./jour et présentant une variation de plus ou moins 500 véh./jour en valeur absolue avec la mise en place du projet.

Ce réseau a été complété par des axes complémentaires afin d'assurer une continuité des voies prises en compte et d'appréhender au mieux l'impact potentiel du projet sur une zone plus étendue.

Ce réseau est présenté sur la Figure 17 ci-dessous.



Figure 17 : Zone et réseau d'étude retenus

8.2 Zone et réseau d'étude retenus pour les modélisations

En complément du réseau d'étude, il a été décidé d'inclure l'autoroute A51, axe majeur de circulation sur la zone, de façon à mieux décrire les concentrations réelles à l'intérieur de la zone d'étude, conformément aux recommandations du CEREMA. Le domaine d'étude retenu pour la modélisation est inclus dans un rectangle d'environ 1,2 km par 1 km englobant les différents axes routiers retenus autour du projet de lotissement. Cette zone d'étude permet également de couvrir les populations susceptibles d'être impactées par les aménagements mis en place.

Le réseau et domaine pris en compte dans les modélisations sont présentés figure suivante :

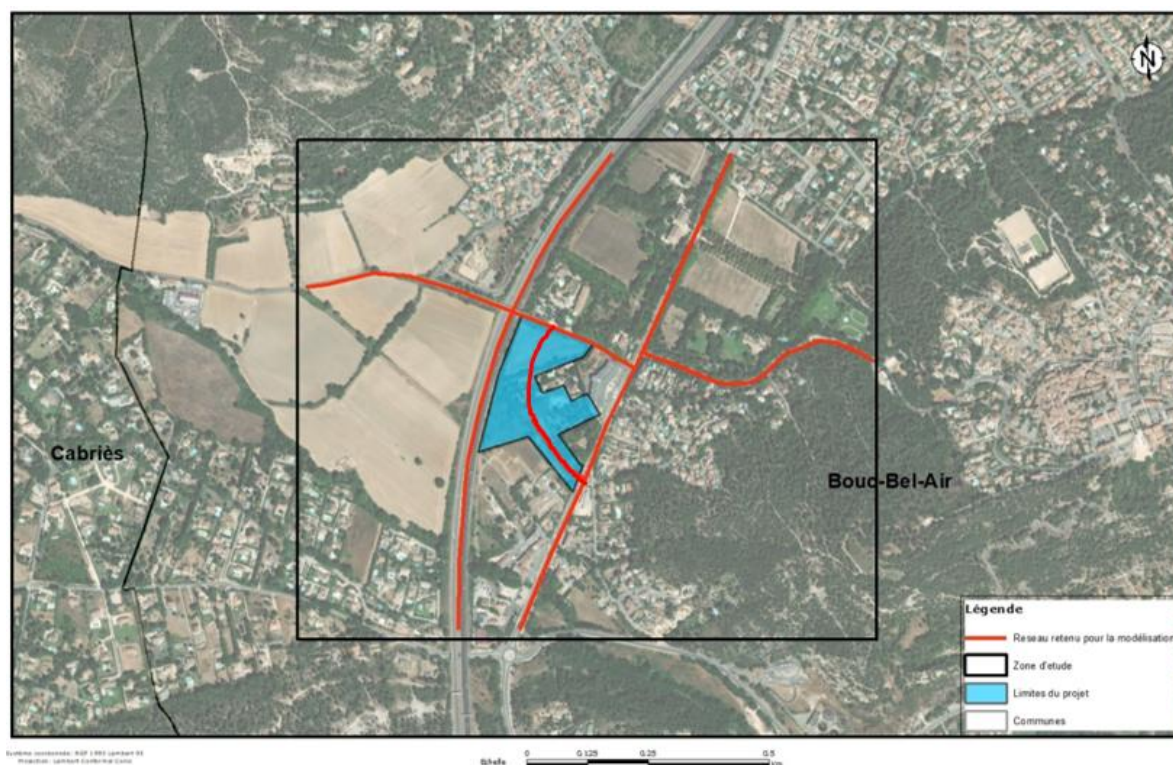


Figure 18 : Réseau pris en compte pour les modélisations

8.3 Données trafic utilisées

Les données de trafic routier utilisées pour le calcul des émissions routières proviennent de « l'étude trafic et d'impact circulaire de novembre 2022 – ind A » réalisée par Horizon Conseil, bureau d'études / cabinet conseil-audit spécialisé dans l'ingénierie des transports et des déplacements de personnes. La carte de recensement annuelle des trafics journaliers lissés en 2019 a été utilisée pour intégrer les données trafic de l'autoroute A51 à la modélisation, obtenues auprès de la DIR Méditerranée⁴ et concernant :

- Les données de Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) ;
- Les vitesses de circulation moyennes fournies par le bureau d'étude Horizon Conseil pour chaque tronçon routier ;
- La distribution en pourcentage de poids lourds.

La largeur des voies de circulation a été déterminée à partir des images aériennes disponibles sur Google Maps.

Le tableau suivant présente le trafic total considéré sur le réseau étudié :

Scénario	Trafic quotidien (km/jour)
2022	26 177
2026 Référence	27 005
2026 Projet	28 196

⁴ Données trafic - Internet DIR Méditerranée (developpement-durable.gouv.fr)

Le trafic considéré dans le cadre de cette étude est compris entre 26 00 et 29 000 kilomètres par jour, et ce pour chaque scénario considéré.

Concernant l'autoroute A51, l'hypothèse d'une évolution nationale du trafic de 0,5 %/an⁵ a été appliquée conformément aux recommandations nationales.

La mise en service du projet devrait conduire à une redistribution du trafic sur les axes routiers avec une augmentation globale sur le réseau d'étude de 4,4 % à l'horizon 2026 par rapport au scénario de référence (augmentation de 3,4 % des PL et 4,4 % des VL en km/jour).

8.4 Facteurs d'émissions et parc roulant

Les facteurs d'émission utilisés pour caractériser les émissions proviennent du logiciel COPERT5 développé par la société Emisia⁶.

COPERT5 est l'outil de référence européen pour le calcul des émissions routières. Il est développé dans le cadre de plusieurs projets européens par le JRC (Join Research Center) d'Ispra (Italie) et coordonné par l'Agence Européenne pour l'Environnement. La méthodologie employée dans cet outil est l'approche la plus sophistiquée disponible (jusqu'au niveau Tier 3) pour le calcul des émissions routières (EMEP/routes, 2019). Plus précisément, COPERT5 produit des facteurs d'émission qui intègrent la catégorie des véhicules, leur date d'immatriculation, le nombre de kilomètres parcourus, etc.... Les principaux paramètres considérés dans COPERT5 sont reportés sur la Figure 19.

COPERT5 compile les émissions pour une large gamme de polluants tels que les NO_x, les particules, les Composés Organiques volatils, les métaux lourds, etc... (liste non exhaustive). COPERT5 a été récemment mis-à-jour pour intégrer, notamment :

- Une hausse des facteurs d'émission de NO_x des véhicules particuliers diesel sous la norme Euro 5 ;
- L'ajout de nouveaux facteurs d'émission pour les véhicules particuliers diesel sous la norme Euro 4 ;
- Les Véhicules Utilitaires Légers sous les normes Euro 5 et 6 et les Poids Lourds sous les normes Euro 5 et 6.

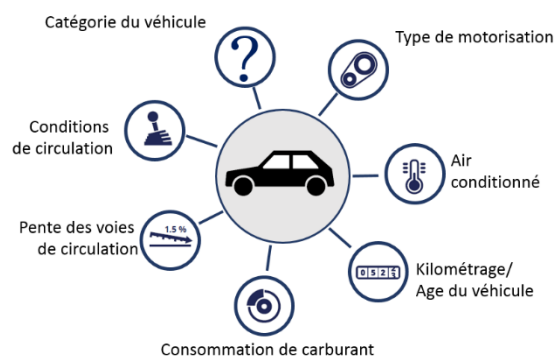


Figure 19 : Paramètres pris en compte dans COPERT5

⁵ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/document_travail_52_projection_transport_snbc2_oct2021.pdf

⁶ www.emisia.com

COPERT5, dans le cadre de cette étude, a été configuré pour prendre en compte les données les plus récentes disponibles relatives au parc automobile français, compilées dans la base de données SIBYL. Cette base de données, spécifique à chaque pays de l'Union Européenne et actualisée tous les ans, est notamment utilisée par l'Agence Européenne pour l'Environnement afin de vérifier les émissions déclarées par chaque pays membre. Elle renseigne sur la composition du parc roulant de véhicules depuis 1990, et fournit par ailleurs des données de projections jusqu'à l'horizon 2050, en tenant compte des éléments attendus liés à l'évolution du parc (modernisation, remplacement des véhicules les plus anciens, évolution des tailles et des motorisations, ...). Pour les états futurs, l'effet de l'évolution du parc automobile sera donc pris en compte dans les calculs.

Pour un type de véhicule donné, les facteurs d'émission sont calculés par COPERT en fonction :

- De la répartition des véhicules par motorisation, par cylindrée et par norme Euro ;
- De la vitesse de circulation ;
- Du nombre de véhicules en circulation.

Certains paramètres généraux (météorologie moyenne, caractéristiques des carburants, etc...) sont également considérés.

Par ailleurs, les émissions de particules, liées à l'usure des pneus et des freins, sont prises en compte dans COPERT.

Les émissions issues de l'usure des routes et des freins de plusieurs composés (benzo(a)pyrène, Arsenic et Nickel) ont été considérées selon la méthodologie EMEP, sur la base des émissions de poussières. Comme précédemment, ces facteurs d'émission sont supposés inchangés en 2026, cette approche étant majorante pour les scénarii projetés.

Tableau 9 : Facteurs d'émission moyens pour l'usure des pneus, des freins du BaP et des métaux

Polluants	Facteur d'émission selon le contenu en métaux et en BaP dans les PM émises (ppm*)	
	Usure pneus	Usure freins
B(a)P	3,9	0,74
As	3,8	67,5
Ni	29,9	327

* ppm : partie par million (1 ppm = 0,0001%)

Concernant le dioxyde de soufre (SO₂), les émissions sont quantifiées directement en fonction de la teneur en soufre des carburants. La directive 2009/30/CE limitant considérablement la quantité de soufre contenue dans les carburants (à titre indicatif, la teneur en soufre a été divisée par 35 pour le diesel et par 15 pour l'essence entre 2000 et 2009), les émissions de SO₂ dues au trafic routier sont maintenant négligeables.

Tableau 10 : Teneur en soufre des carburants considérés

Type de carburant	Teneur en soufre
Essence	0,001 %
Diesel	0,001 %
GPL	0,005 %
GNV	0,0024 %

8.5 Bilan des émissions

8.5.1 Emissions calculées

Le tableau suivant compile les émissions calculées sur la zone d'étude (hors autoroute A51) pour chaque scénario et pour l'ensemble des composés étudiés

Tableau 11 : Bilan des émissions pour les différents scénarios

Composés	2022	2026 réf.	2026 projet
	kg/an		
Oxydes d'azote	3 897	2 819	2 949
PM ₁₀	356	320	335
PM _{2,5}	226	187	196
Monoxyde de carbone	1 171	948	991
COVnm	739	692	723
Benzène	7,87	6,56	6,85
Dioxyde de soufre	6,85	6,77	7,08
Arsenic	3,38E-03	3,45E-03	3,60E-03
Nickel	6,00E-02	6,11E-02	6,38E-02
Benzo(a)pyrène	1,17E-02	1,06E-02	1,10E-02

Les figures suivantes présentent, pour chaque composé, une comparaison des émissions calculées pour chaque scénario.

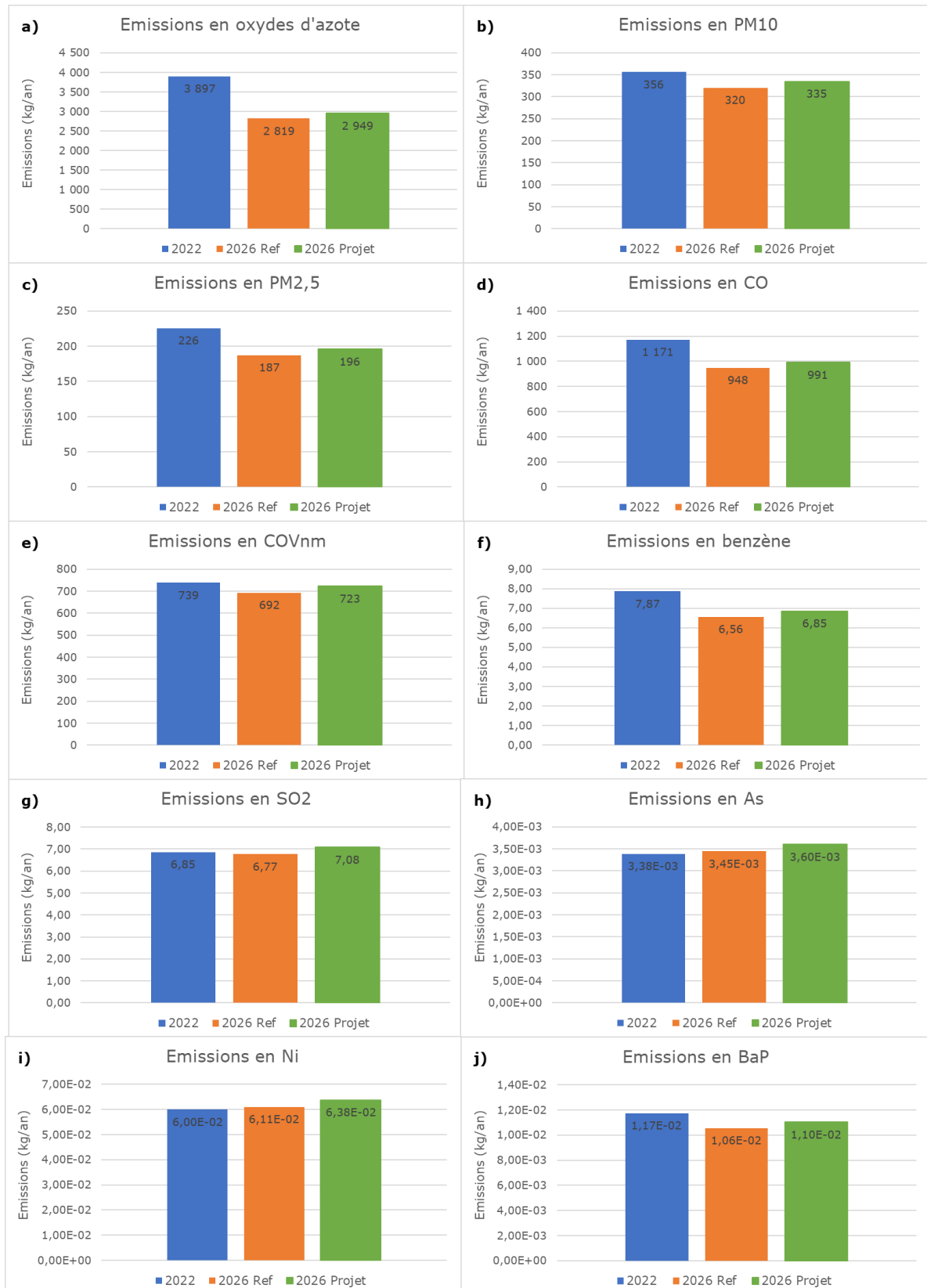


Figure 20 : Emissions en kg/an selon le scénario sur le réseau d'étude

8.5.2 Analyse du bilan des émissions

L'évolution des émissions des scénarios prospectifs (avec et sans projet) par rapport à l'état initial (2022) est présentée sur la Figure 21.

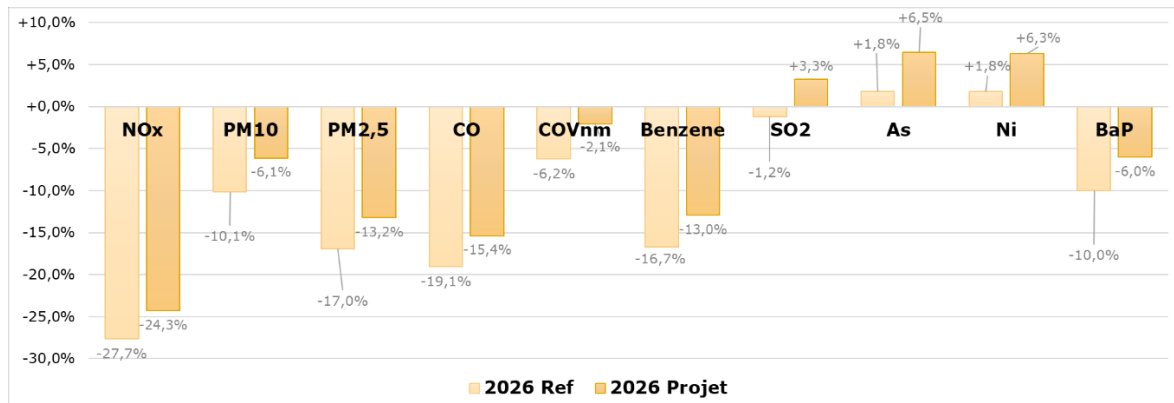


Figure 21 : Evolution des émissions des scénarios 2026 avec et sans projet par rapport à l'état initial 2022

Le bilan des émissions apporte notamment les informations suivantes concernant l'évolution attendue des émissions entre le scénario 2022 et le scénario de référence 2026 :

- Les émissions d'oxydes d'azote NO_x présentent une nette tendance à la baisse. Cette diminution d'environ 28 % est à relier directement avec l'amélioration du parc roulant, ainsi qu'à l'augmentation progressive de la part des véhicules électriques.
- Cette évolution est également constatée, dans des proportions moins marquées, pour le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils non méthaniques, le benzène et le benzo(a)pyrène. Pour ces composés, la diminution des émissions est comprise entre 6 % (pour les composés organiques non méthaniques) et 19 % (pour le monoxyde de carbone).
- Concernant les particules PM₁₀ et PM_{2,5}, une baisse des émissions est également prévue, en lien avec la baisse des émissions liées à l'échappement. Les émissions liées à l'usure, quant à elles, suivent dans l'ensemble l'évolution du trafic. Ainsi, les émissions de PM₁₀ (resp. PM_{2,5}) devraient diminuer d'environ 10 % (resp. 17 %) entre l'état initial 2022 et le scénario de référence 2026.
- Les émissions de dioxyde de soufre SO₂ présentent une légère évolution à la baisse de l'ordre de 1,2 % entre l'état initial 2022 et le scénario de référence 2026. Ces émissions sont directement corrélées avec la consommation de carburant (l'hypothèse d'une stabilité de la teneur en soufre des carburants ayant été retenue), qui dépendent donc fortement de l'évolution du trafic et de l'amélioration du parc automobile notamment de la part des véhicules électriques.
- Les émissions des métaux lourds (arsenic et nickel), dont la part liée à l'usure est significative, connaissent une légère hausse, de l'ordre de 2% pour les deux composés.

Dans l'ensemble, l'impact de la mise en service du projet sur les émissions de la zone par rapport à la situation de référence 2026 est d'environ 4,5 % pour l'ensemble des polluants (Cf Figure 22.). Cette augmentation est liée à l'évolution croissante attendue du trafic.

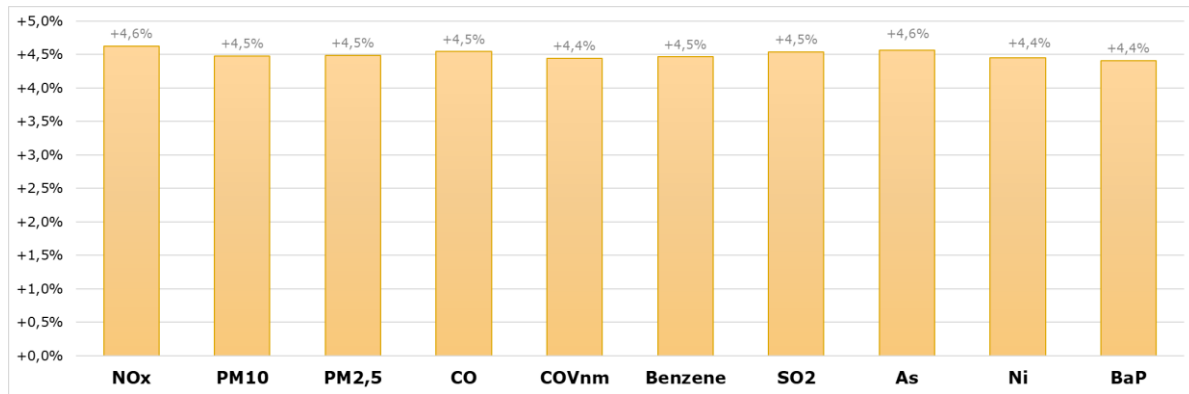


Figure 22 : Impact de la mise en service du projet sur les émissions atmosphériques de la zone d'étude à l'horizon 2026

Au-delà de ce constat chiffré sur l'ensemble de la zone, il convient d'analyser les concentrations qui en résultent et leur répartition spatiale, afin d'évaluer en détail l'impact du projet sur la qualité de l'air de l'ensemble de la zone.

9 Impact sur la qualité de l'air et la santé

9.1 Polluants et indicateurs

D'après le guide CEREMA du 22 février 2019, l'analyse des impacts est réalisée sur la base des concentrations en NO₂, modélisées sur toutes les bandes du réseau d'étude.

Dans le cadre de ce projet, les modélisations ont été réalisées sur les 3 scénarios ci-dessous :

- Etat actuel à l'horizon 2022 ;
- Scénario avec mise en place du projet à l'horizon 2026 ;
- Scénario sans mise en place du projet à l'horizon 2026.

9.2 Modélisations des concentrations

9.2.1 Le modèle ADMS

Le modèle ADMS-Roads a été mis en œuvre dans le cadre de cette étude pour le calcul de la dispersion des polluants émis par le réseau d'étude dans l'environnement. ADMS-Roads est un modèle de dispersion gaussien spécialement développé pour évaluer l'impact des infrastructures routières sur la qualité de l'air. Développé par le Cambridge Environmental Research Consultants (CERC LTd, UK), il répond complètement aux exigences de la Note méthodologique de février 2005 et du Guide CEREMA du 22 février 2019.

Dans le cadre de ce projet, l'outil ADMS a été configuré afin de prendre en compte :

- Les émissions du réseau d'étude et des principaux axes de la zone d'étude ;
- L'effet de la topographie sur les champs de vent et la dispersion des panaches dans l'environnement ;
- Un historique représentatif des conditions météorologiques, caractérisées par les paramètres pouvant avoir une influence sur la dispersion des panaches : vitesse et direction du vent, température, nébulosité (couverture nuageuse) et précipitations.

9.2.2 Principales données d'entrée

9.2.2.1 Données météorologiques

Les données météorologiques horaires utilisées dans le calcul de dispersion proviennent de la station la plus proche du site c'est-à-dire la station Météo-France de l'aéroport Marignane située à 16 km au sud-ouest de la zone d'étude. Afin de disposer des données horaires sur une année complète, l'année 2021 (soit 8 760 conditions distinctes) a été retenue. Les paramètres suivants ont été utilisés dans le modèle de dispersion :

- Vents (vitesse en m/s et direction en degrés) ;
- Température ambiante en °C ;
- Humidité relative en % ;
- Couverture nuageuse en octas ;
- Précipitations exprimées en mm/heure

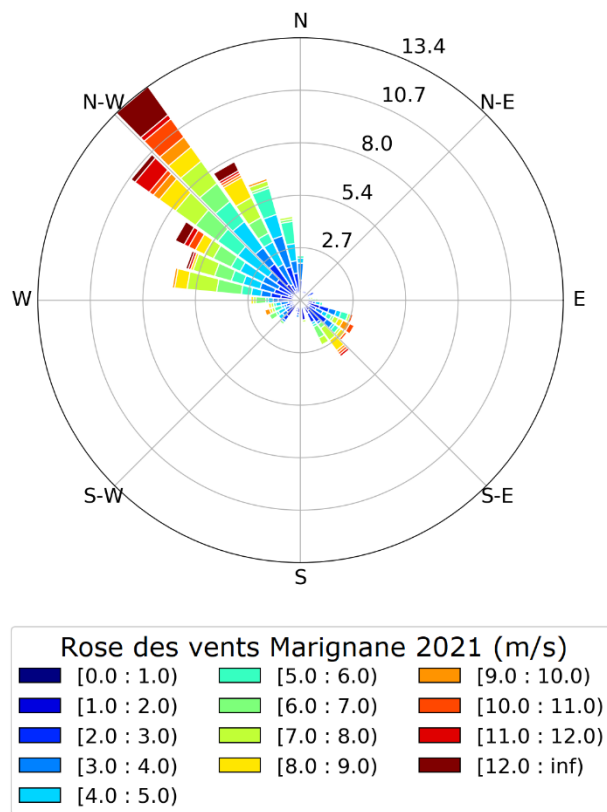


Figure 23 : Rose des vents observés sur la station météorologique de l'aéroport Marignane en 2021

La rose des vents mesurés en 2021 à la station de Marignane est présentée sur la Figure 23 ci-dessus. Celle-ci présente une direction de vents principale de nord-ouest, caractéristique du Mistral très présent dans la région PACA, avec des vents modérés à fort, ainsi qu'une composante secondaire de sud-est avec des vents faibles.

9.2.2.2 Données topographiques

Les données de topographie présentées dans cette section ont été collectées auprès du réseau international SRTM (« The Shuttle Radar Topographic Mission ») qui compile une base de données issue de produits satellitaires consolidés couvrant l'ensemble des surfaces terrestres du globe. Le réseau SRTM découle d'une collaboration entre la NASA (« National Aeronautics and Space Administration ») et la NGA (« National Geospatial-Intelligence Agency »), incluant la participation des agences spatiales italienne et allemande. Les données d'une bande (de coordonnées latitude/longitude N43/E01) à une résolution horizontale d'environ 1 arc-seconde (30 m) ont été extraites à partir de l'outil en ligne⁷.

Il est à noter que ces données représentées sur la figure suivante couvrent un domaine plus large que la zone d'étude afin de minimiser les effets de bord sur la dispersion des panaches de pollution.

⁷ <http://earthexplorer.usgs.gov>

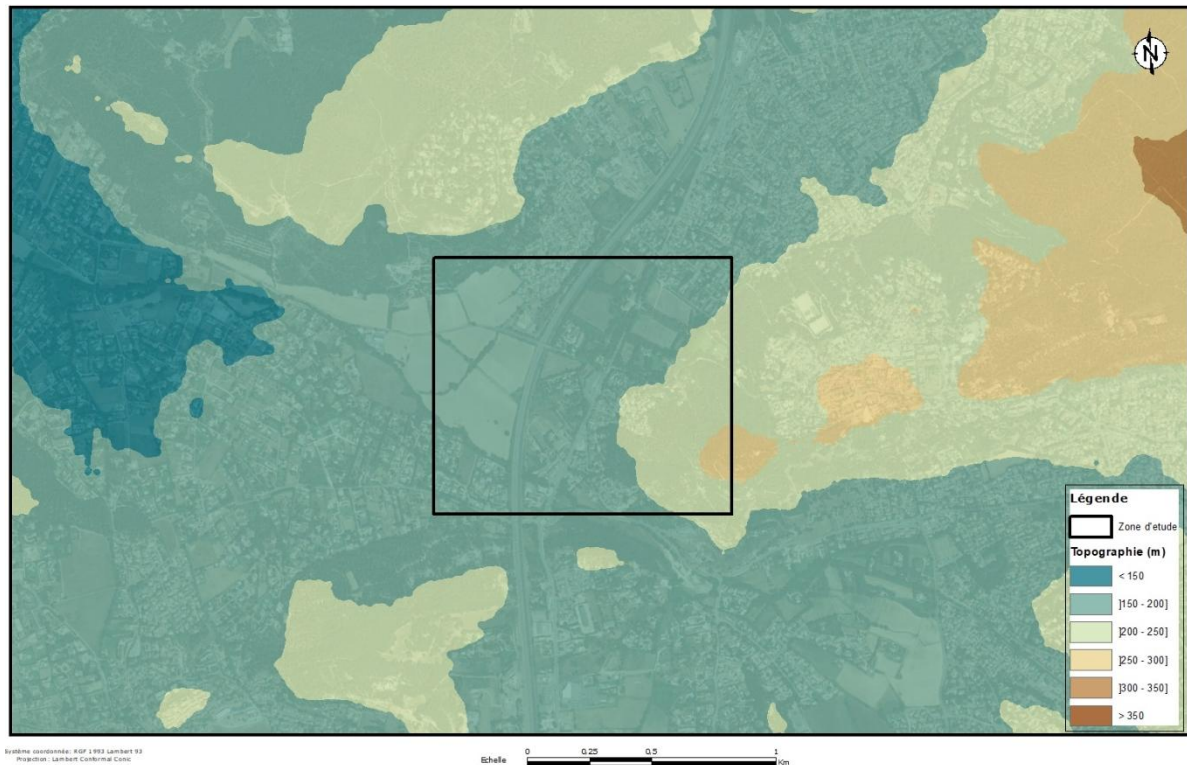


Figure 24 : Topographie (en mNGF) utilisée dans le modèle ADMS

9.2.2.3 Données d'occupation des sols

De façon analogue au relief, l'occupation des sols peut perturber l'écoulement d'un panache de pollution. Les données d'occupation des sols ont été collectées depuis les produits paneuropéens du service de surveillance des terres de Copernicus (CORINE Land Cover – CLC – et les couches thématiques haute résolution) publiés en 2019 et qui offrent une photographie de l'occupation des sols en 2018. Ces données couvrant le territoire français sont disponibles en téléchargement sur le site du Ministère en charge de l'Environnement. Ces données ont été converties en hauteurs de rugosité, dont quelques valeurs typiques dans la classification sont données ci-après :

- 0,001 m : plans d'eau, rivières ;
- 0,005 à 0,02 m : herbes rases, prairies ;
- 0,1 à 0,3 m : cultures ;
- 0,5 m : parcs et banlieues dégagées ;
- 1,0 à 1,5 m : villes, forêts.

Comme pour les données topographiques, les données d'occupation des sols couvrent un domaine plus large que le domaine d'étude afin de minimiser les effets de bords sur la dispersion des panaches de pollution. La résolution des grilles pour ces données est de 128 x 128 points.

La figure suivante représente la rugosité variable dans la zone d'étude.

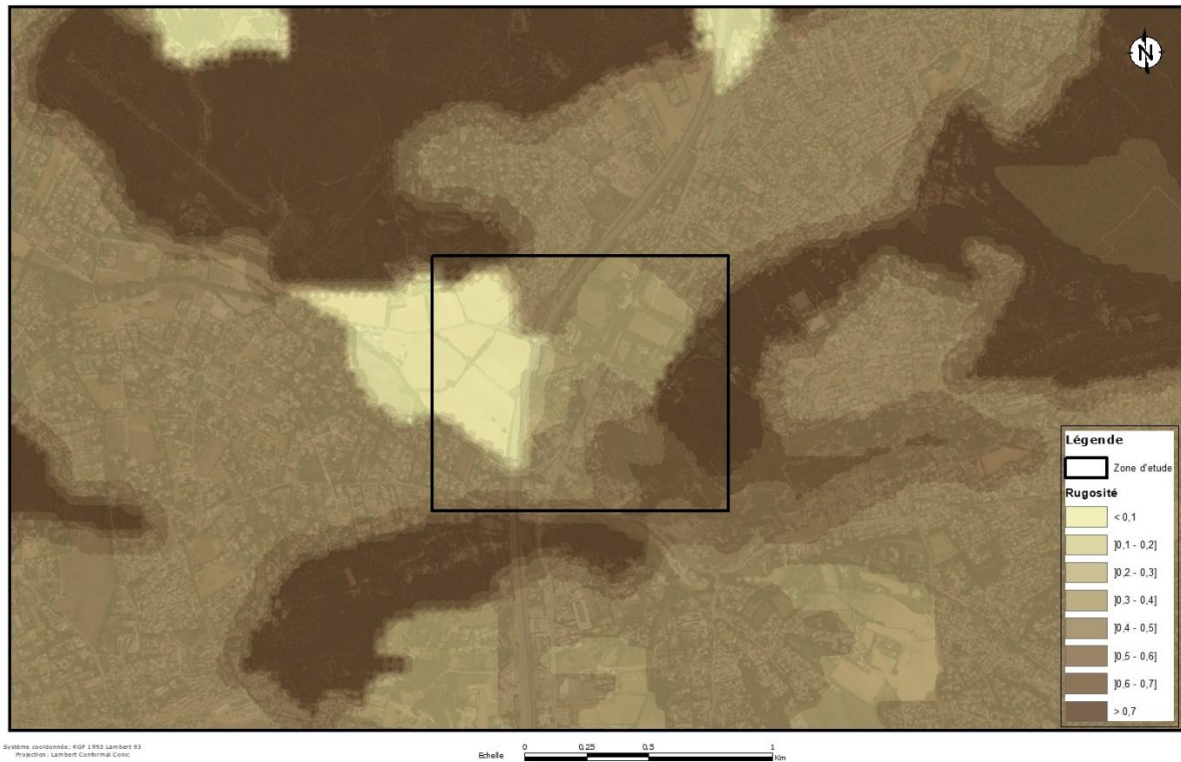


Figure 25 : Hauteurs de rugosité considérées dans le modèle

9.2.3 Pollution de fond

Les émissions du trafic routier ne sont pas les seules à contribuer aux concentrations de polluants dans l'air, et d'autres secteurs comme le chauffage au bois, l'industrie ou encore l'agriculture peuvent avoir une influence significative sur les teneurs en polluants. Afin de restituer des niveaux de pollution réalistes avec le modèle ADMS, il convient d'ajouter une pollution de fond qui représentera la contribution de ces autres secteurs d'activité. Pour cela, la concentration moyenne annuelle en NO_2 modélisée et cartographiée par Atmo Sud⁸ sur la zone du projet a été utilisée. Le tableau ci-dessous présente la concentration moyenne prise en compte.

Tableau 12 : Pollution de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation

Polluant	Concentration de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO_2	11,5

9.3 Données en sortie du modèle

Le domaine d'étude défini pour la modélisation de la dispersion est un rectangle d'environ 1,2 km par 1 km centré sur le projet d'aménagement qui permet d'identifier les zones impactées par les émissions routières. La résolution du maillage de calcul utilisé pour modéliser la dispersion atmosphérique est de l'ordre de 10 à 12 m. Au total, les concentrations sont calculées au niveau d'environ 18 000 points de grille.

Par ailleurs, la zone d'étude couvrant un périmètre urbain restreint, les neuf points choisis lors de la campagne de mesures ISPIRA ont été retenus dans cette étude et intégrés dans la modélisation

⁸ [OpenData AtmoSud](#)

(voir Figure 26 et Tableau 13). Aucun établissement sensible tel qu'une école, un collège, un hôpital, une crèche n'a été recensé dans cette zone d'étude. Seuls les points de mesures cités plus haut représentent les points récepteurs de cette étude.

Tableau 13 : Liste des points récepteurs retenus dans la modélisation

Identifiant sur la figure 26	Nom du récepteur	Usage
1	Point de mesure n°1	Points de la campagne de mesures
2	Point de mesure n°2	
3	Point de mesure n°3	
4	Point de mesure n°4	
5	Point de mesure n°5	
6	Point de mesure n°6	
7	Point de mesure n°7	
8	Point de mesure n°8	
9	Point de mesure n°9	

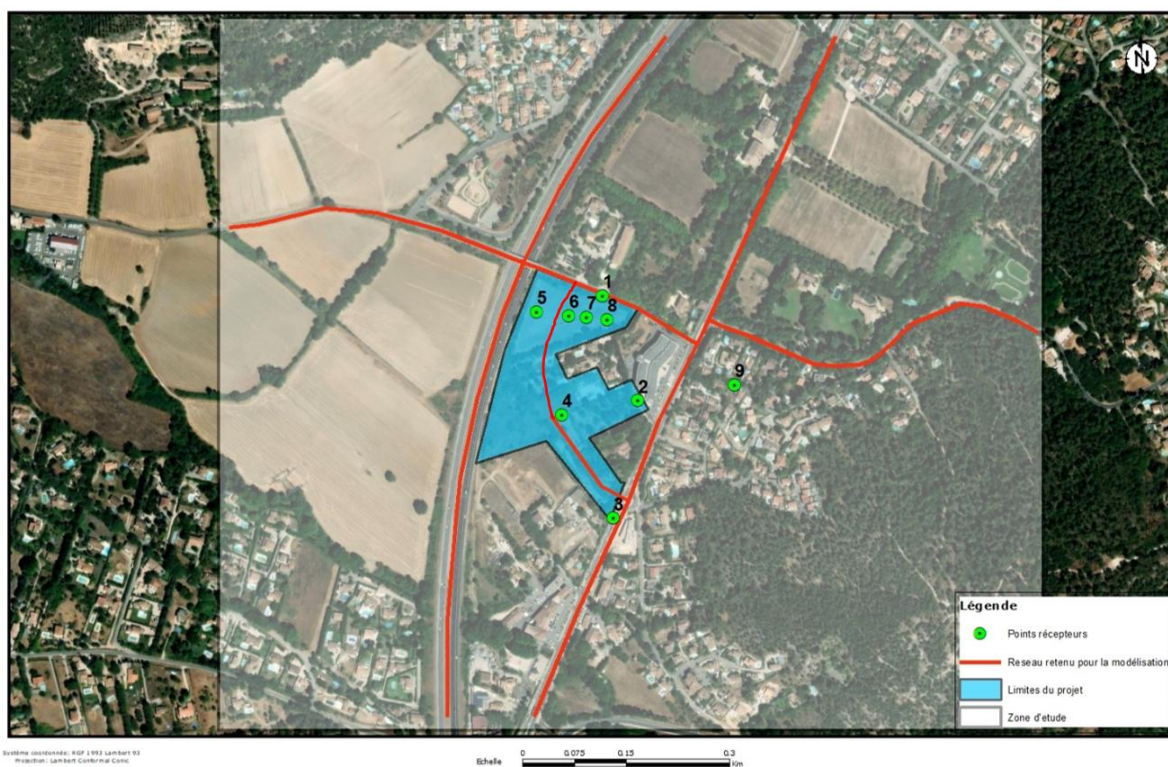


Figure 26 : Domaines d'étude et points récepteurs

A partir des données d'émissions et des paramètres de modélisation présentés dans les paragraphes ci-dessus, le modèle ADMS permet d'obtenir les concentrations moyennes annuelles, utilisées pour évaluer les effets long terme liés aux émissions du site en termes de qualité de l'air et de risque sanitaire.

Ces résultats sont calculés pour l'ensemble de la grille du domaine d'étude (maillage). L'ensemble des concentrations (pour la grille et les récepteurs) est modélisé à une hauteur de 1,5 m considérée comme la hauteur moyenne de respiration des piétons.

Par ailleurs, le modèle ADMS peut être couplé avec un système d'information géographique (SIG) afin de présenter les résultats des modélisations sur une carte pour tout ou partie de la zone d'étude. Ces cartes de contours d'iso-concentrations aident ainsi à visualiser l'étendue de la zone d'impact du projet et les zones où les concentrations sont les plus élevées. Le logiciel ArcGIS est utilisé dans le cadre de cette étude. Les résultats de la modélisation sont présentés au paragraphe suivant.

9.4 Comparaison mesure/modèle et pollution de fond

Une fois les données d'entrée du modèle préparées et avant de lancer la modélisation finale sur l'ensemble de la zone de modélisation, une phase de calage sur la période de campagne de mesure est nécessaire pour s'assurer de la cohérence des résultats modélisés avec les mesures. Le modèle a été calibré en utilisant les données d'observation répertoriées lors de la campagne de mesure réalisée entre le 5 et le 19 octobre 2022. Cette campagne dirigée par ISPIRA, a été l'occasion de caractériser les niveaux de pollution observés dans la zone d'étude.

Durant la campagne de mesures, la concentration de fond en NO₂ estimée et intégrée au logiciel ADMS pour valider le modèle a été réajustée. Un ratio prenant en compte les mesures de la concentration moyenne annuelle 2021 et durant la campagne 2022 par la station d'Aix Centre école d'art ainsi que la concentration moyenne annuelle modélisée et cartographiée par Atmo Sud sur la zone du projet aboutit à une concentration de fond durant la campagne de 13,1 µg/m³.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de mesure ainsi que les concentrations modélisées par ADMS avec ajout de la pollution de fond.

Tableau 14 : Comparaison des résultats modélisés et mesurés en NO₂

NO ₂ (µg/m ³)	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9
Conc. Mesurées	19,3	19,7	27,1	17,4	20,0	19,5	18,7	17,5	16,1
Conc. Modélisées	26,4	23,9	34,2	20,7	26,2	21,8	21,0	20,7	15,9

Le graphique de la Figure 27 présente point par point la corrélation entre les concentrations moyennes de la campagne de mesures et les concentrations moyennes modélisées sur la même période. Globalement, les concentrations modélisées présentent des valeurs similaires aux concentrations mesurées.

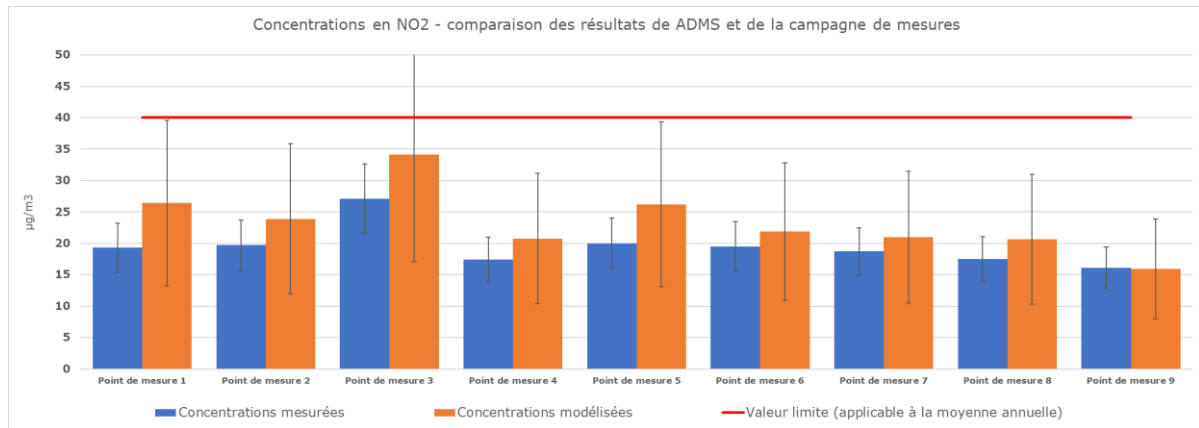


Figure 27 : Histogramme de comparaison des concentrations en NO₂ entre le modèle ADMS et les mesures pendant la campagne

Afin de vérifier la pertinence des résultats, d'autres paramètres statistiques ont été calculés à partir des résultats obtenus. Ces paramètres sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Paramètres statistiques de performance

Paramètres statistiques	Comparaison modèle / mesures
Moyenne des concentrations mesurées	19,5 µg/m ³
Moyenne des concentrations modélisées	23,4 µg/m ³
Coefficient de corrélation	0,94
Biais	-3,9 µg/m ³
RMSE	4,5 µg/m ³
RcMSE	2,3 µg/m ³

Sur l'ensemble des points, une très bonne corrélation entre les données modélisées et mesurées est observée (coefficient de corrélation de 0,94). La valeur RcMSE, quant à elle, est faible (2,3 µg/m³), ce qui laisse entendre une faible variabilité du modèle par rapport aux mesures.

Au regard de ces résultats, le modèle surestime très légèrement les concentrations. Toutefois il reproduit bien la distribution spatiale des concentrations et sera en mesure de calculer les concentrations des horizons prospectifs sur la base d'hypothèses globalement majorantes.

9.5 Résultats de la modélisation

Les résultats des modélisations de la dispersion des émissions atmosphériques du projet d'aménagement réalisées pour les différents scénarios et horizons sont présentés ci-après pour le NO₂.

Tableau 16 : Concentrations modélisées en NO₂ pour les 3 scénarios

Id	Récepteurs	Concentrations modélisées (µg/m ³)		
		Dioxyde d'azote (NO ₂)		
		Moyenne annuelle		
		2022 Etat Initial	2026 Référence	2026 Projet
1	Point 1	21,14	19,18	19,44
2	Point 2	18,60	17,05	17,21
3	Point 3	25,20	22,33	22,63
4	Point 4	17,61	16,53	17,07
5	Point 5	23,75	22,04	22,12
6	Point 6	19,03	17,79	17,87
7	Point 7	17,88	16,75	16,84
8	Point 8	17,25	16,15	16,24
9	Point 9	13,98	13,47	13,51
Valeur limite française		40		
Valeur OMS		10		
Récepteur le plus impacté				

D'après ce tableau, la concentration en moyenne annuelle modélisée respecte la réglementation applicable en France en chaque point récepteur. Elle dépasse néanmoins en tout point les recommandations fixées par l'OMS (mises à jour de septembre 2021). Ce dépassement n'est pas imputable au projet pour autant du fait de l'injection d'une pollution de fond à 11,5 µg/m³. Le récepteur 3 aussi appelé « Point de mesure n°3 » enregistre les valeurs les plus élevées du fait de sa proximité avec l'avenue de la croix d'or qui supporte de fortes valeurs de TMJA.

Les cartographies de concentrations sont présentées ci-après, et disponibles en annexe page 72 en plus grand format.

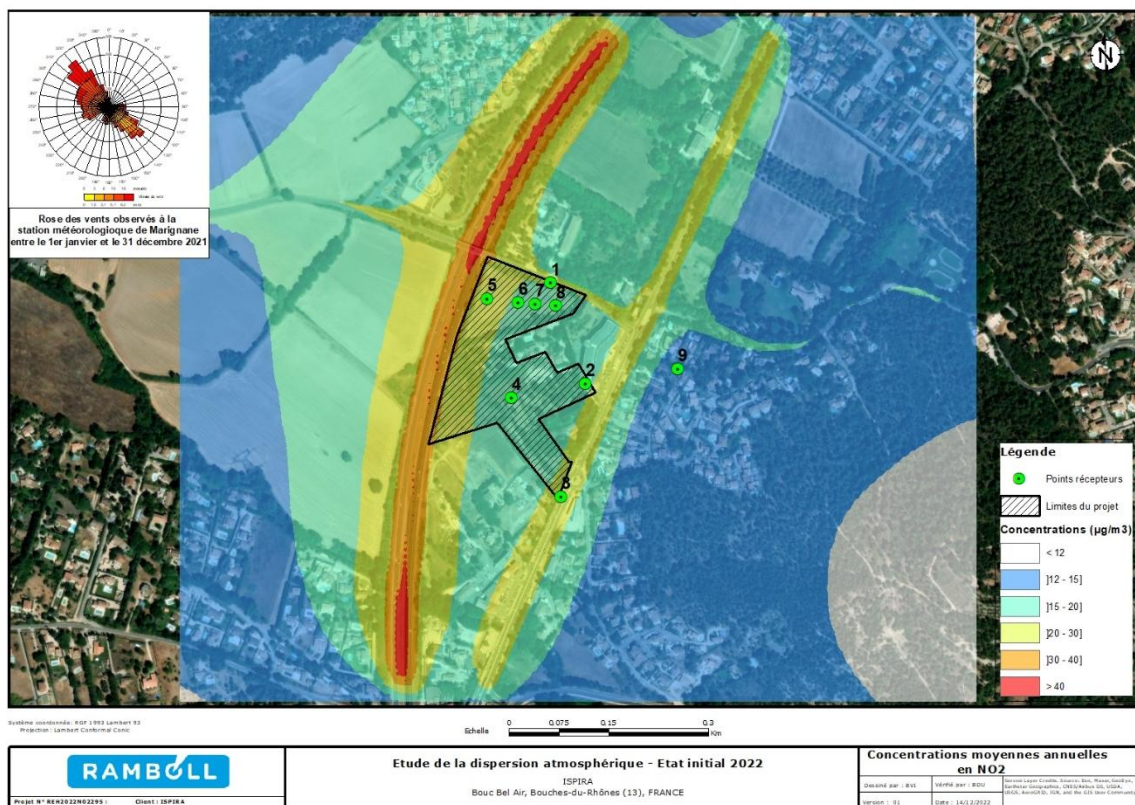


Figure 28 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂ – Scénario initial 2022

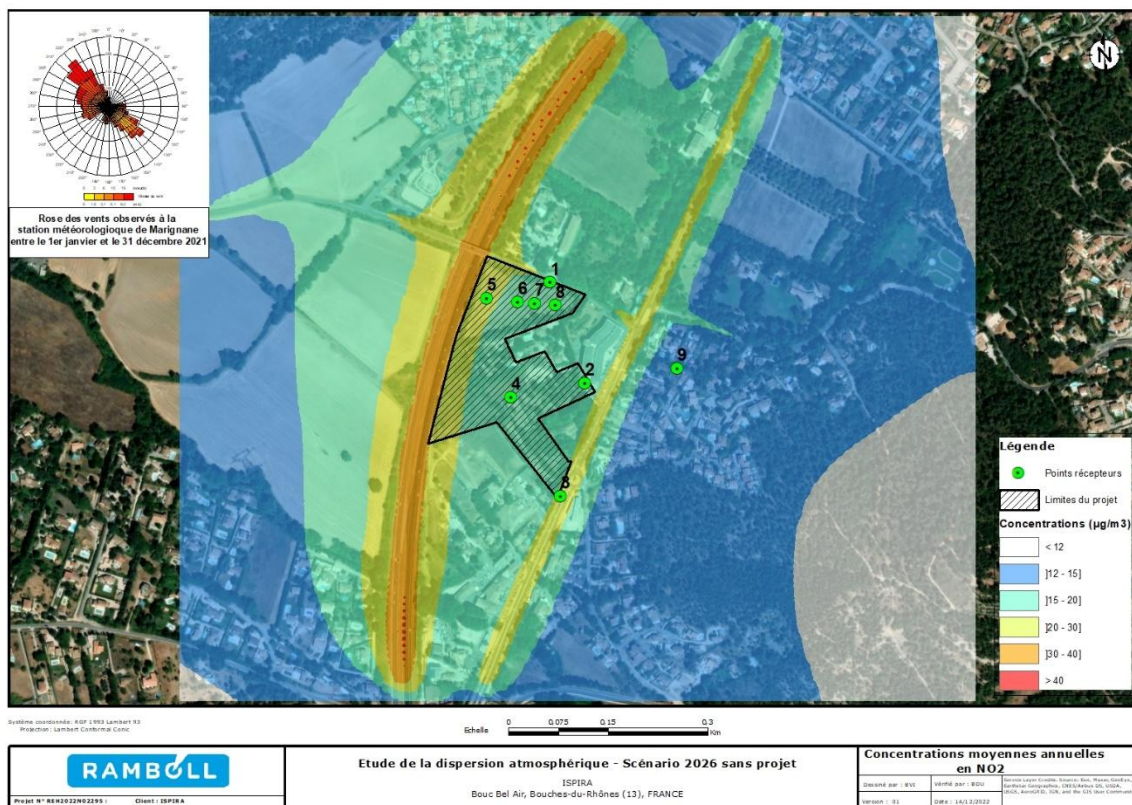


Figure 29 : Concentrations moyennes annuelles en NO₂ – Scénario sans projet 2026

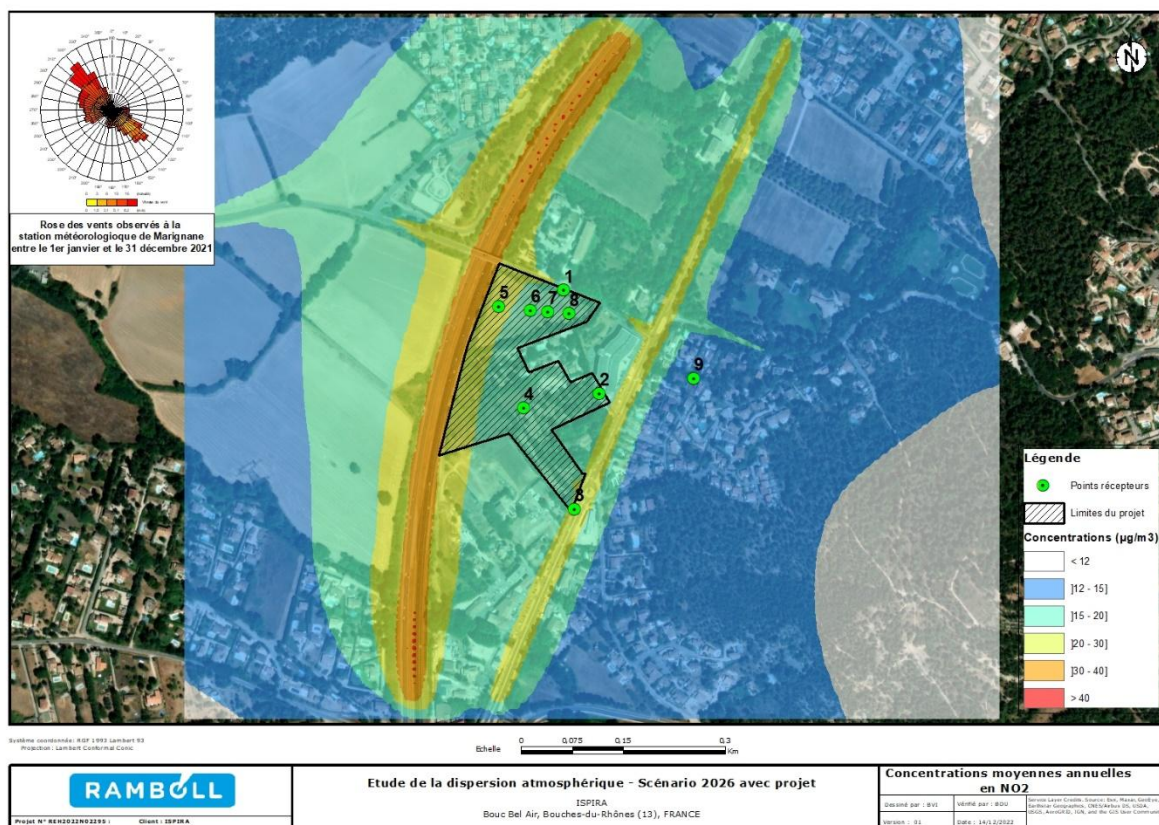


Figure 30 : Concentrations moyennes annuelles en NO_2 – Scénario avec projet 2026

L'ensemble des cartographies présentées ci-dessus apporte les informations suivantes :

- Toutes les concentrations en NO_2 modélisées sur la zone d'étude sont inférieures aux valeurs limites en vigueur, quel que soit le scénario considéré, à l'exception de l'autoroute A51 pour l'état initial 2022 qui présente des concentrations supérieures à cette valeur réglementaire de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- La mise en service du projet en 2026 conduit à l'augmentation de la concentration en NO_2 d'une valeur maximale de $1,98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit une hausse locale de 17%) sur l'ensemble du domaine d'étude (Cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).
- La voie de desserte mise en service pour cet aménagement est l'axe le plus impacté par le projet dû à l'ajout d'un trafic significatif de 1 950 véhicules.

10 Conclusions

Dans le cadre du projet d'aménagement « San Baquis » à Bouc Bel Air, une étude de la qualité de l'air a été réalisée. Elle comporte une campagne de mesure in-situ, un bilan des émissions ainsi que des modélisations.

BILAN DES EMISSIONS

Sur la zone d'étude comprenant les principaux axes routiers dans l'environnement du projet, et à l'exception des métaux lourds, les émissions de polluants devraient diminuer entre la situation actuelle (2022) et l'horizon 2026 sans projet. Cette baisse, comprise entre -1,2 % (pour le SO_2) et -28 % (pour le NO_2) sur la période 2022-2026 est à relier avec l'amélioration du parc automobile. Concernant les métaux lourds, les émissions, majoritairement liées à l'usure (dépendantes du

volume de trafic, et moins influencées par les évolutions technologiques), devraient légèrement augmenter (+2 % environ pour l'arsenic et le nickel) en l'absence de réalisation du projet.

Quel que soit le composé considéré par rapport au scénario de référence, l'impact du projet sur les émissions est de l'ordre de 4,5% ; cela étant directement lié à l'évolution croissante du trafic.

MESURES IN-SITU ET MODELISATIONS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

La campagne de mesures s'est déroulée du 5 au 19 octobre 2022 et a concerné les polluants suivants : dioxyde d'azote, particules PM₁₀ et PM_{2,5} et benzène.

Les concentrations moyennes, médianes, minimales, maximales sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Synthèse des résultats

Polluant	Concentration (µg/m³)				Valeur limite comparable	Valeur OMS
	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum		
NO₂	19,4	19,3	27,1	16,1	40 µg/m³ (annuelle)	10 µg/m³
PM₁₀	9,9				40 µg/m³ (annuelle)	15 µg/m³
PM_{2,5}	7,1				25 µg/m³ (annuelle)	5 µg/m³
Benzène	0,2				5 µg/m³ (annuelle)	-

Pour le **dioxyde d'azote**, principal traceur des émissions du trafic routier, les concentrations les plus fortes mesurées sont logiquement relevées, au regard de l'influence que le trafic routier a sur ce polluant, au niveau des points situés à proximité d'axes routiers structurants, ici la route nationale 8 et dans une moindre mesure étant donné la distance à la voie, l'autoroute A51. Les concentrations modélisées en NO₂, principal traceur des émissions du trafic routier, montrent un respect de la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle sur l'ensemble des points récepteurs et des scénarios considérés. Un dépassement de celle-ci est modélisé au niveau de l'autoroute A51 à proximité du projet pour l'ensemble des scénarios. L'augmentation maximale recensée en concentrations NO₂ sur l'axe le plus impacté est de 17% (soit une augmentation de l'ordre de 2 µg/m³). **A noter que la réalisation du projet n'entraînera pas de modifications majeures sur les concentrations en NO₂ par rapport au scénario de référence au même horizon d'étude.**

S'agissant des particules PM₁₀, une concentration moyenne de 9,9 µg/m³ a été mesurée sur site. La valeur limite fixée à 50 µg/m³ en moyenne journalière n'a pas été dépassée durant la campagne de mesure. Il en va de même pour les PM_{2,5}, dont la concentration moyenne durant la campagne s'élève à 7,1 µg/m³, et l'objectif de qualité en moyenne journalière de 15 µg/m³. Au regard des données historiques relevées au niveau des stations pérennes d'AtmoSud pour ces polluants, il est très probable que les valeurs limites en moyenne annuelle pour les PM₁₀ et PM_{2,5}, respectivement de 40 µg/m³ et 25 µg/m³, sont respectées au niveau du projet.

Le benzène affiche une concentration faible, le respect de la valeur limite (5 µg/m³) et de l'objectif de qualité (2 µg/m³) en moyenne annuelle sur l'emprise du projet est ainsi certain.

En définitive, le projet n'entraînera pas de dégradation notable de la qualité de l'air sur la zone. Par ailleurs, les logements prévus ne se trouvent pas dans une zone à la qualité de l'air dégradée d'après les modélisations de NO₂.

11 Annexe 1 : Documents de planification relatifs à l'air

Il existe différents documents de planification définissant des objectifs en matière de réduction de la pollution de l'air à plusieurs échelles. Ces derniers sont présentés dans les paragraphes suivants.

DOCUMENTS NATIONAUX

PREPA

Le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015. Ce plan a pour objectif de protéger la population et l'environnement. Il fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. A la suite du précédent plan (2017-2021), un nouvel arrêté détaillant le plan 2022-2025, définissant de nouvelles mesures à mettre en œuvre pour la période 2022-2025 a été publié le 16 décembre 2022.

Ce plan regroupe dans un document unique les orientations et actions de l'État en faveur de la qualité de l'air sur le moyen et long terme dans de nombreux secteurs :

- Industrie : renforcement des exigences réglementaires et leur contrôle pour réduire les émissions d'origine industrielle, notamment via une augmentation des contrôles des installations classées (ICPE) dans les zones les plus polluées et pour les installations les plus émettrices.
- Transport :
 - o Favorisation de l'utilisation des véhicules les moins polluants, notamment à travers les aides à la conversion et la mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants.
 - o Réduction des émissions du transport aérien, maritime et fluvial incluant notamment la réduction de l'usage des groupes électrogènes dans les aéroports ou le branchement à quai dans les ports.
- Résidentiel et tertiaire : poursuite de l'incitation à la rénovation thermique des logements et mise en œuvre du plan d'action pour la réduction des émissions de particules fines issues du chauffage au bois (meilleure information du public sur les impacts du chauffage au bois, renouvellement des appareils peu performants vers des appareils moins émetteurs, mise en œuvre de plans d'actions locaux).
- Agriculture :
 - o Recul progressif de l'usage de matériels d'épandage émissifs (buses palettes) au profit de matériels plus vertueux (rampes à pendillards, injecteurs) ;
 - o Enfouissement post-épandage rapide des fertilisants azotés ;
 - o Développement de l'utilisation de couvertures de fosses à lisier ;
 - o Développement de l'utilisation d'outils de pilotage pour adapter la dose d'azote apportée aux cultures ;
 - o Sensibilisation et formation des professionnels et futurs professionnels à la qualité de l'air en agriculture.

Les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants, en application de l'Article L. 222-9 du Code de l'Environnement, sont présentés dans le Décret N° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques. Ils n'ont pas fait l'objet de mise à jour en décembre 2022.

Tableau 18 : Objectifs nationaux de réduction des émissions

Polluant	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 66 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50 %	- 60 %	- 69 %
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	- 43 %	- 47 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 8 %	- 13 %
Particules fines (PM _{2,5})	- 27 %	- 42 %	- 57 %

Les actions relatives au secteur des transports et de la mobilité (hors transports aérien et maritime) sont les suivantes :

- Encourager les mobilités actives et les transports partagés :
 - o Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations
 - o Inciter à l'utilisation des mobilités actives, notamment du vélo
 - o Favoriser les mobilités partagées
 - o Favoriser le report modal vers le transport en commun
 - o Favoriser le report modal vers le ferroviaire
- Favoriser l'utilisation de véhicules moins polluants
 - o Renforcer les dispositifs d'aides de l'Etat afin d'assurer la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
 - o Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) par les collectivités
 - o Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (Crit'Air)
 - o Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
 - o Poursuivre le renouvellement du parc public et des transports collectifs par des véhicules faiblement émetteurs
 - o Réduire les émissions de particules liées au freinage des véhicules
- Renforcer le contrôle des émissions des véhicules et engins mobiles
 - o Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
 - o Renforcer le contrôle technique des véhicules
 - o Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses

Des actions visant à l'amélioration des connaissances et à l'innovation sont également prévues :

- Améliorer les inventaires d'émissions
- Améliorer les connaissances sur l'origine des pollutions et leurs impacts
- Améliorer les connaissances sur l'ozone
- Identifier et évaluer les technologies et techniques de réduction et de contrôle des émissions de polluants atmosphériques

PNSE4

Le 4^{ème} Plan National Santé Environnement (PNSE) a pour objectif d'établir une feuille de route gouvernementale afin de réduire l'impact des altérations de l'environnement sur la santé. Celui-ci couvre la période 2021-2025. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de l'environnement et de la santé.

Ce plan s'articule autour de 4 objectifs :

- S'informer, se former et informer sur l'état de mon environnement et les bons gestes à

- adopter pour notre santé et celle des écosystèmes ;
- Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire ;
- Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et des écosystèmes.

Il comporte 20 actions dont les suivantes concernent la qualité de l'air extérieur :

- Action n°1 : Connaître l'état de son environnement et les bonnes pratiques à adopter ;
- Action n°7 : Informer et sensibiliser les jeunes à la santé environnement ;
- Action n°17 : Renforcer la sensibilisation des urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte la santé environnement ;
- Action n°18 : Créer un espace commun de partage de données environnementales pour la santé, le Green Data for Health.

DOCUMENTS REGIONAUX ET LOCAUX

PRSE3

A ce jour, le PNSE4 n'est pas décliné à l'échelle des régions.

Le PRSE 2015-2021 (PRSE 3) a été adopté en région PACA le 6 décembre 2017 à l'occasion du Forum Régional Santé Environnement. Son adoption a été formalisée par la signature d'une lettre d'engagement tripartite entre les 3 pilotes du plan (ARS, Dreal, Région).

Le PRSE 3 s'articule autour d'un plan d'orientations structuré en 9 axes thématiques : air, eau, habitat, bruit, risques émergents et changement climatique, système de santé, urbanisme, déchets et alimentation.

En parallèle, deux défis thématiques prioritaires ont été identifiés pour la région PACA, **la préservation de la qualité de l'air** et l'alimentation, ainsi que deux enjeux transversaux, la mobilisation des collectivités territoriales ainsi que l'information et l'implication des citoyens.

Le PRSE 3 a vocation à faire émerger et à soutenir des projets et des Programmes territoriaux en santé environnement (PTSE) qui contribueront à la réalisation des objectifs du plan d'orientations.

Il comporte 107 actions, dont 24 jugées prioritaires réparties sur 6 objectifs stratégiques :

- Promouvoir la santé environnementale en PACA ;
- Animer le réseau régional d'acteurs en santé environnement ;
- Mettre à disposition des membres du réseau des ressources en santé environnement ;
- Faire émerger des initiatives locales en santé environnement ;
- Accompagner financièrement et techniquement la réalisation de projets en santé environnement ;
- Territorialiser la santé environnementale.

Certaines de ces actions concernent spécifiquement la qualité de l'air extérieur :

Actions ciblées sur des points noirs du territoire

- 1.1 Réduire les émissions polluantes issues de l'industrie et des transports notamment sur la partie ouest des Bouches-du-Rhône
- 1.2 Mieux caractériser les émissions issues du secteur industriel et des transports

notamment sur la partie ouest des Bouches-du-Rhône

- 1.3 Consolider les données sanitaires et environnementales disponibles notamment pour la partie ouest des Bouches-du-Rhône
- 1.4 Adapter la prise en charge des pathologies liées aux expositions professionnelles et environnementales

Emissions issues des secteurs résidentiel et agricole

- 1.5 Réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole (action 51 du Plan national santé environnement 3)
- 1.6 Réduire les émissions de particules par le secteur résidentiel en rappelant l'interdiction de brûlage des déchets verts et les solutions mises à disposition par les collectivités

Emissions industrielles

- 1.7 Documenter et réduire les émissions industrielles de substances dangereuses dans l'air par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Transports et aménagements

- 1.8 Améliorer la prise en compte de la problématique santé environnement dans les documents de planification territoriale relatifs aux déplacements (voyageurs et marchandises) ainsi qu'à l'urbanisme et au logement (feuille de route transports)
- 1.9 Promouvoir les mobilités actives, évaluer et valoriser leurs effets sur la santé et l'environnement (feuille de route transports)
- 1.10 Réduire les émissions polluantes issues des transports, notamment par la promotion des transports en commun

Formation et information

- 1.17 Former et informer les élus et les professionnels (santé, environnement, etc.) sur la qualité de l'air
- 1.18 Informer, sensibiliser, éduquer les jeunes et le public à la qualité de l'air

SRADDET

L'élaboration d'un **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires** (SRADDET) est introduite dans l'article 10 de la loi NOTRe.

Ce schéma fixe les objectifs de moyen et long termes en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets. Il se substitue notamment au SRCAE (Schéma Régional Climat-Air-Energie).

Le 26 juin 2019, 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 PACA pour 2030 et 2050.

Ce plan s'articule autour de trois lignes directrices :

- Renforcer et pérenniser l'attractivité du territoire régional ;
- Maîtriser la consommation de l'espace, renforcer les centralités et leur mise en réseau ;
- Conjuguer égalité et diversité pour des territoires solidaires et accueillants.

Déclinées en axes et orientations, les trois lignes directrices comportent des objectifs qualitatifs ou quantitatifs pour 2030 et 2050 au nombre de 68. Les objectifs concernant plus spécifiquement la qualité de l'air extérieur et les transports sont :

- Objectif 21 : Améliorer la qualité de l'air et préserver la santé de la population ;
- Objectif 22 : Contribuer au déploiement de modes de transport propres et au développement des nouvelles mobilités ;
- Objectif 23 : Faciliter tous les types de reports de la voiture individuelle vers d'autres modes plus collectifs et durables ;
- Objectif 41 : Déployer des offres de transports en commun adaptées aux territoires, selon trois niveaux d'intensité urbaine (objectifs 42 à 46 concernant le développement de l'infrastructure de transport).

PPA

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) ont été introduits par la loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie) en 1996. Ils sont établis sous l'autorité des Préfets de départements et ont pour objectif de mettre en place des mesures permettant de ramener, à l'intérieur du territoire, les concentrations en polluants dans l'atmosphère à des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Ces plans sont obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être.

La région PACA est partiellement couverte par quatre PPA (agglomération d'Avignon et de Toulon, bande littorale des Alpes-Maritimes et Bouches-du-Rhône). Les PPA comprennent un socle commun de mesures à destination de l'ensemble des secteurs d'activités et visent principalement les émissions de particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀) et d'oxydes d'azote.

Le PPA des Bouches-du-Rhône datant de 2013 a été révisé et approuvé par arrêté interpréfectoral en 2022. Il fixe des objectifs à horizon 2025. Les actions qui y sont énoncées, concernant les émetteurs aux environs de la zone d'étude sont les suivantes :

- Traiter les points noirs liés au trafic routier : définir les opportunités d'abaissement des vitesses sur autoroutes
- Densifier et améliorer les transports en commun : développer l'offre de transports en commun, Améliorer le niveau de service des transports en commun : les voies dédiées aux bus sur autoroutes, Développer les infrastructures essentielles à l'utilisation des transports en commun
- Développer les alternatives à l'autosolisme et à la voiture individuelle
- Encourager la conversion des flottes vers des véhicules plus propres
- Soutenir le report modal du transport routier de marchandises vers le rail
- Soutenir la mise en œuvre des plans de mobilité
- Contrôler les émissions des poids lourds
- Mettre en œuvre des actions de réduction des émissions de COV et de particules fines
- Encadrer plus strictement les émissions industrielles
- Améliorer les dispositifs de gestion des épisodes de pollution

Pour ce qui est des aménagements de type résidentiel comme le projet objet de ce rapport, les actions sont les suivantes :

- Prendre en compte la qualité de l'air dans les choix d'aménagement / d'urbanisme : Intégrer les enjeux « qualité de l'air » dans les projets. Renforcer, en lien avec les collectivités, la prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme et les projets, en limitant l'exposition des populations dans les zones les plus exposées
- Réduire l'impact du chauffage

PDU

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un document de prospective, de planification et de programmation visant à mieux organiser les différents modes de déplacement sur le territoire d'une agglomération sur une période de cinq à quinze ans. Le PDU a été créé par la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) du 30/12/1982. Cet outil a été renforcé par les lois LAURE et SRU (Solidarité et Renouvellement Urbain).

Le PDU de la Métropole Aix-Marseille-Provence court sur la période 2020-2030. Son objectif est d'offrir aux habitants des alternatives crédibles à l'utilisation de la voiture, moins polluantes et moins consommatrices d'espace et d'énergie, soit développer les transports collectifs, le vélo et la marche sur le territoire.

Il s'articule autour de quatre enjeux :

- Une métropole polycentrique aux densités contrastées
- Une combinaison de modes de déplacement
- Une métropole attractive, fluide et accessible à tous
- Un cadre de vie remarquable et respirable

Ces enjeux sont déclinés en 17 objectifs dont les suivants concernent plus particulièrement la qualité de l'air et les aménagements :

- Objectif n° 4 : améliorer la santé publique (réduction de 58 % des émissions de NO_x (référence 2012) et de 50 % des particules fines PM₁₀ (réf. 2012)
- Objectif n°5 : limiter l'impact sur l'environnement (Le PDU cherchera à éviter et réduire les impacts potentiels de la création d'infrastructures).

PCAET

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, permettant aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille Provence, dont fait partie Bouc-Bel-Air, il s'agit d'un PCAEM (plan climat air énergie métropolitain) établi pour la période 2020-2025 et adopté en septembre 2019. Il est articulé autour de treize axes stratégiques déclinés en cent actions, et vise notamment une diminution de 50 % de la population exposée aux pollutions atmosphériques et sonores en 2030.

Les axes concernant particulièrement la qualité de l'air extérieur et les infrastructures de transport sont les suivants :

- Axe 3 : offrons de vraies alternatives pour une mobilité durable ;
- Axe 6 : maîtrisons les impacts air, énergie, bruit sur les équipements et le bâti ;
- Axe 12 : mobilisons les acteurs autour des enjeux climat-air-énergie sur le territoire.

SYNTHESE

Il existe donc plusieurs outils de planification, à différentes échelles, dont plusieurs actions concernent directement ou indirectement l'amélioration de la qualité de l'air sur la zone d'étude. Une partie des mesures de ces plans concerne les secteurs des transports et de la mobilité pour lesquels il est encouragé de favoriser l'usage de modes de déplacements actifs, les transports en commun ou encore le covoiturage. Pour ce qui est des aménagements résidentiels comme le projet « San Baquis », il est demandé d'intégrer les enjeux qualité de l'air et de les prendre en compte dans les choix d'aménagement afin de limiter l'exposition des populations à une qualité de l'air dégradée.

12 Annexe 2 : Méthodes de mesure

DIOXYDE D'AZOTE

Le dioxyde d'azote NO_2 est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif long term de marque Passam dans lequel il diffuse et est piégé sur un support solide imprégné de triéthanolamine (TEA).

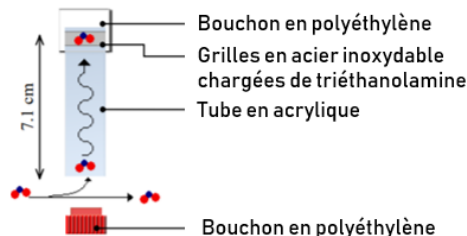


Figure 31 : Principe de l'échantillonneur passif Passam

L'analyse est ensuite conduite par spectrophotométrie dans le visible à 542 nm par le laboratoire Passam AG.

BENZENE

Le benzène est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif de marque Radiello. Le dispositif Radiello® est composé d'une cartouche adsorbante, d'un corps diffusif et d'un support.

L'échantillonneur diffusif comprend deux surfaces cylindriques et coaxiales, la première diffusive et la seconde adsorbante. Sous un gradient de concentration, les molécules pénètrent la surface diffusive et sont piégées par la surface adsorbante. L'échantillonneur par diffusion est exposé à l'air pendant une durée définie. La concentration du gaz recherché en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est ensuite calculée à partir de la masse du composé retrouvée sur le tube après analyse et le débit de piégeage défini par le fabricant.



Figure 32 : Echantillonneur passif Radiello

Pour la recherche de benzène, la cartouche utilisée (Radiello code 145) est un tube de 4,8 mm de diamètre en filet acier inoxydable rempli avec 350 ± 10 mg de charbon graphité. Les mesures sont conduites conformément à la norme NF EN ISO 16017-2. Lors de l'analyse, les composés piégés sont désorbés par désorption thermique, puis analysés par Chromatographie Gazeuse (GC) capillaire couplée à un détecteur FID ou MS.

L'analyse des échantillons est effectuée par le laboratoire WESSLING.

PARTICULES (PM₁₀ ET PM_{2,5})

La mesure en continu des particules PM₁₀ et PM_{2,5} a été réalisée à l'aide d'une station de suivi de la qualité de l'air extérieur pouvant mesurer en continu ces polluants : le capteur NEMO® (Next Environmental Monitoring) QAE. La fréquence d'échantillonnage est de 10 minutes.

Tableau 19 : Caractéristiques du Nemo QAE

Caractéristiques techniques du capteur interne	
PM ₁₀ / PM _{2,5}	
Méthode de détection/Type de capteur	Laser néphélomètre
Canaux de mesure	0 – 1 000 µg/m ³
Pas de temps	10 min

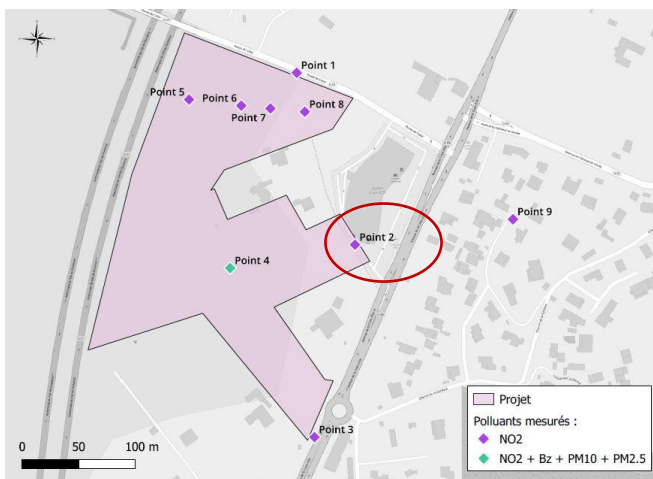


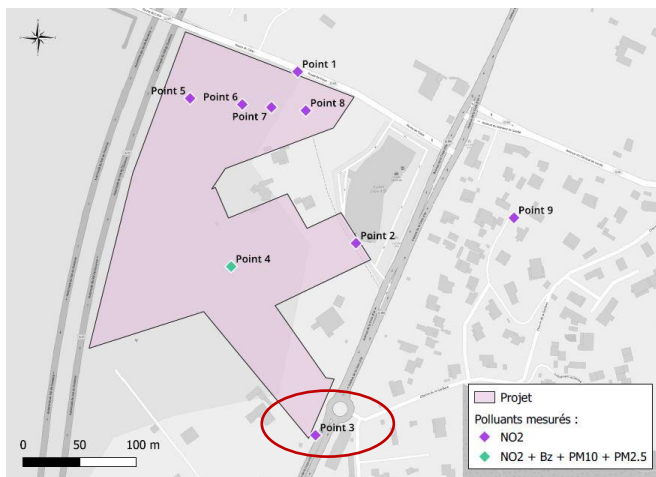
Figure 33 : Nemo QAE

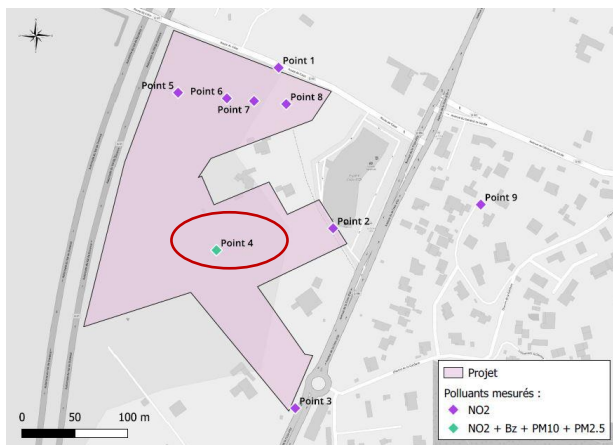
Figure 33 : Nemo QAE

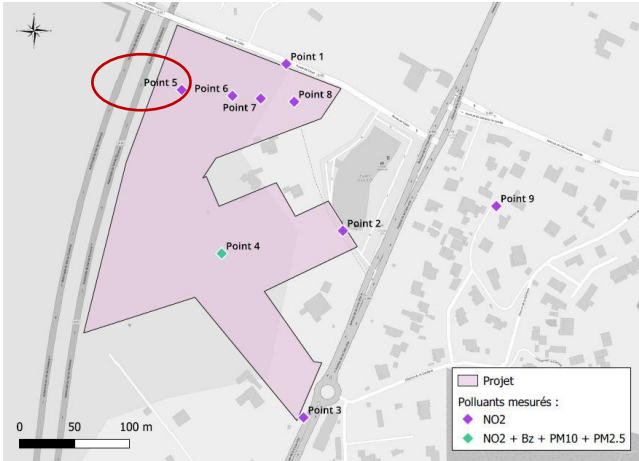
13 Annexe 3 : Fiches descriptives des points de mesure

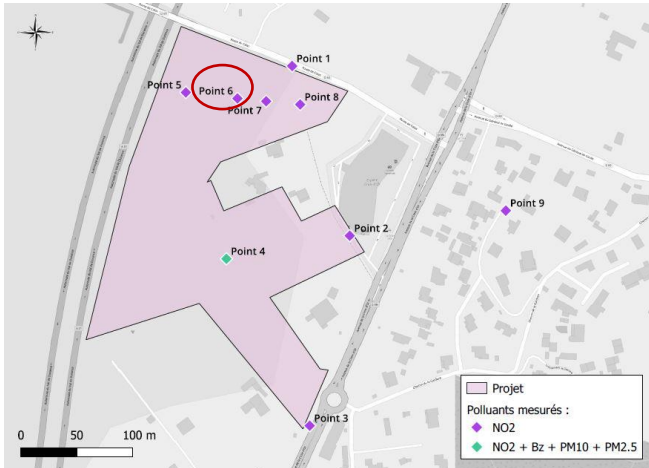
1	CERRETTI - Quartier San Baquis						
Caractérisation du site							
Désignation du site	Point 1	Coordonnées géographiques	Latitude	43,453269			
			Longitude	5,3988276			
Conditions d'exposition							
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure				
Distance à la voie la plus proche	2 m (Route de Calas)	05/10/2022	19/10/2022				
Type de support	Panneau de signalisation						
Illustrations							
							
Résultats							
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose				
NO ₂	FIX - 174	14h04	08h55				

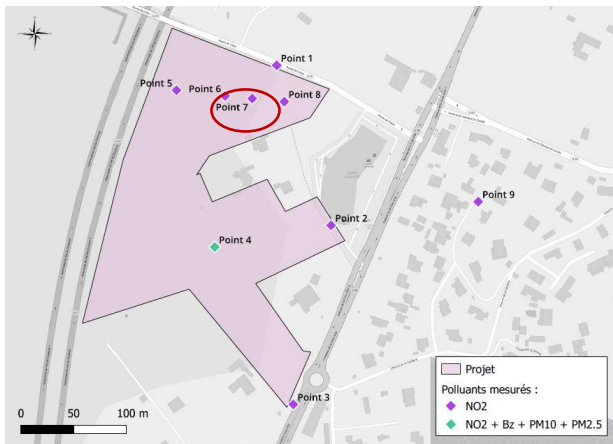
2		CERRETTI - Quartier San Baquis		
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 2	Coordonnées géographiques	Latitude	43,451888
			Longitude	5,3994081
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	37 m (Avenue de la Croix d'Or)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Grillage			
Illustrations				
 				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 154	15h14	08h31	

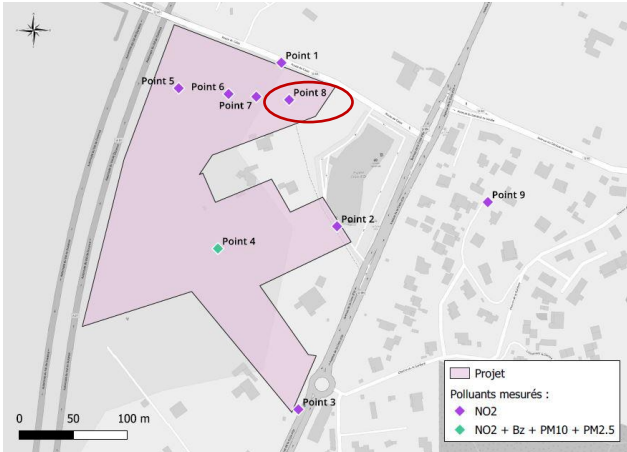
3		CERRETTI - Quartier San Baquis		
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 3	Coordonnées géographiques	Latitude	43,450367
			Longitude	5,3989012
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	2 m (Avenue de la Croix d'Or)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Lampadaire			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 184	14h22	08h24	

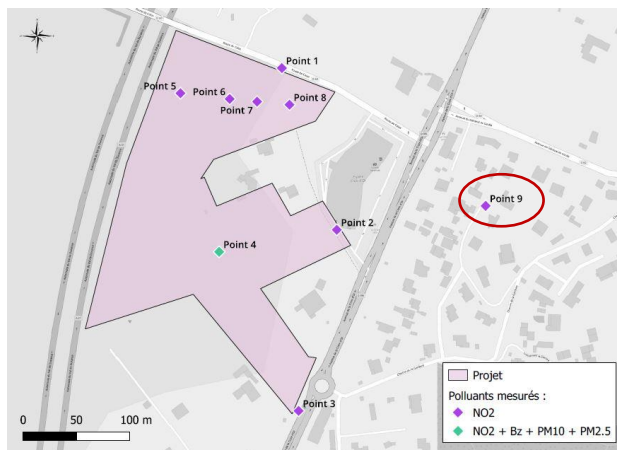
4		CERRETTI - Quartier San Baquis		
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 4	Coordonnées géographiques	Latitude	43,451732
			Longitude	5,3980359
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	120 m (A51)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Grillage			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 164 FIX - 195 FIX - 201	15h35	08h38	
Benzène	W145-581	15h35	08h38	
PM ₁₀ et PM _{2.5}	QAE4	15h35	08h38	

5		CERRETTI - Quartier San Baquis		
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 5	Coordonnées géographiques	Latitude	43,4530831
			Longitude	5,3976417
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	27 m (A51)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Piquet en bois			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 172	14h57	09h03	

6	CERRETTI - Quartier San Baquis			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 6	Coordonnées géographiques	Latitude	43,453021
			Longitude	5,3982117
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	75 m (A51)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Piquet en bois			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 165	14h53	09h02	

7	CERRETTI - Quartier San Baquis			
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 7	Coordonnées géographiques	Latitude	43,452992
			Longitude	5,3985282
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	100 m (A51) - 38 m (Route de Calas)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Piquet en bois			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 171	14h45	09h01	

8		CERRETTI - Quartier San Baquis		
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 8	Coordonnées géographiques	Latitude	43,452957
			Longitude	5,3989038
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	150 m (A51) - 30 m (Route de Calas)	05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Piquet en bois			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 167	14h40	09h00	

9		CERRETTI - Quartier San Baquis		
Caractérisation du site				
Désignation du site	Point 9	Coordonnées géographiques	Latitude	43,452052
			Longitude	5,4011448
Conditions d'exposition				
Type de milieu	périurbain sous influence trafic	Début de la mesure	Fin de la mesure	
Distance à la voie la plus proche	2 m (Chemin de la Gardure)	0 05/10/2022	19/10/2022	
Type de support	Poteau			
Illustrations				
				
Résultats				
Composés mesurés	n° de tube/matériel	Heure de pose	Heure de dépose	
NO ₂	FIX - 162	15h55	08h49	

14 Annexe 4 : Validation des mesures

Afin de s'assurer de la fiabilité des résultats, pour les prélèvements par échantillonnage passif, la validation technique est réalisée à partir du résultat analytique d'un doublon.

Le résultat est le suivant :

Tableau 20 : Doublon sur le dioxyde d'azote au point 4

Paramètre	Titulaire	Doublon	Moyenne	Ecart relatif moyen
NO ₂	17,6	17,3	17,4	1,8 %

L'écart observé témoigne d'une répétabilité très satisfaisante.

Par ailleurs, le blanc terrain réalisé au même point démontre une non contamination du lot d'échantillons (résultat inférieur à la limite de quantification du laboratoire)

15 Annexe 5 : Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM AG – NO₂

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

NO₂ Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client
 client: ISPIRA
 ID client: FIX
 contact: Marie GUIBERT
 projet: CERRETTI SAM Immo BBA
 référence:

échantillonneurs passifs
 date de réception: 20.10.2022
 type: tube (Palmis)
 polluant: NO₂
 limite de détection: 0.75 µg/m³ (14 jours)
 aux d'échantillonnage: 0.734 [ml/min]
 filtre de protection: oui

analyse
 méthode: SP01 photomètre, Salzmann
 analyte: NO₂
 date: 24.10.2022
 lieu: passam ag

rapport de test
 créé le: 25.10.2022
 créé par: K. Bodel
 vérifié le: 26.10.2022
 vérifié par: S. Huber
 nom de fichier: FIX012233
 pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
 incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure				temps d'expo. [h]	mesure		résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	début date	début heure	fin date	fin heure		blanc [ABS]	échantillon dilution	échantillon valeur [ABS]	m analyte/ sampler [µg]	
Point 1	FIX-174	44735	05/10/2022	14:04	19/10/2022	08:55	330.9	0.001	1	0.126	0.28	
Point 2	154	44735	05/10/2022	15:14	19/10/2022	08:31	329.3	0.001	1	0.128	0.28	
Point 3	184	44735	05/10/2022	14:22	19/10/2022	08:24	330.0	0.001	1	0.176	0.39	
Point 4a	164	44735	05/10/2022	15:35	19/10/2022	08:38	329.1	0.001	1	0.114	0.25	
Point 4b	201	44735	05/10/2022	15:35	19/10/2022	08:38	329.1	0.001	1	0.112	0.25	
Point 5	172	44735	05/10/2022	14:57	19/10/2022	09:03	330.1	0.001	1	0.130	0.29	
Point 6	165	44735	05/10/2022	14:53	19/10/2022	09:03	330.2	0.001	1	0.127	0.28	
Point 7	171	44735	05/10/2022	14:45	19/10/2022	09:03	330.3	0.001	1	0.122	0.27	
Point 8	167	44735	05/10/2022	14:40	19/10/2022	09:03	330.4	0.001	1	0.114	0.25	
Point 9	162	44735	05/10/2022	15:55	19/10/2022	09:49	329.9	0.001	1	0.105	0.23	
Blanc	195	44735	05/10/2022	15:35	19/10/2022	08:38	329.1	0.001	1	0.002	< 0.01	

16 Annexe 6 : Rapport d'analyse du laboratoire WESSLING – Benzène – Référence : UPA22-041332-1



Accréditation n°1-1364
Portée disponible
sur www.cofrac.fr

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Therabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Suivi par :

WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

ISPIRA

Madame Marie GUIBERT

Technopôle Arbois Méditerranée

Bâtiment Henri Poincaré - Avenue Louis Philiber

13100 AIX EN PROVENCE

N° rapport d'essai	UPA22-041332-1
N° commande	UPA-14347-22
Interlocuteur (interne)	A. Santos
Téléphone	+33 164 474 911
Courrier électronique	Ana.Santos@wessling.fr
Date	25.10.2022

Rapport d'essai

BBA San Baquis - C975

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes

d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation

de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Rapport d'essai n° : UPA22-041332-1
Projet : BBA San Baquis - C975



Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Thorabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 25.10.2022

N° d'échantillon 22-156571-01
Désignation d'échantillon Unité Point 4

Composés organiques volatils (COV)

Composés organiques volatils (COV) - NF EN ISO 16017-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction	24/10/2022		
Type de support / N° de lot	Radiello 145		
Benzène	ng	83 (A)	
CAS : 71-43-2		± 16%	
Incertitudes de mesure (k=2 ; 95%)			

Informations sur les échantillons

Date de réception :	20.10.2022		
Type d'échantillon :	Air ambiant		
Date de prélèvement :	19.10.2022		
Heure de prélèvement :	00:00		
Récipient :	RAD145-581		
Température à réception (C°) :	21,2°C		
Début des analyses :	20.10.2022		
Fin des analyses :	25.10.2022		
Préleveur :	Client		

Rapport d'essai n° : UPA22-041332-1
Projet : BBA San Baquis - C975

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Thorabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 25.10.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.

Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

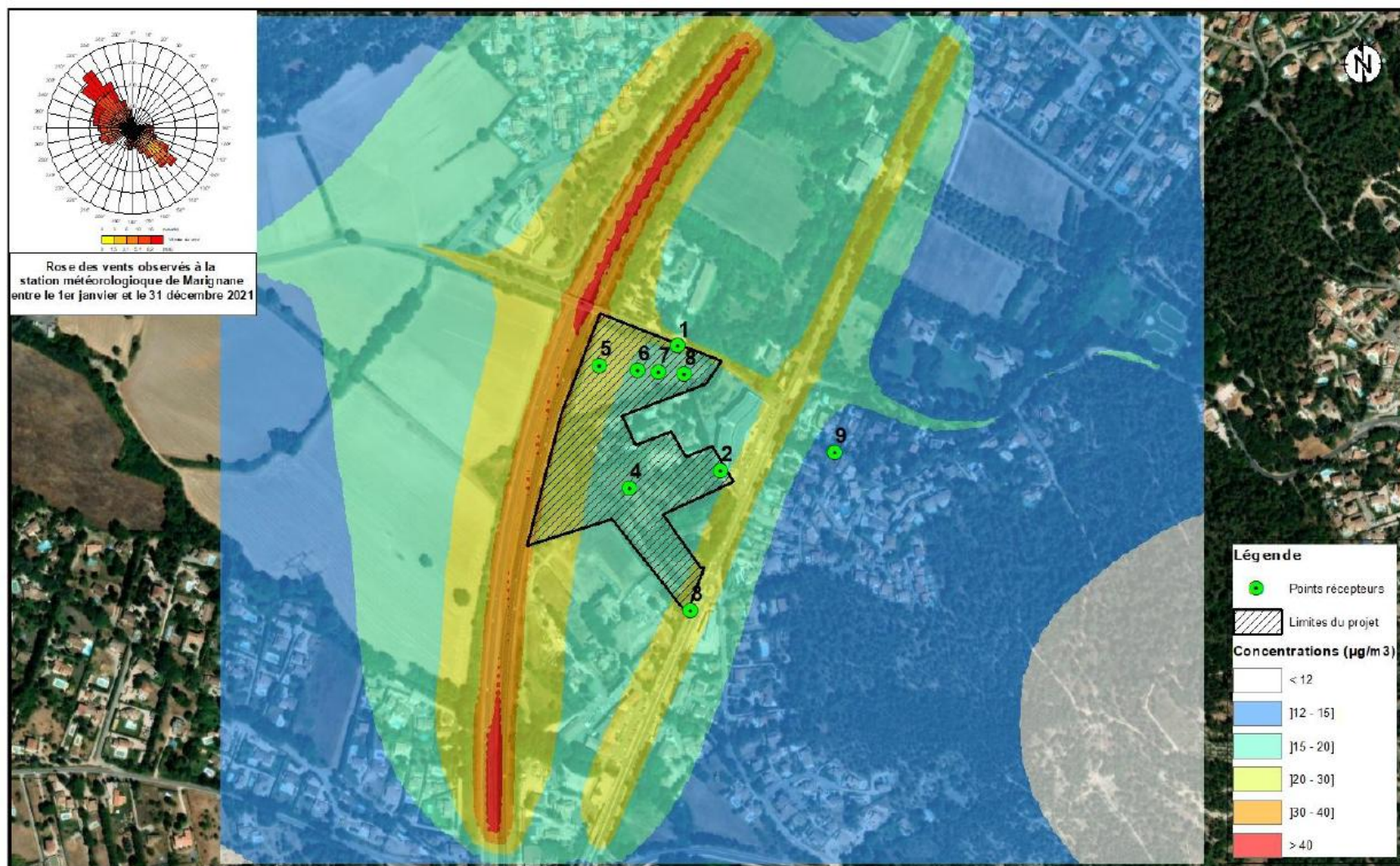
Approuvé par :

Jean-Francois CAMPENS

Directeur Général

Le 25 octobre 2022

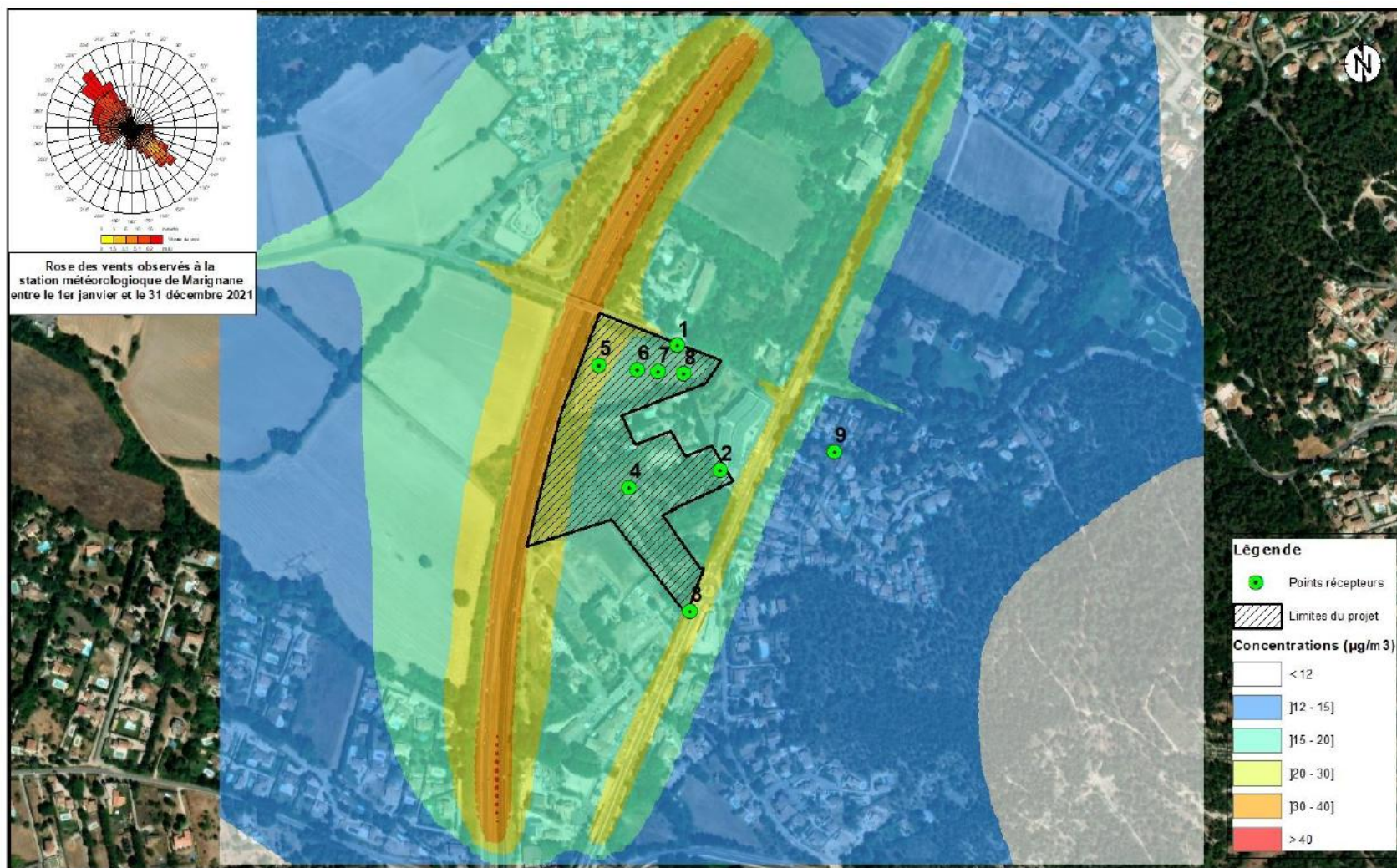
17 Annexe 7 : Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote



Système coordonnées: XG 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic

Echelle 0 0.075 0.15 0.3 km

		Etude de la dispersion atmosphérique - Etat initial 2022		Concentrations moyennes annuelles en NO2	
		ISPIRA			
		Bouc Bel Air, Bouches-du-Rhône (13), FRANCE			
Projet N° RH2022R02205 : Client : ISPIRA				Sources : voir Grille. Sources : Eau, Pluie, Gaz (y, Karfak) en Campagna, CH4/Arène DL, GRS, GCS, AeroGR, N/A, et the GIS User Community	
				Version : 01 Date : 14/12/2022	



Système coordonné: ADP 1993 Lambert 93
Projection: Lambert Conformal Conic

Echelle 0 0,075 0,15 0,3 Km



Projet N° REH2022N02205 :	Client : ISPIRA
---------------------------	-----------------

Etude de la dispersion atmosphérique - Scénario 2026 sans projet

ISPIRA
Bouc Bel Air, Bouches-du-Rhône (13), FRANCE

Concentrations moyennes annuelles en NO2	
---	--

Designé par : 8VI

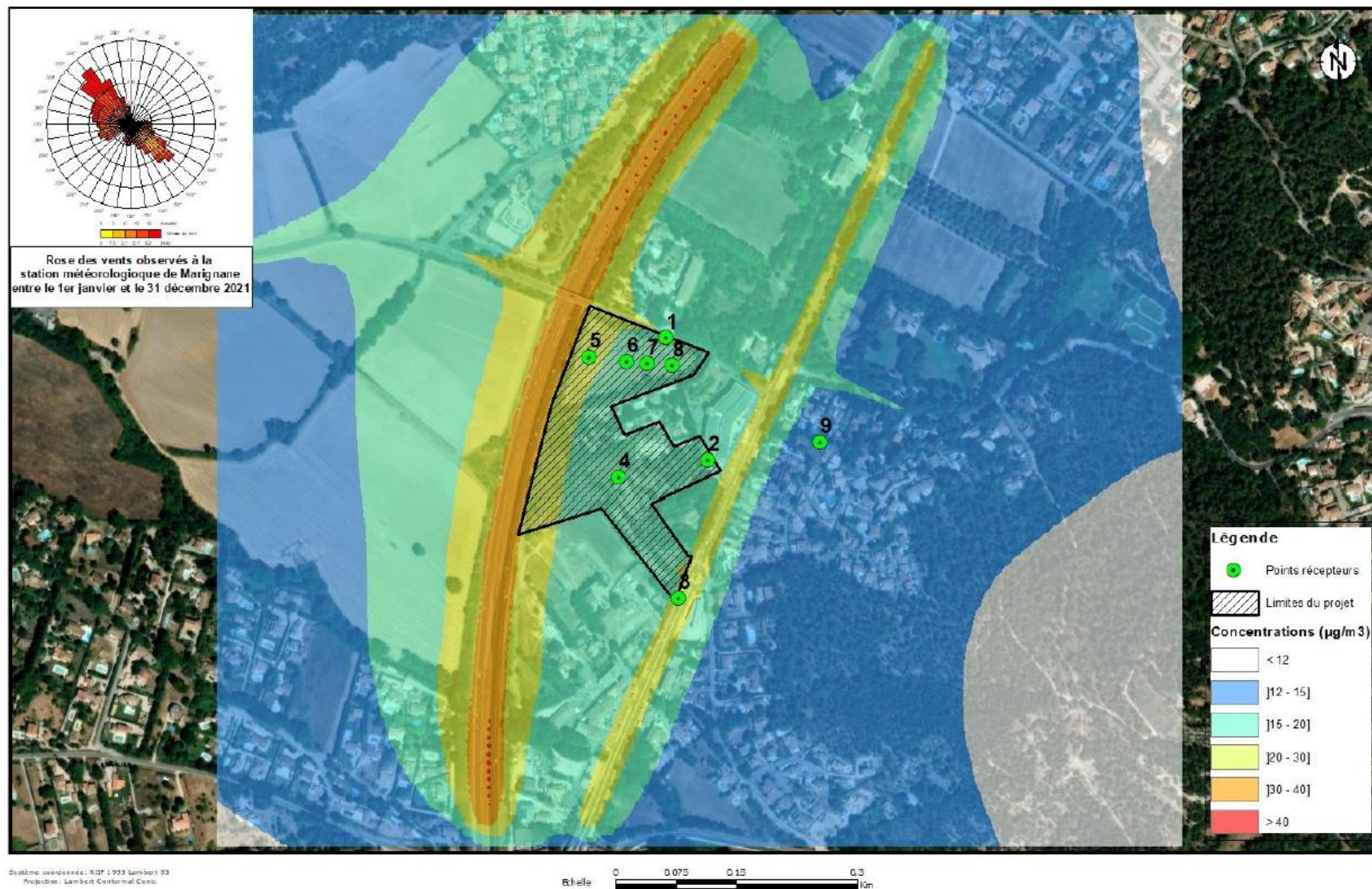
ventilé par : BDU

Source: Lazard Frères, *Source: Dan, Maxat, Gougeon, Gougeon & Co., Inc.* CHS K/S/Ames DC, USA.

Version : 01

Date : 14/12/2021

USGS, ANDERSON, TGN, AND THE GIS USER COMMUNITY



ENSEMBLE IMMOBILIER SAN BACQUIS – BOUC-BEL-AIR

CLIENT

CERRETTI

Monsieur Sébastien MOATTI

Chemin du tonneau

F-13720 LA BOUILLADISSE

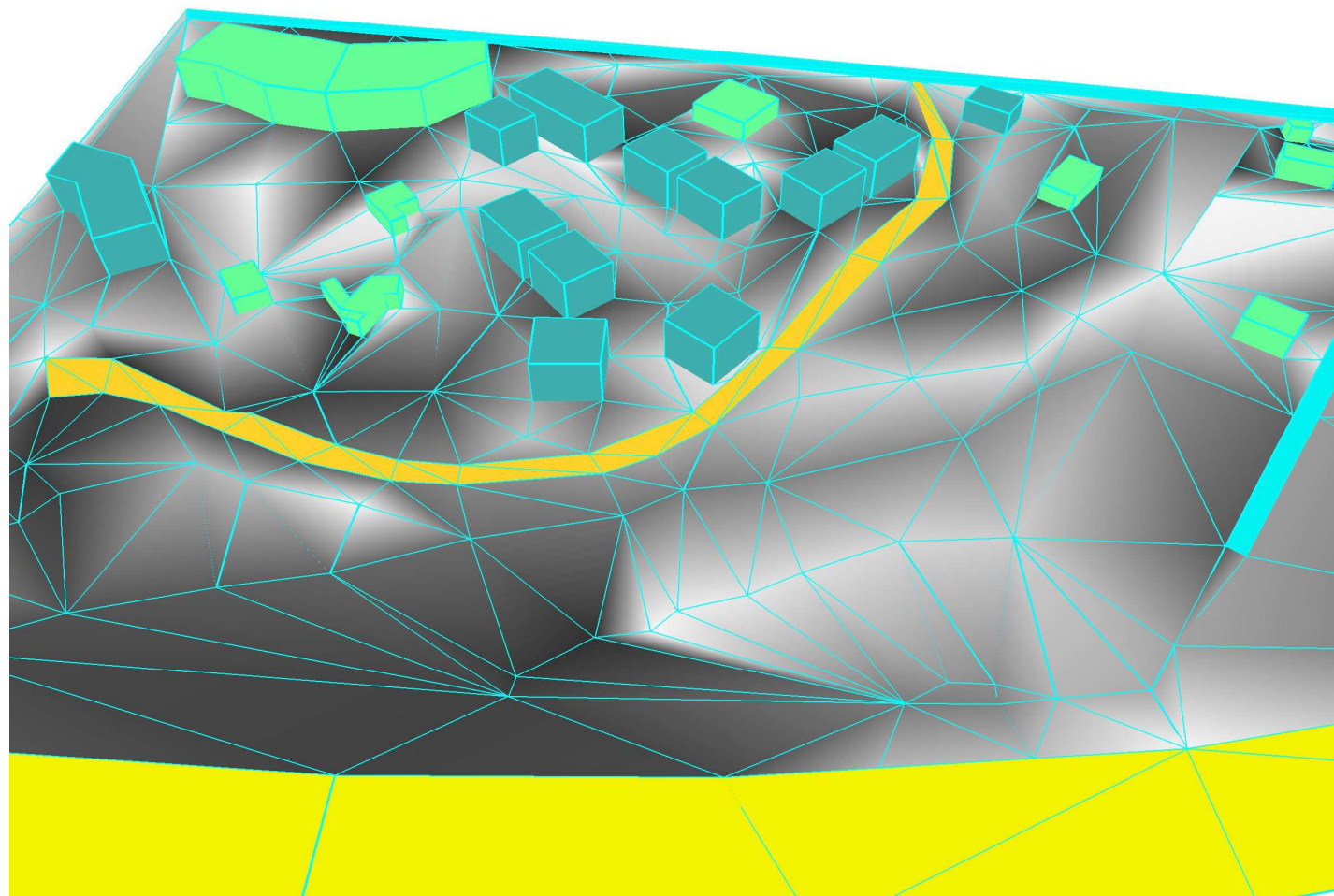
Tél : +33 670 89 25 59

Mail : sebastien.moatti@cerretti.fr

PROMOTEURS

COGEDIM

SAM IMMOBILIER



ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE RAPPORT ACOUSTIQUE N°25/010-25

CONSULTANT ACOUSTIQUE

TISSEYRE + ASSOCIES

Siège

16 Chemin de Manel

F-31400 TOULOUSE

Tél : +33 561 255 319

Fax : +33 561 527 423

E-mail : a.tisseyre@planete-acoustique.com

Agences : Paris, Pékin et Rabat

Rapport établi le 10 janvier 2025 par Benoît BARBOT et Alain TISSEYRE- TISSEYRE + ASSOCIES

Diffusion par mail :

sebastien.moatti@cerretti.fr

Visé par Alain TISSEYRE
Le 10/01/2025

1. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Zone Est : quelques habitations entre la parcelle et la RD8N, un centre commercial

Programmation : habitations

Zone Ouest : A51

Programmation : voie routière

Zone Nord : hôtel de l'autre côté de la route de Calas (RD60)

Programmation : hôtellerie

Zone Sud : quelques habitations, une zone de type commerces/restaurant le long de la RD8N

Programmation : habitations

CONCLUSION

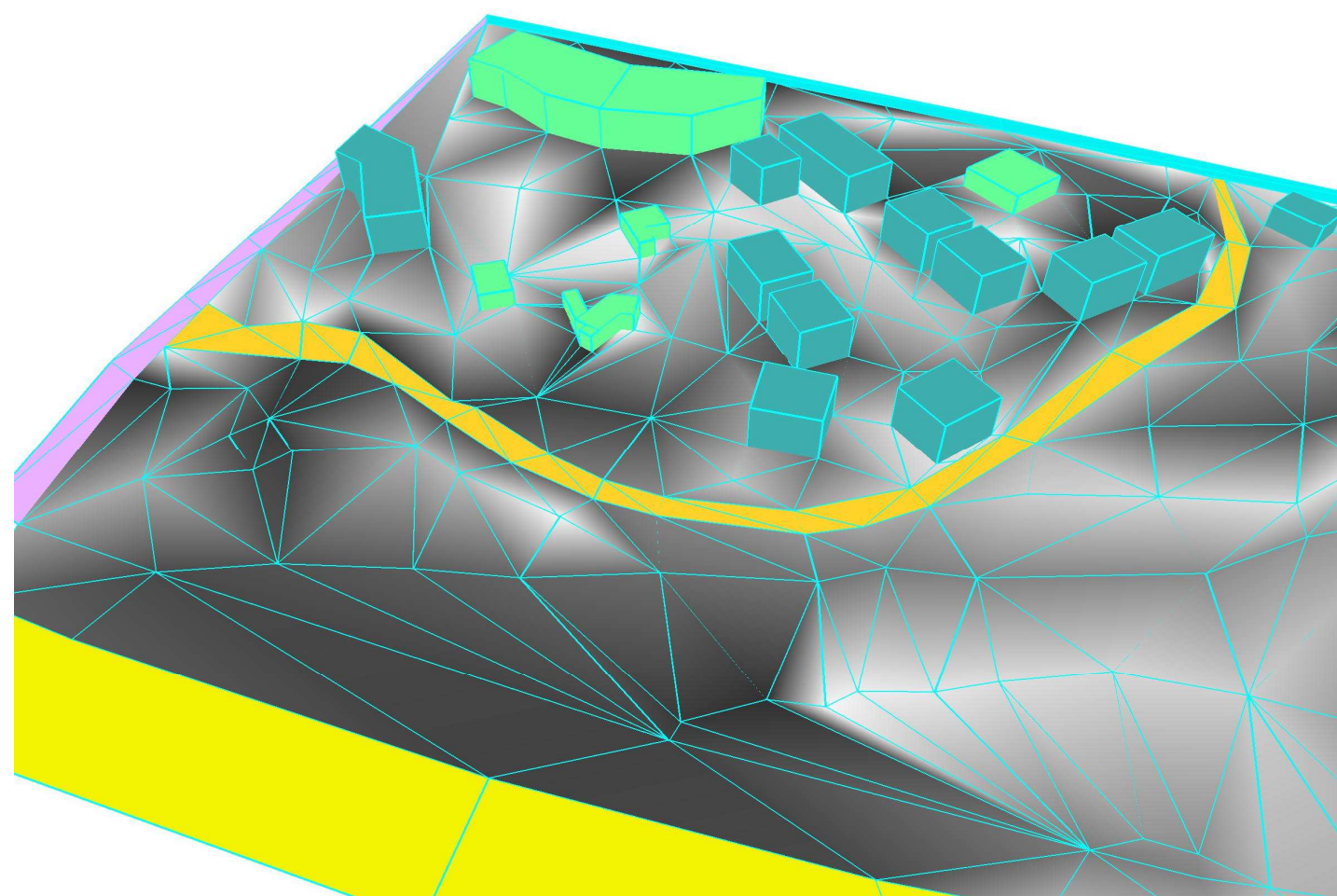
Seulement quelques habitations concernées par la modification de la parcelle, réparties tout autour du périmètre d'étude.



2. CONTEXTE ACOUSTIQUE RÉGLEMENTAIRE

Tout projet urbain constitue un enjeu pour la qualité de vie des futures populations : il s'agit de bien prendre en compte toutes les nuisances sonores existantes (en particulier voies de transport) ainsi que les aménagements prévus dans la zone d'incidence du projet afin d'optimiser le projet final.

La réalisation de cette opération va modifier les flux des voies de circulation à proximité de la parcelle (principalement la RD8N) et ajouter une voie de circulation de desserte des bâtiment à l'intérieur de la parcelle qui va créer une nouvelle liaison entre la RD60 et la RD8.



- A51
- Bâtiments voisins
- Bâtiments projet
- RD8
- RD60
- Voie de desserte

2.1. LES TEXTES ACOUSTIQUES RÉGLEMENTAIRES ET LES NORMES

Dans un contexte de création de bâtiments ou d'aménagement d'infrastructures de transports, les textes acoustiques réglementaires concernés sont :

- Articles L571-9 et L571-10 du Code de l'Environnement (ancien article 12 de la loi cadre n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit) ;
- Articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres ;
- Arrêté du 5 mai 1996 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- La circulaire du 25 mai 2004 qui précise les nouvelles instructions à suivre dans le cadre des Observatoires du bruit, du recensement des Points Noirs Bruit et des opérations de Résorption pour les réseaux routier et ferroviaire ;
- Arrêté du 04/04/06 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

C'est le **critère d'antériorité** qui s'applique :

- Le maître d'ouvrage de la voie nouvelle ou réaménagée doit prendre les mesures de réduction du bruit nécessaires pour assurer la protection acoustique du bâti sensible riverain existant dans le respect des seuils définis par les arrêtés routier ou ferroviaire ;
- Le constructeur d'un bâtiment nouveau de type sensible (habitat, école, santé) dans le secteur affecté par le bruit d'une infrastructure de transport classée doit se protéger des nuisances sonores préexistantes.

La réglementation s'applique « aux **infrastructures nouvelles** et aux **modifications ou transformations significatives d'une infrastructure existante**, dont l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique en application de l'article L. 11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou du décret du 23 avril 1985, ou l'acte prorogeant les effets d'une déclaration d'utilité publique est postérieur de plus de six mois à la date de publication de l'arrêté ».

La réglementation précise que la conception, l'étude et la réalisation d'une infrastructure de transports terrestres nouvelle et la modification significative d'une infrastructure de transports terrestres existante sont accompagnées de mesures destinées à éviter que le fonctionnement de l'infrastructure ne crée de nuisances sonores excessives.

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
C'est le seul texte où l'antériorité n'est pas prise en compte.

Les normes applicables sont les suivantes :

- La norme NFS 31-110 « Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation » de novembre 2005 ;
- La norme NFS 31-085 « Acoustique - Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier – Spécifications générales de mesurage » de novembre 2002 ;
- La norme NFS 31-010 « Acoustique - Caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage » de décembre 1996 ;
- La norme NFS 31-133 (fév. 2007) Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques - Méthode de calcul prévisionnel : NMPB 2008 ;
- La norme NFS 31-10 2008 : Acoustique - Cartographie du bruit en milieu extérieur - Élaboration des cartes et représentation graphique.

2. CONTEXTE ACOUSTIQUE RÉGLEMENTAIRE

2.2. LES INDICATEURS DU BRUIT

La potentialité de gêne due au bruit d'une infrastructure de transports terrestres est caractérisée par des indicateurs qui prennent en compte les nuisances sonores des périodes représentatives de la gêne des riverains de jour et de nuit. Pour chacune de ces périodes, des niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore de l'infrastructure sont définis en fonction de la nature des locaux, de leur mode d'occupation, et du niveau sonore préexistant.

Les indicateurs de gêne ainsi que les périodes à prendre en compte sont :

- Pour la **période diurne**, le niveau de pression acoustique pondéré A pendant la période de 6 heures à 22 heures (noté L_{Aeq} (6h-22h)),
- Pour la **période nocturne**, le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pendant la période de 22 heures à 6 heures (noté L_{Aeq} (22h-6h)).

Un indicateur supplémentaire global a été introduit dans la réglementation dans le cadre de la cartographie stratégique européenne et de la résorption des situations les plus critiques (Point Noir du Bruit), il s'agit du L_{den} qui est une moyenne énergétique pondérée au sens de la gêne des niveaux sonores sur les 3 périodes : jour, soir et nuit.

2.3. CARACTÉRISATION DE L'AMBIANCE SONORE INITIALE

Dans l'analyse de l'état initial, il est nécessaire de déterminer les zones dites **d'ambiance sonore préexistante** modérée ou non, afin de définir les seuils de bruit applicables.

Une zone est dite en ambiance sonore initiale :

- modérée si le niveau de bruit ambiant, toutes sources de bruit confondues, existant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments est tel que L_{Aeq} (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et L_{Aeq} (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A),
- modérée de nuit si ce même niveau est tel que L_{Aeq} (6h-22h) est supérieur à 65 dB(A) et L_{Aeq} (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A),
- non modérée dans les autres cas.

Nota : La proximité de l'A51 conduit à une ambiance sonore non modérée

2.4. MODIFICATION DE VOIRIE

La modification ou transformation d'une infrastructure routière existante est considérée comme significative si elle résulte de travaux (à l'exclusion des travaux de renforcement de chaussées, des travaux d'entretien, des aménagements ponctuels et des aménagements de carrefours non dénivelés) et si elle engendre, à terme, une augmentation de plus de 2 dB(A) de la contribution de la seule infrastructure, pour au moins une des deux périodes réglementaires, par rapport à ce que serait cette contribution à terme avant la modification ou la transformation (situation dite « de référence »).

Dans le cas d'aménagement de voirie existante, il faut donc d'abord vérifier le caractère significatif de la modification = augmentation de plus de 2 dB(A) du niveau sonore du fait du projet. C'est seulement si cette condition est validée qu'il faut ensuite vérifier le respect des seuils réglementaires.

Si la modification n'est pas significative au sens de cette définition, aucune exigence réglementaire n'est fixée.

Si la modification est significative, la contribution sonore de la route après aménagement devra respecter des seuils qui dépendent de l'ambiance sonore initiale du site et de la contribution avant travaux de la voie aménagée.

Ainsi, de jour, lorsque la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux (niveaux de bruit de l'état initial pour la période diurne) est :

- inférieure à 60 dB(A), la contribution après aménagement ne pourra dépasser ce seuil,
- comprise entre 60 et 65 dB(A), la contribution après aménagement ne devra pas excéder celle avant travaux,
- supérieure à 65 dB(A), la contribution après aménagement ne devra pas dépasser 65 dB(A).

L'évaluation de l'évolution des niveaux sonores s'effectue pour **l'ensemble des voies routières modifiées par le projet dans le cadre du respect des seuils réglementaires**, mais aussi **à titre informatif** sur l'ensemble des voies susceptibles d'être impactées significativement par des reports de circulation (**effets induits**). Le calcul se fait à terme entre la situation projet et la situation dite de référence (sans le projet zone urbaine).

Il s'agit dans un premier temps d'évaluer **l'ambiance sonore initiale préexistante** au sens réglementaire.

Ensuite les projets urbains de la zone urbaine sont intégrés dans l'état futur dit de référence pour analyser une situation réaliste à terme. L'impact propre à la zone urbaine est analysé à terme sur la base de la comparaison avec la situation à terme avec les bâtiments de la zone urbaine et les trafics induits par celle-ci, dite **situation de référence à terme**.

2.5. CLASSEMENT SONORE DES VOIES

Le classement sonore des voies est régi par :

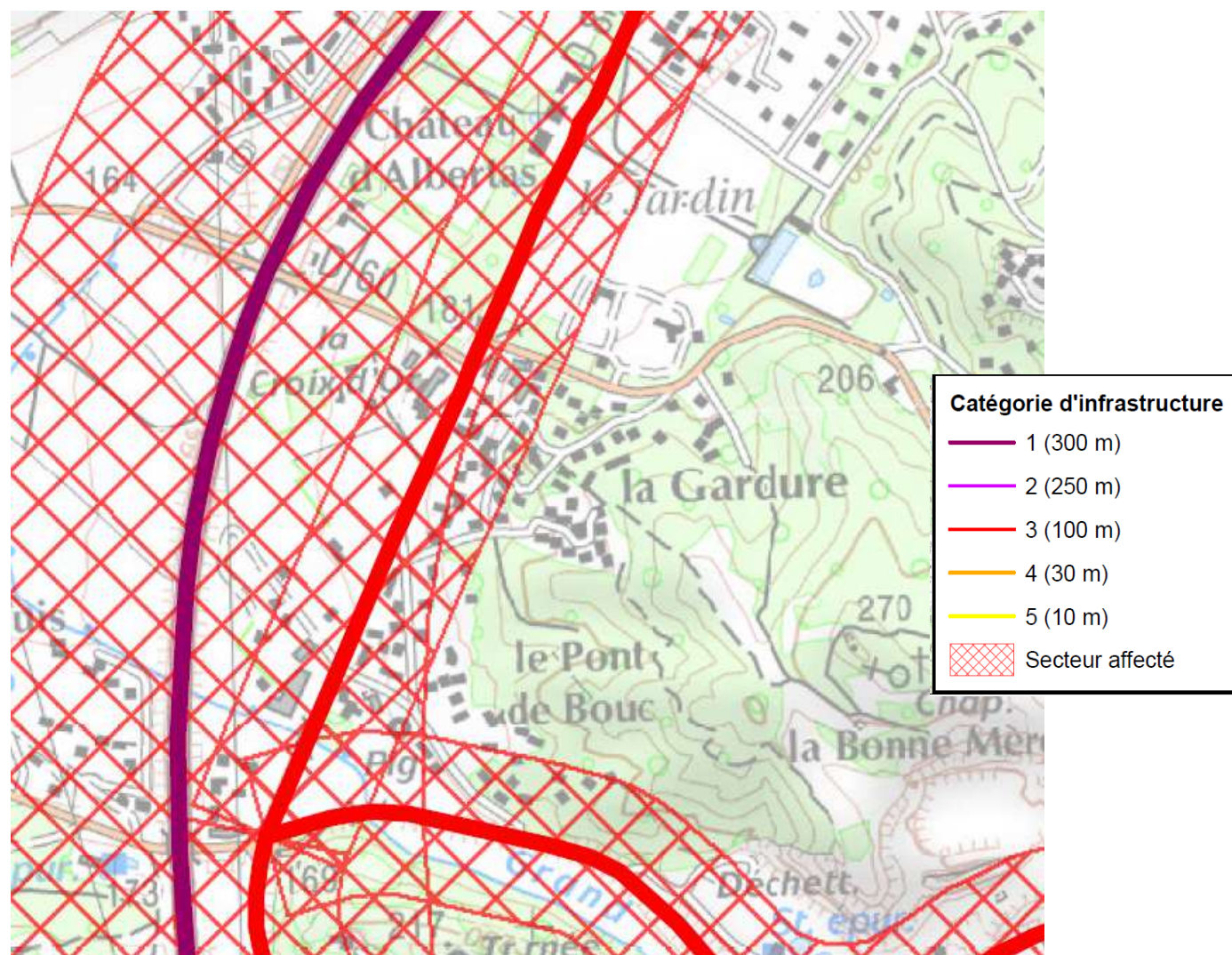
- Le Code de l'Environnement : articles L571-10 et R571-32 à 43 ;
- **L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996** relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

En application du principe d'antériorité, tout maître d'ouvrage d'un bâtiment nouveau est astreint à respecter des contraintes d'isolement acoustique pour les bâtiments d'habitation situés dans les secteurs affectés par le bruit d'une infrastructure classée (écoulant plus de 5 000 véhicules par jour pour le routier, plus de 50 trains par jour pour le ferroviaire). Ces mesures de type **isolation de façade** doivent permettre de limiter le bruit à l'intérieur des bâtiments intégrant des logements.

Sur le secteur d'étude, on note les principales **voies classées** au titre du bruit (selon arrêté du 30 mai 1996) présentées dans le tableau suivant et la carte ci-après (axes et secteurs de nuisance) :

Infrastructure de transport	Catégorie	Type de tissu	Largeur du secteur de nuisance sonore (en mètres de part et d'autre de la plate-forme)
Autoroute A51	1	O	300
RD8N	3	O	100

Carte du classement sonore des infrastructures de transport terrestre



Par ailleurs, les textes d'application de la Directive n° 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement sont à l'origine de la cartographie du bruit sur les grandes agglomérations (plus de 100 000 habitants) et en bordure des grands axes de transport terrestre :

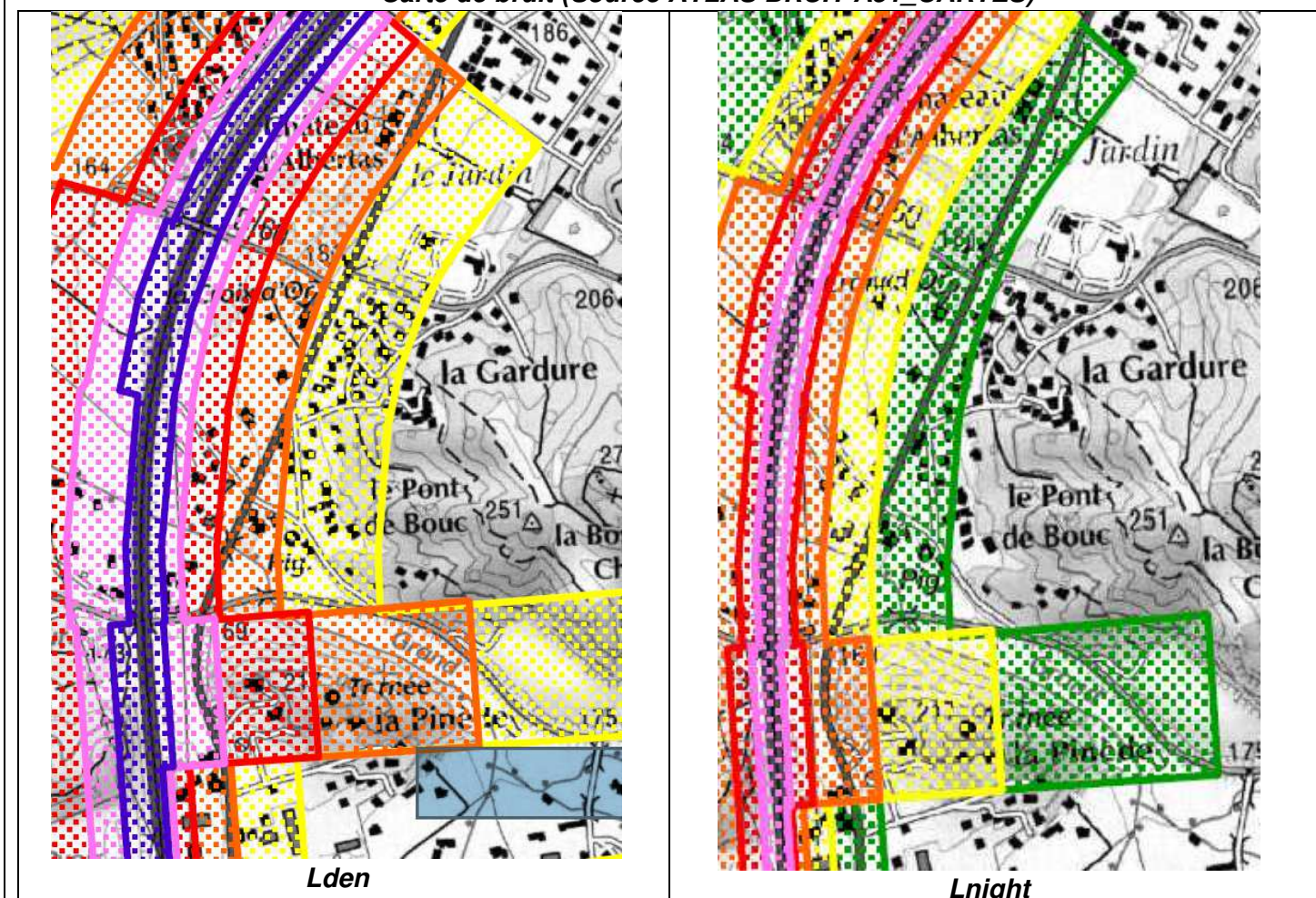
- Code de l'environnement : Articles L572-1 à 11 et R572-1 à 11.
- Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- Circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- Instruction du 23 juillet 2008 relative à l'élaboration des plans de prévention du bruit dans l'environnement relevant de l'État et concernant les grandes infrastructures ferroviaires et routières.

Il s'agit d'une approche commune à tous les états membres, afin de prévenir et/ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit, basée sur l'élaboration d'un constat de l'environnement sonore par le biais des Cartes de Bruit Stratégiques, sur une information des populations et sur la mise en œuvre de plans de prévention du bruit (PPBE).

Dans ce cadre des **cartes du bruit routier et ferroviaire** ont été produites. Les figures ci-après permettent de visualiser le bruit routier et ferroviaire sur la zone d'étude.

Il est rappelé que les niveaux sonores représentés sur les cartographies sont évalués à une hauteur de 4 mètres au-dessus du sol (Article 1^{er} de l'Arrêté du 4 avril 2006).

Carte de bruit (Source ATLAS BRUIT A51_CARTES)



Carte A - Carte d'exposition - Lden



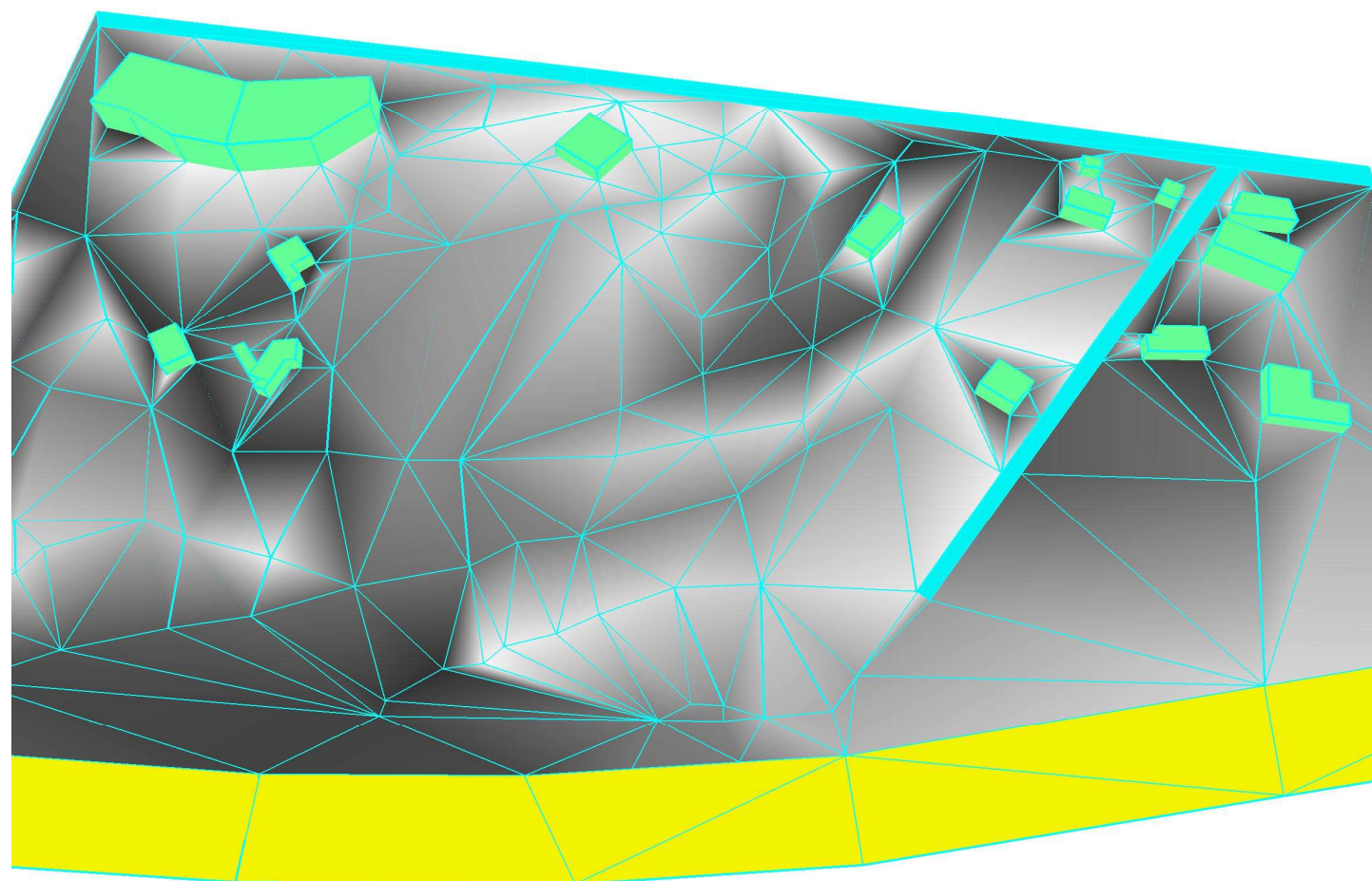
Carte A - Carte d'exposition - Ln



La carte de bruit ci-dessus représente uniquement l'exposition au bruit de l'A51. La carte d'exposition au bruit de la RD8n n'est pas disponible.

3. ÉTAT SONORE INITIAL 2020

3.1. MODÉLISATION DU TERRAIN ET DES AVOISINANTS



Afin de pouvoir faire le transfert des niveaux sonores mesurés à cet endroit non proposons de vérifier avec la même modélisation que celle appliquée sur le site de modéliser le niveau sonore mesuré par la station et de voir , tout étant égal par ailleurs , quels sont les écarts potentiels liés à ce transfert

3.2. OUTIL INFORMATIQUE

Les modélisations numériques présentées dans la suite de l'étude ont été réalisées à l'aide du logiciel Urbanistic Noisemap développé par Tisseyre + Associés. Ce logiciel simule la propagation du bruit en extérieur à partir de maquettes 3D, sur la base des équations de propagation acoustique en champ libre et de la loi de réflexion diffuse sur des petits éléments (technique du maillage par éléments finis). Il tient compte également de l'absorption de l'air.

Les résultats sont obtenus par une technique de calcul basée sur les éléments finis. Cette technique de calcul appliquée à l'environnement permet d'intégrer la topographie exacte du terrain et la morphologie exacte de l'ensemble des bâtiments y compris les détails architecturaux si nécessaire.

Les calculs sont effectués à partir de lignes sources représentant chaque axe de transport. Les puissances acoustiques de ces lignes sources sont déterminées à partir des hypothèses de trafic, sur la base des guides relatifs à la prévision du bruit routier édités par le SETRA (Service d'étude sur les transports, les routes et leurs aménagements) en 2009 et/ou des informations réelles de trafic.

3.3. MODÉLISATION DU TERRAIN

La modélisation qui est appliquée dans le cadre de cette étude, est une méthode basée sur la mise en place de surfaces correspondant au cas réel, et donc comprenant l'ensemble des plans constituant l'enveloppe exacte des bâtiments, la topographie du sol, etc. Seules les formes des parois n'influent pas sur le mode de propagation acoustique sont négligées, comme par exemple la modénature des façades. Ces modénatures devront être intégrées dans les étapes ultérieures, dans le cas d'une suite de nos études relatives aux performances acoustiques urbaines non réglementaires.

3.4. HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION

Hypothèses sur les voies routières

	<i>Traffics actuels TMJA (véh/J)</i>	Traffics VL			Traffics PL		
		6h-18h	18h-22h	22h-6h	6h-18h	18h-22h	22h-6h
Autoroute A51	70 000	43 272	16 654	5 593	2 779	624	162
RD8n	22 471	17 778	2 973	1 184	436	35	65
RD60	4 843	4 029	561	212	38	0	3

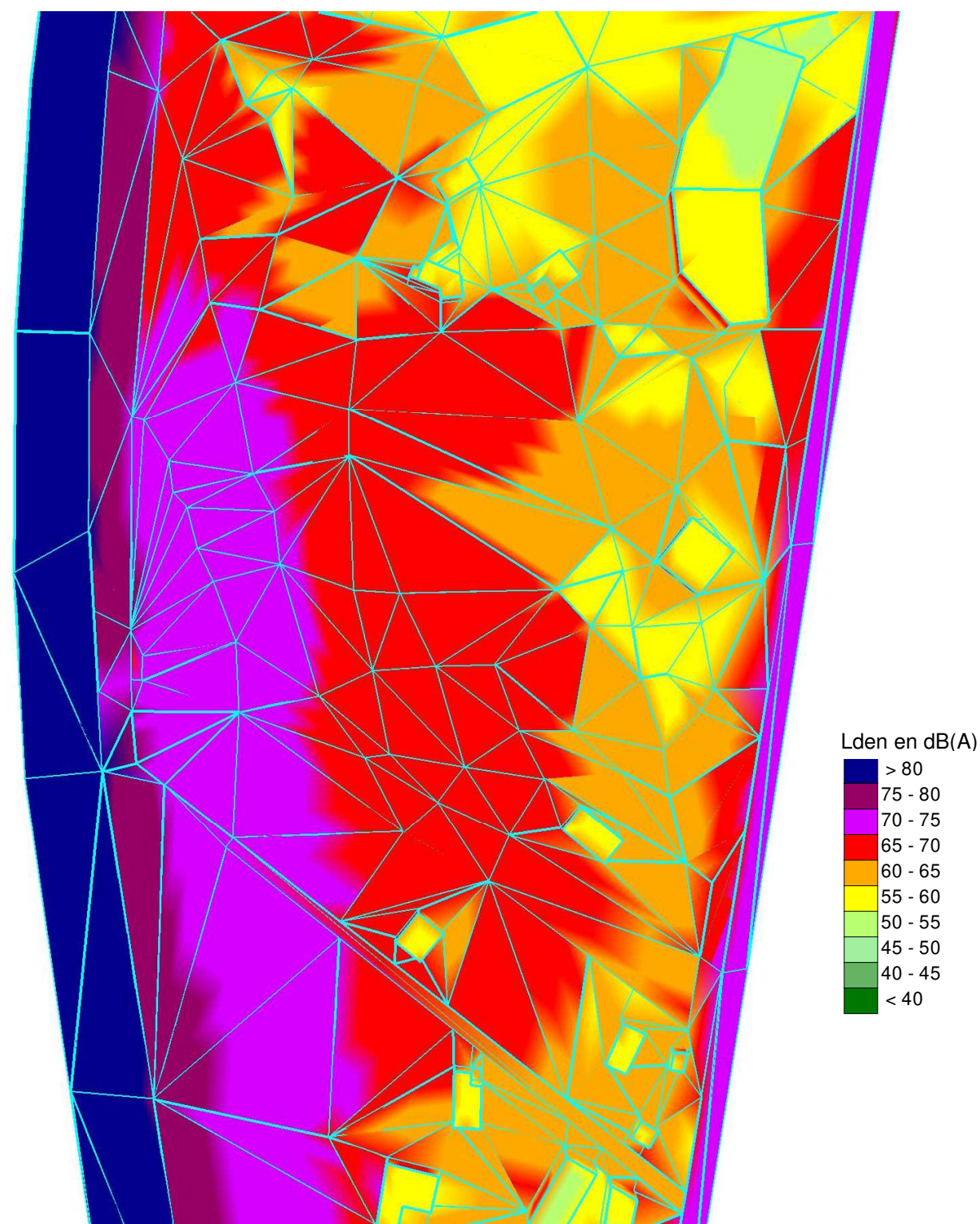
Les vitesses prises en compte sont :

- 130 km/h pour l'A51 ;
- 50 km/h pour la RD8n et la RD60.

Le TMJA de l'A51 est issu de la carte de recensement de la circulation 2019 de la DIR, TMJA arrondi à 70 000.

Le TMJA de la RD8n et de la RD60 est issu des mesures de comptage et du rapport d'Horizon Conseil associé au dossier d'étude d'impact. La valeur moyenne des jours ouvrés est retenue

3.5. RÉSULTATS LDEN



La cartographie permet donc de visualiser les niveaux sonores en façade des zones d'habitation proches de la parcelle .

On retrouve un niveau sonore comparable sur la parcelle du projet avec un niveau proche de 80 dB(A) à proximité de l'A51, de 65 dB(A) en milieu parcelle (et 60 dB(A) côté RD8n).

Les hypothèses de trafic routier utilisées pour la modélisation 3D sont donc validées.

3.6. VALIDATION DU MODÈLE



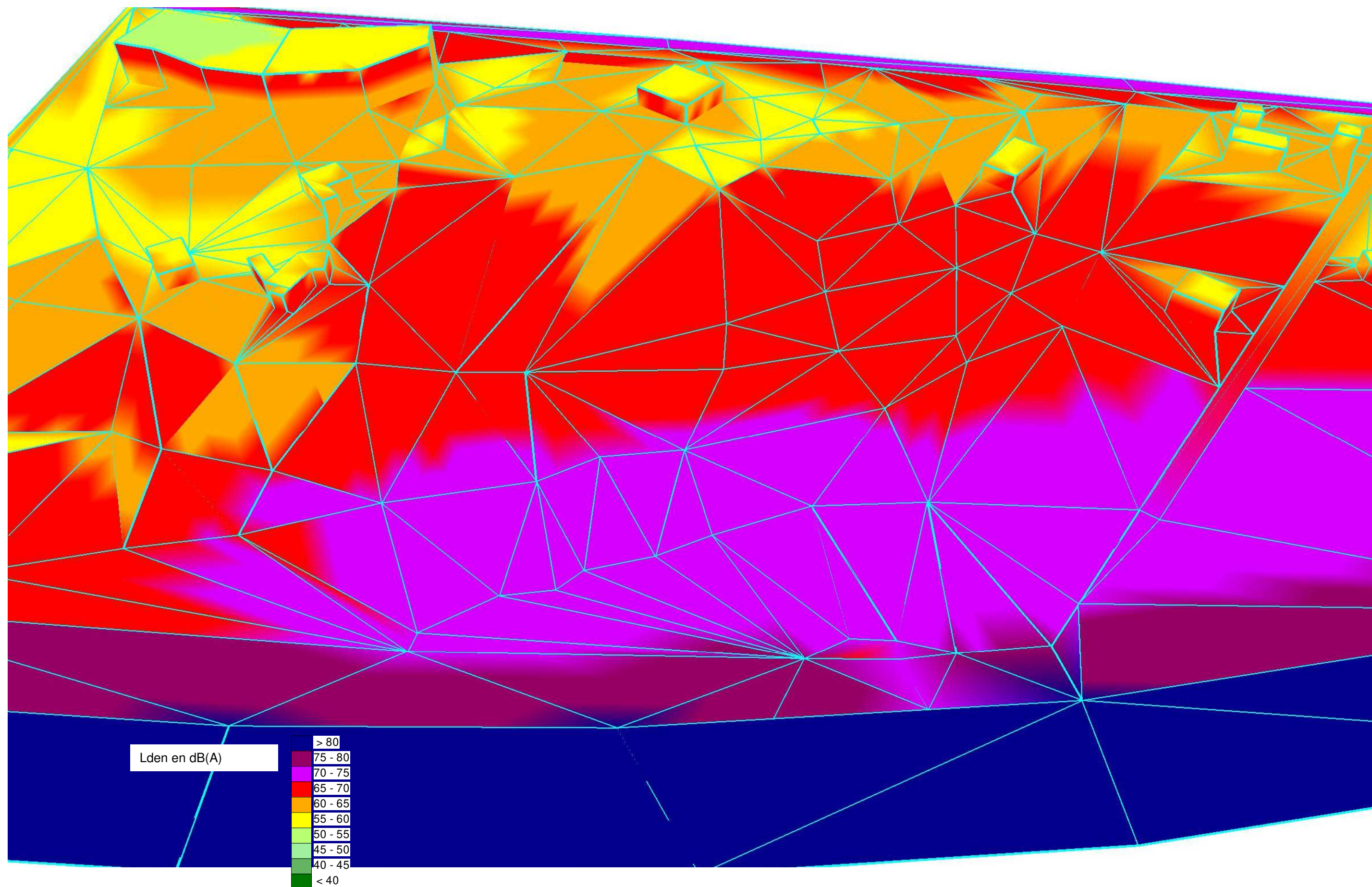
La parcelle du projet se situe en partie sur la zone Lden = 80 dB(A) à 65 dB(A).

On obtient donc un niveau max à proximité de l'A51 de 75 dB(A) et un niveau minimum en bout de parcelle de 65 dB(A).

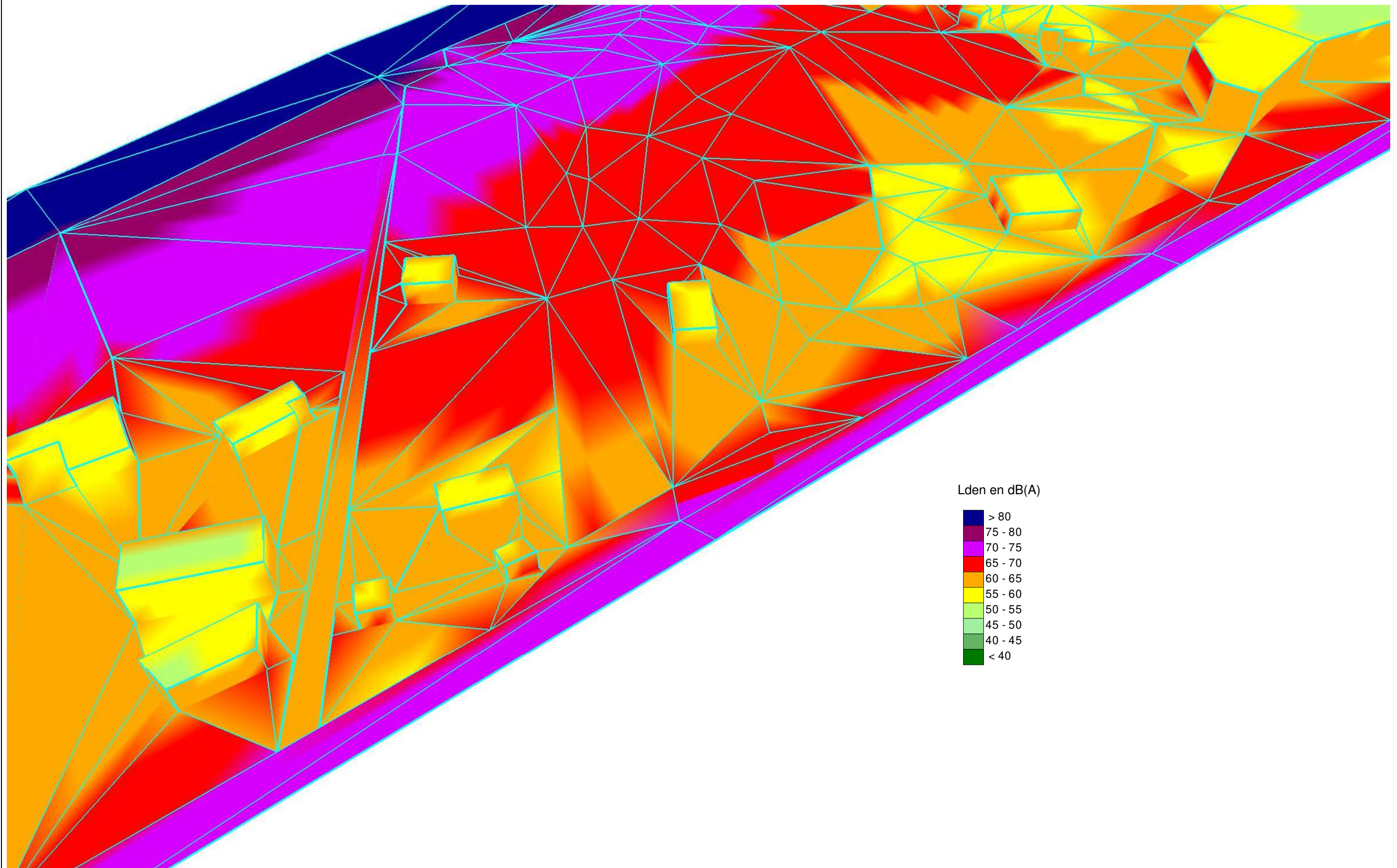
Les cartes de bruit sont uniquement calculées pour les routes principales (ici uniquement l'A51 et n'intègrent pas les routes secondaires).

Les cartes de bruit représente le niveau sonore sur un plan vertical à 4 m au-dessus du sol.

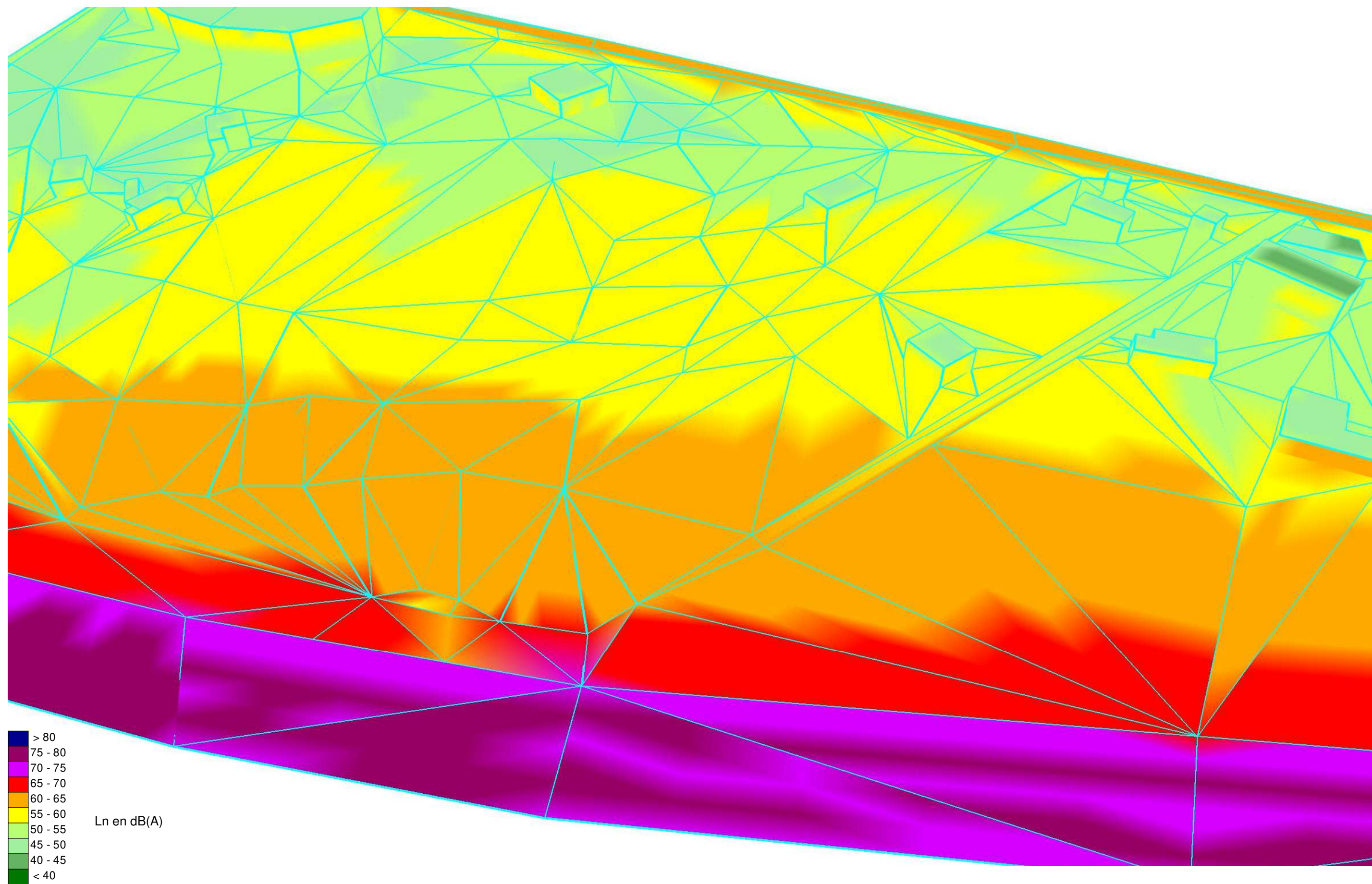
4. NIVEAU SONORE INITIAL Lden BORDURE A51



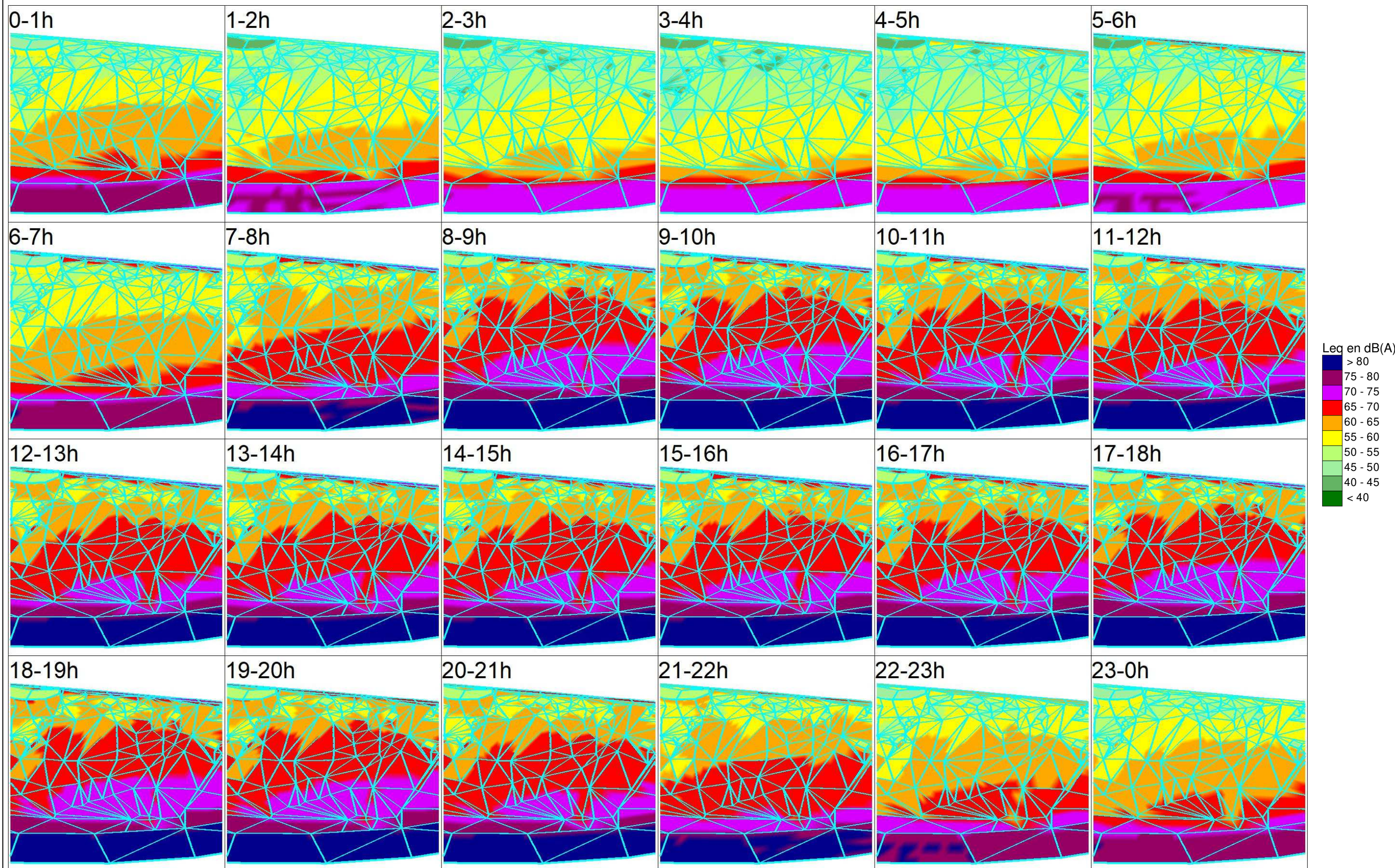
5. NIVEAU SONORE INITIAL Lden BORDURE RD8N



6. NIVEAU SONORE INITIAL Lnight

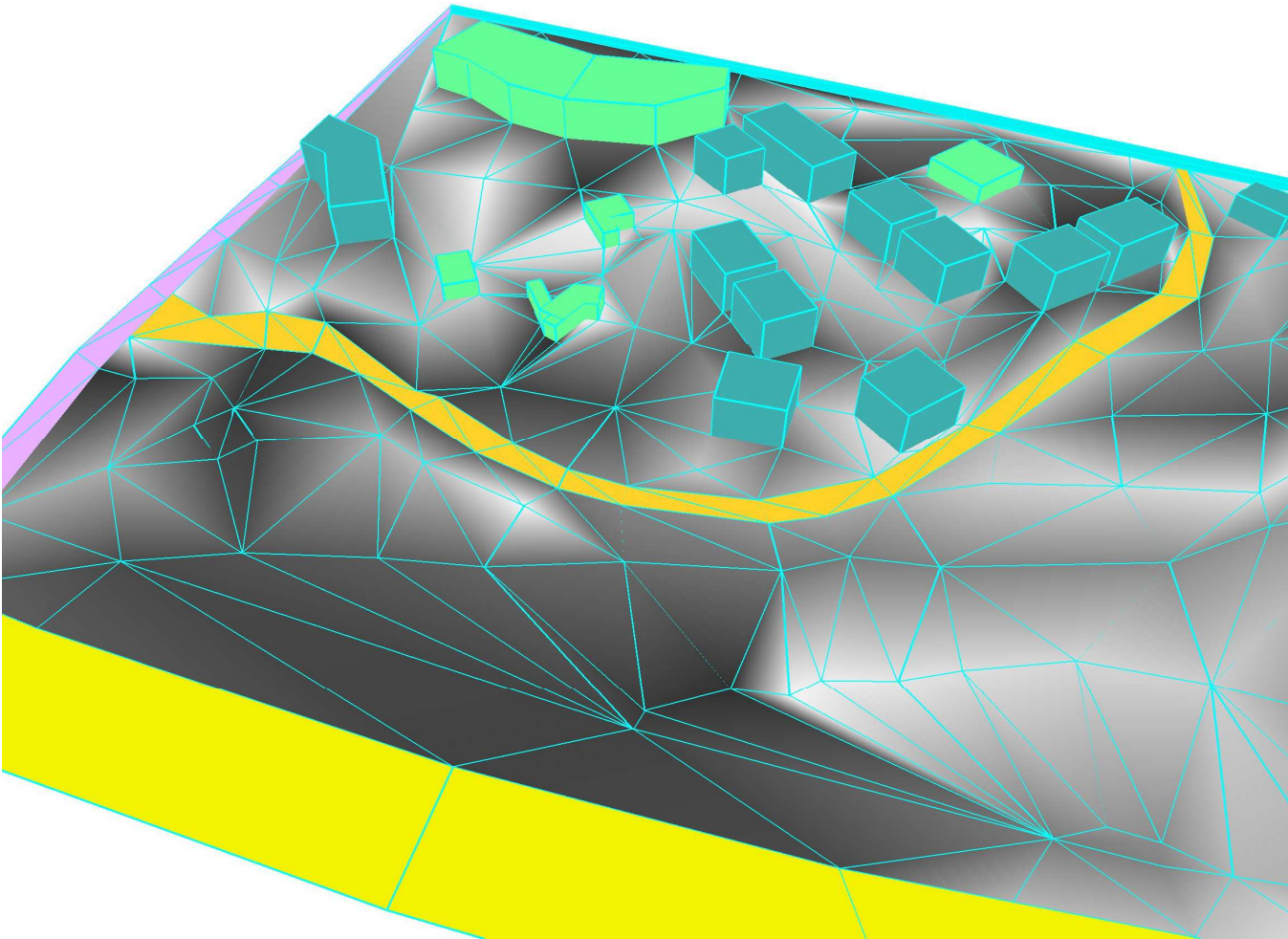


7. ÉVOLUTION HORAIRE DU NIVEAU D'EXPOSITION AU BRUIT ÉTAT INITIAL



8. ÉTAT SONORE PROJETE 2028

8.1.1. HYPOTHÈSES SUR LE TRAFIC ROUTIER À L'HORIZON 2028



La principale modification est la création de la voie de desserte du projet qui sera utilisée pour améliorer la liaison entre la RD60 et la RD8.

L'étude de trafic déporte donc le trafic initial du tronçon Nord du projet sur la voie nouvelle

8.1.2. AUTOROUTE A51

L'hypothèse retenue est un accroissement du trafic de 1% par an

8.1.3. ROUTES SECONDAIRES

Les hypothèses de trafic projetées sont issues du rapport d'Horizon Conseil associé au dossier d'étude d'impact.

8.1.4. SYNTHESE SUIVANT TABLEAU HORIZON CONSEIL

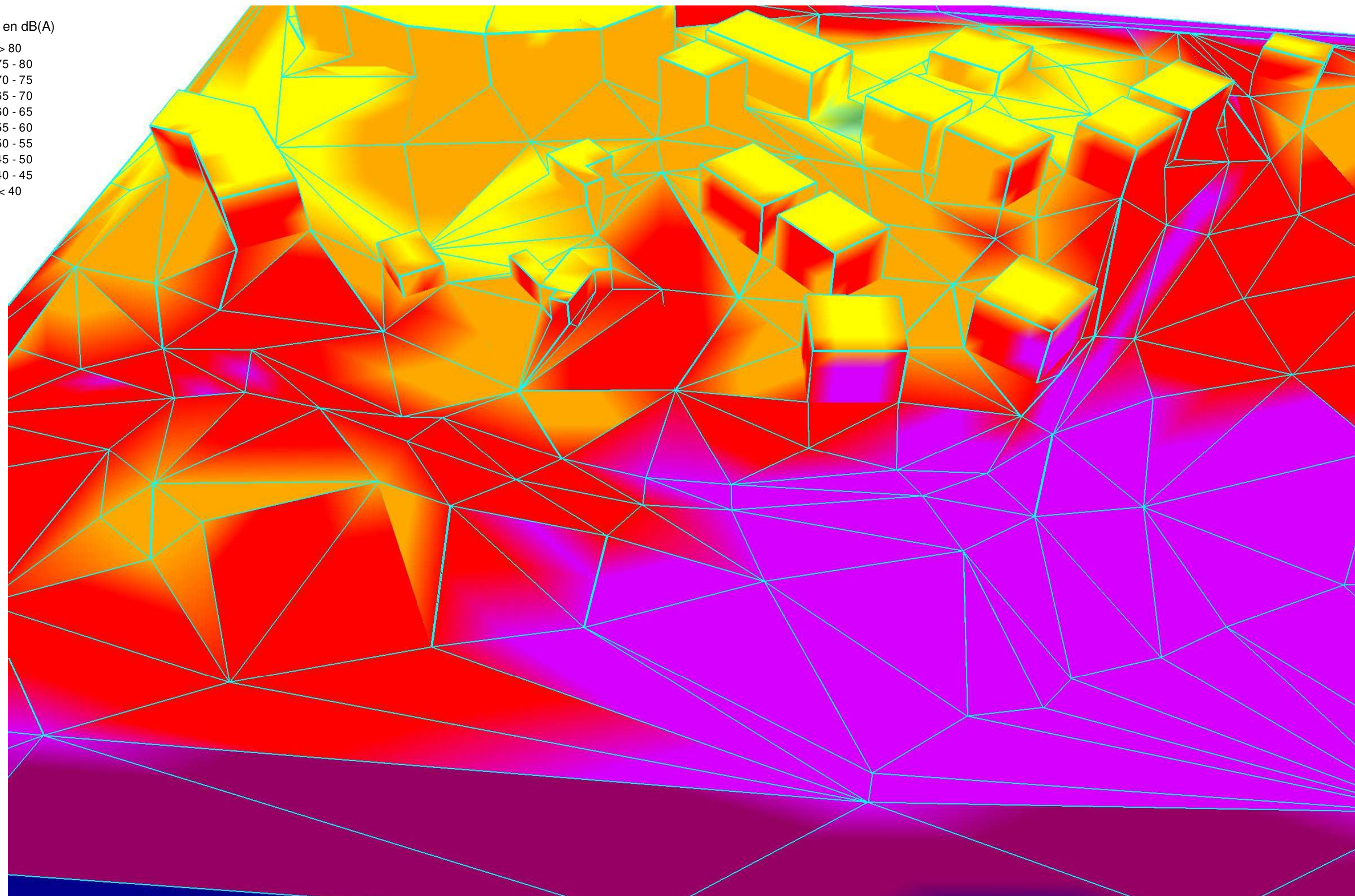
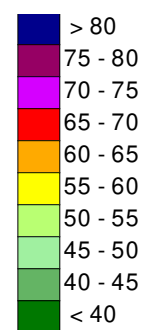
	<i>TMJA 2028 sans projet</i>	<i>TMJA 2028 avec projet</i>	<i>Ecart sur le niveau de puissance acoustique des voies</i>
A51 (estim +1% / an)	70 000	72 842	+ 0.2 dB(A)
Section nord RD8 (1)	18850	19450	+ 0.1 dB(A)
Section nord RD60 (2)	4550	1650	- 4.4 dB(A)
Section Est RD60 (3)	2750	2950	+ 0.3 dB(A)
Section projet RD8 (4)	19 900	16 900	- 0.7 dB(A)
Section sud RD8 (5)	21 500	22 200	+ 0.1 dB(A)
Section Ouest RD60 (6)	4550	5050	+ 0.5 dB(A)
Voie de desserte (7)	-	4400	

Les écarts entre les 2 scenarii sont tous inférieurs à 1 dB(A) à l'exception du report du trafic initial au Nord de la RD60 (2) sur la voie nouvelle créée (7) pour rejoindre la D8.

Il reste à étudier si la voie de desserte du projet à une influence sur le niveau d'exposition des façades.

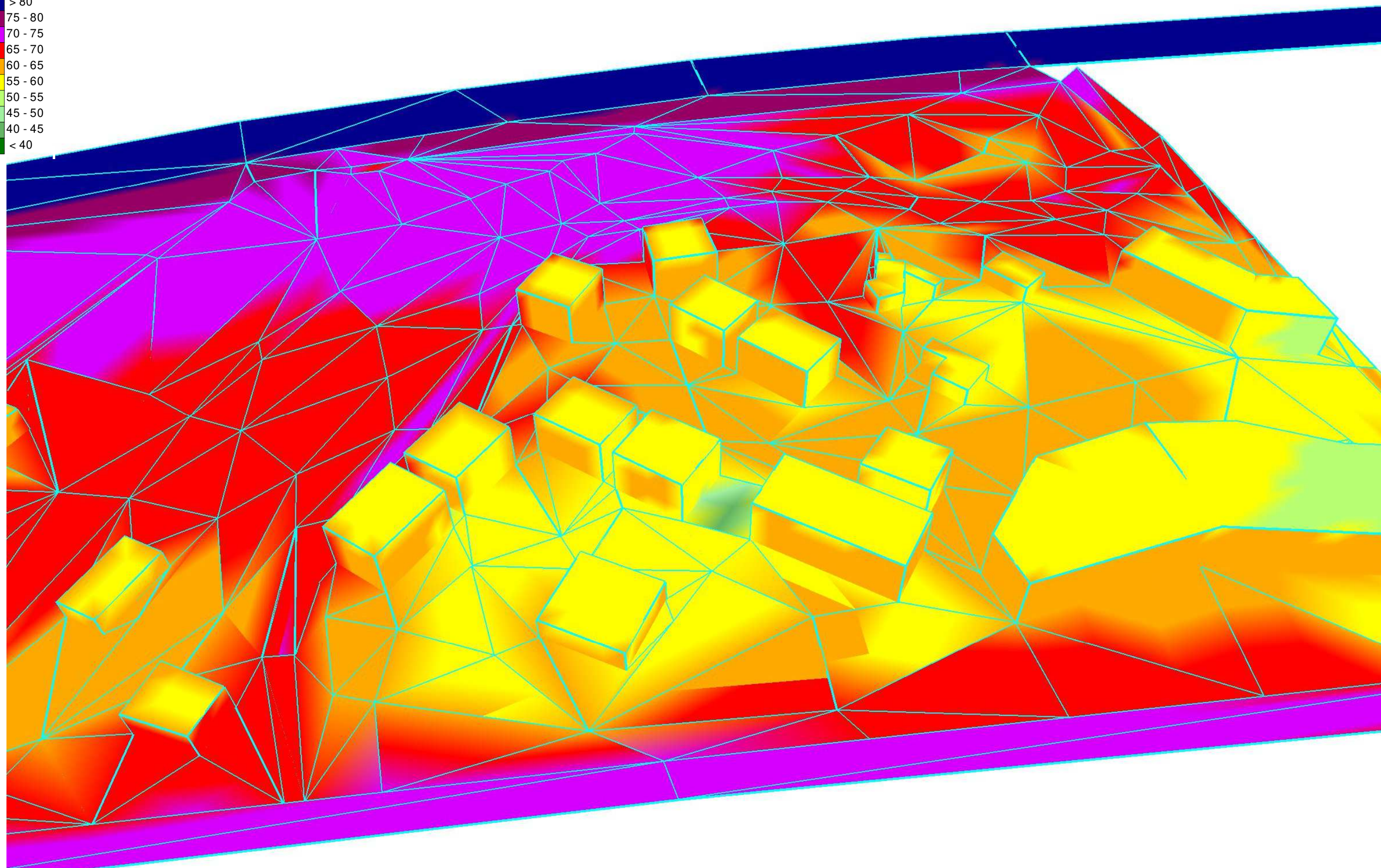
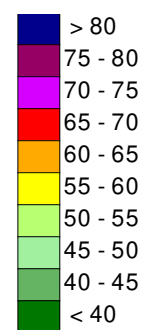
9. ÉTAT PROJETE HORIZON 2028 LDEN BORDURE A51

Lden en dB(A)



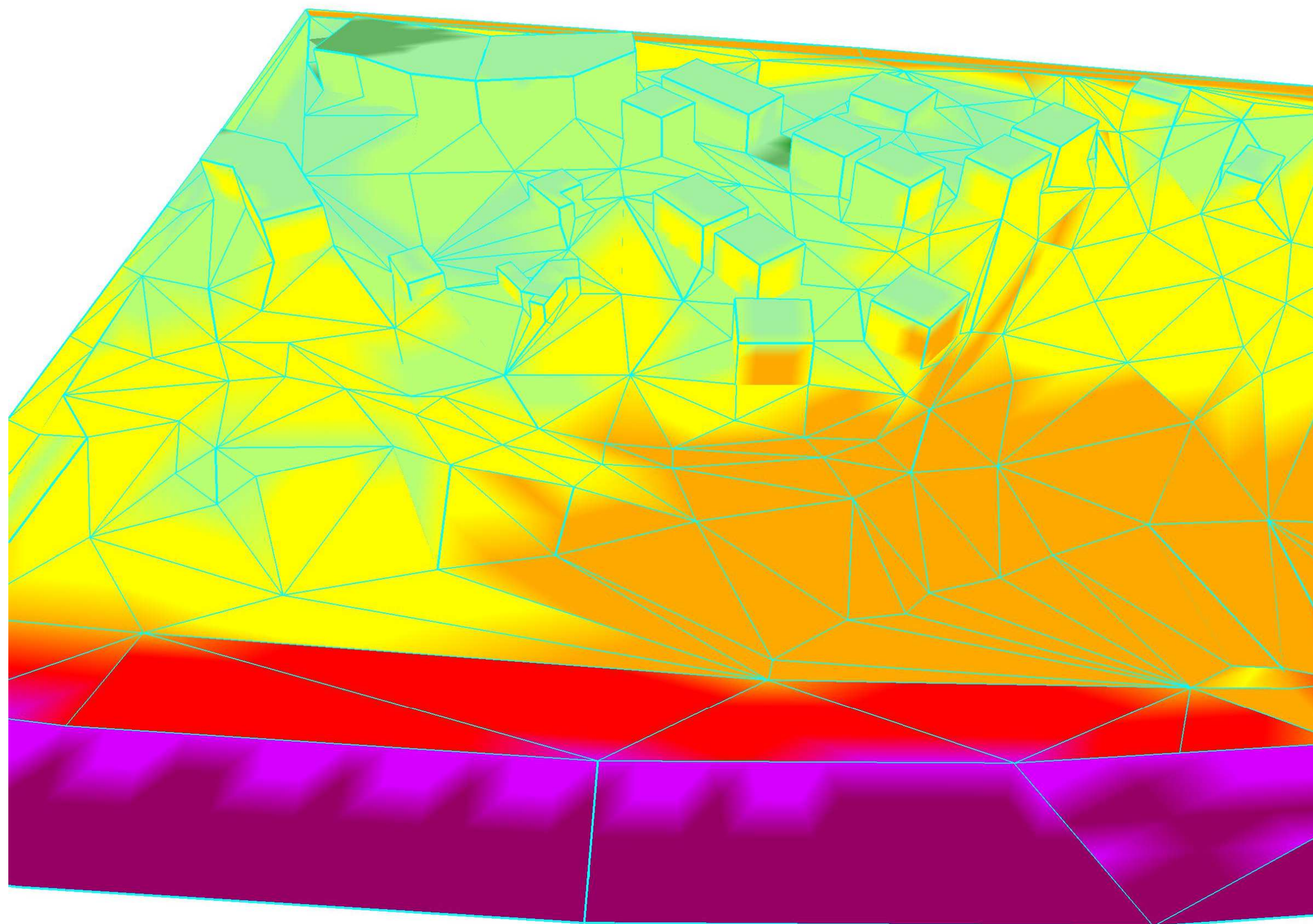
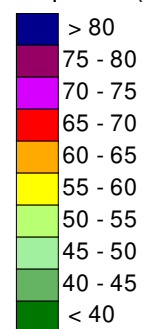
10. ÉTAT PROJETÉ HORIZON 2026 LDEN BORDURE RD8N

Lden en dB(A)

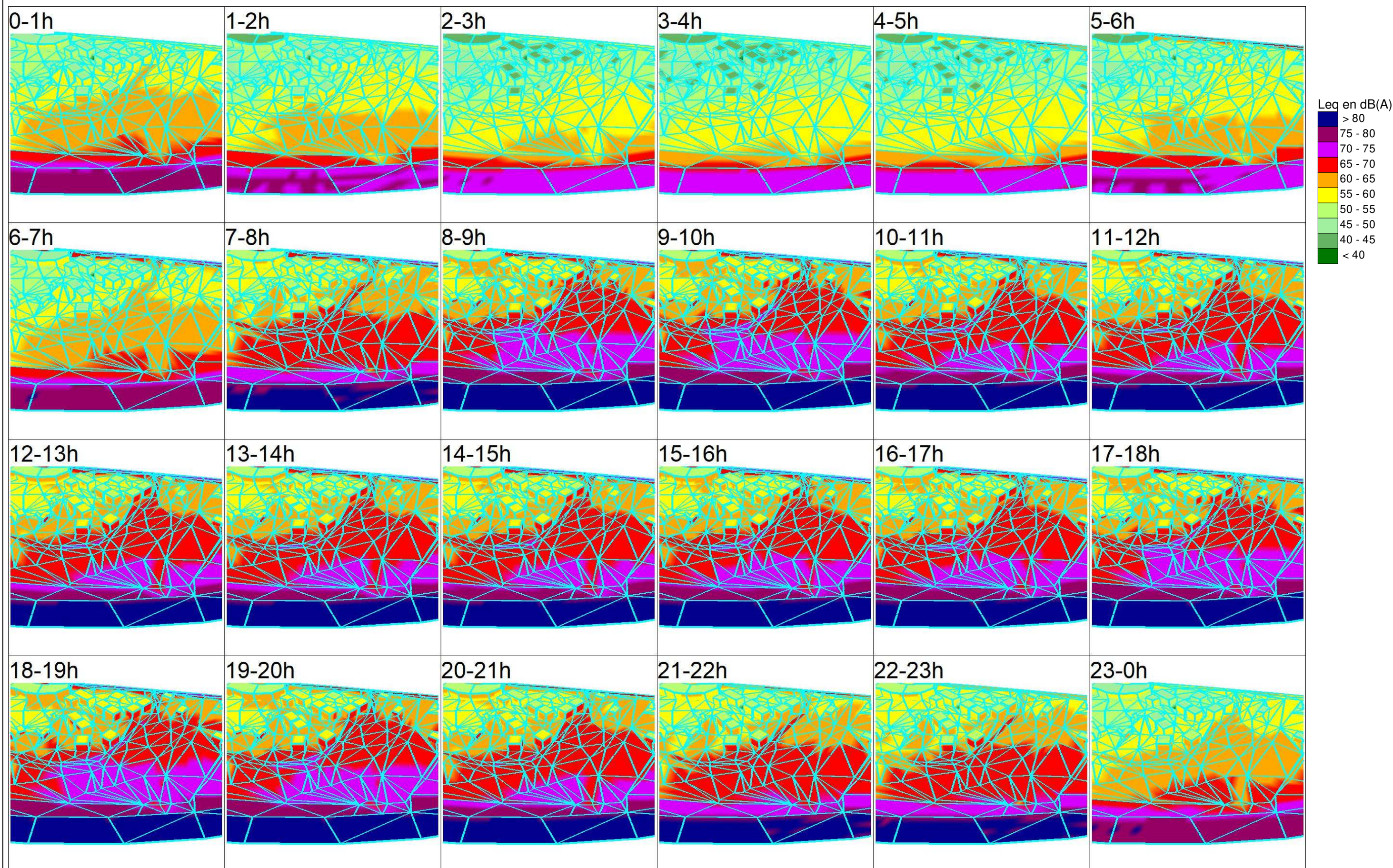


11. ÉTAT PROJETÉ HORIZON 2026 LNIGHT

Leq en dB(A)

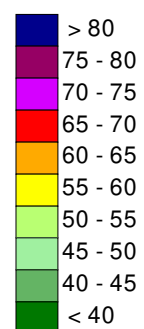
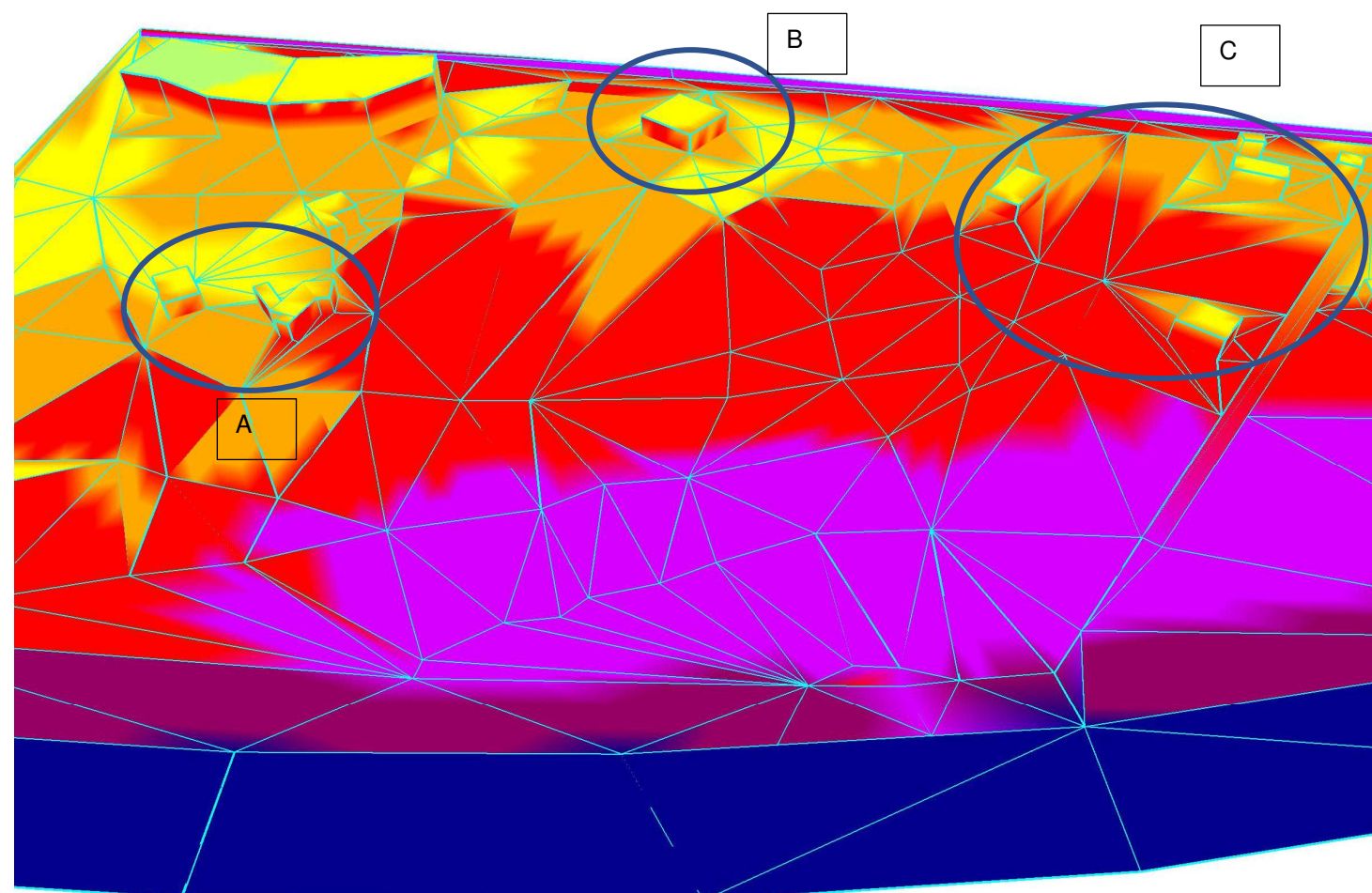


12. ÉVOLUTION HORAIRE DU NIVEAU D'EXPOSITION AU BRUIT ÉTAT PROJETÉ

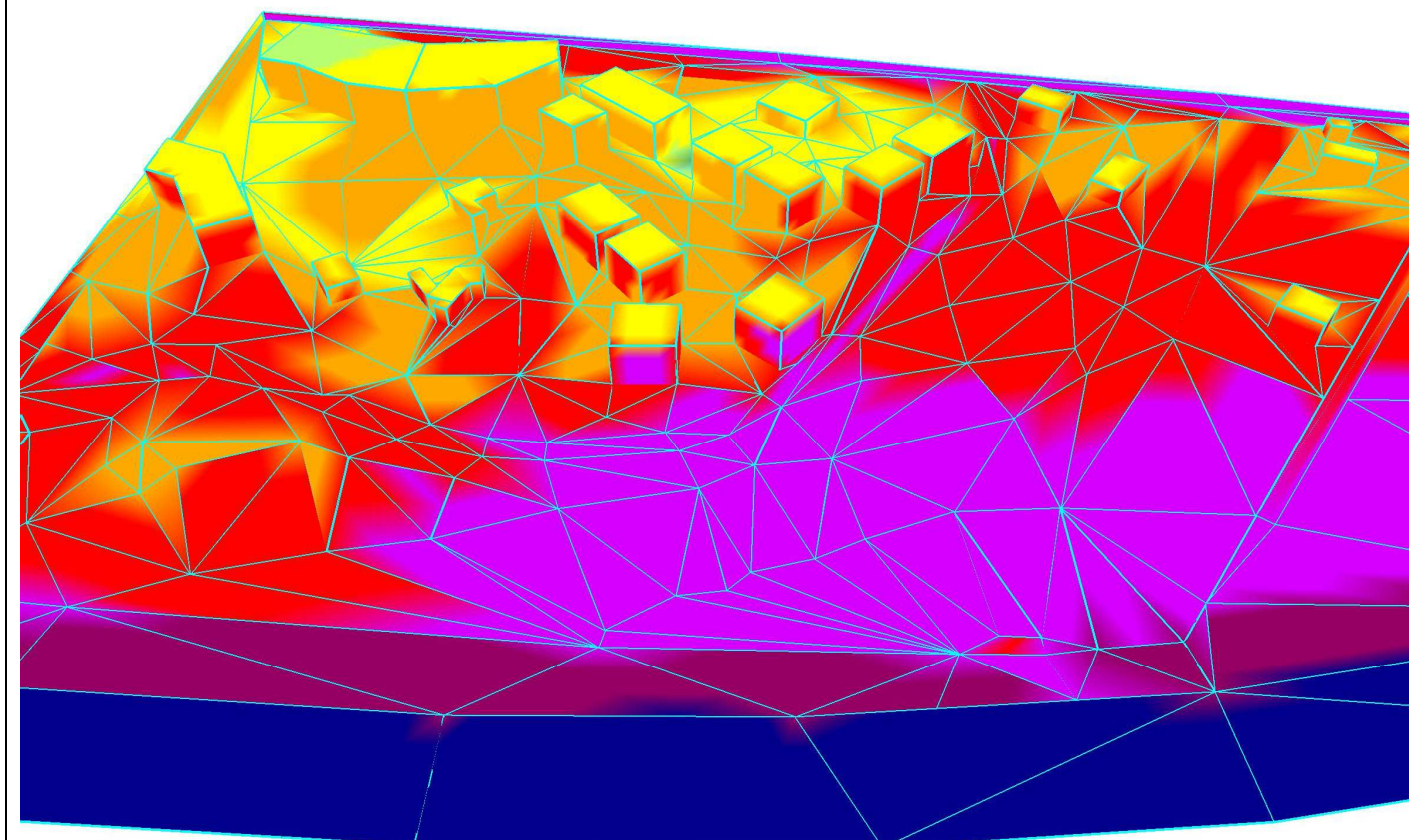


13. COMPARAISON DES NIVEAUX D'EXPOSITION SONORE ENTRE ÉTAT INITIAL / ÉTAT PROJETÉ LDEN

13.1. ÉTAT INITIAL



13.2. ÉTAT PROJETÉ



COMMENTAIRES

Zone A : les bâtiments sont en exposition directe de l'A51 : 66 à 68 dB(A). La voie de desserte répercute le trafic de la RD60 sur les façades des 2 bâtiments existants qui conduit à une augmentation du niveau sonore en façade de +1 dB(A), considérée comme non significative au sens réglementaire.

Zone B : la création des bâtiments apporte une protection au bruit de l'A51 des façades « arrière » du bâtiment B. Idem pour la façade arrière du centre commercial. Très légère réduction du bruit (-0.7 dB(A)) sur la portion de la RD8 en raison de l'affectation du trafic de la RD60 sur la voie de desserte.

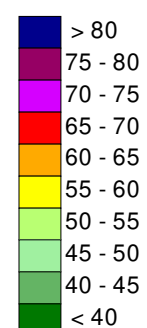
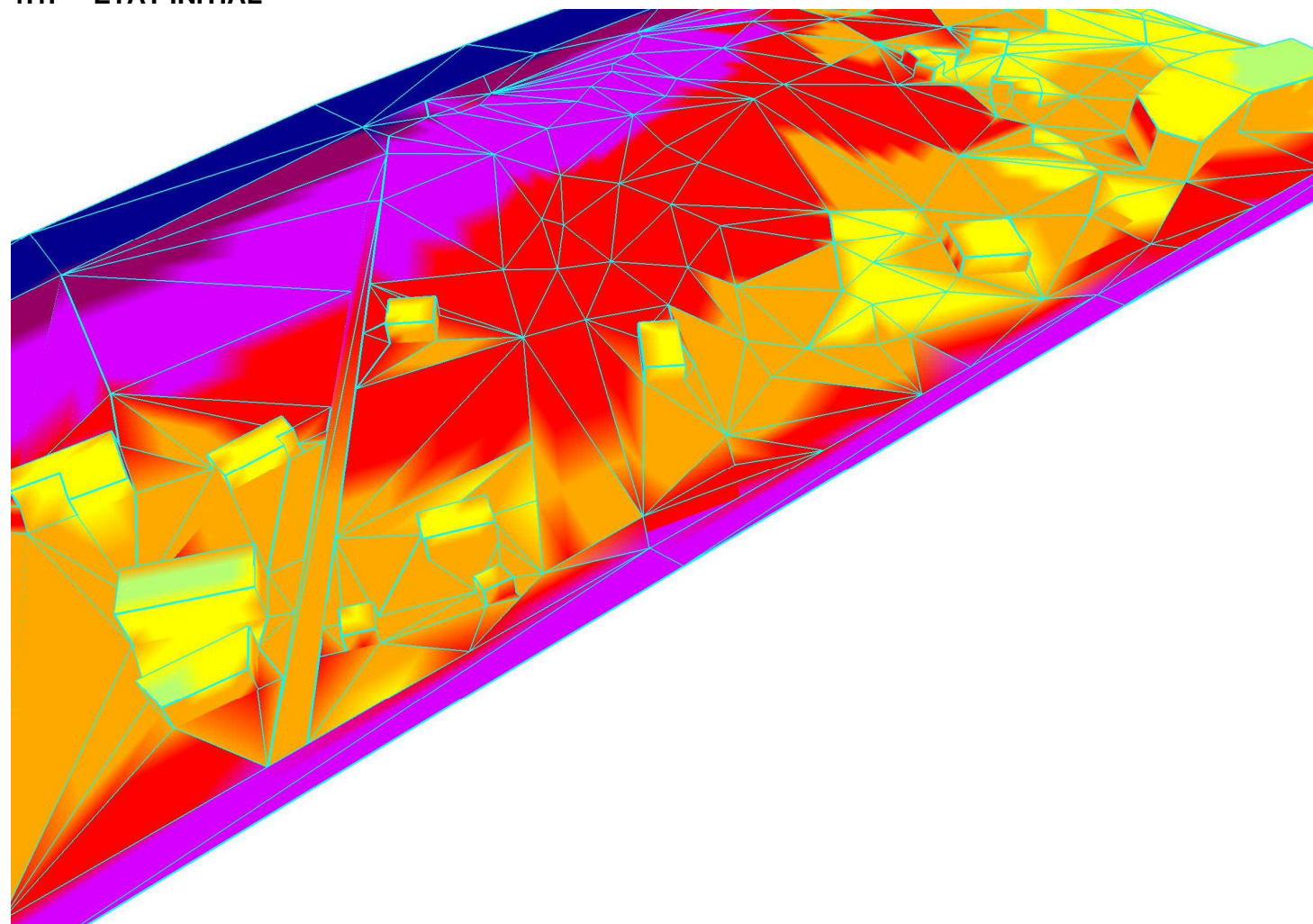
Zone C : les bâtiments sont en exposition directe de l'A51. Pas de modification significative du trafic, donc pas de modification significative du niveau d'exposition

LE NIVEAU SONORE DE LA ZONE GÉNÉRÉ PAR LE TRAFIC DE L'A51 PERMET DE MASQUER LE BRUIT DE LA VOIE DE DESSERTE MODIFIANT LA CIRCULATION INITIALE SUR LA RD60. ON NOTERA AUSSI QUE LES MESURES DE TRAFIC REALISEES PAR HORIZON CONSEIL ONT MONTRÉ QUE LE TRAFIC EST TRÈS FAIBLE LA NUIT ET DONC LIMITE FORTEMENT LES DIFFÉRENCES DE NIVEAU SONORE EN PÉRIODE NOCTURNE.

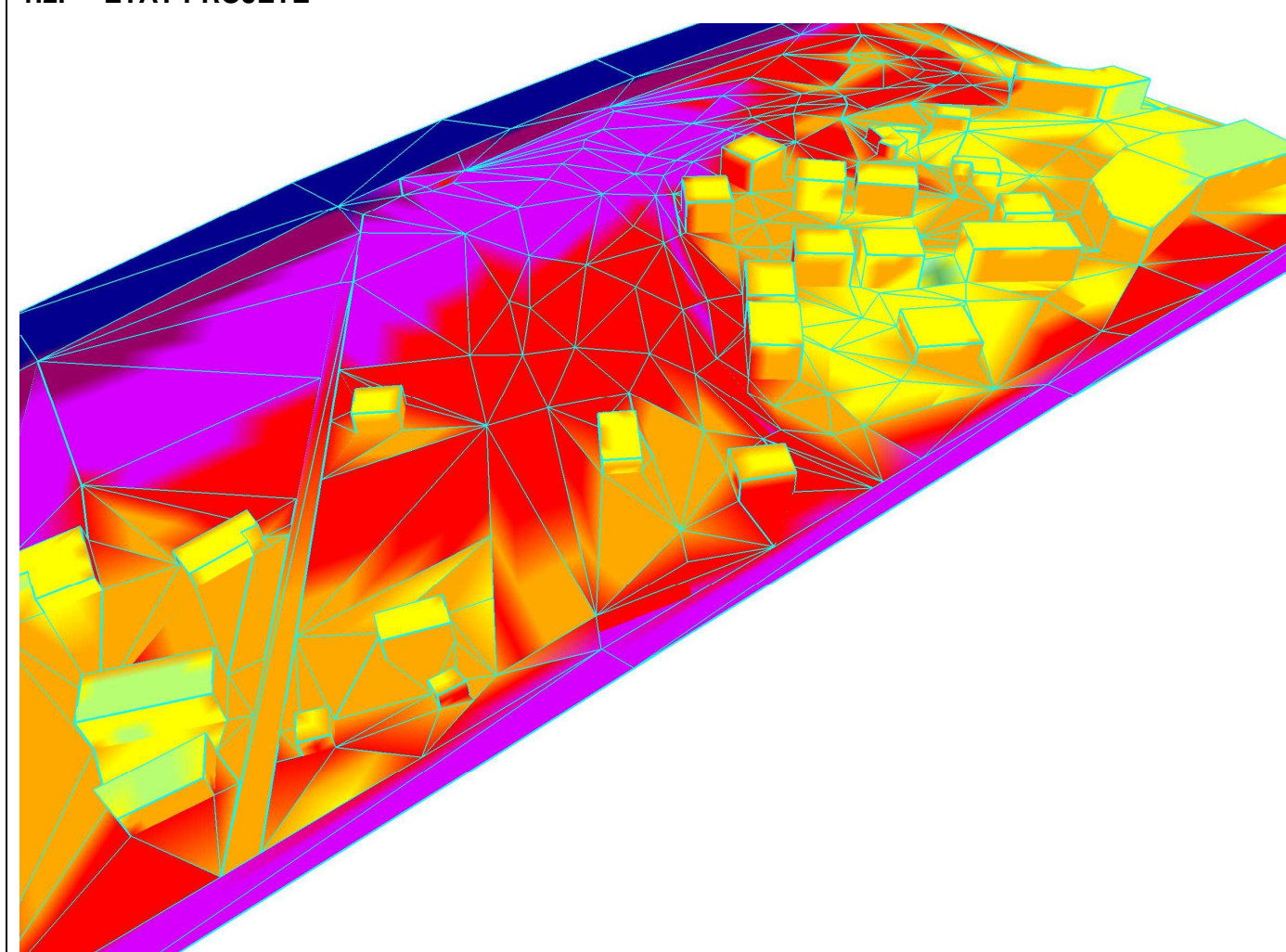
LÉGÈRE AMÉLIORATION (ATTÉNUATION DE L'EXPOSITION AU BRUIT) DE QUELQUES FAÇADES QUI BÉNÉFICIENT D'UN EFFET DE PROTECTION AU BRUIT PAR EFFET DE MASQUE DES BÂTIMENTS CONSTRUITS.

14. COMPARAISON DES NIVEAUX D'EXPOSITION SONORE ENTRE ÉTAT INITIAL / ÉTAT PROJETÉ LDEN

1.1. ÉTAT INITIAL



1.2. ÉTAT PROJETÉ



CONCLUSION

Les cartographies confirment que l'augmentation du trafic de la RD8n n'est pas significative du point de vue acoustique.

Les niveaux d'exposition au bruit des façades des bâtiments existants sont strictement les mêmes.

AUCUNE MODIFICATION SIGNIFICATIVE.