

Amélioration de la circulation aux abords de Monaco – Création d'une trémie sur la RM6007

Commune de Cap d'Ail

Etat initial du site



SOMMAIRE

I - LOCALISATION ET CONTEXTE 3

I.1 - LE CONTEXTE ET LES GRANDS OBJECTIFS DU PROJET 3

I.2 - LOCALISATION DU PROJET 3

II - DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L’ETAT ACTUEL DE L’ENVIRONNEMENT ET DE LEUR EVOLUTION EN CAS, ET EN L’ABSENCE, DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET : « SCENARIO DE REFERENCE » 5

II.1 - AVANT-PROPOS 5

II.2 - DEFINITIONS ENJEU ET SENSIBILITE 5

II.3 - ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE 6

II.3.1 - CLIMAT 6

II.3.2 - TOPOGRAPHIE – GEOLOGIE..... 6

II.3.2.1 - CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE 6

II.3.2.2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE..... 7

II.3.3 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE..... 8

II.3.3.1 - REMONTEES DE NAPPE ET VULNERABILITE 8

II.3.4 - CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE 8

II.3.4.1 - RESEAU HYDROGRAPHIQUE 8

II.3.4.2 - QUALITE DES EAUX..... 8

II.3.4.3 - USAGES ET VULNERABILITE..... 8

II.3.5 - CAPTAGE D’EAU POTABLE 8

II.4 - ANALYSE DU PATRIMOINE NATUREL..... 9

II.4.1 - INVENTAIRES PATRIMONIAUX ET PROTECTION CONTRACTUELLES 9

II.4.2 - HABITATS NATURELS ET ESPECES DE LA ZONE D’ETUDE 9

II.5 - LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES..... 9

II.5.1 - LE RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN 9

II.5.1.1 - MOUVEMENTS DE TERRAIN 9

II.5.1.2 - L’ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES 10

II.5.2 - LE RISQUE SISMIQUE..... 10

II.5.3 - LE RISQUE D’INONDATION 10

II.5.4 - LES RISQUES INDUSTRIELS 10

II.6 - ANALYSE DU MILIEU HUMAIN..... 11

II.6.1 - DECOUPAGE ADMINISTRATIF 11

II.6.1.1 - METROPOLE NICE COTE D’AZUR..... 11

II.6.1.2 - COMMUNE DE CAP D’AIL 11

II.6.2 - PROFIL SOCIODEMOGRAPHIQUE ET PROFESSIONNEL DE CAP D’AIL..... 11

II.6.3 - OCCUPATION DU SOL..... 13

II.6.4 - LES ACTIVITES ECONOMIQUES ET COMMERCIALES 14

II.6.4.1 - LES ACTIVITES DE LA COMMUNE 14

II.6.4.2 - ZOOM SUR LA ZONE D’ETUDE 14

II.6.5 - GESTION DES DECHETS 15

II.6.6 - RESEAUX 15

II.6.6.1 - EAUX PLUVIALES ET USEES..... 15

II.6.6.2 - EAU POTABLE 15

II.6.6.3 - RESEAUX SECS 15

II.7 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORT 16

II.7.1 - VOIRIE ET ACCESSIBILITE 16

II.7.2 - TRAFIC..... 17

II.7.3 - LE RESEAU DES TRANSPORTS EN COMMUN ET SCOLAIRE 19

II.7.4 - LES MODES DE DEPLACEMENT DOUX ET LE STATIONNEMENT..... 19

II.8 - COMMODITES DU VOISINAGE..... 20

II.8.1 - VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES 20

II.8.2 - AMBIANCE SONORE INITIALE 20

II.8.2.1 - PRESENTATION DU SITE D’ETUDE – CLASSEMENT SONORE..... 20

II.8.2.2 - CARACTERISATION DE L’AMBIANCE SONORE INITIALE 21

II.8.2.3 - CONCLUSION SUR L’AMBIANCE SONORE INITIALE 24

II.8.1 - QUALITE DE L’AIR 25

II.8.1.1 - ANALYSE DU PROJET VIS-A-VIS DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION 25

II.8.1.2 - IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES D’EMISSIONS ATMOSPHERIQUES 25

II.8.1.3 - BILAN DE LA QUALITE DE L’AIR EN SUD PACA EN 2021 26

II.8.1.4 - ANALYSE DE LA ZONE D’ETUDE..... 26

II.8.1.5 - MESURES IN SITU 27

II.8.1.6 - CONCLUSION DE L’ETAT ACTUEL 32

II.9 - SANTE HUMAINE 34

II.9.1 - INTRODUCTION 34

II.9.2 - NUISANCES ACOUSTIQUES 34

II.9.2.1 - EFFETS AUDITIFS DU BRUIT..... 34

II.9.2.2 - EFFETS NON AUDITIFS DU BRUIT 35

II.9.3 - LA POLLUTION DE L’AIR 36

II.9.3.1 - MORBIDITE ET COUTS ASSOCIES 36

II.9.3.2 - MORTALITE 36

II.9.4 - POLLUTION DU SOL ET DE L’EAU 40

II.9.4.1 - POLLUTION DES SOLS..... 40

II.9.4.2 - RISQUE DE POLLUTION DE LA NAPPE PAR INFILTRATION 40

II.10 - PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHEOLOGIQUE ET PAYSAGE 40

II.10.1 - PATRIMOINE 40

II.10.1.1 - PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS NATURELS..... 40

II.10.1.2 - ARCHEOLOGIE 40

II.10.1.3 - MONUMENTS HISTORIQUES ET PERIMETRE DE PROTECTION 40

II.10.1.4 - SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES..... 40

II.10.2 - ASPECT PAYSAGER 41

II.10.2.1 - ATLAS DES PAYSAGES DES ALPES-MARITIMES..... 41

II.10.2.2 - LE PAYSAGE DANS LA ZONE D’ETUDE 42

III - DESCRIPTION DES FACTEURS AFFECTES PAR LE PROJET..... 44

IV - ELEMENTS DE METHODOLOGIE UTILISES..... 48

IV.1 - ETABLISSEMENT DE L’ETAT INITIAL 48

IV.1.1 - LE MILIEU PHYSIQUE 48

IV.1.1.1 - LE CLIMAT 48

IV.1.1.2 - LA TOPOGRAPHIE ET LA GEOLOGIE 48

IV.1.1.3 - LES CONTEXTES HYDROGEOLOGIQUES ET HYDROGRAPHIQUES 48

IV.1.1.4 - LES CAPTAGES D’EAU POTABLE..... 48

IV.1.2 - LE PATRIMOINE NATUREL 48

IV.1.2.1 - RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES 48

IV.1.2.2 - STRATEGIE / METHODE D’INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES 48

IV.1.3 - LE MILIEU HUMAIN 50

IV.1.3.1 - POPULATION ET DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES 50

IV.1.3.2 - L’OCCUPATION DES SOLS 50

IV.1.3.3 - LES ACTIVITES ECONOMIQUES ET COMMERCIALES 50

IV.1.3.4 - LA GESTION DES DECHETS 50

IV.1.3.5 - LES RESEAUX 50

IV.1.4 - LES DEPLACEMENTS..... 50

IV.1.5 - LES COMMODITES DE VOISINAGE..... 50

IV.1.5.1 - L’AMBIANCE SONORE 50

IV.1.5.2 - LA QUALITE DE L’AIR..... 51

IV.1.6 - LA SANTE HUMAINE 53

IV.1.7 - LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE 53

IV.1.7.1 - LE PATRIMOINE..... 53

IV.1.7.2 - ASPECT PAYSAGER 53

V - ANNEXES..... 54

V.1 - ANNEXE 1 – DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE 54

V.2 - ANNEXE 2 – DIAGNOSTIC AIR / SANTE 55

I - LOCALISATION ET CONTEXTE

I.1 - LE CONTEXTE ET LES GRANDS OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de trémie consiste en l'amélioration de l'accessibilité et des déplacements vers et depuis Monaco. Il s'inscrit dans un contexte global d'amélioration de la circulation, comprenant un panel d'actions visant toutes à fluidifier le trafic sur le secteur congestionné que constitue les frontières avec Monaco. Ainsi, d'autres projets sont en cours : un projet d'une bretelle de sortie sur l'autoroute A8, à Beausoleil, et l'aménagement du giratoire de l'Hôpital et du Jardin Exotique.

La RM6007, aussi connue comme la Route de la Moyenne Corniche, est un axe majeur de circulation, permettant de relier Nice à Menton. Sur la commune de Cap d'Ail, la voie connaît une fréquentation importante, induite notamment par la proximité de Monaco.

Ainsi, les flux sont importants et créent, notamment aux heures de pointe, des congestions liées aux migrations pendulaires des travailleurs résidents de la métropole et employés à la Principauté.

Au-delà de ce trafic et des phénomènes de congestion engendrés, une problématique de sécurité émerge, notamment en lien avec le tunnel frontalier Rainier III, qui permet de relier Monaco à la France. En effet, ce tunnel nécessite une remise aux normes de sécurité, ce qui a conduit l'Etat français et l'Etat monégasque à coopérer dans le but de créer une galerie d'évacuation des piétons au sein du tunnel et d'effectuer des travaux sur la RM6007 afin d'y fluidifier la circulation.

L'un des objectifs principaux est donc de fluidifier le trafic afin d'éviter les remontées de files au sein du tunnel Rainier III, ces derniers posant des problèmes de sécurité et risquant d'être aggravés lors de la phase de travaux du tunnel Rainier III.

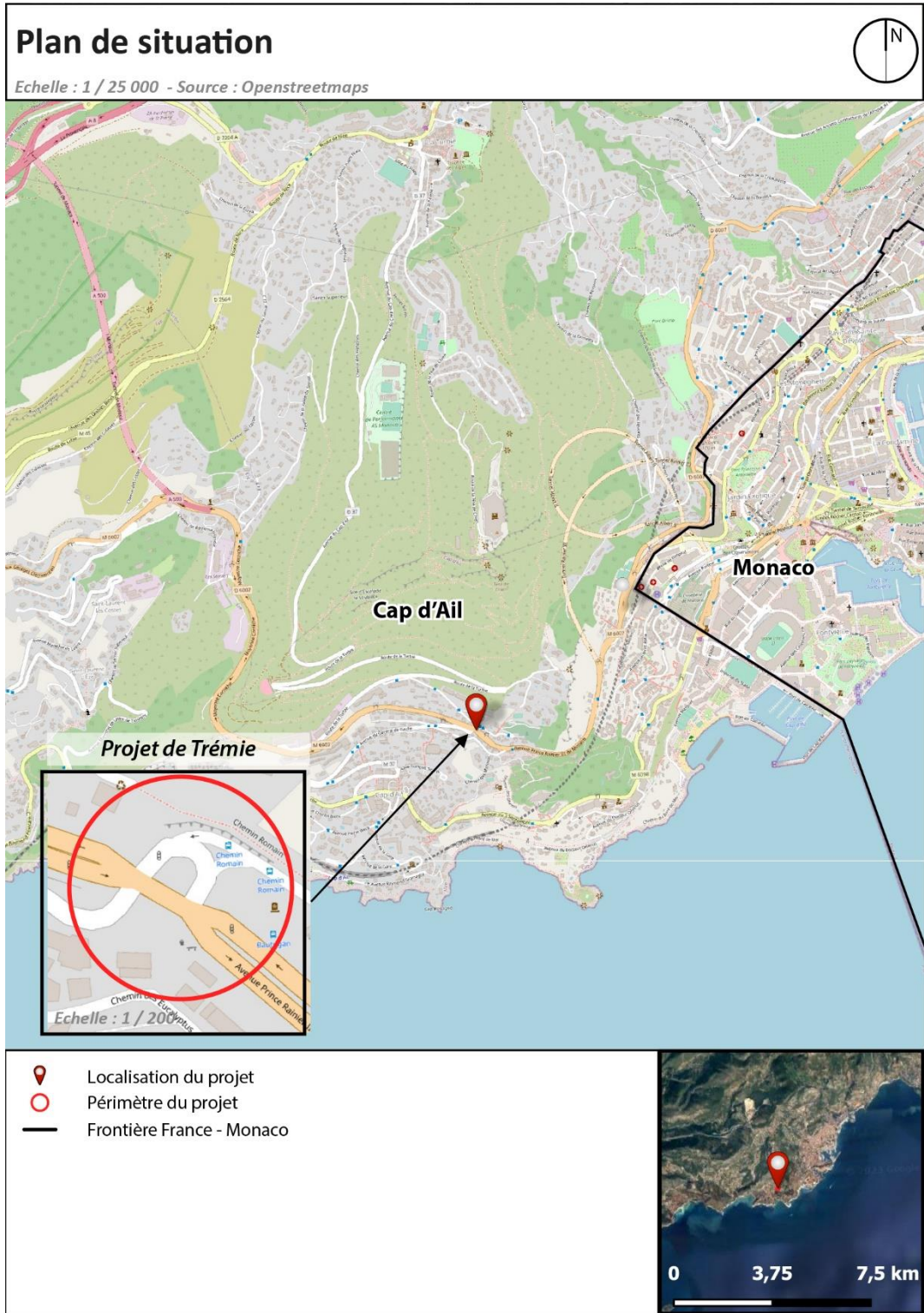
L'aménagement d'une trémie sur le carrefour RM6007 / Avenue du Général de Gaulle permettra de fluidifier le trafic en résolvant les congestions actuelles dues aux feux tricolores.

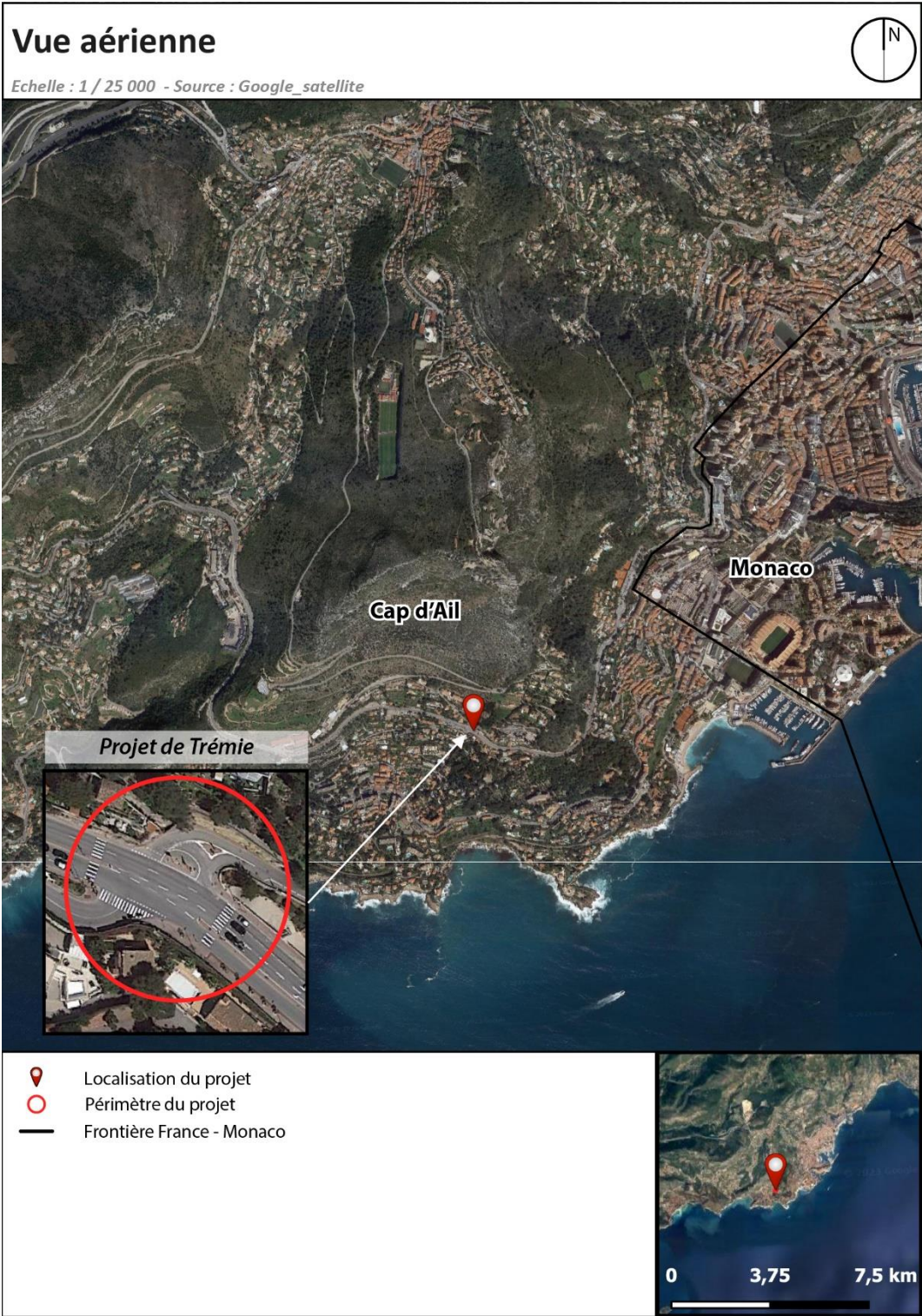
Cet aménagement consiste à enterrer la section courante afin d'éviter toute interruption du flux de circulation sur la RM6007. Le carrefour permettant de tourner sur l'Avenue du Général de Gaulle ou d'accéder au cimetière sera à niveau. Les usagers devront alors sortir de la voie principale de la RM6007 pour effectuer ce changement de direction en utilisant le carrefour à feux.

Les bénéfices attendus du projet sont les suivants :

- La mise en place de la trémie permettra de fluidifier le trafic, limitant les phénomènes de congestion sur les communes d'Eze et de Cap d'Ail,
- La fluidification du trafic sur la RM6007 réduira les phénomènes de ralentissement au sein du tunnel Rainier III, limitant ainsi les remontées de files et sécurisant par conséquent cet itinéraire (notamment durant les travaux de sécurisation et mise aux normes qui vont y débiter). Les temps de trajets s'en trouveront aussi réduits,
- L'aménagement de la trémie facilitera les connexions entre la Moyenne et la Basse Corniche, via l'Avenue du Général de Gaulle, mais aussi avec l'ensemble du territoire métropolitain en améliorant la fluidité du trafic depuis le tunnel de l'A500,
- La réalisation de la trémie limitera le phénomène de saturation du croisement, réduisant ainsi les nuisances acoustiques et de qualité de l'air sur le secteur,
- La fluidification du trafic sur la RM6007 permettra de réduire le report d'itinéraire sur la RM6098 contribuant ainsi à la pacification des communes d'Eze et de Cap d'Ail,
- L'aménagement de la trémie permet de répondre aux objectifs du Plan de déplacements urbains de la Métropole, qui vise à améliorer les accès vers Monaco depuis la RM6007.

I.2 - LOCALISATION DU PROJET





II - DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L’ETAT ACTUEL DE L’ENVIRONNEMENT ET DE LEUR EVOLUTION EN CAS, ET EN L’ABSENCE, DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET : « SCENARIO DE REFERENCE »

II.1 - AVANT-PROPOS

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, qui réglemente le contenu des études d'impact, trois informations différentes sont attendues pour caractériser la zone d'étude :

- « Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement », qui correspond peu ou prou à « l'état initial » décrit ci-dessus,
- « *[Une description de] l'évolution [de ces aspects pertinents] en cas de mise en œuvre du projet*, ce qui permet donc d'anticiper l'évolution des milieux au terme de la mise en œuvre du projet,
- « *Un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet* ». Contrairement au précédent, cet état des lieux vise donc à anticiper l'évolution du milieu sans le projet. Concernant la zone d'étude et plus généralement la zone littorale aux abords de Monaco, nous partons du postulat que le secteur aura tendance à s'urbaniser en lien notamment avec l'attractivité économique de Monaco et les déplacements domicile-travail vers la Principauté.

Afin de respecter les prescriptions de ce décret et de ne pas nuire à la qualité de lecture de ce chapitre, nous procéderons de la sorte :

- Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement seront décrits tout au long de ce chapitre, par thématique particulière. Les chapitres ont été élaborés, en référence aux « facteurs » énumérés à l'article L.122-1 du Code de l'environnement et cités par le décret du 11 août 2016. Ces chapitres établissent une description détaillée de chacun des compartiments environnementaux (eaux, sols, qualité de l'air, paysage, etc.), à l'état actuel,
- À la fin de chacun des chapitres, un schéma de synthèse propose une description du l'état initial de l'environnement et de l'évolution probable de ce même compartiment environnemental. Pour chacun d'entre eux, une perspective à 30 ans est réalisée et évalue leur évolution avec (scénario de référence) ou sans mise en œuvre du projet. Ces perspectives sont données à titre indicatif, sur la base des informations et connaissances scientifiques disponibles aujourd'hui.

II.2 - DEFINITIONS ENJEU ET SENSIBILITE

Les définitions ci-dessous sont celles publiées sur le site de la DREAL PACA.

Enjeu

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc., ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire.

Ces biens, ces valeurs, ces fonctions peuvent être hiérarchisés au regard d'un référentiel spatial (Planète, Europe, France, région, département, pays, commune).

La hiérarchisation des enjeux tient compte :

- Des aspects réglementaires,
- Du référentiel spatial (enjeu local / national / communautaire...),
- De l'écoute des acteurs locaux (qui n'ont pas tous la même appréciation des enjeux ni la même vision de leur territoire et de son avenir),
- Le cas échéant de caractéristiques techniques particulières.

Elle doit être spatialisée.

Sensibilité

La sensibilité traduit les risques d'altération, de dégradation ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. La sensibilité se définit donc thème par thème et par rapport à la nature du projet envisagé. Les sensibilités peuvent se décliner selon un gradient de nul à très fort.

Il n'y a pas corrélation automatique entre niveau d'enjeu et niveau de sensibilité. La préservation d'une ressource (ex. : nappe phréatique) ou l'amélioration d'une fonction (ex. : transport) peut présenter un enjeu majeur pour un territoire et ne pas être sensible à un type de projet (ex. : ligne à très haute tension) tandis qu'elle va l'être à un autre (ex. : autoroute, voie ferrée).

II.3 - ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE

II.3.1 - CLIMAT

La zone d'étude est soumise à un climat méditerranéen. Le rythme saisonnier est caractérisé par :

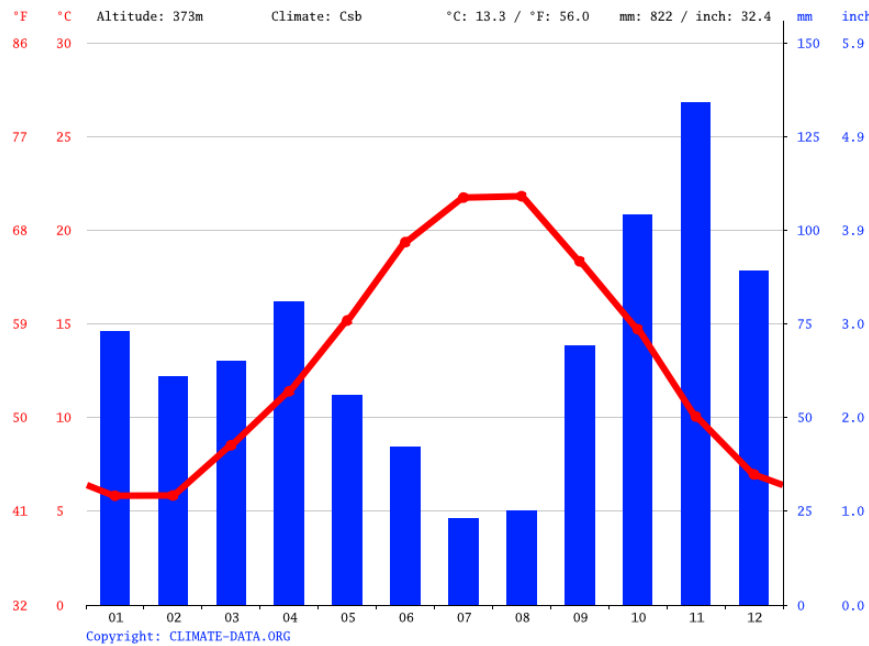
- Deux saison sèches, principalement estivales et hivernales, marquées par la faiblesse des précipitations et la présence de brises littorales et brises de terre,
- Deux saisons de pluies, au printemps et à l'automne. Les précipitations y sont concentrées sous forme d'orages pouvant être d'intensité forte.

La station météo la plus complète et représentative du climat du secteur est celle de l'aéroport de Nice. Les données suivantes sont les moyennes établies sur 30 ans pour la période 1993-2023.

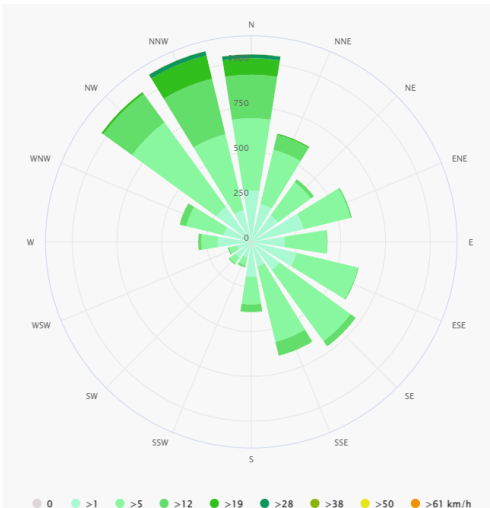
A Cap d'Ail, les étés sont chauds et secs, et les hivers doux. La durée moyenne d'ensoleillement est de l'ordre de 3307,63 h/an. La température moyenne est de 16,4°C, avec un minimal moyen à 5,8°C en janvier (extrêmes autour de -5/-6°C), et un maximal moyen à 28°C en août (extrêmes autour de 37°C).

La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 822 mm avec un pic au mois de novembre de 135,3 mm (maximal récent sur 24h : 159,7 mm en 2014). A l'inverse, le mois le plus sec est celui de juillet, avec 13,7 mm de précipitations (22,2 en août).

Les vents du Nord/Nord-Ouest, du Nord-Ouest et du Nord sont majoritaires sur la commune de Cap d'Ail.



Histogramme des précipitations et courbe des températures moyennes mensuelles à Cap d'Ail (source : climate-data)



Rose des vents sur la commune de Cap d'Ail (source : meteoblue)

Synthèse de l'état actuel – Climat

Climat méditerranéen.
Etés chauds et secs, hivers plus doux.
Précipitations abondantes à l'automne (novembre).
Vents avec prédominance des vents du Nord/Nord-Ouest, du Nord et du Nord-Ouest.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Intensification des phénomènes dus au changement climatique (sécheresse et chaleur en été, pluie en automne/hiver).

Evolution sans mise en œuvre du projet

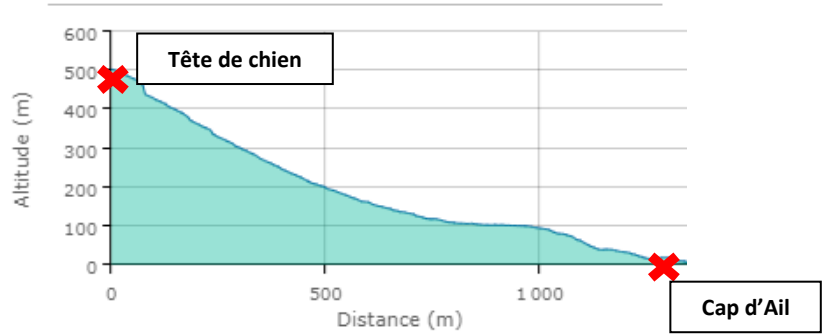
Intensification des phénomènes dus au changement climatique (sécheresse et chaleur en été, pluie en automne/hiver).

II.3.2 - TOPOGRAPHIE – GEOLOGIE

II.3.2.1 - Contexte topographique

La ville de Cap d'Ail se caractérise par son littoral méditerranéen, bordé de plages et d'un sentier littoral. Le relief, escarpé, est caractéristique du bassin versant monégasque. Il fait plonger la commune depuis les pentes verticales de la Tête de Chien jusqu'aux criques sauvages des plages de la Mala. Le territoire est ainsi constitué de falaises, un piémont à fortes pentes, et d'une bordure littorale.

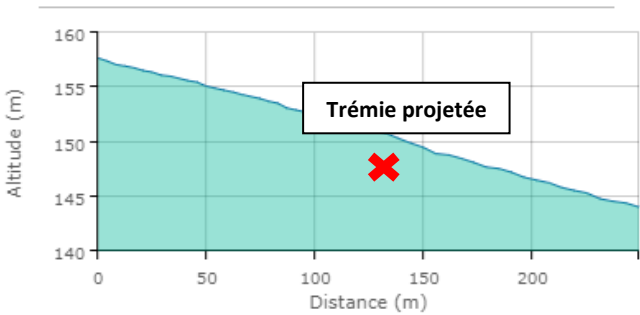
La ville se caractérise donc par un territoire pentu, marqué par les espaces urbanisés (logements), quelques terrasses agricoles, un sentier littoral, et des routes.



Profil altimétrique de Cap d'Ail (source : géoportail)

La RM6007 ou Route de la Moyenne Corniche permet de relier Nice à Menton. La trémie sera aménagée sur le carrefour entre la RM 6007 et l'avenue du Général de Gaulle, à 150 m d'altitude.

La portion de la RM 6007 où le projet de trémie est prévu se caractérise par un dénivelé de 13,64 mètres, dans le sens Ouest/Est. Dans la zone du projet et en partie amont, un affleurement rocheux est présent sur la quasi-totalité de sa longueur : haut jusqu'à 11 m, il a certainement été terrassé lors de la réalisation de cet axe routier.



Profil altimétrique de la RM6007 dans la zone d'étude (source : géoportail)

Synthèse de l'état actuel – Topographie

Littoral méditerranéen avec plages et sentier littoral.
Relief escarpé, pentes verticales.
Dénivelé de plus de 500 m sur la commune.
Dénivelé de 13 m environ sur la zone d'étude.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Evolution non significative de la topographie liée aux travaux de la trémie et de voiries.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.

II.3.2.2 - Contexte géologique

D'un point de vue géologique, le sous-sol de la commune est constitué de 3 grands ensembles :

- Les crêtes jurassiques constituées de calcaires et de dolomies superposées par « chevauchement »,
- Le substratum du piémont composé d'un alternat de marnes grises, des marno-calcaire et tufs volcaniques,
- Les formations de pentes avec des brèches cimentées à pâte calcaire, des blocs, des éboulis plus ou moins récentes dans une matrice argilo-limoneuse ou rougeâtre.

D'après la carte géologique au 1/50 000^e de Menton-Nice du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), la zone d'étude se situe au niveau de deux couches géologiques distinctes :

- Calcaires blancs alternants avec dolomies grises ou seulement dolomies gris clair, base noduleuse détritique,
- Eboulis de pierrailles généralement non cimentées : leur abondance est particulièrement grande au pied des reliefs calcaires. Le gel pendant les périodes froides du Quaternaire et les intenses variations thermiques diurnes, toujours actuelles, ont assuré et continuent souvent à assurer leur fragmentation poussée.

Dans le cadre d'une opération voisine située au 30 Avenue Prince Rainier III, une couverture de 4m d'éboulis avait été identifiée avant d'atteindre le substratum sous la forme de marnes argileuses à blocs et cailloutis à passages de marno-calcaire.

L'expérience acquise dans le secteur permet d'affirmer que des blocs de taille importante (au-delà du mètre cube) peuvent exister dans ces éboulis de pente et sont formés de masses calcaires « abrasives » et « très dures ».

Synthèse de l'état actuel – Géologie
Formations géologiques représentées par des calcaires et éboulis de pierrailles non cimentés.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet
Pas d'évolution à prévoir



II.3.3 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La zone d’étude est comprise dans le sous-bassin « Littoral Alpes-Maritimes – Frontière italienne », référencé LP_15_07 au Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027.

La zone d’étude est concernée par :

- La masse d’eau souterraine profonde FRDG175, Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises, référencée au SDAGE Rhône-Méditerranée,
- La masse d’eau souterraine affleurante FRDG419, Formations variées du Crétacé au Tertiaire des bassins versants du Paillon et de la Roya, référencée au SDAGE Rhône-Méditerranée.

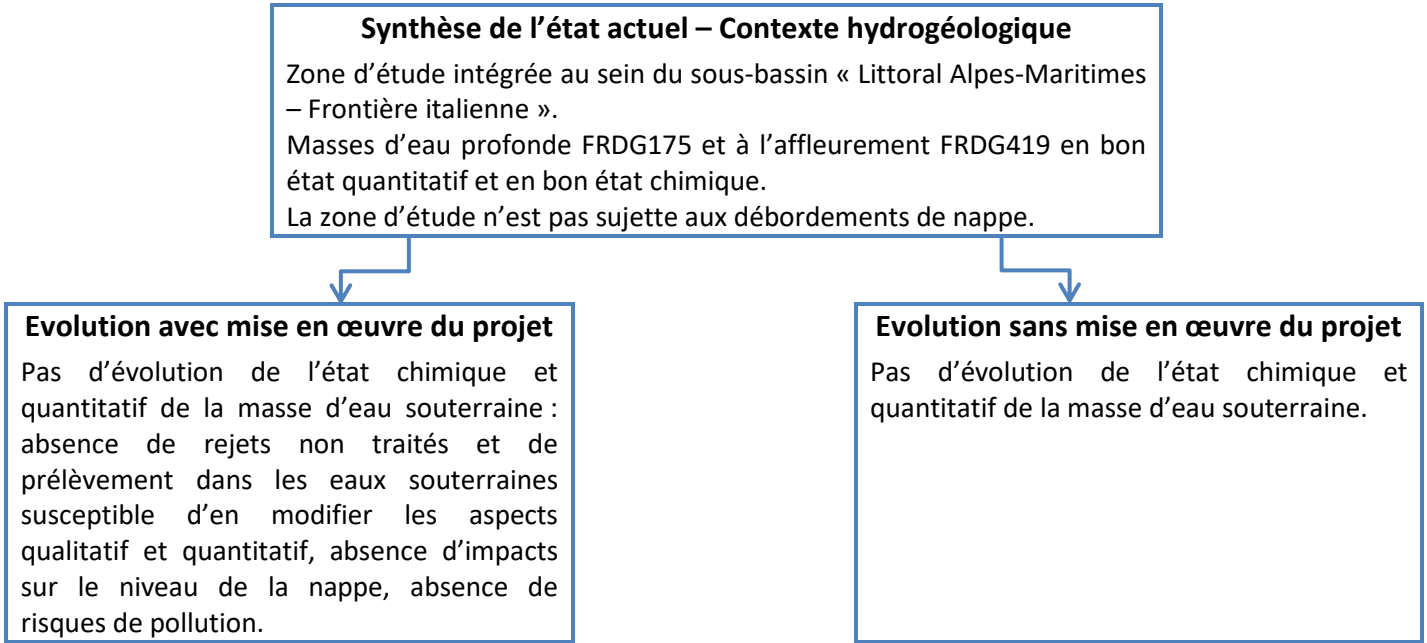
Le tableau ci-après présente les deux masses d’eau selon les données du SDAGE Rhône-Méditerranée.

Nom de la masse	Code	Type	Etat hydraulique	Superficie	Etat quantitatif		Etat chimique		Pressions
					Etat	Objectif	Etat	Objectif	
Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises	FRDG175	Dominante sédimentaire non alluviale	Libre et captif associés – majoritairement captif	433.14 km²	Bon 2013	Bon 2015	Bon 2013	Bon 2015	Prélèvements (faible)
Formations variées du Crétacé au Tertiaire des bassins versants du Paillon et de la Roya	FRDG419	Domaine complexe de montagne – Intensément plissée	Libre et captif associés – majoritairement libre	831.35 km²	Bon 2013	Bon 2015	Bon 2013	Bon 2015	Prélèvements (faible)

Descriptif des masses d’eau souterraine (source : SDAGE Rhône Méditerranée)

II.3.3.1 - Remontées de nappe et vulnérabilité

D’après la cartographie interactive du site Géorisques, la zone d’étude n’est pas concernée par les remontées de nappe.



II.3.4 - CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

II.3.4.1 - Réseau hydrographique

Aucun cours d’eau superficiel ne traverse la zone d’étude.

La masse d’eau la plus proche de la zone d’étude correspond à la masse d’eau côtière référencée FRDC10a « Cap Ferrat – Cap d’Ail » au SDAGE Rhône-Méditerranée. Elle se situe à environ 450 m au Sud de la zone d’étude.

II.3.4.2 - Qualité des eaux

Selon le SDAGE Rhône Méditerranée, la masse d’eau est en bon état écologique et chimique.

Les objectifs pour cette masse d’eau sont :

- Objectif de bon état écologique en 2015,
- Objectif d’état chimique avec et sans ubiquiste en 2015.

Une mesure a été mise en place pour cette masse d’eau, afin qu’elle puisse atteindre le bon état du milieu marin :

- Pression à traiter : activités maritimes – MIA0706 Gérer les usages et la fréquentation du site naturel.

II.3.4.3 - Usages et vulnérabilité

L’usage principal de la masse d’eau côtière est lié à la fréquentation du littoral (activités balnéaires, baignade, pêche).

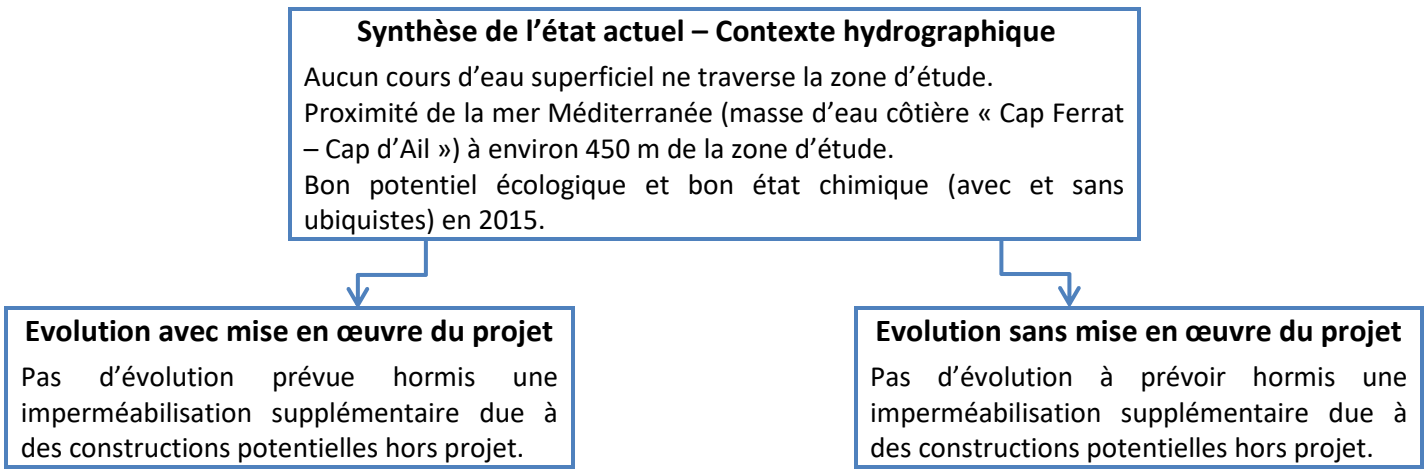
Les paramètres pris en compte pour l’appréciation de la vulnérabilité des eaux superficielles sont les suivants :

- Les usages et la distance entre le point de rejet et l’usage,
- La présence de milieux naturels remarquables inféodés à l’eau en aval hydraulique du site et la distance entre le point de rejet et ces milieux.

La zone d’étude et ses abords sont caractérisés par :

- L’absence à moins de 5 km de zone d’aquaculture, de prise d’eau d’Alimentation en Eau Potable (AEP) ou de traversée d’un périmètre de protection rapprochée de captage AEP,
- La présence à moins d’1 km d’eaux de baignade,
- L’absence de prises d’eau AEP dans les eaux superficielles à l’aval hydraulique du site,
- L’absence de milieu naturel sensible lié au milieu aquatique à moins de 500 m autour du site,
- L’absence d’usages liés à l’eau.

Ainsi, les eaux superficielles sont jugées fortement vulnérables.



II.3.5 - CAPTAGE D’EAU POTABLE

La zone d’étude ne se situe pas dans un périmètre de protection d’un captage d’eau potable (immédiat, rapproché ou éloigné).

L’enjeu est donc nul.

II.4 - ANALYSE DU PATRIMOINE NATUREL

II.4.1 - INVENTAIRES PATRIMONIAUX ET PROTECTION CONTRACTUELLES

La zone d'étude n'est concernée par aucun inventaire patrimonial ni protection contractuelle.

Toutefois, à proximité de la zone d'étude, on trouve :

- L'arrêté de protection de biotope « Falaise de la Riviera » (FR3800803), à environ 160 m au Nord de la zone d'étude,
- La ZNIEFF terrestre de type I « Tête de chien » (930020133), à environ 160 m au Nord de la zone d'étude,
- Le site Natura 2000 directive Habitats « Cap Ferrat » (FR9301996), à environ 450 m au Sud de la zone d'étude,
- La ZNIEFF maritime de type II « Pointe Mala et plateau du Cap d'Ail » (93M000018), à environ 450 m au Sud de la zone d'étude,
- La ZNIEFF terrestre de type I « Grande corniche et plateau de la Justice » (930020140), à environ 1,5 km à l'Ouest de la zone d'étude, au plus proche.

Des espèces endémiques rares sont localisées au niveau de la Tête de Chien.

Concernant la flore, il s'agit de :

- La Nivéole de Nice,
- Le Lavatère Maritime et le chou de Robert,
- L'Atractyle,
- Le Serapias oublié,
- La Roulée de Colonna,
- La Camélée,
- La Coronille de Valence,
- Les garrigues thermophiles à Romarin
- La Sabline faux Opriny.

Concernant la faune, il s'agit de :

- La Pie-grièche écorcheur,
- Le Faucon pèlerin,
- Le Circaète Jean-le-blanc,
- Le Martinet pâle,
- Le Monticole bleu,
- La Fauvette sarde,
- L'Hirondelle rousseline,
- Le Léopard ocellé,
- Le Spélerpès brun.

II.4.2 - HABITATS NATURELS ET ESPECES DE LA ZONE D'ETUDE

Les habitats naturels de la zone d'étude sont des habitats d'origine anthropique, avec des jardins paysagers et les haies liés aux villas et constructions alentours et les aménagements paysagers de bord de voie. De nombreux arbres sont présents, dont essentiellement des pins, des cyprès, des oliviers et des agrumes.

Aucune des espèces de flore endémique caractéristique des falaises de la Riviera n'est susceptible d'être présente dans la zone d'étude.

Aucun habitat d'espèces faunistiques protégées n'est identifié dans la zone d'étude, mais des espèces d'oiseaux protégées peuvent survoler le site.

Synthèse de l'état actuel – Patrimoine naturel

Zone d'étude incluse dans aucun périmètre à statut pour la protection du milieu naturel, mais ZNIEFF Tête de chien et APPB Falaises de la Riviera à environ 160 m au Nord.
Aucune espèce protégée identifiée dans la zone d'étude, caractérisée par des habitats naturels anthropiques.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet
Pas d'évolution à prévoir.

II.5 - LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Un risque se définit par le croisement de deux paramètres :

- L'aléa qui correspond à la probabilité d'occurrence d'un événement, par exemple la probabilité qu'un cours d'eau entre en crue lors de pluies intenses,
- La vulnérabilité qui correspond à la présence d'enjeux humains et matériels plus ou moins importants sur le territoire soumis à l'aléa.

Le risque est nul s'il n'existe pas d'aléa ou si le territoire ne comporte pas d'enjeux à protéger. Le risque est à l'inverse maximal lorsque l'aléa est fort et les enjeux à protéger sont importants.

La vulnérabilité de la zone d'étude aux risques est importante en raison de la présence de nombreux enjeux humains et matériels.

La commune de Cap d'Ail est concernée par les risques suivants :

- Mouvements de terrain (PPR mouvements de terrain approuvé le 28/06/2002),
- Eboulements, chutes de pierres et de blocs et glissements de terrain,
- Feux de forêt,
- Inondations,
- Séismes,
- Rupture de barrage,
- Transport de matières dangereuses (TMD).

II.5.1 - LE RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

II.5.1.1 - Mouvements de terrain

La commune de Cap d'Ail dispose d'un PPR mouvements de terrain, approuvé le 28 juin 2002.

La zone d'étude est en zone bleue « Eboulement en masse, de blocs ou de pierres » soumise à des mesures de prévention.



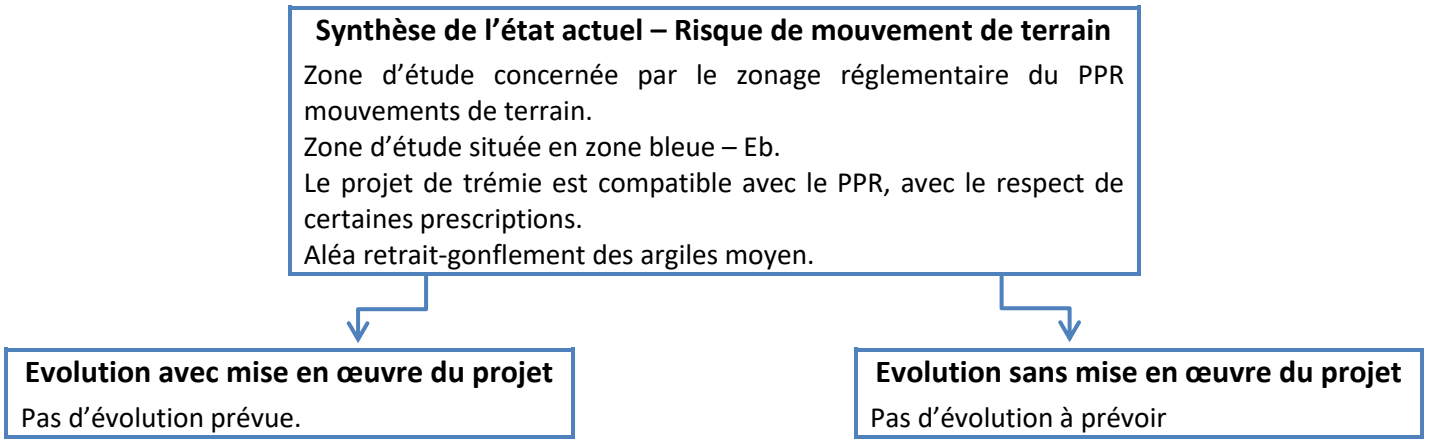
Extrait de la carte du PPR mouvement de terrain

Dans cette zone, le projet de trémie est autorisé, à condition de tenir compte des prescriptions suivantes :

- Les projets devront prendre en compte le risque d'atteinte par les éboulements et être adaptés en conséquence,
- Le stockage de produits dangereux ou polluants n'est autorisé qu'à l'abri des impacts et uniquement pour des produits nécessaires à l'utilisation et à l'exploitation des bâtiments autorisés (combustibles pour chauffage, etc...).

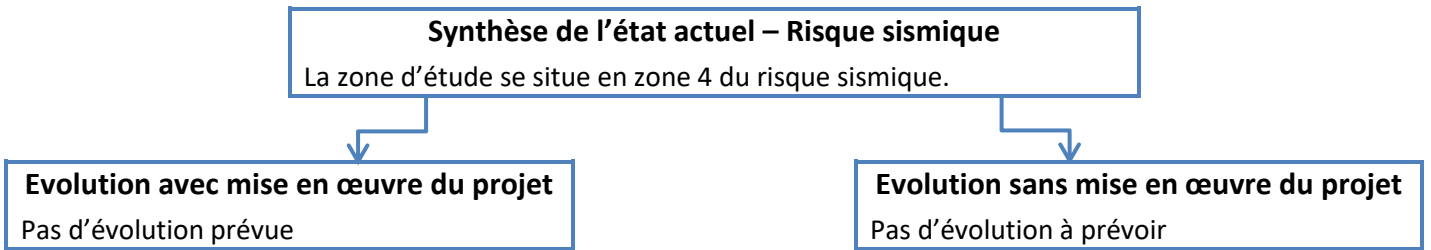
II.5.1.2 - L'aléa retrait-gonflement des argiles

La zone d'étude est soumise à un aléa retrait-gonflement des argiles (exposition moyenne). Cet aléa dépend de la variation de la teneur en eau dans le sol. En cas de hausse de la teneur en eau par rapport à la teneur habituelle, les argiles augmentent de volume (gonflement). A l'inverse en cas de baisse de la teneur en eau par rapport à la teneur habituelle, les argiles diminuent de volume (retrait). Un retrait ou un gonflement des argiles peut causer des dégâts matériels importants sur les constructions (fissures dans les murs par exemple). Ce phénomène peut être influencé par l'action humaine. En réalisant des fondations ou des constructions souterraines, l'Homme peut modifier les écoulements naturels, changer la teneur en eau dans le sol et favoriser le déclenchement d'un aléa retrait ou gonflement des argiles.



II.5.2 - LE RISQUE SISMIQUE

La commune ne dispose pas d'une prévention sismique particulière.
L'article R. 563-4 du Code de l'Environnement relatif à la prévention du risque sismique divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante : 1, 2, 3, 4 et 5.
La commune de Cap d'Ail, comme la zone d'étude, se localise en zone à risque sismique 4 dite moyenne.
En zone 4 sont applicables les dispositions des décrets n°2010/1254-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que les règles Eurocode 8 applicables à toute construction, équipement et installations.

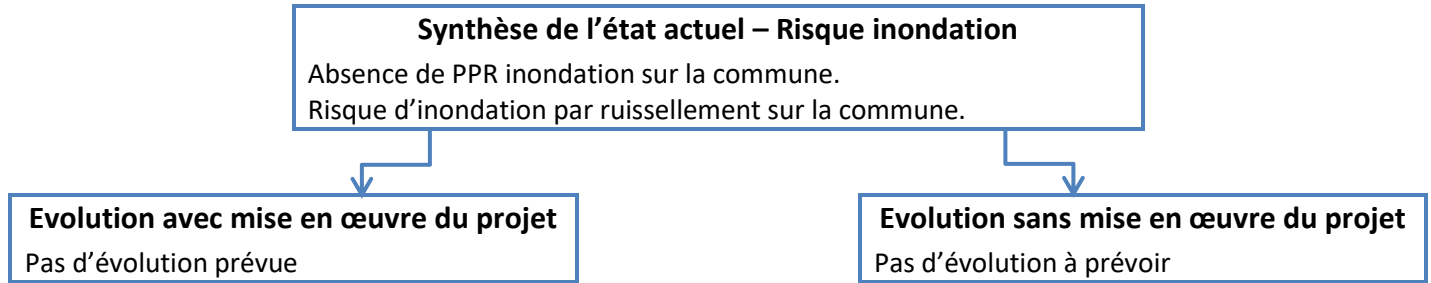


II.5.3 - LE RISQUE D'INONDATION

La commune de Cap d'Ail ne possède pas de PPR inondation.
Néanmoins, la commune est soumise au risque d'inondation par ruissellement. Ainsi, sur le territoire communal, les bâtiments doivent s'implanter en retrait d'au moins 6 m de l'axe des vallons et ruisseaux. De plus aucun édifice, mur ou

construction annexe susceptible de faire obstacle au libre écoulement des eaux ne pourra s'implanter dans les bandes de retrait.

Ces prescriptions ne concernent pas le projet.



II.5.4 - LES RISQUES INDUSTRIELS

a) Secteurs d'information sur les sols (SIS)

Les SIS recensent les terrains où la pollution avérée du sol justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et sa prise en compte dans les projets d'aménagement.
Aucun SIS n'est présent à proximité de la zone d'étude.

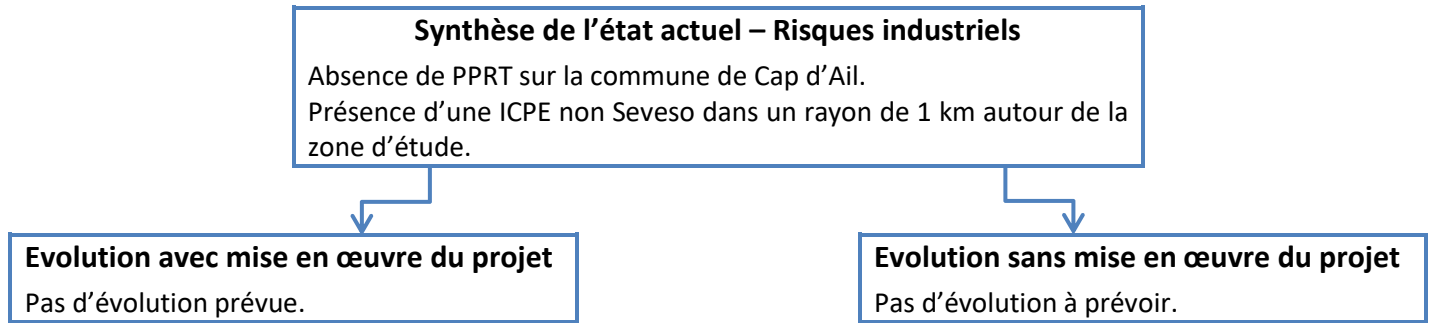
b) Installations industrielles classées

D'après la base de données Géorisques, 1 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) se situe à proximité de la zone d'étude.

Nom ICPE	Localisation	Régime en vigueur	Etat	Activité principale	SEVESO
Station Total	300 m au Sud-Ouest	Enregistrement	En exploitation	Non renseignée	Non

Description de l'ICPE située dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude

L'installation ne présente pas de risque technologique significatif. Aussi, aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) n'est en vigueur sur la commune de Cap d'Ail.



II.6 - ANALYSE DU MILIEU HUMAIN

II.6.1 - DECOUPAGE ADMINISTRATIF

II.6.1.1 - Métropole Nice Côte d’Azur

La commune de Cap d’Ail appartient à la Métropole Nice Côte d’Azur, créée le 1^{er} janvier 2012. La Métropole regroupe 51 communes, couvre 1 400 km² et rassemble plus de 550 000 habitants.

II.6.1.2 - Commune de Cap d’Ail

La zone d’étude se situe sur la commune de Cap d’Ail.
Commune du bord de mer, Cap d’Ail occupe sur la Côte d’Azur une place privilégiée, aux portes de Monaco, à 15 minutes de Nice et de l’Italie.

Elle s’étend sur une surface de 2,04 km². Il s’agit d’une commune dite urbaine, qui fait partie des communes denses ou de densité intermédiaire.

II.6.2 - PROFIL SOCIODEMOGRAPHIQUE ET PROFESSIONNEL DE CAP D’AIL

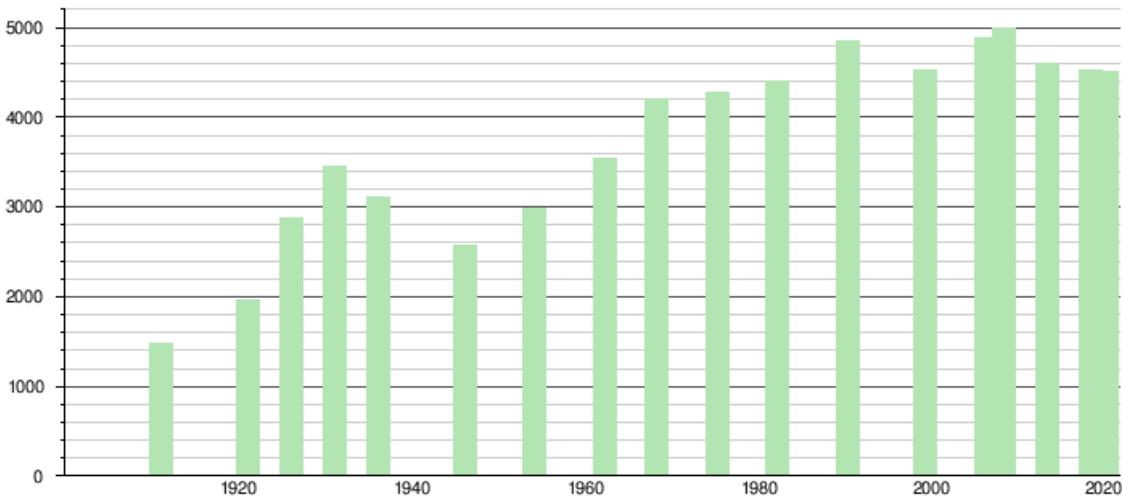
• Evolution démographique

Le tableau suivant détaille l’historique de la population et de la densité de population de Cap d’Ail depuis 1968 jusqu’en 2020.

	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	4 200	4 282	4 402	4 859	4 532	5 024	4711	4 517
Densité moyenne (hab/km²)	2 058,8	2 099,0	2 157,8	2 381,9	2 221,6	2 462,7	2 309,3	2 214,2

Population en historique depuis 1968 (Source : Insee)

La dynamique de la population de Cap d’Ail est plutôt stagnante, voire en diminution depuis ses dernières années. En effet, la population totale s’élevait, en 2020, à 4 517 habitants, soit, moins qu’en 1990, 1999, 2009 et 2014. Elle a légèrement augmenté depuis 1968, puisque la population totale s’élevait alors à 4 200 habitants.



Sources : base Cassini de l'EHESS et base Insee.

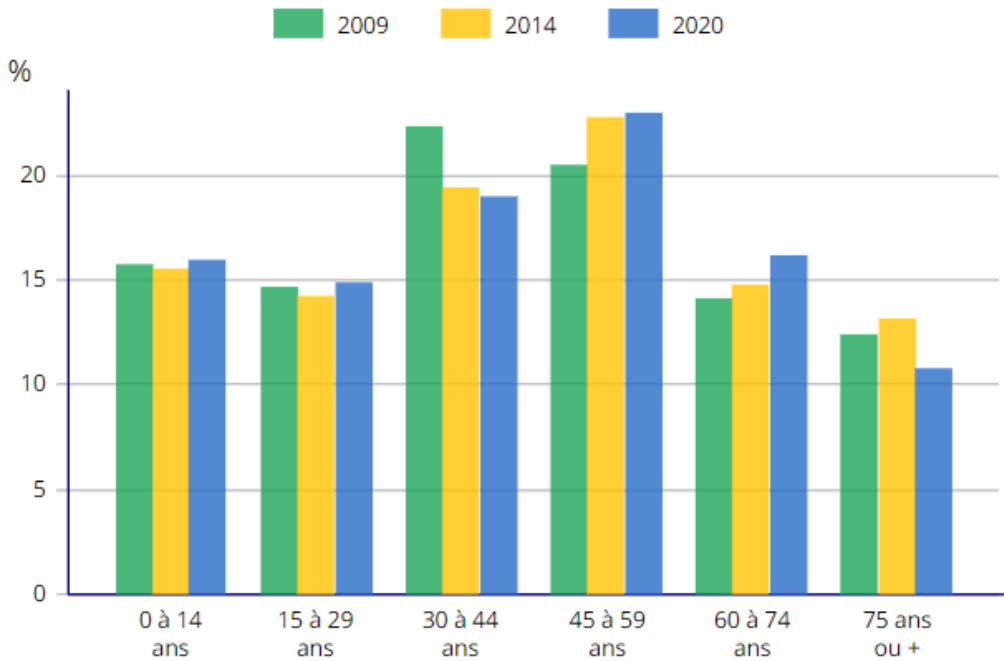
Histogramme de l’évolution démographique (source : base Cassini de l’EHESS et base Insee)

• Population par tranches d’âge

La population par tranches d’âge de la commune se répartit comme suit :

	2009	%	2014	%	2020	%
Ensemble	5 024	100	4 711	100	4 517	100
0 à 14 ans	795	15,8	730	15,5	723	16,0
15 à 29 ans	740	14,7	675	14,3	674	14,9
30 à 44 ans	1 125	22,4	912	19,4	860	19,0
45 à 59 ans	1 031	20,5	1 073	22,8	1 039	23,0
60 à 74 ans	710	14,1	697	14,8	731	16,2
75 ans ou plus	622	12,4	624	13,2	490	10,8

Population par tranches d’âge entre 2009 et 2020 de la commune de Cap d’Ail (Source : Insee)



Population par tranches d’âge entre 2009 et 2020 de la commune de Cap d’Ail (Source : Insee)

La part des 0-14 ans, des 15-29 ans, des 45-59 ans et des 60-74 ans a augmenté entre 2009 et 2020, respectivement de 0,2%, 0,2%, 2,5% et de 2,1%.

Seule la part des 30-44 ans et des 75 ans ou plus a diminué, de 3,4% et de 1,6%.

• Logements

Le nombre de logements de la commune se répartit comme suit entre 2009 et 2020.

	2009	%	2014	%	2020	%
Ensemble	3 598	100	3 726	100	3 833	100
Résidences principales	2 216	61,6	2 101	56,4	2 114	55,2
Résidences secondaires et logements occasionnels	1 147	31,9	1 272	34,1	1 423	37,1
Logements vacants	234	6,5	353	9,5	2976	7,7
Maisons	540	15,0	591	15,9	568	14,8
Appartements	3 034	84,3	3 094	83,0	3 246	84,7

Catégories et types de logements à Cap d’Ail (Source : Insee)

Les logements de type appartement sont largement majoritaires sur la commune, avec 84,7% d’appartements contre 14,8% de maisons.

Les résidences principales sont majoritaires à 55,2%, mais on note toute de même un nombre important de résidences secondaires, logements occasionnels (37,1%) et de logements vacantes (7,7%).

• Population active, emploi et chômage

La population active de 15 à 64 ans par type d’activité se répartit comme suit sur la commune de Cap d’Ail :

	2009	2014	2020
Ensemble	3 226	2 930	2 866
Actifs (%)	75,4	76,0	76,8
Actifs ayant un emploi (%)	69,6	69,3	68,8
Chômeurs (%)	5,8	6,7	8,0
Inactifs (%)	24,6	24,0	23,2
Elèves, étudiants, stagiaire non rémunérés (%)	8,8	9,6	9,9
Retraités ou préretraités (%)	6,0	5,4	6,1
Autres inactifs (%)	9,7	9,0	7,2

Population de 15 à 64 ans par type d’activité à Cap d’Ail (Source : Insee)

La commune comptait en 2020 76,8% d’actifs et 68,8% d’actifs ayant un emploi. Elle comptait 8% de chômeurs, en augmentation depuis 2009 (5,8%), et supérieur au taux départemental de 7,1%.

Sur la commune de Cap d’Ail, selon le recensement INSEE de 2020, 82% des habitants (soit 1 656 personnes) travaillent dans une commune autre que Cap d’Ail. La majorité de ces habitants travaillent sur la Principauté de Monaco¹, riveraine.

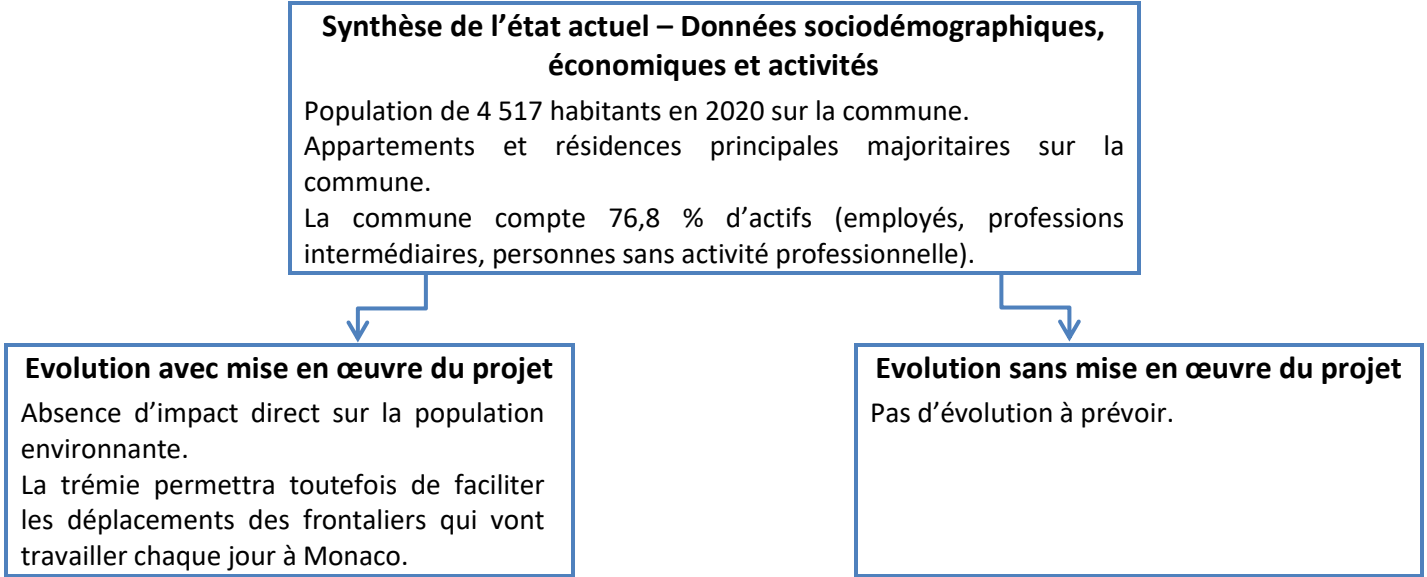
¹ En 2022, sur un total de 55 472 salariés qui travaillent dans le privé à Monaco, plus de 44 000 habitent en France. 80% dans les Alpes-Maritimes, dont 23% dans une commune limitrophe (Cap d’Ail, Beausoleil, Eze etc). Parmi les résidents de Cap-d’Ail, Beausoleil, La Turbie et Roquebrune-Cap-Martin, les quatre communes limitrophes de Monaco, 59% des personnes en emploi travaillent en Principauté.

• Emplois par catégorie socioprofessionnelle en 2019

	2009	2014	2020
Agriculteurs exploitants	0,0	0,1	0,1
Artisans, commerçants, chefs entreprise	3,3	3,0	4,1
Cadres et professions intellectuelles supérieures	6,8	10,9	9,4
Professions intermédiaires	14,6	11,5	15,6
Employés	25,2	23,0	22,4
Ouvriers	9,8	6,3	7,6
Retraités	25,0	28,8	25,3
Autres personnes sans activité professionnelle	15,3	16,5	15,5

Emplois par catégorie socioprofessionnelle à Cap d’Ail en pourcentages (Source : Insee)

Les catégories les plus représentées en 2020 sont les retraités (25,3%), les employés (22,4%), les professions intermédiaires (15,6%) et les autres personnes sans activité professionnelle (15,5%).



II.6.3 - OCCUPATION DU SOL

La zone d’étude correspond à la RM 6007, axe majeur traversant le territoire métropolitain depuis Nice vers Menton. Elle se situe plus précisément au droit de la jonction avec l’Avenue du Général de Gaulle, permettant de relier la Basse Corniche (RM 6098).

La zone d’étude est alors marquée par un espace urbanisé.

En effet, elle se caractérise par :

- Des infrastructures routières,
- Des espaces urbanisés (logements),
- Des terrasses agricoles, au Nord de la zone d’étude,
- Un cimetière, accessible par la RM 6007.

Synthèse de l’état actuel – Occupation du sol

La zone d’étude se caractérise par des infrastructures routières, des espaces urbanisés, quelques terrasses agricoles, et la présence d’un cimetière.

Evolution avec mise en œuvre du projet

L’aménagement de la trémie s’inscrit dans un environnement routier et urbain, et n’aura donc pas de conséquences notables sur l’occupation du sol de la zone d’étude.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d’évolution à prévoir.

Occupation du sol

Echelle : 1 / 10 000 - Source : Google_satellite



II.6.4 - LES ACTIVITES ECONOMIQUES ET COMMERCIALES.

II.6.4.1 - Les activités de la commune

En 1921, la commune a été classée station climatique :

- Station de villégiature de Cap d'Ail,
- Hôtels,
- Restaurants.

Plusieurs activités participent au dynamisme économique de la commune. Néanmoins, c'est le tourisme qui occupe la part la plus importante de l'économie de Cap d'Ail (transports, hébergement et restauration).

On compte 5 hôtels sur le territoire de Cap d'Ail, représentant une capacité totale de 251 chambres.

La commune dispose également de divers commerces et services de proximité.

De rares activités agricoles sont conservées sur la commune, notamment liées aux plantes médicinales et aromatiques. cinq agriculteurs exploitants sont encore en activité.

A noter que la proximité avec Monaco entraîne d'importantes mobilités pendulaires : de nombreux actifs de Cap d'Ail se rendent sur la Principauté pour y travailler.

Comme indiqué en note de pas de page au chapitre II.6.2, parmi les résidents de Cap-d'Ail, Beausoleil, La Turbie et Roquebrune-Cap-Martin, les quatre communes limitrophes de Monaco, 59% des personnes en emploi travaillent en Principauté en 2015.

Dans chacune des communes de la bande côtière qui part d'Èze et remonte le long de la frontière italienne jusqu'au village de Castillon, plus d'un quart des actifs occupés travaillent à Monaco. Parmi l'ensemble des actifs occupés de la zone d'emploi de Menton-Vallée de la Roya, 43 % sont dans ce cas. L'activité économique de Monaco contribue à limiter le taux de chômage de ce territoire qui est inférieur d'un point à la moyenne des Alpes-Maritimes, et de deux points à la moyenne régionale en 2015.

La Principauté attire également de nombreux frontaliers venant de communes plus lointaines : Nice est ainsi la première commune pourvoyeuse de travailleurs frontaliers (7 500 personnes, soit 28 % des frontaliers). Le bassin de recrutement de Monaco ne dépasse pas les limites des Alpes-Maritimes puisque moins de 2 % des travailleurs frontaliers (environ 600) résident dans un autre département en France métropolitaine.

À l'intérieur des Alpes-Maritimes, le rayonnement de la Principauté s'est amplifié au cours du temps et les frontaliers viennent de plus en plus loin pour y travailler. Alors qu'en 1990, la moitié d'entre eux résidaient dans une commune limitrophe de Monaco, cette part n'est plus que d'un tiers en 2015. À cette date, un travailleur frontalier résidant dans les Alpes-Maritimes parcourt en moyenne 16 km pour rejoindre son lieu de travail, contre 12 km en 1990. C'est deux fois plus que la distance moyenne parcourue par l'ensemble des travailleurs résidant dans le département (8 km en 2015 contre 6 en 1990).

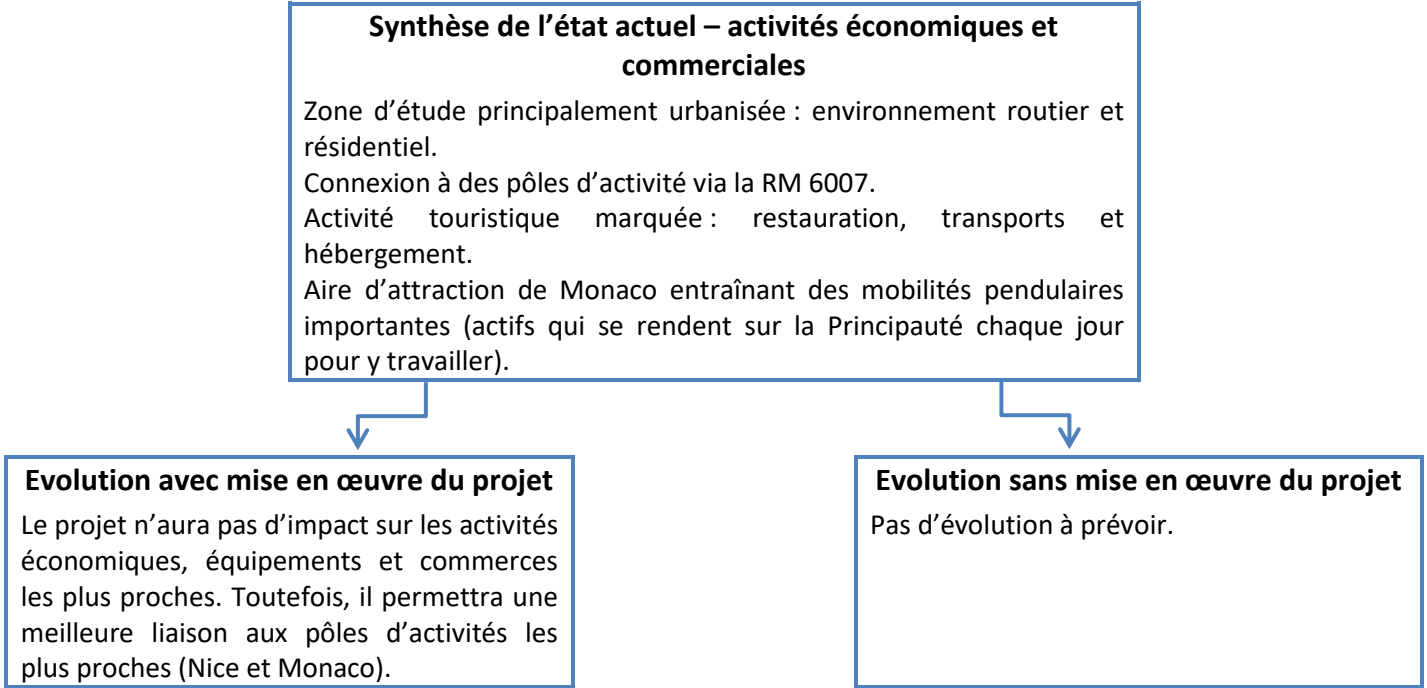
Parmi les frontaliers, les cadres habitent le plus loin (21 km en moyenne), à l'inverse des ouvriers (14 km) et des employés (13 km).

Si la voiture constitue le mode de transport le plus fréquent des frontaliers pour se rendre à leur travail, ils l'utilisent bien moins que l'ensemble des travailleurs du département (45 % contre 65 %). En revanche, les frontaliers se déplacent plus souvent en deux-roues (22 % contre 8 %) et en transports en commun (26 % contre 13 %). La distance entre le lieu de résidence et Monaco influe bien évidemment sur le mode de transport : 45 % des Niçois prennent les transports en commun (principalement le train) alors que 32 % des résidents des communes limitrophes viennent travailler en deux-roues et 21 % à pied (et même 37 % pour ceux qui habitent Beausoleil). Les modes de transport diffèrent aussi selon le sexe ou la catégorie socioprofessionnelle : les femmes privilégient les transports en commun (33 %) et les hommes les deux-roues (30 %) ; les cadres se déplacent préférentiellement en voiture (50 %), les employés par les transports en commun (29 %) et les ouvriers en deux-roues (29 %).

II.6.4.2 - Zoom sur la zone d'étude

On ne trouve aucun équipement public ni commerce au sein même de la zone d'étude. En effet, il s'agit essentiellement d'une zone résidentielle traversée par une voie structurante pour les échanges entre les pôles d'activités industrielles et commerciales, entre Nice et Menton, en passant par Monaco.

Le cimetière de Cap d'Ail est présent à proximité immédiate et le carrefour le desservant depuis la RM6007 est au cœur de la zone d'étude : c'est celui dont l'aménagement est prévu dans le cadre du projet.



II.6.5 - GESTION DES DECHETS

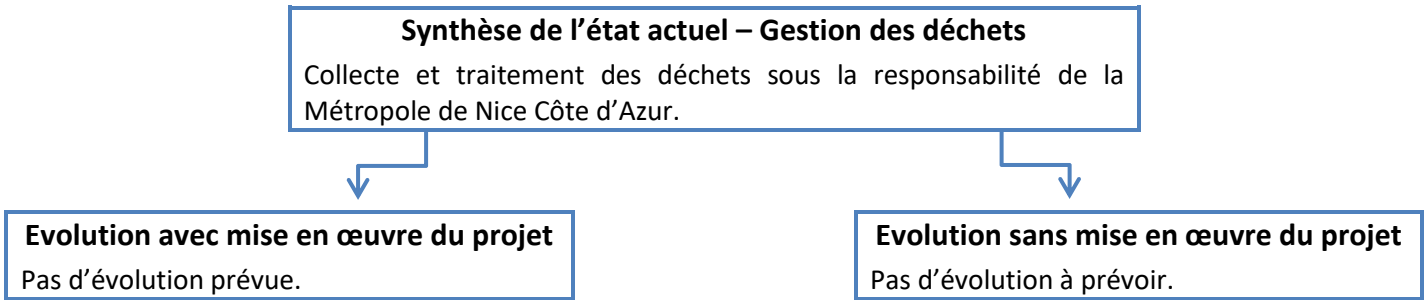
La Métropole de Nice Côte d’Azur est compétente en matière de collecte et traitement des déchets sur l’ensemble de son territoire.

- Dans ce cadre, la direction de la collecte et de la gestion des déchets de la Métropole a pour missions essentielles :
- D’assurer au quotidien la collecte traditionnelle et sélective par l’intermédiaire d’une régie métropolitaine et de prestataires privés,
 - De réaliser le tri, le traitement et la valorisation de ces déchets,
 - De gérer et de développer les équipements nécessaires à la collecte et à la gestion des déchets.

Les déchets de la commune de Cap d’Ail sont donc gérés par la Métropole.

Des contenants sont mis à disposition des habitants pour la collecte en porte à porte, en points de regroupements et d’apports volontaires.

Les habitants de la commune de Cap d’Ail peuvent accéder à toutes les déchetteries de la Métropole (13 au total).



II.6.6 - RESEAUX

II.6.6.1 - Eaux pluviales et usées

Le réseau d’assainissement de la Métropole comporte 1 450 km de canalisations pour l’assainissement de 51 stations d’épuration (d’une capacité nominale globale d’environ 900 000 équivalent-habitant) et de 110 postes de relevage. Le taux de raccordement aux réseaux collectifs de collecte des eaux usées sur le périmètre de Nice Côte d’Azur est estimé en moyenne à 86%.

Des canalisations d’eaux usées sont présentes dans la zone d’étude, notamment sous la RM6007 Ouest, l’avenue du Général de Galle (RM37) et le chemin des cyclamens.

Le réseau d’assainissement pluvial est constitué de 450 km de conduites à l’échelle de la Métropole. Une canalisation d’eau pluviale est présente sous la RM6007 à l’Ouest du carrefour avec l’avenue du Général de Gaulle.

II.6.6.2 - Eau potable

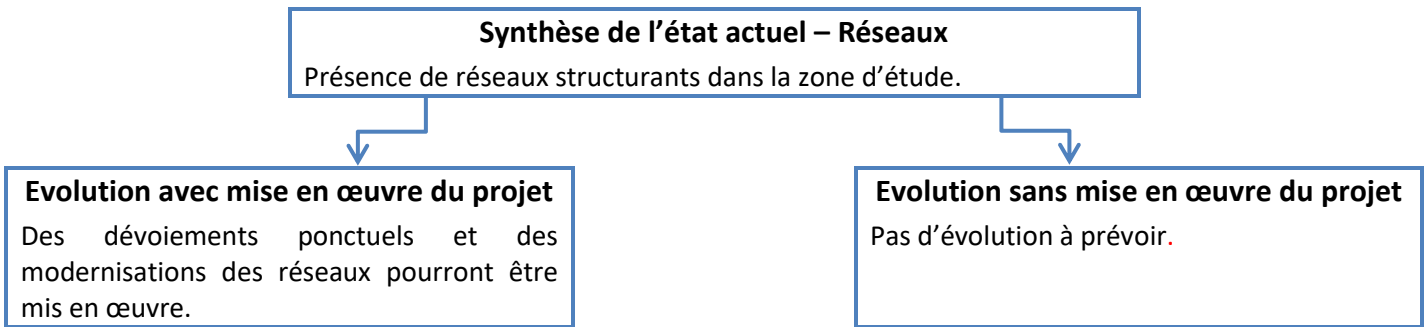
La Régie Eau d’Azur assure la gestion de l’eau potable sur le périmètre de la Métropole Nice Côte d’Azur. Ses missions sont : l’acheminement, le traitement, la production et la distribution de l’eau.

La commune de Cap d’Ail dispose d’un schéma de distribution d’eau potable permettant de déterminer les zones desservies par le réseau de distribution. En dehors de ces zones, aucune obligation de desserte par le réseau public d’eau potable ne s’applique.

Des canalisations d’eau potable sont présentes dans la zone d’étude, notamment sous la RM6007, l’avenue du Général de Galle (RM37) et le chemin des cyclamens.

II.6.6.3 - Réseaux secs

La zone d’étude est desservie par les réseaux gaz, électriques, éclairage et telecom.

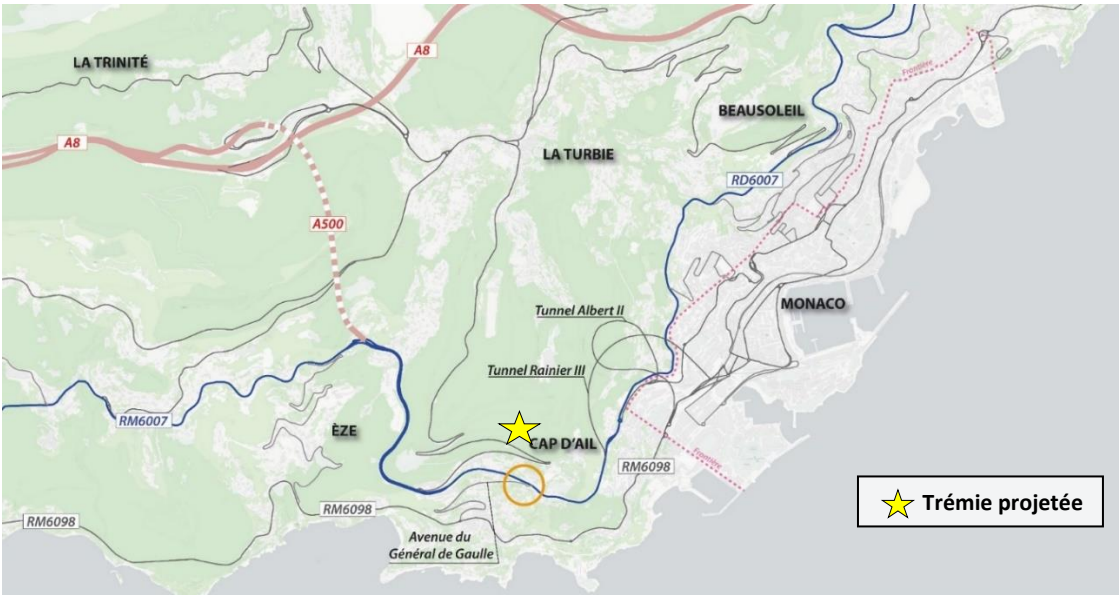


II.7 - ACCESSIBILITE, DEPLACEMENTS ET TRANSPORT

II.7.1 - VOIRIE ET ACCESSIBILITE

• Contexte

Cap d’Ail est accessible via l’autoroute A8 : par les sorties 57 et 58.
La commune est également desservie par la RM 6098 dite « Basse Corniche » et la RM 6007 dite « Moyenne Corniche », correspondant à « l’Avenue Princier Rainier III ».
Tout à l’Est, au niveau de la Principauté de Monaco, le tunnel frontalier Rainier III débouche sur la RM6007, permettant de sortir de Monaco. Ce tunnel nécessite aujourd’hui une mise aux normes de sécurité. En ce sens, une convention a été signée entre les deux Etats, avec pour objectif de créer une galerie d’évacuation des piétons parallèle au tunnel.
Une autre convention a été signée pour le financement de la trémie objet du présent dossier.



Réseau routier de la zone d’étude et de ses abords

• Réseau routier de la zone d’étude et à proximité

La RM 6007 est la principale voie de la zone d’étude. Cet axe majeur de circulation permet de relier Nice à Menton. Elle est constituée d’une voie de circulation dans le sens Nice/Monaco, et de deux voies de circulation dans le sens Monaco/Nice.
Au droit de la zone d’étude, la RM6007 intercepte l’avenue du Général de Gaulle (RM37), permettant de relier la Basse Corniche (RM 6098) en bord de mer.
Le carrefour à feux existant entre ces deux voies dessert également le chemin des Cyclamens, qui part vers le Nord-Est en direction du cimetière. Ce fonctionnement par carrefour à feux implique des congestions régulières.
De nombreux accès riverains sont présents le long de la RM6007.

Synthèse de l’état actuel – Réseau viaire

Zone d’étude au droit de la jonction entre la RM 6007 et l’Avenue du Général de Gaulle, carrefour principal d’accès à la Principauté de Monaco.
Nombreux accès riverains le long de la voie.

Evolution avec mise en œuvre du projet

La trémie facilitera les connexions et améliorera les échanges avec Monaco, concomitamment au giratoire envisagé.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Réflexion et aménagement d’autres projets permettant de faciliter les déplacements vers et depuis Monaco.



II.7.2 - TRAFIC

L’attractivité tant économique et touristique de Monaco génère des trafics importants sur la RM 6007, entre le tunnel de l’A500 et la frontière entre la France et la Principauté.

Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) sur l’axe M6007, est de 26 368 véhicules/jour, dont 870 PL selon les comptages réalisés en juin 2020. C’est le trafic le plus important du site.

Cette forte fréquentation est notamment par la proximité de Monaco, où de nombreux actifs résidant sur le territoire métropolitain se rendent quotidiennement pour travailler. Ainsi, ce flux est alimenté à la fois par les usagers de l’A8 et de la RM 6007 qui empruntent respectivement les tunnels de l’A500 et Rainier III, mais aussi par les véhicules provenant de la RM 6098 et remontant sur la Moyenne Corniche via l’Avenue du Général de Gaulle.

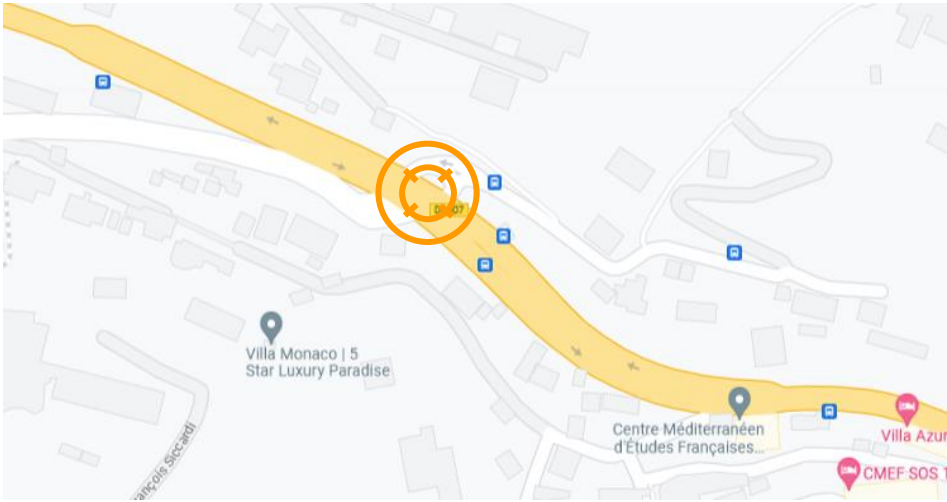
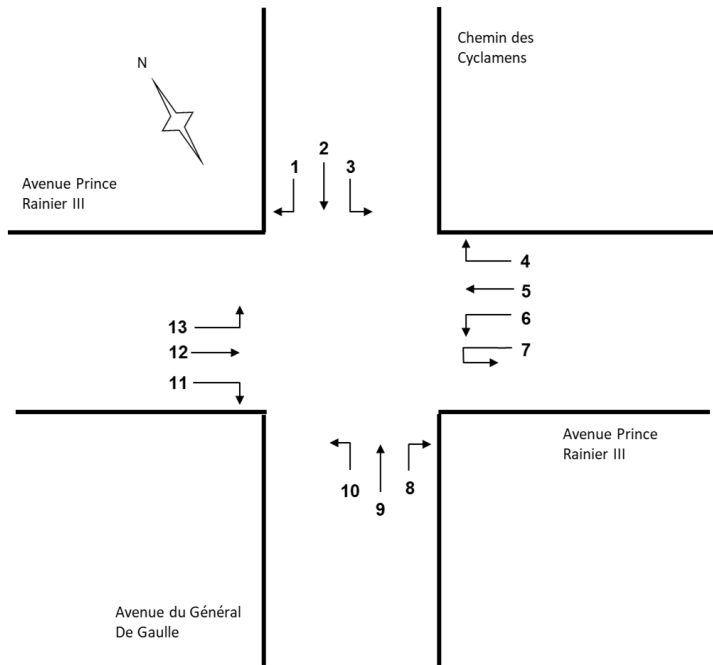
Cette situation, outre les coûts induits qu’elle engendre en raison des pertes de temps des usagers, peut être la source de problèmes de sécurité liés aux remontées de file de véhicules observées tant le matin dans le tunnel de l’A500 que le soir dans le tunnel Rainier III. On compte près de 95 fermetures du tunnel Rainier III en 2022, dues aux remontées de file.

Des actions ont été mises en œuvre depuis pour améliorer le fonctionnement des carrefours actuels de la Moyenne Corniche :

- réaménagement avec réaffectation des voies et changement du contrôleur de feux sur la route de la Turbie (avril 2019),
- réaménagement avec réaffectation des voies et changement du contrôleur de feux sur la RM6007/A. De Gaulle (mai 2019),
- centralisation de la gestion des carrefours au Centre Multimodal des Déplacements Métropolitains (CMDM),
- réalisation de la bretelle Beausoleil pour diffuser le trafic d'accès à Monaco via la RD53 et la commune de Beausoleil (janvier 2024).

Les données de trafic ci-dessous sont issues des comptages réalisés en mai 2023 par ALYCE

• Schéma des mouvements et localisation



• Heure de pointe du matin (HPM) et représentation graphique

Une visite terrain en date du 23/06/2023 a permis d’établir les comptages suivants, entre 7h30 et 9h30 :

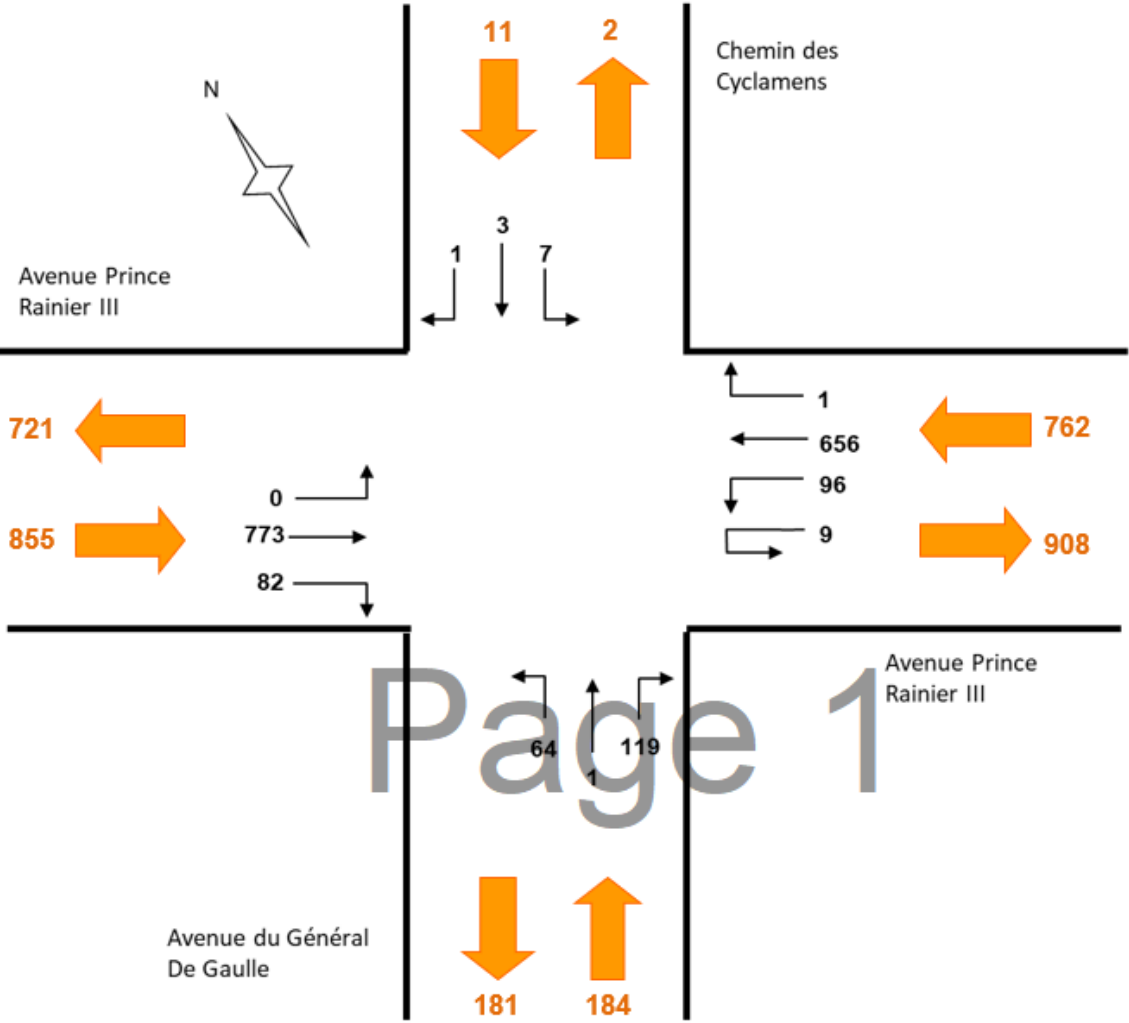
- Sens Nice – monaco : 908 UVP
- Sens monaco – nice : 762 UPV

Les données de comptages confirment les tendances observées, notamment la saturation de la Moyenne Corniche et la Basse Corniche dans le sens des entrées dans Monaco. En sortie de Monaco, le trafic est fluide à l’HPM.

Sur la Moyenne Corniche, les trafics maximaux sont atteints entre 6h00 et 7h00. L’augmentation du débit après 7h réduit la vitesse, les trafics comptabilisés sont donc moins élevés mais la demande est plus forte entre 7h et 10h. Le débit est moins important après 10h, le trafic redevient plus fluide.

En période de saturation, les trafics observés ne reflètent pas réellement la demande, les enquêtes ne prenant pas en compte les remontées de file en amont du poste de comptage. De ce fait, l’analyse des trafics en période de saturation sous-estime la demande réelle.

Tableau récapitulatif à l'heure de pointe du Matin				de : 08H15		à : 09H15
Trajets	VL	PL	TC	Motos	Vélos	UVP
1	1	0	0	0	0	1
2	2	0	0	3	0	3
3	2	0	0	17	1	7
4	0	0	0	2	0	1
5	543	40	6	69	0	656
6	84	4	0	13	0	96
7	9	0	0	1	0	9
8	110	1	0	21	2	119
9	0	0	0	4	0	1
10	57	2	0	10	0	64
11	73	1	0	22	1	82
12	474	33	6	732	4	773
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
Total	1 355	81	12	894	8	1812



charge du Carrefour : 1812

Schéma de charge du carrefour en HPM

• **Heure de pointe du soir (HPS)**

En heure de pointe du soir, les comptages ont mis en évidence les résultats suivants, entre 17h00 et 19h00 :

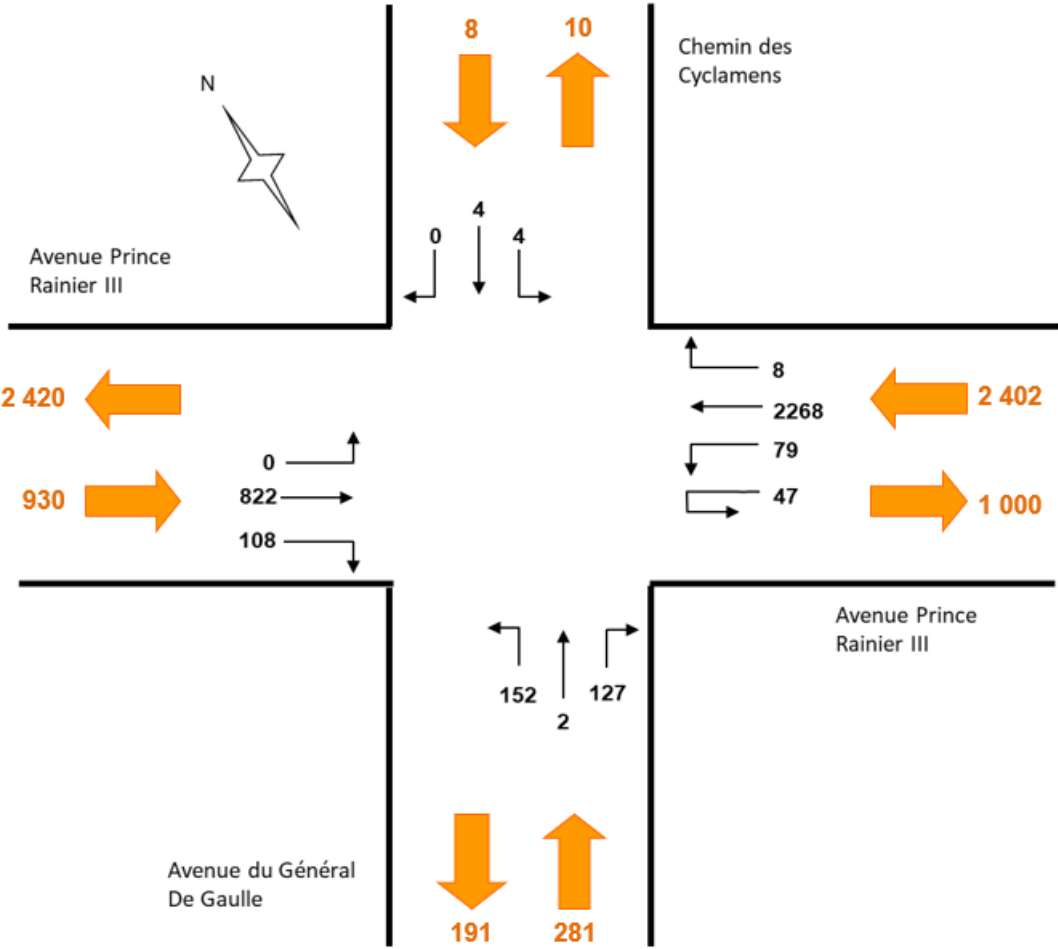
- Sens Nice – monaco : 2420
- Sens monaco – nice : 1000

La saturation est moins importante qu’en heure de pointe du matin, les voies de sortie ouest de Monaco étant plus capacitaires sur la Moyenne Corniche. Cela n’empêche cependant pas les problèmes de remontées de file entre le carrefour à feux de Cap d’Ail et la sortie du tunnel Rainier III.

Les données de comptage confirment les observations en période de pointe du soir (PPS), la route de la Moyenne Corniche atteint une charge de près de 2000 UVP/heure entre 17h et 19h. En amont, le tunnel Rainier III permet de reporter une partie des trafics du Boulevard du Jardin Exotique et de fluidifier le trafic.

Sur la route de la Basse Corniche le trafic reste cependant dense.

Tableau récapitulatif à l'heure de pointe du Soir						
de : 17H45 à : 18H45						
Trajets	VL	PL	TC	Motos	Vélos	UVP
1	0	0	0	1	0	0
2	4	0	0	0	1	4
3	3	0	0	4	0	4
4	5	0	0	8	1	8
5	1 989	28	9	681	3	2 268
6	73	0	0	18	1	79
7	42	1	0	9	0	47
8	118	0	0	28	1	127
9	1	0	0	3	0	2
10	145	0	0	23	0	152
11	103	0	0	13	5	108
12	746	12	8	117	2	822
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
Total	3 229	41	17	905	14	3621



charge du Carrefour : 3621

Schéma de charge du carrefour en HPS

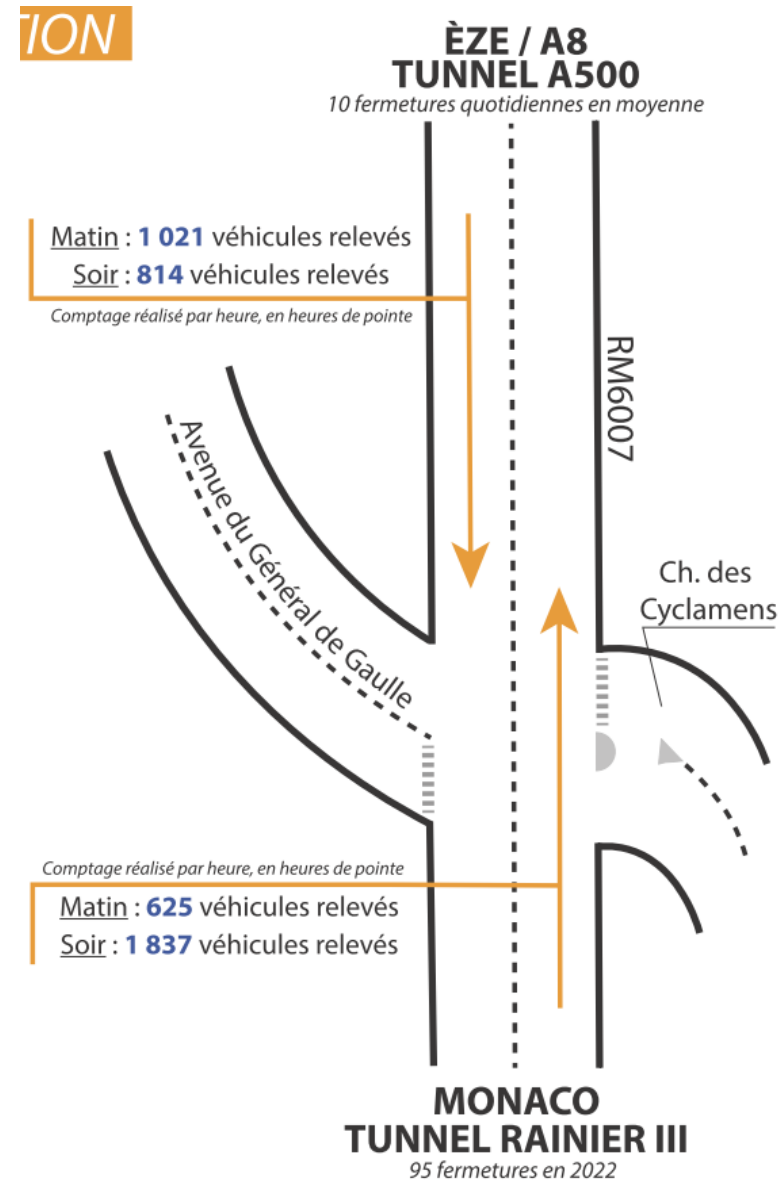


Schéma de synthèse des trafics HPM/HPS au niveau du carrefour

Synthèse de l'état actuel – Trafic
Forte fréquentation de la RM 6007 aux heures de pointe.
25 000 véhicules transitent chaque jour par la RM 6007.
Problématiques de congestions et de remontées de file.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Le projet permettra de réguler les congestions liées aux mouvements pendulaires domicile-travail.
Il permettra également de fluidifier le trafic afin d'éviter les remontées de files au sein du tunnel Rainier III.

Evolution sans mise en œuvre du projet
Les congestions et remontées de files seront maintenues, voire plus importantes (possible augmentation de la population et donc, des mobilités, dans les années à venir).

II.7.3 - LE RESEAU DES TRANSPORTS EN COMMUN ET SCOLAIRE

Les lignes suivantes des réseaux de bus ZOU et Lignes d'Azur desservent la commune de Cap d'Ail et empruntent la RM6007 :

- Les lignes 602 (Lignes d'Azur) et 607 (ZOU), assurent une liaison entre Nice et Monaco,
- La ligne 110 (ZOU) permet de rejoindre Cap d'Ail depuis l'aéroport de Nice,
- La ligne 79, interne à Cap d'Ail, qui dessert les différents quartiers de la ville, ainsi que les établissements scolaires du secteur (Ecole ZAC St Antoine et Ecole élémentaire André Malraux).

La voie SNCF est présente à 400 m au Sud, à proximité de la RM6098. La gare la plus proche de la zone d'étude est la gare de Cap d'Ail, située à 640 m à vol d'oiseau.

Aux heures de pointe, la desserte en TER (ligne Grasse – Vintimille) sur cette voie a une fréquence inférieure à 20 minutes, afin de faciliter les déplacements pendulaires vers le pôle d'emploi que constitue la principauté de Monaco.

Synthèse de l'état actuel – TC
La RM6007 dans la zone d'étude est empruntée par quatre lignes de bus, dont une desservant les établissements scolaires.
La voie ferrée est présente à 400 m au Sud, à proximité de la RM6098.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet
Pas d'évolution à prévoir.

II.7.4 - LES MODES DE DEPLACEMENT DOUX ET LE STATIONNEMENT

Les modes de déplacement doux sont peu développés sur la zone d'étude : si des trottoirs sont présents le long de la RM6007, aucun itinéraire cyclable n'existe.

Aucune place de stationnement n'est identifiée sur la zone d'étude, sauf à proximité immédiate du cimetière, au Nord de la RM6007.

Synthèse de l'état actuel – Modes de déplacement doux
Modes doux peu développés sur la zone d'étude, avec uniquement des trottoirs le long de la RM6007.
Absence de stationnement, sauf aux abords du cimetière.

Evolution avec mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.

Evolution sans mise en œuvre du projet
Pas évolution à prévoir.

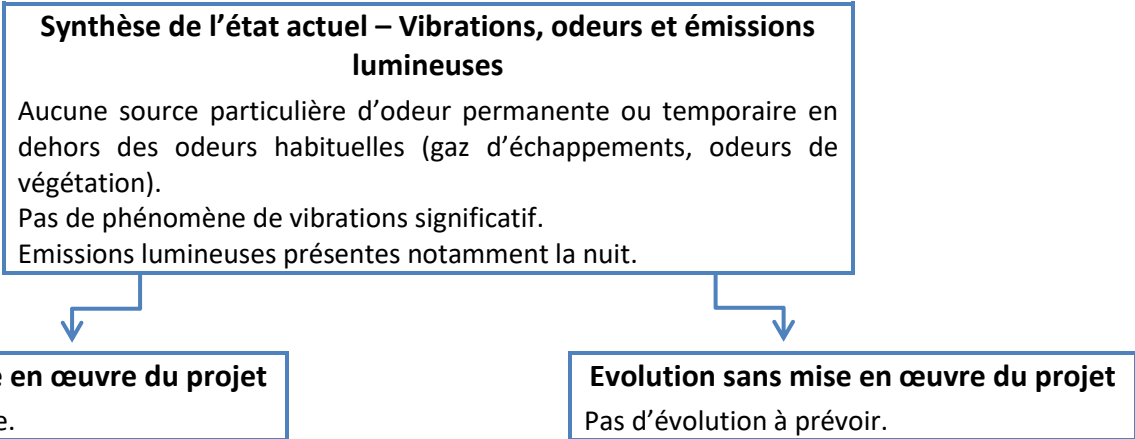
II.8 - COMMODITES DU VOISINAGE

II.8.1 - VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES

Aucune source particulière d’odeur permanente ou temporaire n’affecte la zone d’étude, en dehors des odeurs habituellement discernables en zones urbaines avec voie de circulation.

Les émissions lumineuses en période nocturne sont présentes du fait de l’éclairage public le long de la route, des feux de véhicules, et de l’éclairage issu des maisons individuelles.

Le site n’est pas l’objet de phénomènes vibratoires particulièrement marqués (carrières, mines...). Seul le trafic sur la route peut être source de vibrations sur le secteur.



II.8.2 - AMBIANCE SONORE INITIALE

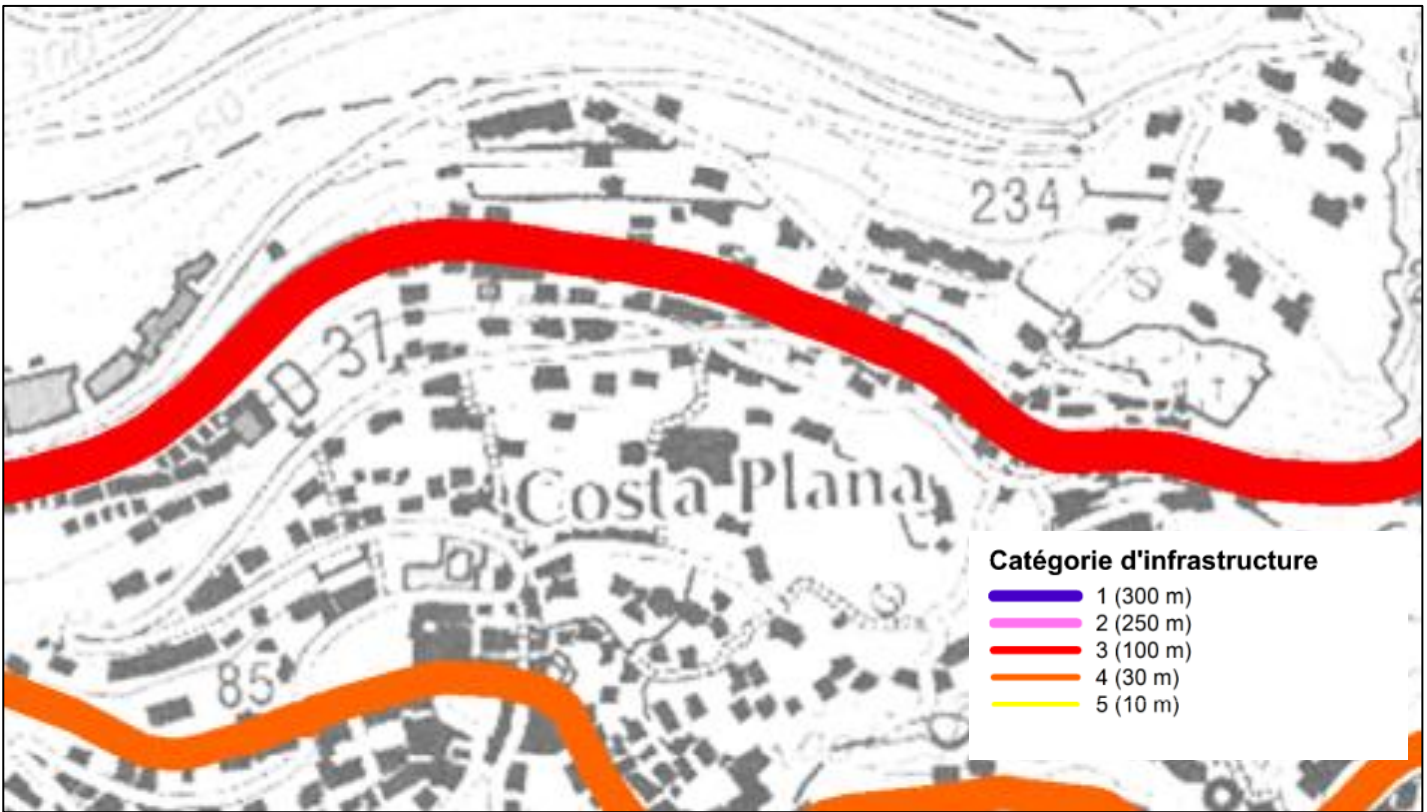
Une étude d’ambiance sonore initiale a été réalisée en 2023 par TPFi et est annexée au présent dossier. Les principales conclusions sont présentées ci-dessous.

II.8.2.1 - Présentation du site d’étude – classement sonore

Actuellement l’ambiance sonore sur le site provient essentiellement de la circulation automobile. Selon l’arrêté 2016-122 du 18 Aout 2016 portant sur la révision du classement sonores des voies routières, les axes du projet sont catégorisées comme voies bruyantes.

L’avenue du prince Rainier III de Monaco au niveau du site est classée en catégorie 3.

La figure suivante présente le plan du classement sonore des voies



Plan du classement sonore des voies

Le plan ci-dessous détaille la nature et la position des bâtiments se trouvant sur le site.



Plan de situation et nature des bâtiments présents sur le site
(logements en beige clair, les bureaux/commerces en beige foncé)

II.8.2.2 - Caractérisation de l’ambiance sonore initiale

a) Campagne de mesures acoustiques

Le détail de la méthodologie de la campagne de mesure est précisé dans l’étude acoustique en annexe.

L’ensemble des mesures sont réalisées suivant les principes de la norme NFS31-85 concernant la caractérisation et le mesurage du bruit routier » et la norme NFS31-010 relative « à la caractérisation et mesurage du bruit de l’environnement ».

La campagne de mesures de bruit a été réalisée par Jean-Loup PICANDET, acousticien du Groupe TPF, entre le 6 et le 7 juillet 2023.

• Localisation et nombre des mesures de bruit

Dans le cadre de la campagne de mesures, il a été réalisé 1 mesure de 24 heures, 7 mesures de 15 minutes. Au total 8 mesures de bruit sont réalisées sur le site.

Les emplacements des mesures prennent en compte les zones homogènes d’occupation des sols autour du futur projet d’aménagement.

Les emplacements des mesures de bruit sont présentés sur la vue aérienne suivante.

• Comptages routiers et conditions météorologiques durant la période des mesures

Dans le cadre des mesures des comptages des trafics 15 minutes ont été réalisés. Ces comptages sont recalés avec les Trafics Moyens Journaliers (TMJ) des études de trafic réalisées en 2020 et 2023.

Les conditions météorologiques sont recueillies à la station de Nice. Les données fournies concernent la vitesse et la direction du vent, la température, et la pluviométrie.



Emplacement des mesures de bruit

b) Résultats et analyse des niveaux sonores mesurés

• Niveaux sonores bruts de 24 heures

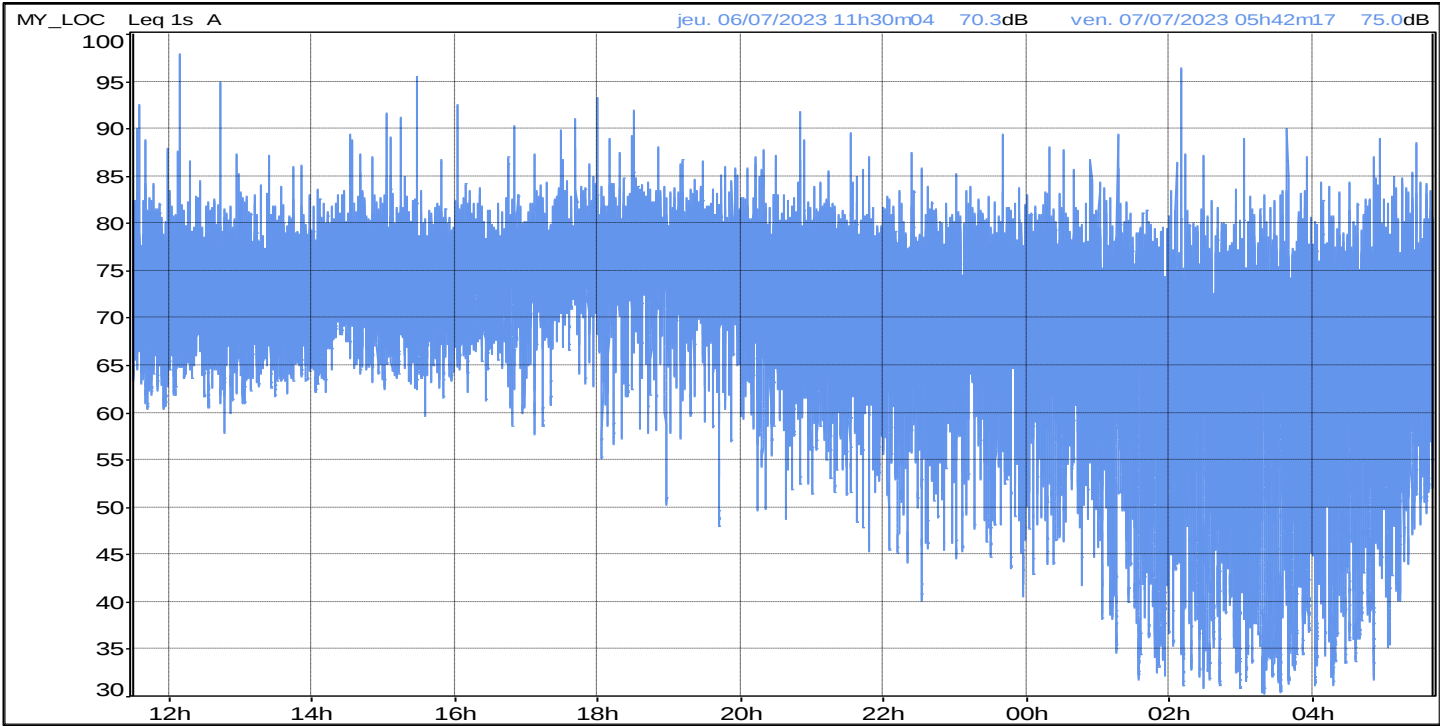
1 Points fixes de 24h a été réalisé dans la zone du projet, les niveaux sonores mesurés « bruts » sont présentés dans le tableau ci-dessous.

N° de mesure	Niveaux de bruit ambiant mesurés « bruts »		Ecart Jour/Nuit
	LAeq 6h/22h	LAeq 22h/6h	
PF1	75.0 dB(A)	71.4 dB(A)	3.6 dB(A)

Niveaux sonores bruts mesurés

L’analyse des mesures de bruit indique en moyenne un écart de 3.6 dB(A) entre les niveaux de bruit de jour et de nuit. La différence entre le jour et la nuit n’est pas très marquée. Le trafic reste important quelque soit la période de mesure.

La figure suivant présente l’évolution temporelle du niveau sonore pendant 24h.



Evolution du niveau sonore mesuré au PF1

• Niveaux sonores réglementaires

Les niveaux sonores réglementaires recalés vis-à-vis du TMJA 2023 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les Fiches des mesures sont présentées en annexe A.

Les niveaux sonores de nuit sont calculés à partir de la donnée de l’écart jour/nuit mesuré sur le site.

Les mesures ayant été réalisées en limite de propriété, les résultats ne sont pas toujours représentatifs de l’ambiance sonore du site tel qu’il doit être défini dans la réglementation. Pour cela, dans la suite de l’étude, des calculs sur récepteurs seront réalisés pour chaque façade exposée.

N° de mesure	Niveaux de bruit ambiant recalés		Zone d’ambiance sonore réglementaire
	L _{Aeq} 6h/22h MJA 2023	L _{Aeq} 22h/6h MJA 2023	
MM1	59.7 dB(A)	56.1 dB(A)	Modérée
MM2	62.6 dB(A)	59.0 dB(A)	Modérée
MM3	69.4 dB(A)	65.8 dB(A)	Non modérée
MM4	71.1 dB(A)	67.5 dB(A)	Non modérée
MM5	72.6 dB(A)	69.0 dB(A)	Non modérée
MM6	66.7 dB(A)	63.1 dB(A)	Non modérée
MM7	64.4 dB(A)	60.8 dB(A)	Non modérée

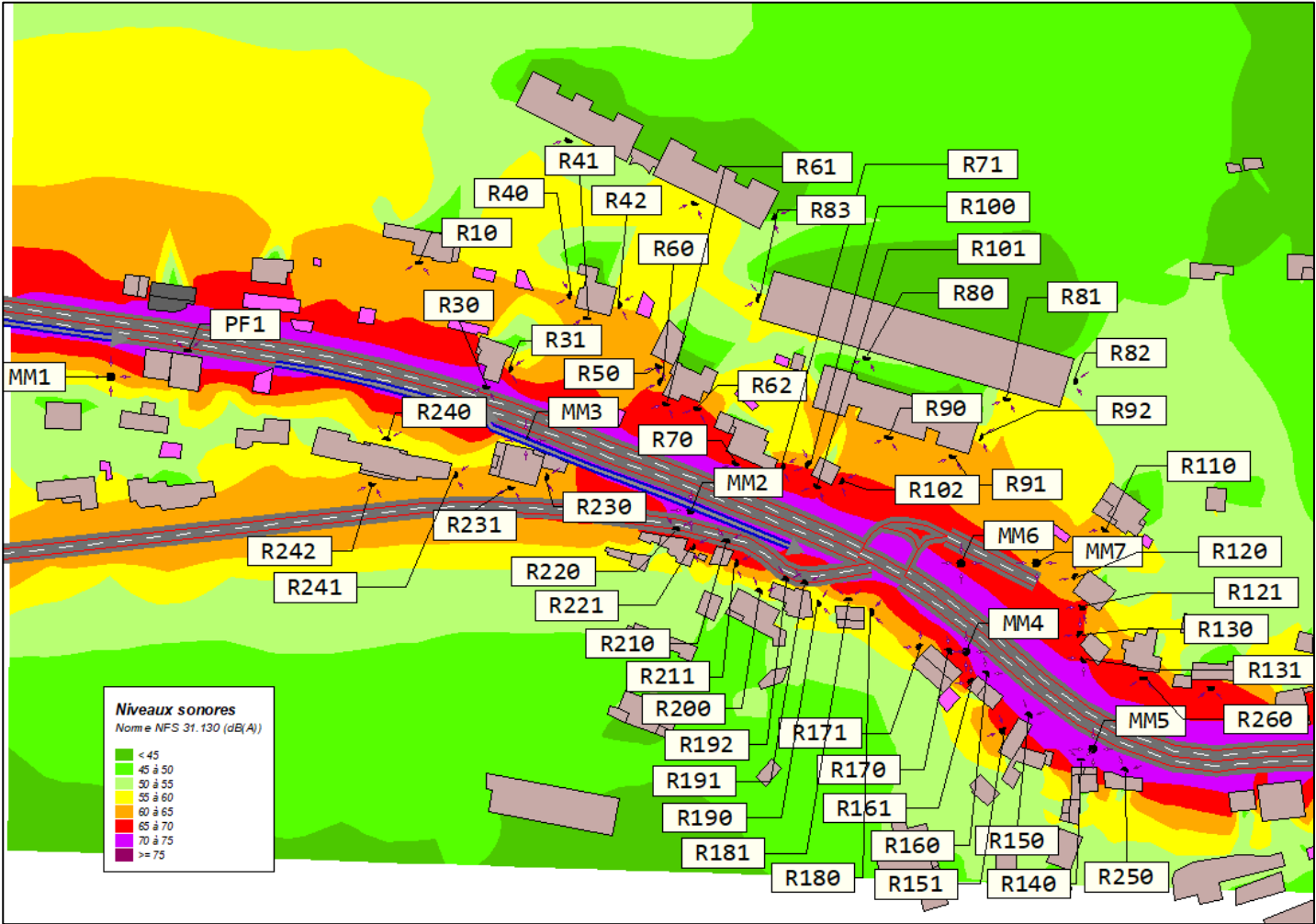
Niveaux sonores réglementaires

c) Simulations acoustiques

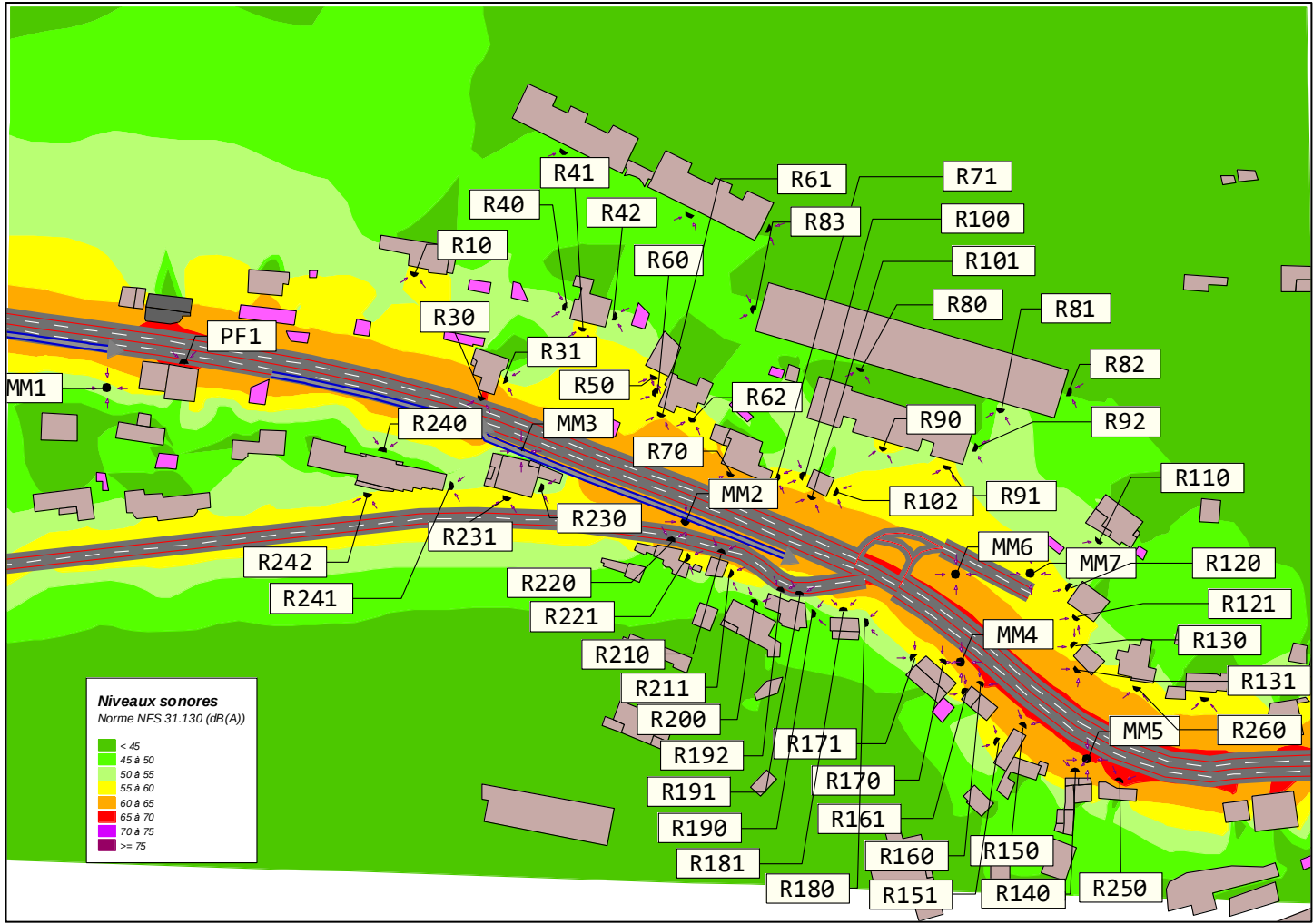
La méthodologie, le logiciel de simulation, ainsi que les hypothèses de calcul, sont détaillés dans l’étude acoustique. Ci-dessous sont présentés les résultats des simulations.

Les niveaux sonores correspondant à la situation initiale, durant les périodes diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h) sont établis en façade de l’ensemble des bâtiments. Les résultats des calculs sont présentés en annexe B.

Les cartes de bruit établies sur la période diurne et nocturne à une hauteur de 4 mètres au sol sont présentées ci-après.



Carte de bruit situation actuelle période diurne



Carte de bruit situation actuelle période nocturne

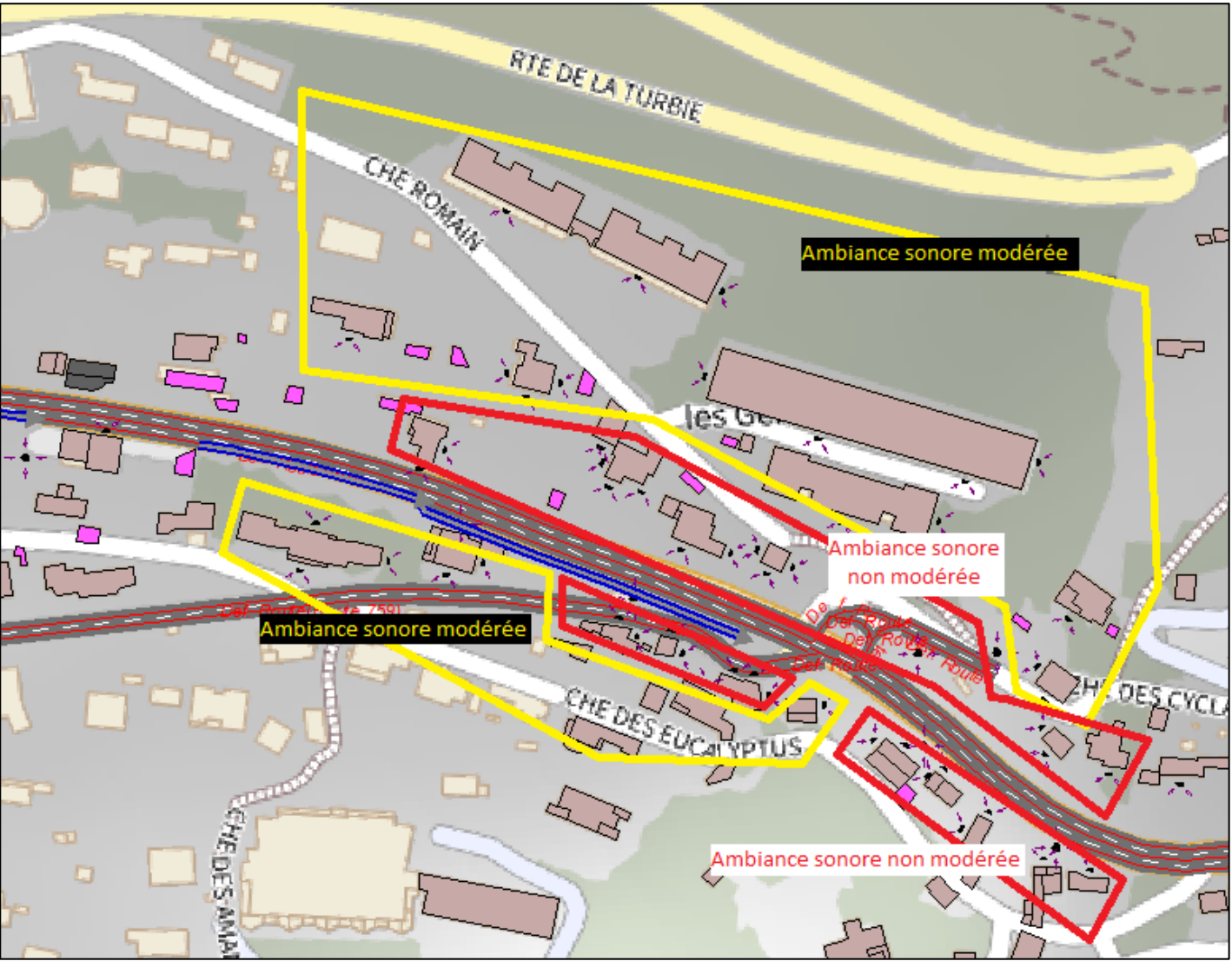
d) Ambiance sonore initiale

L'analyse des niveaux sonores mesurés permet d'établir les différentes zones d'ambiance sonore dans lesquelles se trouvent les bâtiments.

La topographie escarpée du site fait que de manière générale :

- Les logements en bordure de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore non modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.
- Les logements plus éloignés qui surplombent ou qui sont situés en contrebas de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

La figure suivante détaille sur l'ensemble du projet les zones d'ambiance sonore des bâtiments se trouvent sur le site du futur aménagement.



Zone d'ambiance sonore

II.8.2.3 - Conclusion sur l'ambiance sonore initiale

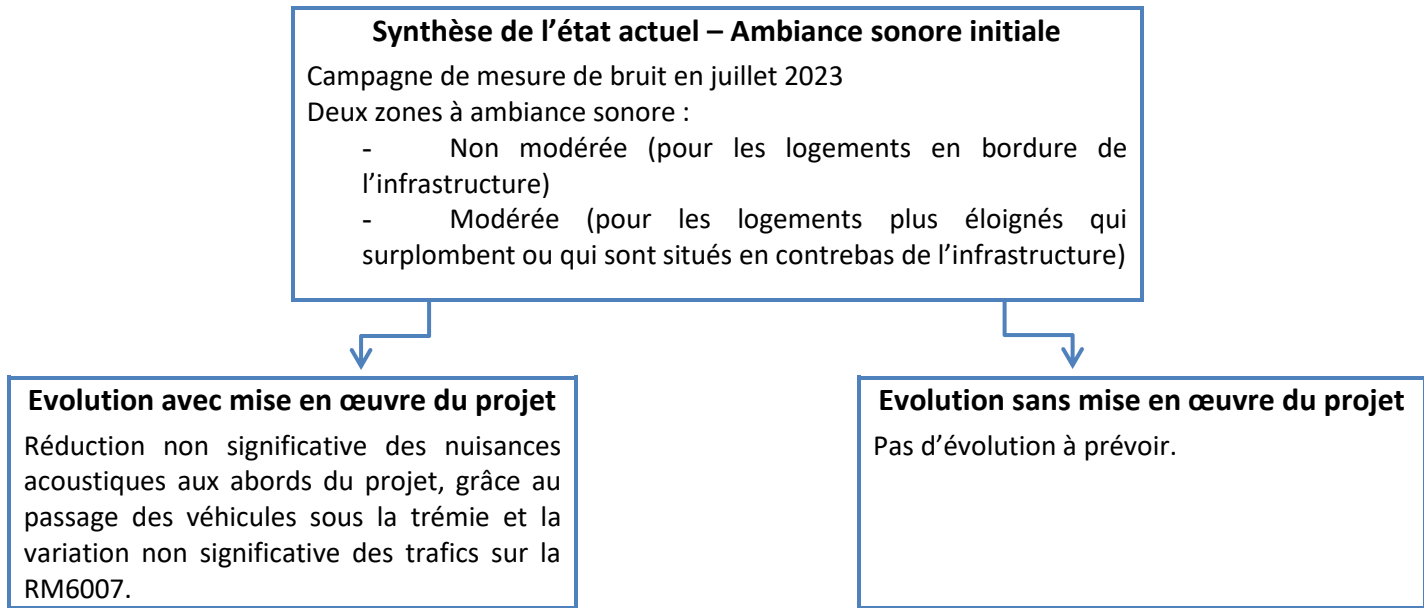
Le projet d'aménagement de la trémie sur la commune de Cap d'Ail est soumis d'un point de vue acoustique à l'application de la loi bruit 92.144 du 31 décembre 1992, son décret 95.22 du 9 janvier 1995 et l'arrêté interministériel du 5 mai 1995, applicable depuis le 10/11/1995 (date d'application de l'arrêté interministériel, publié au journal officiel du 10 mai 1995) pour les modifications d'infrastructure.

L'étude réalisée à partir d'une campagne de mesures de bruit et des simulations acoustiques a permis d'établir de manière précise l'ambiance sonore initiale du site retenu pour le futur aménagement.

Suivant les calculs réalisés en prenant en compte les trafics routiers 2023, nous pouvons établir que :

- Les logements en bordure de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore non modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.
- Les logements plus éloignés qui surplombent ou qui sont situés en contrebas de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

L'ensemble de ces éléments sera pris en compte dans le cadre des impacts du projet de modification de voie et la recherche des mesures de réduction.



II.8.1 - QUALITE DE L'AIR

Une étude Air/santé en état initial a été réalisée en 2023 par le bureau d'étude TechniSim et est annexée au présent dossier. Les principales conclusions sont présentées ci-dessous.

II.8.1.1 - Analyse du projet vis-à-vis des documents de planification

Le présent chapitre présente une synthèse de la compatibilité / cohérence du projet sur la thématique Air avec les lignes-directrices des documents de planification et leurs objectifs.

Pour plus de détail, consultez le rapport d'étude joint.

• **SRADDET ou Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires**

Pour la région Sud-PACA, le projet de SRADDET a été arrêté lors de l'assemblée régionale du 18 octobre 2018. Le SRADDET a été voté le 26 juin 2019 (délibération n°19-350) et approuvé le 15 octobre 2019 par le préfet de région. Compte tenu à la fois des critères de densité de population et /ou de présence d'écosystèmes protégés ainsi que des niveaux d'émission de polluants atmosphériques, la commune de Cap d'Ail fait partie de la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air au sens du SRCAE (désormais intégré au SRADDET).

Le projet a pour objectifs la fluidification du trafic de/vers Monaco et de résoudre la congestion du carrefour R6007 / Avenue Charles De Gaulle.

Elle prend en compte l'objectif 21, qui est d'améliorer la qualité de l'air et préserver la santé de la population.

• **PPA ou Plan de Protection de l'Atmosphère**

La commune de Cap d'Ail est sous couvert du Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes

Parmi les 51 actions proposées par le PPA des Alpes-Maritimes, sont listées ci-dessous les actions concernant la qualité de l'air ou pouvant avoir un impact sur celle-ci ainsi que les objectifs en lien avec les déplacements :

- 12. Mettre en place une Zone à Faible Émissions mobilités ;
- 13. Mettre en place la circulation différenciée dans le cadre du Plan d'Urgence Transports ;
- 14. Réduire l'impact des livraisons ;
- 15. Développer l'offre des transports en commun ;
- 16. Développer l'intermodalité ;
- 17. Créer une voie circulaire par les cars sur l'A8 ;
- 18. Développer / Créer des pôles d'échanges multimodaux ;
- 19. Réaliser / Étendre les parcs relais ;
- 20. Renforcer le covoiturage
- 21. Développer l'autopartage ;
- 22. Mailler un itinéraire en escalateurs et ascenseurs publics ;
- 23. Mettre en œuvre les Plans Vélo ;
- 24. Renouveler les flottes des opérateurs de transports publics ;
- 25. Aider à la conversion des flottes des particuliers et des professionnels ;
- 26. Favoriser l'usage des véhicules plus propres via la mise en place de maillages de stations d'alimentation ;
- 27. Accompagner les entreprises pour l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de déplacements domicile-travail plus propres, dont les plans de mobilités ;
- 28. Favoriser et soutenir la création d'espaces de coworking ;
- 29. Développer le travail à distance ;
- 30. Lutter contre les fraudes à l'AD Blue

• **PDU ou Plan de Déplacements Urbains**

La commune de Cap d'Ail fait partie de la Métropole Nice Côte d'Azur, possédant un Plan de Déplacement Urbain depuis 2019 : en effet, le Plan Local d'Urbanisme métropolitain a valeur de PDU.

Le projet améliore les conditions de circulation de/vers Monaco, en lien avec l'action 5.7 du PDU « Action : capitalisation, suivi des risques et amélioration des conditions de circulation sur les routes de l'arrière-pays ».

• **PNSE4 et PRSE 3**

Le projet n'est pas concerné par les Plans National et Régional Santé Environnement.

II.8.1.2 - Identification des principales sources d'émissions atmosphériques

Dans la commune de Cap d'Ail, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en 2020 sont le transport routier et le résidentiel (NOx, PM10, PM2,5, COVNM, SO2, NH3, CO et GES), et les émetteurs non inclus (PM10 et PM2,5).

Réseaux des transports :

Concernant les réseaux de transport, la zone d'étude - en termes de qualité de l'air - subit essentiellement l'influence du transport routier (M6007).

Secteurs résidentiel et tertiaire :

Pour le secteur résidentiel / tertiaire, la zone d'étude comporte des habitations (et autres bâtiments), et un cimetière. Le mix énergétique 2020 du résidentiel & tertiaire de la commune de Cap d'Ail comporte de l'électricité [émissions indirectes] (63,0 % du secteur résidentiel et 85,1 % du secteur tertiaire), du gaz naturel (29,1 % du secteur résidentiel et 12,2 % du secteur tertiaire), des produits pétroliers (4,6 % du secteur résidentiel et 2,6 % du secteur tertiaire), du bois-énergie (3,2 % du secteur résidentiel et 0,1 % du secteur tertiaire) et de la chaleur et froid issus de réseaux [émissions indirectes] (0,1 % du secteur résidentiel).

Pour mémoire, les produits pétroliers peuvent contribuer de façon importante aux émissions de polluants, et notamment de particules. Par ailleurs, compte-tenu de la forte proportion d'habitats individuels sur la zone d'étude, l'utilisation de bois en chauffage d'appoint ainsi que le brûlage de déchets verts ne sont pas à exclure. Ces combustions se révèlent fortement émettrices de particules.

Secteur agricole :

Il n'y a aucune parcelle agricole au sein de la zone d'étude.

Secteur industriel :

D'après l'IREP, aucune entreprise déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est localisée au sein de la zone d'étude. Le secteur industriel n'apparaît pas comme une source majeure de polluants atmosphériques sur la zone d'étude.

Au niveau de la zone d'étude, les principaux secteurs émetteurs de polluants sont le transport routier et le résidentiel/tertiaire.

II.8.1.3 - Bilan de la qualité de l'air en Sud PACA en 2021

L'association AtmoSud ne dispose pas de station de mesure à proximité immédiate du projet. Les mesures des stations les plus proches sont fournies au titre de données observées en conditions analogues à celles du projet, durant la période 2018-2022 :

- Les concentrations annuelles de dioxyde d'azote (NO₂) sont inférieures au seuil réglementaire. En revanche les recommandations annuelle et journalière de l'OMS sont dépassées. Aucun dépassement de la valeur limite horaire n'est constaté.
- Pour la période 2020-2022, concernant les oxydes d'azotes (NO_x), les concentrations annuelles sont en dessous de la valeur critique.
- Le seuil réglementaire annuel en PM10 est respecté au niveau de chaque station, ainsi que l'objectif de qualité. La recommandation annuelle de l'OMS est dépassée, chaque année.
- Le nombre de dépassements de la valeur réglementaire journalière est respecté pour toutes les stations chaque année.
- En revanche, la recommandation journalière de l'OMS est dépassée chaque année pour les 2 stations (excepté en 2019 et 2020 pour la station « Peillon »).
- Le seuil réglementaire annuel en PM2,5 est respecté au niveau de la station.
- L'objectif de qualité est respecté en 2021, mais la recommandation de l'OMS est dépassée chaque année.
- Le nombre de dépassements maximum préconisé de la valeur guide journalière de l'OMS demeure dépassé chaque année.

Département des Alpes-Maritimes

Sur la période 2017-2022, sont survenus des dépassements du seuil d'information/alerte pour les PM10 et l'ozone. Aucun déclenchement des seuils d'information/alerte de dioxyde d'azote n'est constaté.

Commune de Cap d'Ail

- En 2021, sur le territoire de la commune de Cap d'Ail tous les habitants (100,0 % de la population) sont exposés à des concentrations en ozone et en PM2,5 supérieures aux recommandations de l'OMS ; 3 510 habitants (78,8 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l'OMS et 4 414 habitants (99,2 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO₂ supérieures à la recommandation de l'OMS.
- L'Indice Cumulé Air (ICAIR365) communal moyen pour la commune de Cap d'Ail est de 5,4, en 2021 (SIRSéPACA). Cela correspond à une qualité de l'air qualifiée de plutôt mauvaise.
- Selon l'indice ATMO, la qualité de l'air en 2022 pour la commune de Cap d'Ail était qualifiée de « Moyenne » 54,2 % de l'année, « Dégradée » 37,8 % de l'année et « Mauvaise » 7,9 % de l'année.

Zone d'étude

La zone d'étude est incluse dans la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air en Provence-Alpes-Côte d'Azur au sens du SRCAE, et sous couvert du Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes.

Des concentrations élevées prévalent aux abords des axes à fort trafic.

Les seuils réglementaires annuels sont largement dépassés au niveau du croisement entre le tunnel et l'avenue Prince Rainier III, et respectés ailleurs, pour tous les polluants (NO₂, PM10, PM2,5).

Dans l'ensemble, la qualité de l'air peut être qualifiée de plutôt mauvaise compte-tenu des recommandations OMS dépassées, en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap d'Ail.

Parmi les polluants règlementés modélisés par AtmoSud en 2021, à l'échelle de l'emprise projet :

- Les seuils réglementaires annuels (PM10, PM2,5, et NO₂) sont respectés, excepté au croisement du tunnel Rainier III et de l'avenue « Prince Rainier III ».
- Les objectifs de qualité pour le NO₂ et les particules (PM10 et PM2,5) ne sont pas respectés au niveau des grands axes routiers.

- La valeur cible (moyenne de la concentration sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé) de l'O₃ ne semble pas être dépassée. La formation est fortement dépendante des conditions météorologiques ;
- Les recommandations de l'OMS (en moyenne annuelle) pour le NO₂ (10 µg/m³), les PM10 (15 µg/m³) et les PM2,5 (5 µg/m³) sont toutes dépassées au niveau des axes routiers présentant un minimum de trafic. En condition de fond, celles-ci sont respectées pour le NO₂ mais non pour les particules (PM10 et PM2,5). Celle de l'O₃ (Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée) est dépassée également.

En tout état de cause, la qualité de l'air sur l'emprise projet peut être qualifiée de plutôt moyenne, compte tenu des recommandations OMS non respectées en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap d'Ail.

II.8.1.4 - Analyse de la zone d'étude

Après l'examen des données disponibles sur la qualité de l'air et des données sanitaires, il convient de s'intéresser ensuite à la population et à la composition géographique de la zone d'étude.

Cette démarche vise à identifier les lieux vulnérables et définir la sensibilité de la population face aux effets sanitaires imputables à la pollution atmosphérique (sachant que les enfants et les personnes âgées sont les plus fragiles).

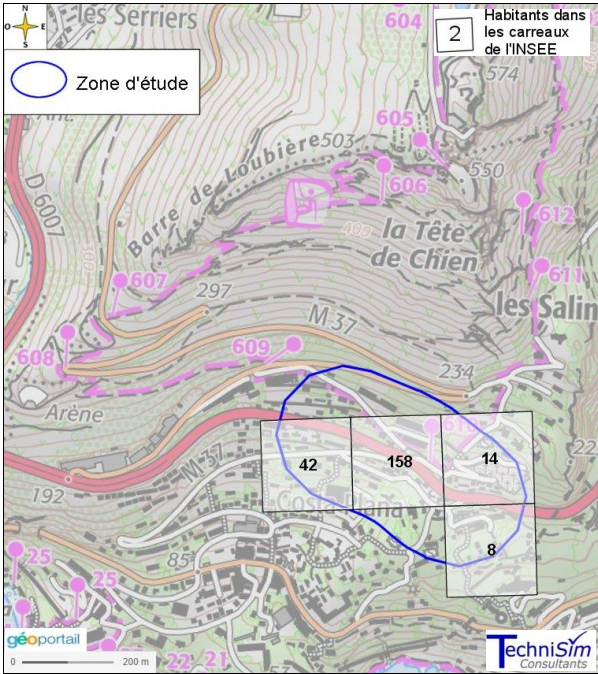
Le présent chapitre présente une synthèse de l'analyse de la zone d'étude. Pour plus de détail, consultez le rapport d'étude joint.

L'occupation des sols de la zone d'étude et les conditions météorologiques et de topographie sont précisées ci-avant, aux chapitres dédiés du présent état initial.

• **Enjeux sanitaires par inhalation**

La zone d'étude comporte 462 habitants dont 139 (soit 30,1 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique (« moins de 11 ans » et « plus de 65 ans »).

Aucun lieu vulnérable n'est recensé dans la zone d'étude.



Population en 2017 dans la zone d'étude répartie en carreaux de 200m de côté (données carroyées INSEE publiées en 2022)

• Enjeux sanitaires par ingestion

Aucun jardin partagé / potager / familial n’est situé dans la zone d’étude.
Aucun enjeu sanitaire par ingestion exclusive de végétaux autoproduits n’est recensé dans la bande d’étude particulière du projet.

II.8.1.5 - Mesures in situ

Afin de caractériser la qualité de l’air en proximité immédiate du projet, une campagne de mesures in situ a été réalisée, pour les polluants suivants :

- Le dioxyde d’azote [NO₂] ;
- Les poussières – PM10 et PM2,5.

Le choix de ces composés est motivé par les faits suivants :

- Ces composés sont émis en quantité par le trafic routier ;
- Le danger sanitaire représenté par les particules diesel.

Les prélèvements de NO₂ ont été effectuées à l’aide d’échantillonneurs passifs.
Les descriptifs techniques des appareils de mesure et d’analyse sont détaillés dans le rapport joint.

a) Déroulement des campagnes de mesure

La campagne de mesure a été réalisée sur la période suivante : du 22 juin au 20 juillet 2023 (29 jours).

Les emplacements des points de mesure ont été choisis de manière à couvrir et caractériser au mieux l’ensemble du tracé du projet et la zone d’étude.
Chaque point de mesure a été repéré sur une carte géoréférencée (GPS WGS 84) et a fait l’objet d’une documentation importante et précise : dates et les heures de pose / dépose, localisation, hauteur de prélèvement, distances aux sources de pollution (axes routiers, parkings...), description de l’environnement immédiat du point de mesure (habitations...).
L’ensemble de ces renseignements a été regroupé dans les fiches jointes en annexe.
Au-delà des critères de choix des sites, tous les tubes ont été installés sur des poteaux, lampadaires, arbres/arbustes ou autres mobiliers publics dégagés de tous obstacles, afin de permettre une libre circulation de l’air autour du point d’échantillonnage. La hauteur de mesure a été choisie de manière à caractériser au maximum l’exposition des personnes au sol, en se préservant toutefois des risques de vol et de vandalisme (soit environ 2,5 m du sol).

Les prélèvements d’air relatifs au NO₂ ont été réalisés sur 11 emplacements ponctuels.
Les mesures de particules ont été effectuées aux points N° 2 et 5.
Afin d’évaluer la répétabilité des mesures, des réplcats ont été réalisés pour le NO₂ au niveau des points 2 et 5.
Un ‘blanc ’ a été réalisé pour vérifier la non-contamination des échantillons (Points N°6).

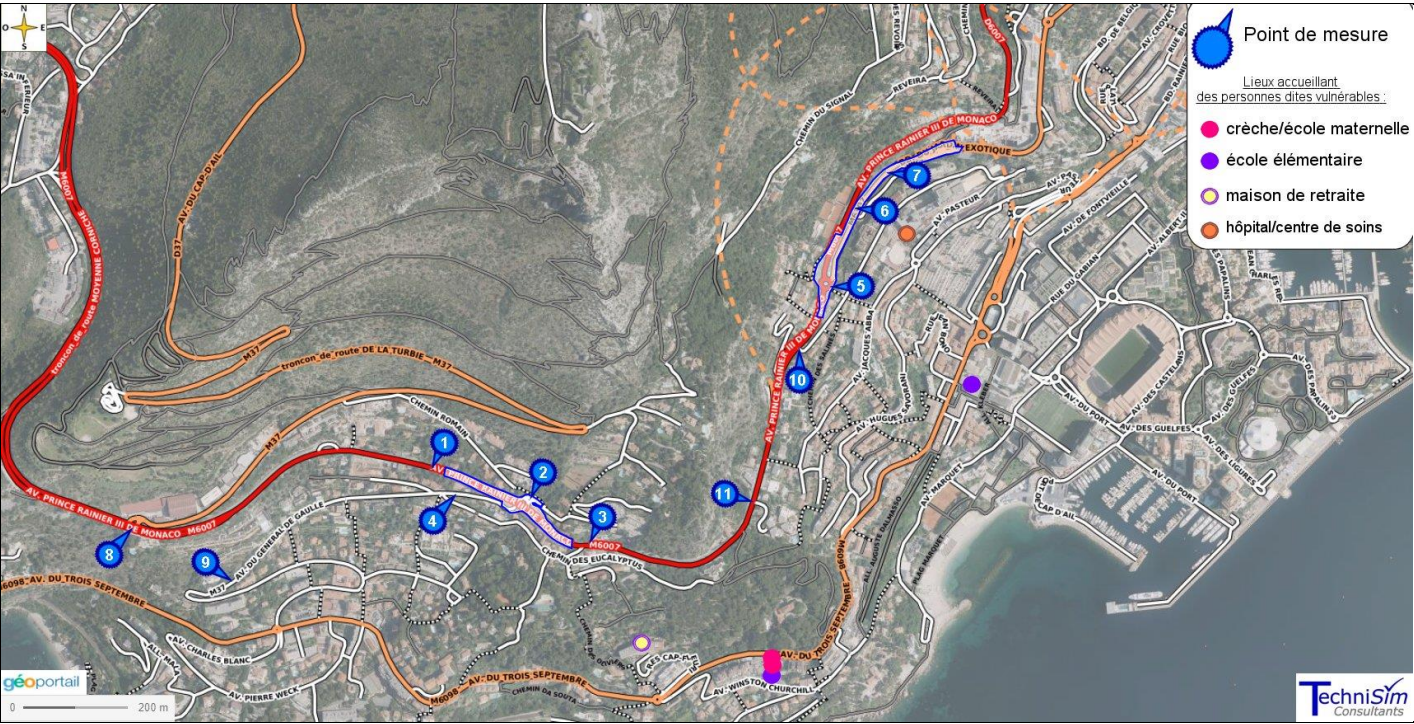
Le tableau suivant précise la typologie de chaque point concerné. La campagne de mesure se déroule en milieu urbain.

POINTS	Remarque Typologie	Points	Remarque Typologie
N°1	Trafic urbain	N°7	Trafic urbain
N°2*	Trafic urbain	N°8	Trafic urbain
N°3	Trafic urbain	N°9	Trafic urbain
N°4	Trafic urbain	N°10	Trafic urbain
N°5*	Trafic urbain	N°11	Trafic urbain
N°6	Trafic urbain		

* Mesures des particules PM10 et PM2,5

Typologie des points de mesure

Les emplacements des points de mesure *in situ* sont repérés sur les planches suivantes.



Emplacements des points de mesure in situ ponctuels

Avertissement important : les résultats sont valables uniquement à proximité des points de mesures.

b) Conditions météorologiques lors de la campagne de mesures

La station météorologique la plus proche et offrant des données complètes se trouve à environ 18 km du projet. Il s’agit de la station « Nice-Côte D’azur », dont les coordonnées géographiques sont 43,65°N | 7,20°E.

Lors de la campagne de mesure, les précipitations ont été très faibles, en termes de hauteurs et faibles en termes de nombre de jours de pluies supérieures à 1 mm. Les vents ont été faibles sur 88,5 % de la durée de campagne. La température moyenne est supérieure à la normale proratisée de juin/juillet. L’ensoleillement est inférieur à la normale de saison proratisée de juin/juillet.

Rappel : Le vent est favorable à la dispersion des polluants, notamment à partir de 20 km/h et les précipitations rabattent les polluants les plus solubles ainsi que les particules vers le sol. Ces paramètres sont liés par des conditions dépressionnaires. Par conséquent, ceux-ci permettent une amélioration de la qualité de l’air.

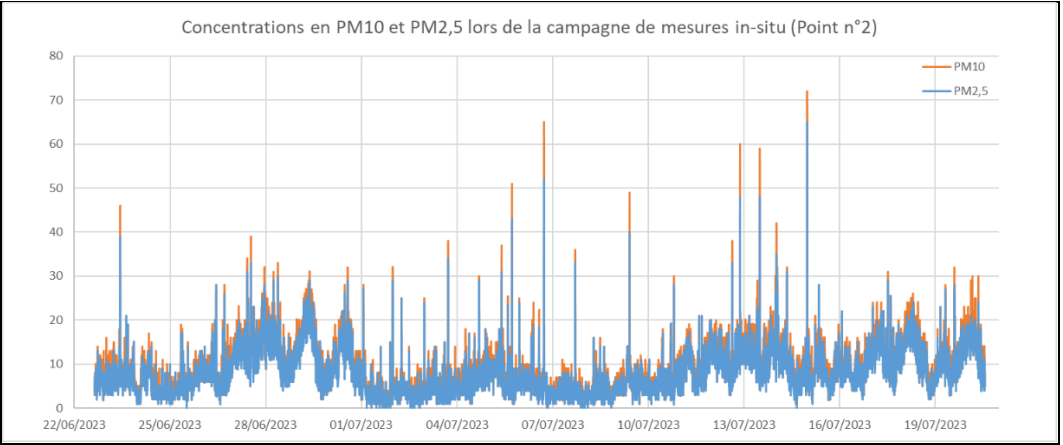
Dans l’ensemble, les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure de 29 jours ont plutôt favorisé l’accumulation des polluants.

c) Résultats des mesures in situ

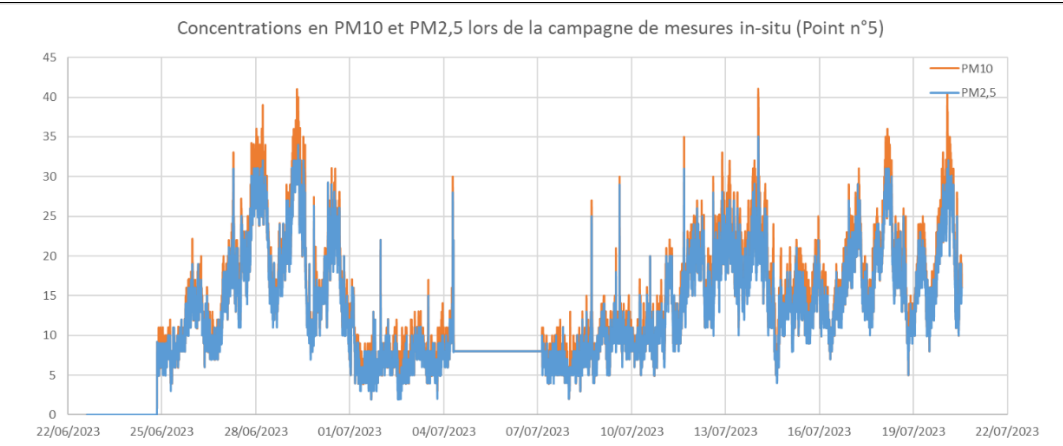
• **Particules PM10 et PM2,5**

Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution des concentrations instantanées mesurées sur la période (Rappel : la fréquence des mesures est d'une valeur toutes les 5 min).

Remarque : Les pics fins et intenses peuvent provenir du passage d'un véhicule très polluant (diesel) et/ou de piétons en train de fumer.



Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°2 (Fréquence de mesure : 5 min)



Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°5 (Fréquence de mesure : 5 min)

Les résultats en moyenne journalière sont reportés dans les tableaux et figures ci-après.

Sur chaque période de mesure effective (ou de disponibilité des données) les teneurs moyennes en PM10 et PM2,5 sont :

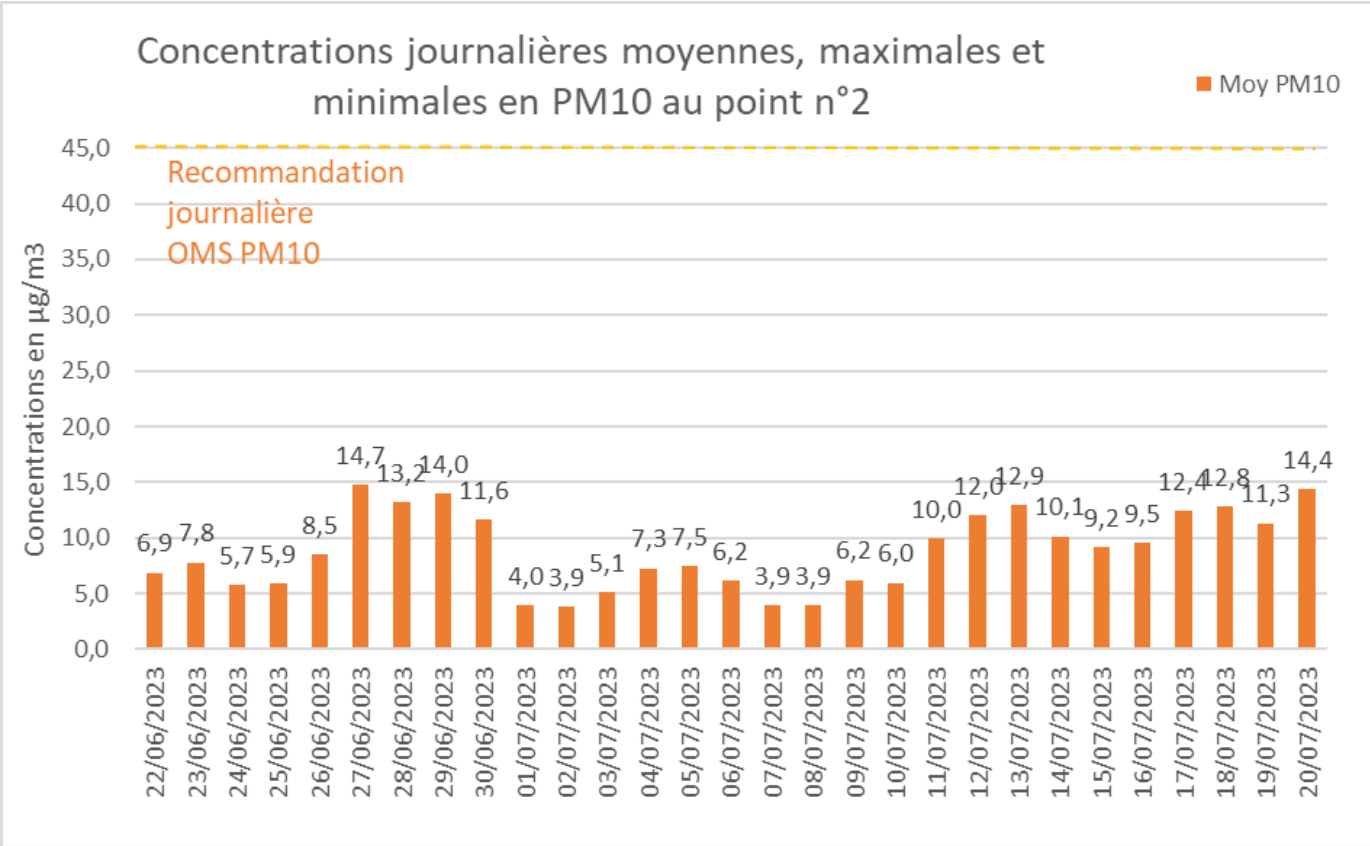
- Point n°2 : 8,8 µgPM10/m³ et 7,9 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5 = 89,7 % PM10) ;
- Point n°5 : 13,0 µgPM10/m³ et 12,2 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5 = 94,2 % PM10).

Note : Compte-tenu de la durée de chacune des campagnes de mesures, les concentrations en moyenne par campagne saisonnière ne sont bien entendu pas comparables à une moyenne annuelle.

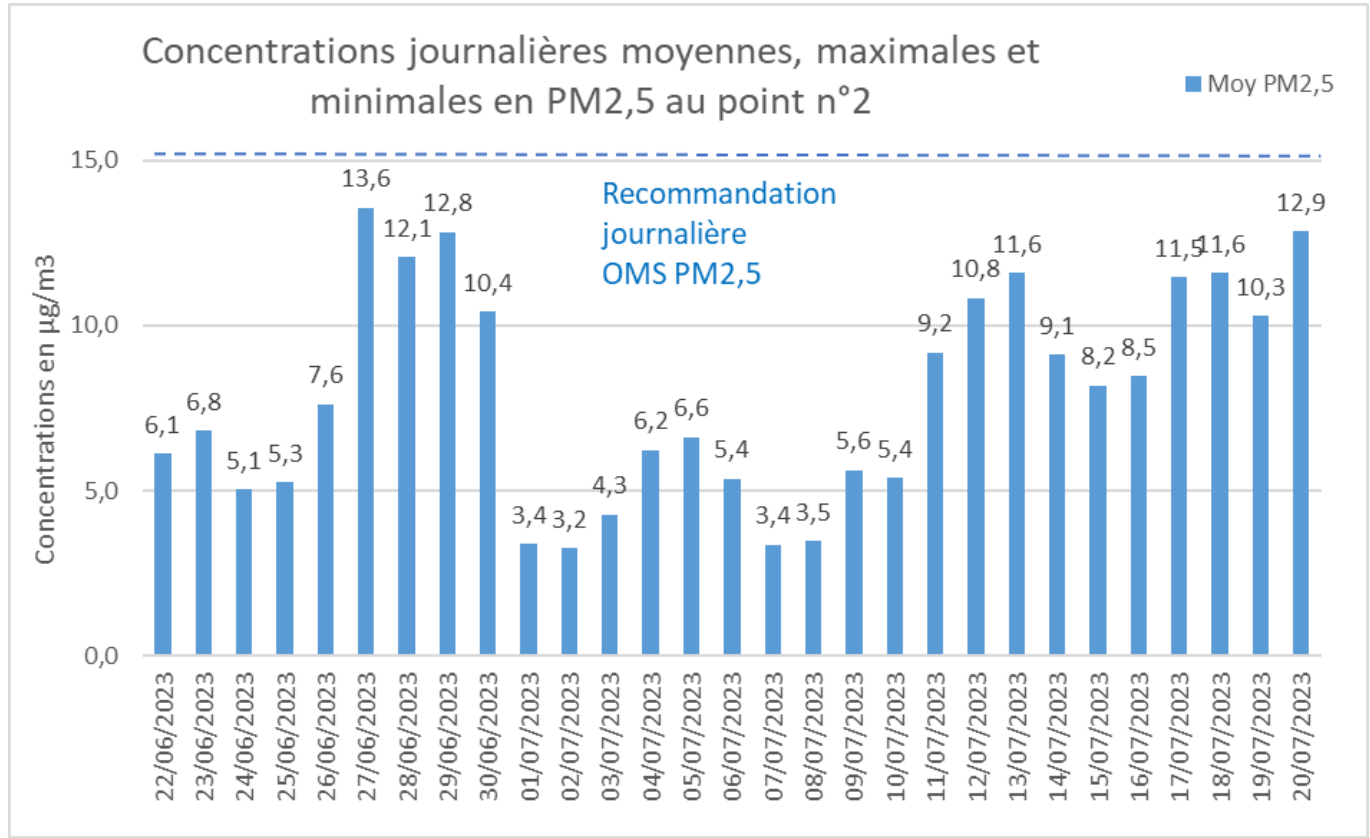
Les concentrations moyennes journalières en PM10 et PM2,5 ont été comprises :

- Point n°2 :
 - Entre 3,9 µg PM10/m³ (le 02/07/2023) et 14,7 µg PM10/m³ (le 27/06/2023) ;
 - Entre 3,2 µg PM2,5/m³ (le 02/07/2023) et 13,6 µg PM2,5/m³ (le 27/06/2023).
- Point n°5 :
 - Entre 0 µg PM10/m³ (le 22/06/2023) et 23,0 µg PM10/m³ (le 20/07/2023) ;
 - Entre 0 µg PM2,5/m³ (le 22/06/2023) et 21,5 µg PM2,5/m³ (le 20/07/2023).

❖ Point de mesure N°2

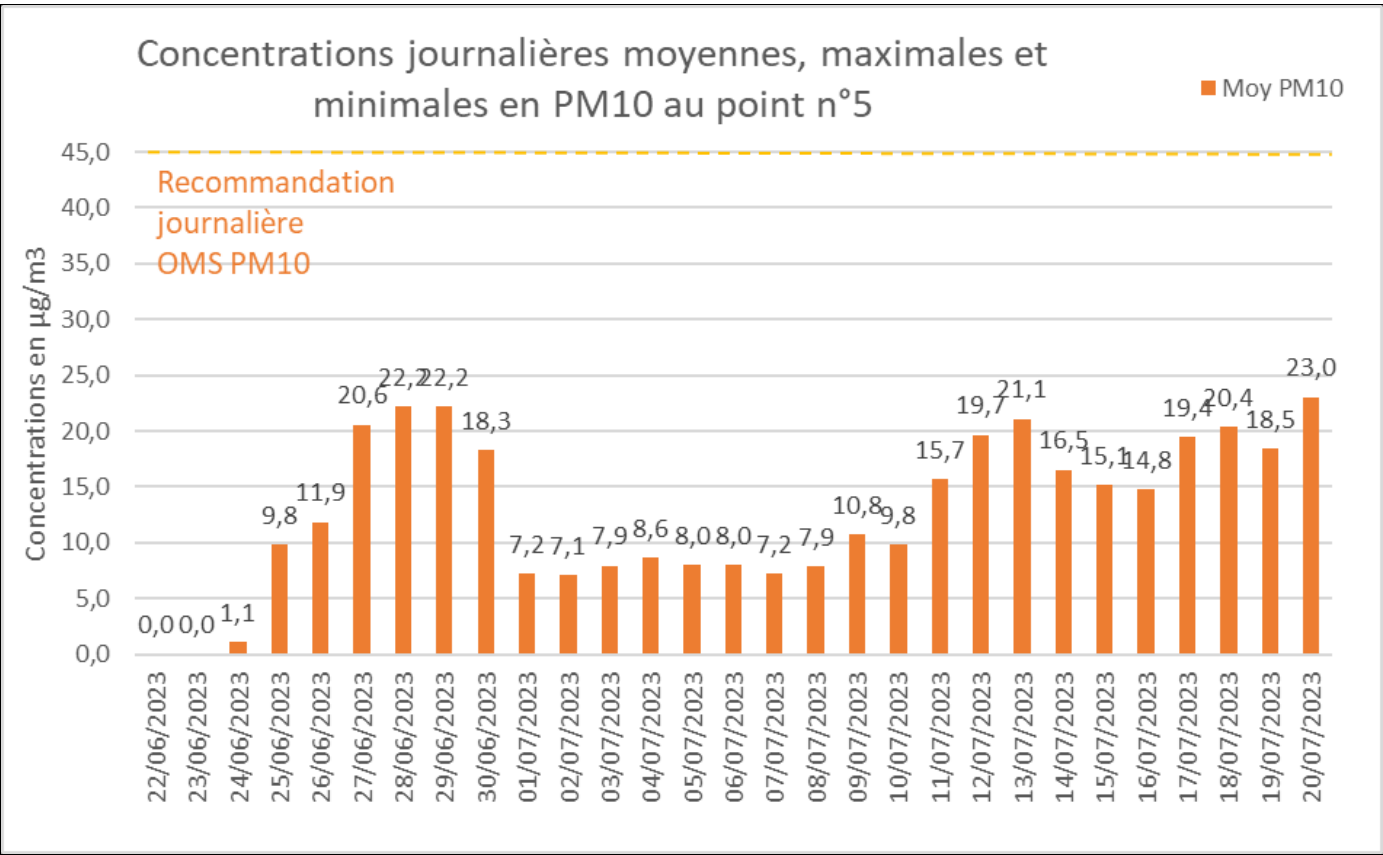


Concentrations journalières moyennes en PM10 au point n°2

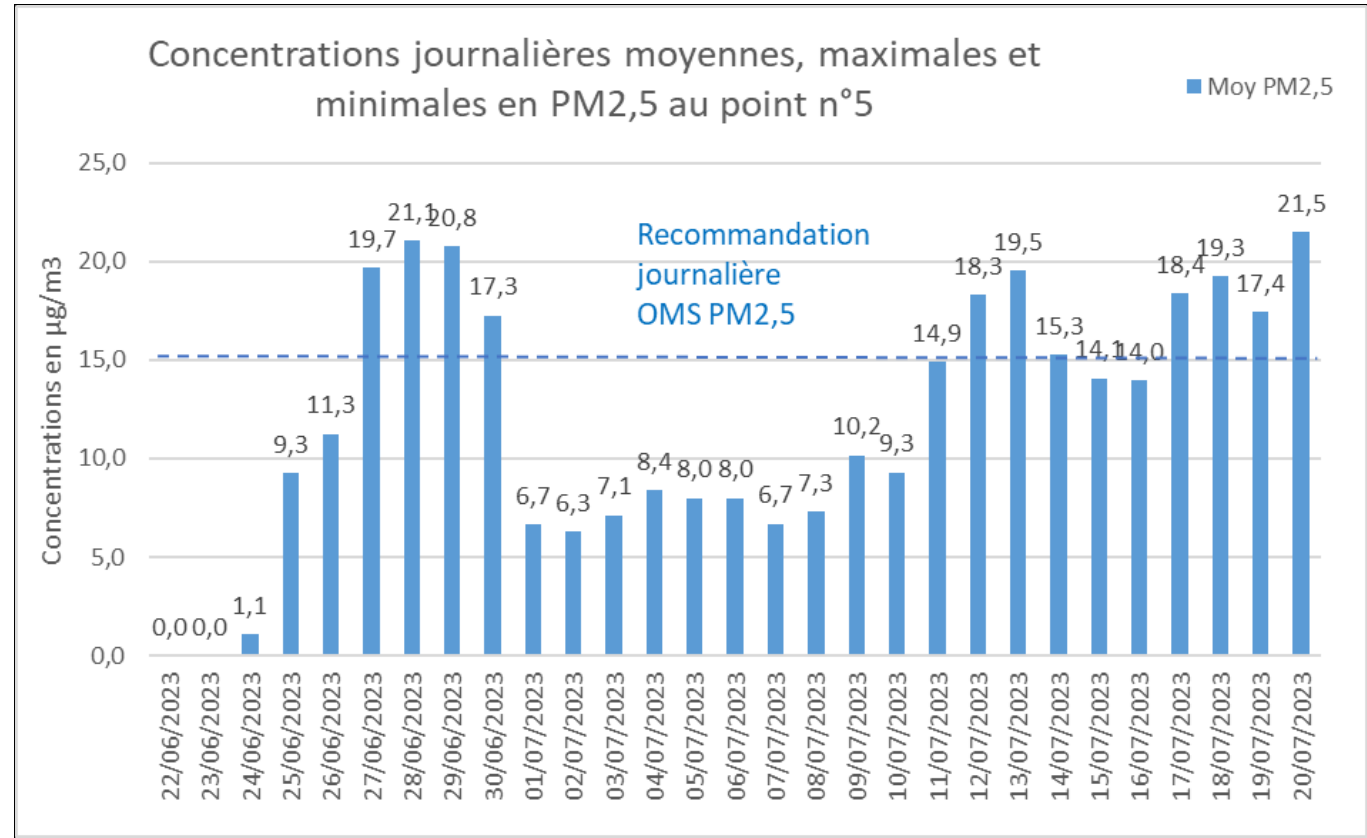


Concentrations journalières moyennes en PM2,5 au point n°2

❖ **Point de mesure N°10**



Concentrations journalières moyennes en PM10 au point n°5



Concentrations journalières moyennes en PM2,5 au point n°5

❖ **Comparaison avec les données AtmoSud sur la période équivalente**

Les profils d'évolution des concentrations journalières en PM10 et PM2,5 des résultats des mesures *in situ* aux points n°2 et 5 sont semblables aux profils relevés par les mesures AtmoSud.

En pratique, les concentrations moyennes sur la période des Mesures In Situ (MIS) ne peuvent pas réellement être comparées aux données AtmoSud en termes de valeurs numériques, compte tenu de la distance de la station par rapport aux points de mesures réalisés et également de la topographie escarpée du site. Néanmoins, cela permet d'évaluer les ordres de grandeur.

Sur la période comparable des données, les concentrations en PM10 et PM2,5 au niveau des points N°2 et 5 sont inférieures à celles relevées par AtmoSud au niveau des stations considérées.

Comparaison Particules AtmoSud et MIS	Du 22/06 au 20/07/2023	
	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³
Concentration moyenne – MIS point n°2	8,8	7,9
Concentration moyenne – MIS point n°5	13,0	12,2
Concentration moyenne AtmoSud - Contes 2	20,5	-
Concentration moyenne AtmoSud - Peillon	25,2	12,4

Concentrations moyennes en particules relevées par AtmoSud sur une période équivalente de disponibilité des données comparativement aux MIS

Dépassement de seuil

Selon les recommandations de l'OMS, le seuil de 45 µg/m³ en moyenne journalière ne doit pas être dépassé plus de 3 à 4 jours par an pour les particules PM10. La réglementation française autorise quant à elle 35 jours par an de dépassement du seuil de 50 µgPM10/m³.

L'OMS recommande de ne pas dépasser le seuil de 15 µg/m³ en moyenne journalière plus de 3 à 4 jours par an pour les PM2,5. La réglementation française n'impose pas de seuil journalier pour les PM2,5.

- **Au point n°2 (trafic urbain)**
 - Aucun dépassement journalier pour les PM10 n'est constaté sur la période de mesure, qu'il s'agisse des recommandations OMS ou de la réglementation française.
 - Aucun dépassement journalier pour les PM2,5 n'est constaté sur la période de mesure, qu'il s'agisse des recommandations OMS ou de la réglementation française.
- **Au point n°5 (trafic urbain)**
 - Aucun dépassement journalier des recommandations de l'OMS et de la réglementation française pour les PM10 n'est constaté sur la période de mesure.
 - 11 dépassements journaliers des recommandations de l'OMS pour les PM2,5 sont constatés sur la période de mesure.
- **Pour les stations AtmoSud « Contes 2 » et « Peillon »**
 - Aucun dépassement journalier des recommandations de l'OMS et de la réglementation française pour les PM10 et les PM2,5 n'est mesuré sur la période de mesure.

Dioxyde d’azote

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Points	Dioxyde d’azote		
	Durée d’exposition	Moyenne [µg/m³]	Écart standard
Point 1	669,0 h	108,8	-
Point 2	670,3 h	63,0	1,7 %
Point 2 (bis)		61,0	
Point 3	669,5 h	74,8	-
Point 4	671,1 h	22,1	-
Point 5	670,3 h	41,3	0,8 %
Point 5 (bis)		41,9	
Point 6	670,3 h	48,3	-
Point 6 (blanc)		0,5	-
Point 7	670,3 h	51,9	-
Point 8	668,8 h	42,3	-
Point 9	671,3 h	26,0	-
Point 10	670,3 h	41,7	-
Point 11	669,5 h	48,2	-

LD = 0,3 µg/m³

Résultats des mesures de dioxyde d’azote

Remarques

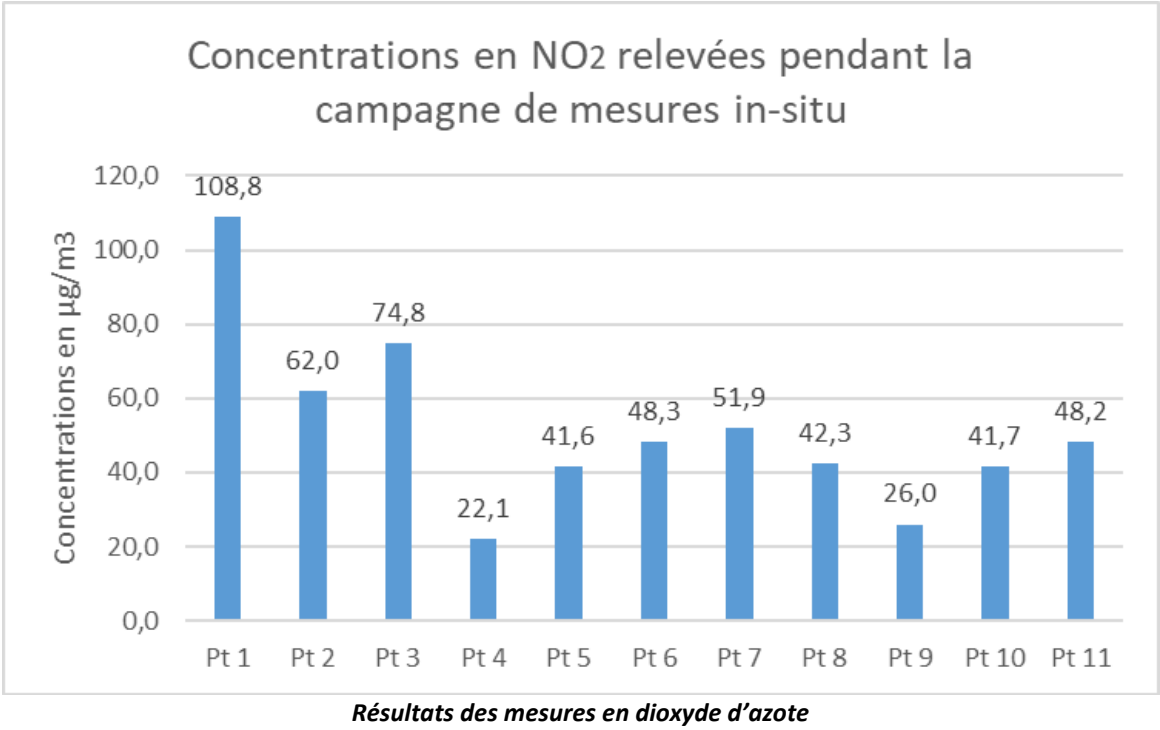
- 1. Pour les points de mesure ayant été doublés, l’écart relatif est inférieur à 5 %, ce qui confirme une bonne répétabilité de la méthode de mesure.
- 2. Les valeurs des blancs sont inférieures à la limite de détermination.

Pour mémoire, les seuils réglementaires sont les suivants :

- 40 µg/m³ en moyenne annuelle
- 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an

Le graphe suivant schématise les teneurs mesurées en dioxyde d’azote. Compte-tenu de sa durée, les résultats ne sont pas bien entendu directement comparables à une teneur annuelle. Ils informent toutefois de la répartition spatiale saisonnière de la pollution due au NO2.

Il est possible de constater que tous les points présentant de fortes teneurs en NO2 sont installés au plus proche de l’Avenue du Prince Rainier III de Monaco et subissent directement l’influence des émissions du trafic routier de cette dernière. Les teneurs mesurées aux points N°4 et n°9, situées le long de l’Avenue Charles de Gaulle sont plus faibles que celles dues à la proximité directe de la M6007.



❖ Comparaison avec les données d’AtmoSud

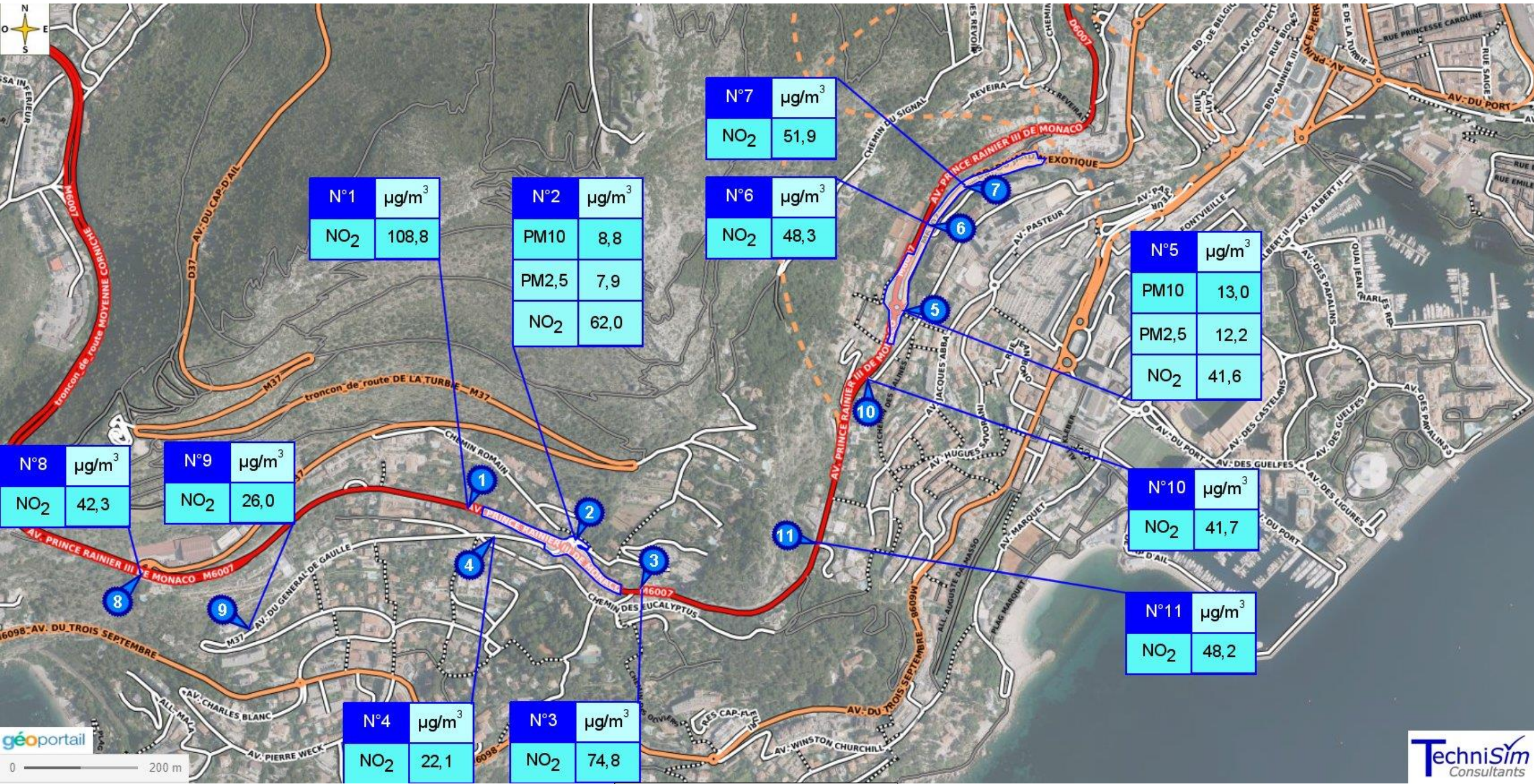
Le tableau ci-dessous résume les données d’AtmoSud relevées en NO2 sur la même période que la campagne in situ (du 22 juin au 20 juillet 2023).

Moyenne sur durées identiques aux campagnes de mesure	Contes 2
Concentration moyenne (µg/m³)	9,1
Concentration maximum horaire sur la période (µg/m³)	36,3
Nombre de dépassements du seuil d’information-recommandations (200 µg/m³ en moyenne horaire)	0
Nombre de dépassements du seuil d’alerte (200 µg/m³ en moyenne horaire si dépassement la veille et risque de dépassement le lendemain)	0
Nombre de dépassements du seuil d’alerte (400 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3h consécutives)	0

Données NO2 de la station AtmoSud la plus proche

Au niveau de la station de mesures AtmoSud, aucun dépassement horaire en NO2 n’est enregistré sur la période correspondant aux mesures in situ. La moyenne en NO2 pour la station AtmoSud est très inférieure aux mesures in-situ.

Les résultats des mesures in situ en NO2 font ressortir l’influence du trafic routier sur la qualité de l’air (concentrations d’autant plus élevées le long des voies routières que les volumes de trafic sont importants).



Résultats des mesures in situ ponctuelles

d) *Synthèse*

De manière à compléter les diverses informations de l’association AtmoSud et évaluer la qualité de l’air à l’échelle locale du projet, une campagne de mesure *in situ* du dioxyde d’azote sur 11 points a été réalisée.

Les particules ont également été mesurées, par micro-capteurs laser, afin d’estimer la pollution particulaire sur la zone d’étude, sur 2 points.

Dans l’ensemble, les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure de 29 jours ont plutôt favorisé l’accumulation des polluants.

Particules PM10 et PM2,5 : les teneurs dépendent fortement des conditions météorologiques.

Les concentrations moyennes sur la période de mesure sont, pour le point n°2, de 8,8 µgPM10/m³ et 7,9 µgPM2,5/m³ et pour le point n°5, de 13,0 µgPM10/m³ et 12,2 µgPM2,5/m³.

***Au point n°2 :** Sur la période de 29 jours, aucun dépassement journalier du seuil réglementaire et de la recommandation de l’OMS en PM10 n’est enregistré. Pour rappel, la norme française autorise 35 jours de dépassements du seuil de 50 µgPM10/m³ sur l’année et l’OMS préconise que le seuil de 45 µgPM10/m³ ne soit pas dépassé plus de 3 à 4 jours par an.

Concernant les PM2,5, aucun dépassement du seuil journalier préconisé par l’OMS (15 µg/m³) n’est constaté. L’OMS recommande de ne pas dépasser ce seuil plus de 3 à 4 jours par an (**rappel :** la réglementation française n’impose pas de seuil journalier pour les PM2,5).

***Au point n°10 :** aucun dépassement journalier du seuil réglementaire ni de la recommandation de l’OMS en PM10 ne sont enregistrés.

Concernant les PM2,5, 11 dépassements du seuil journalier préconisé par l’OMS (15 µg/m³) sont constatés.

Pour le dioxyde d’azote : Les teneurs relevées sont comprises entre 22,1 µg/m³ au point n°4 et 108,8 µg/m³ au point n°1.

Tous les points présentant de fortes teneurs en NO₂ sont installés au plus proche de l’Avenue du Prince Rainier III de Monaco et subissent directement l’influence des émissions du trafic routier de cette dernière.

Les teneurs mesurées aux points N°4 et n°9, situées le long de l’Avenue Charles de Gaulle sont plus faibles que celles dues à la proximité directe de la M6007.

Ces résultats sont en adéquation avec le contexte géographique du projet, la typologie des points de mesure (proximité d’axes routiers à forts ou faibles trafics, en retrait de la circulation automobile) et les conditions météorologiques lors de la campagne.

Il faut garder à l’esprit que ces résultats sont donnés à titre informatif, compte tenu de la durée des mesures et ne sont pas comparables à la réglementation en moyenne annuelle. En outre, les valeurs sont valables exclusivement à proximité des points de mesure.

Les concentrations des polluants pour les mesures in situ relevées au niveau des différents points répertoriés précédemment sont reportées sur la planche ci-avant.

II.8.1.6 - *Conclusion de l’état actuel*

a) *Perspective d’évolution de l’état actuel*

La commune de Cap d’Ail affiche une qualité de l’air plutôt médiocre si l’on se réfère à l’Indice Air 365 et compte-tenu des dépassements des recommandations de l’OMS (modélisations AtmoSud).

La bretelle de sortie de l’A8 à Beausoleil est en cours de chantier par ESCOTA et sera à considérer comme un projet existant.

Regardant l’augmentation du trafic potentiellement induite, les émissions supplémentaires devraient être compensées (au moins partiellement) par l’amélioration technologique des véhicules et le renouvellement du parc automobile.

Par ailleurs, la qualité de l’air a tendance à s’améliorer graduellement ces dernières années et devrait conserver cette évolution, d’autant plus que les années à venir vont voir se généraliser les améliorations technologiques des véhicules routiers, le développement des nouveaux types de mobilité (vélos électriques, ...), l’abandon progressif du carburant diesel et l’arrêt des ventes de véhicules fonctionnant aux carburants fossiles en 2040 (loi LOM) ramenée à échéance 2035 par application du projet de la Commission européenne présenté le 14 juillet 2021 (Pacte vert pour l’Europe) votée le 8 juin 2022.

Pour l’ozone en revanche, les concentrations ne devraient pas expérimenter la même trajectoire dans le futur, étant donné que la formation de ce polluant est largement dépendante des conditions météorologiques. En effet, les rayonnements ultra-violet solaires et les températures élevées liées aux vagues de chaleur de plus en plus fréquentes que l’on retrouve en région Sud PACA (à l’instar de la France métropolitaine) favorisent des teneurs importantes en ozone en saison estivale.

b) *Synthèse et détermination des enjeux*

Le présent état actuel s’inscrit au sein de l’étude Air & Santé du projet d’amélioration de la circulation aux abords de Monaco via la création d’une trémie sur la RM6007.

L’état actuel a été mené en prenant pour cadre la *Note technique NOR : TRET1833075N 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.

Les zones à enjeux en termes de pollution atmosphérique sont les voies de circulation à fort trafic et leurs abords proches (cf. Carte de Modélisations d’AtmoSud).

Les zones à enjeux en termes de population sont les habitants actuels des zones en dépassement (ou potentiellement en dépassement) des valeurs guides de l’OMS sur la zone d’étude (cf. Carte ICAIR365 d’AtmoSud tenant compte des dépassements des valeurs guide OMS), ainsi que les lieux vulnérables à la pollution atmosphérique (Nombre et localisation des habitants du domaine d’étude par carreaux INSEE de 200m x 200m ; localisation des lieux vulnérables).

Il n’est pas recensé de zone à **enjeu sanitaire par ingestion** sur la zone d’étude.

Le tableau immédiatement suivant synthétise l’état actuel du projet et ses enjeux.

D O M A I N E S		Sensibilité
COMPOSITION DE LA ZONE D'ÉTUDE		
Composition de la zone d'étude	Le projet est sis sur le territoire de la commune de Cap d'Ail.	
	Selon le Corine Land Cover 2018, la zone d'étude est composée de tissu urbain discontinu, de pelouse et de forêt/végétation arbustive en mutation.	
	La population de la zone d'étude était, en 2017 (dernières données disponibles à l'échelle géographique adéquate – données carroyées de l'INSEE), de 462 personnes.	
	La zone d'étude est incluse dans la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air en Provence-Alpes-Côte d'Azur au sens du SRCAE, et est sous couvert du Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes.	
QUALITÉ DE L'AIR DE LA ZONE D'ÉTUDE		
État actuel de la qualité de l'air	Département des Alpes-Maritimes : En 2022, à l'échelle du département des Alpes-Maritimes, sont survenus 6 dépassements du seuil d'information-recommandation (4 concernant les PM10 et 2 concernant l'ozone). Les épisodes de pollution aux PM10 sont retrouvés en période hivernale et ceux pour l'ozone en période estivale.	
	Stations de mesure AtmoSud : Aucune station de mesure AtmoSud ne se situe à proximité du projet. Les mesures des stations les plus proches sont fournies au titre de données observées en conditions analogues à celles du projet : - Les concentrations annuelles de dioxyde d'azote (NO₂) sont inférieures au seuil réglementaire. En revanche les recommandations annuelle et journalière de l'OMS sont dépassées. Aucun dépassement de la valeur limite horaire n'est constaté. - Pour la période 2020-2022, concernant les oxydes d'azotes (NOx) , les concentrations annuelles sont en dessous de la valeur critique. - Le seuil réglementaire annuel en particules fines PM10 est respecté au niveau de chaque station, ainsi que l'objectif de qualité. La recommandation annuelle de l'OMS est dépassée, chaque année. Le nombre de dépassements de la valeur réglementaire journalière est respecté pour toutes les stations chaque année. En revanche, la recommandation journalière de l'OMS est dépassée chaque année pour les 2 stations (excepté en 2019 et 2020 pour la station « Peillon »). - Le seuil réglementaire annuel en particules fines PM2,5 est respecté au niveau de la station. L'objectif de qualité est respecté en 2021, mais la recommandation de l'OMS est dépassée chaque année. Le nombre de dépassements maximum préconisé de la valeur guide journalière de l'OMS demeure dépassé chaque année.	
	Indice ATMO : Selon l'indice ATMO, la qualité de l'air en 2022 pour la commune de Cap d'Ail était qualifiée de « Moyenne » 54,2 % de l'année, « Dégradée » 37,8 % de l'année et « Mauvaise » 7,9 % de l'année.	
	Modélisations AtmoSud sur la zone d'étude : Parmi les polluants règlementés modélisés par AtmoSud en 2021, à l'échelle de l'emprise projet : -Les seuils réglementaires annuels (PM10, PM2,5, et NO ₂) sont respectés, excepté au croisement du tunnel Rainier III et de l'avenue « Prince Rainier III ». - Les objectifs de qualité pour le NO ₂ et les particules (PM10 et PM2,5) ne sont pas respectés au niveau des grands axes routiers. - La valeur cible (moyenne de la concentration sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé) de l'O ₃ ne semble	

	pas être dépassée. La formation est fortement dépendante des conditions météorologiques ; - Les recommandations de l’OMS (en moyenne annuelle) pour le NO₂ (10 µg/m³), les PM10 (15 µg/m³) et les PM2,5 (5 µg/m³) sont toutes dépassées au niveau des axes routiers présentant un minimum de trafic. En condition de fond, celles-ci sont respectées pour le NO₂ mais non pour les particules (PM10 et PM2,5). Celle de l’O₃ (Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée) est dépassée également. En tout état de cause, la qualité de l’air sur l’emprise projet peut être qualifiée de plutôt moyenne, compte tenu des recommandations OMS non respectées en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap d’Ail. Mesures in situ : Afin de compléter les données AtmoSud et de disposer de renseignements sur la qualité locale de l’air, une campagne de mesure du dioxyde d’azote a été réalisée du 22 juin au 20 juillet. Des mesures de particules par micro-capteurs laser ont également été réalisées afin d’estimer la pollution particulaire sur la zone d’étude. -De façon générale, l’ensemble cumulé des périodes de mesure est assez peu représentatif des conditions climatiques normales annuelles [1991-2020]. Les températures ont été plus importantes que les normales et les hauteurs de précipitations, le nombre de jours pluvieux et l’ensoleillement bien plus faibles qu’en conditions normales. L’orientation des vents diffère la rose des vents annuelle. -Pour les particules PM10 et PM2,5, les teneurs dépendent fortement des conditions météorologiques. En valeur moyenne annuelle, les particules PM10 et PM2,5 ne sont pas un enjeu de la qualité de l’air sur la zone d’étude en termes de seuils réglementaires (40 µgPM10/m³ et 25 µgPM2.5/m³), mais les PM2,5 demeurent un enjeu si l’on se réfère à la recommandation de l’OMS en moyenne annuelle (5 µgPM2.5/m³). Par ailleurs, le nombre de dépassements de la recommandation OMS du seuil journalier (15 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an) est important pour les particules PM2,5 (11 dépassements au point n°5). Ces dernières peuvent constituer un enjeu sanitaire sur la zone d’étude. -Pour le dioxyde d’azote : l’estimation des moyennes annuelles indique que les teneurs en proximité immédiate de l’Avenue Prince Rainier III de Monaco sont élevées et dépassent fortement la valeur seuil réglementaire (40 µgNO₂/m³). Dès que l’on s’écarte du trafic, les teneurs diminuent légèrement. Ces résultats sont cohérents avec les données AtmoSud. Le NO₂ apparaît comme un enjeu important sur la zone d’étude en termes de seuil réglementaire. La recommandation annuelle de l’OMS (10 µgNO₂/m³) est dépassée sur la majorité de la zone d’étude. À proximité des voies de circulation les résultats des mesures confirment que la qualité de l’air est directement influencée par les émissions de polluants liées au trafic routier, au regard des teneurs en dioxyde d’azote. Concernant les particules, la situation est plus complexe, étant donné que les concentrations proviennent non seulement des émissions locales, mais aussi des émissions départementales, voire régionales. Nota Bene : les résultats sont valables exclusivement à proximité directe des points de mesures.
Sources d’émission de polluants atmosphériques	D’après l’inventaire des émissions d’ORECA, dans la commune de Cap d’Ail, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en 2020 sont le transport routier et le résidentiel (NO _x , PM10, PM2,5, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , CO et GES), et les émetteurs non inclus (PM10 et PM2,5).
	Au niveau de la zone d’étude, les principaux secteurs émetteurs de polluants sont le transport routier , et le résidentiel/tertiaire .

	La principale voie routière étudiée est la M6007 (13 923 véh/jour dont 3,2 % de PL en 2020) .
	Le mix énergétique 2020 du résidentiel & tertiaire de la commune de Cap d’Ail comporte de l’électricité [émissions indirectes] (63,0 % du secteur résidentiel et 85,1 % du secteur tertiaire), du gaz naturel (29,1 % du secteur résidentiel et 12,2 % du secteur tertiaire), des produits pétroliers (4,6 % du secteur résidentiel et 2,6 % du secteur tertiaire), du bois-énergie (3,2 % du secteur résidentiel et 0,1 % du secteur tertiaire) et de la chaleur et froid issus de réseaux [émissions indirectes] (0,1 % du secteur résidentiel). Pour mémoire, les produits pétroliers peuvent contribuer de façon importante aux émissions de polluants, et notamment de particules. Par ailleurs, compte-tenu de la forte proportion d’habitats individuels sur la zone d’étude, l’utilisation de bois en chauffage d’appoint ainsi que le brulage de déchets verts ne sont pas à exclure. Ces combustions se révèlent fortement émettrices de particules.
	Selon le registre parcellaire 2020, la zone d’étude ne comporte aucune terre agricole.
	D’après l’IREP, aucune entreprise déclarant des rejets de polluants atmosphériques n’est localisée au sein de la zone d’étude. Le secteur industriel n’apparaît pas comme une source majeure de polluants atmosphériques sur la zone d’étude.

Synthèse de l’état actuel – Qualité de l’air

Qualité de l’air sur la commune plutôt médiocre et moyenne sur la zone d’étude
Zone Sensible pour la Qualité de l’Air en PACA au sens du SRCAE, et est sous couvert du PPA des Alpes-Maritimes.
PM10 et PM2.5 : Les concentrations moyennes sont, pour le point n°2, de 8,8 µgPM10/m³ et 7,9 µgPM2,5/m³ et pour le point n°5, de 13,0 µgPM10/m³ et 12,2 µgPM2,5/m³.
Dioxyde d’azote : Les teneurs relevées sont comprises entre 22,1 µg/m³ au point n°4 et 108,8 µg/m³ au point n°1.
Les principaux secteurs émetteurs de polluants sont le transport routier, et le résidentiel/tertiaire
Un lieu sensible : hôpital Princesse Grace à Monaco

Evolution avec mise en œuvre du projet

Comme l’indique l’étude trafic, l’itinéraire RM6007 avec la trémie ne gagnera pas suffisamment en attractivité pour augmenter significativement son trafic. Ainsi, les émissions supplémentaires devraient être compensées par l’amélioration technologique des véhicules et le renouvellement du parc automobile.

Evolution sans mise en œuvre du projet

L’amélioration technologique des véhicules et le renouvellement du parc automobile devraient légèrement améliorer la qualité de l’air.

II.9 - SANTE HUMAINE

II.9.1 - INTRODUCTION

Pour évaluer l’impact sanitaire du projet, il est nécessaire de réaliser un état initial qui rende compte de la situation sanitaire avant-projet : c’est l’objectif de ce paragraphe.

Étant donné l’occupation du sol des abords du projet, **les facteurs susceptibles d’influer sur la santé humaine dans la zone d’étude sont le bruit et la pollution atmosphérique.**

Les personnes dont la santé pourra à terme être affectée par le projet sont principalement les personnes habitant dans ou à proximité immédiate de la zone d’étude.

II.9.2 - NUISANCES ACOUSTIQUES

II.9.2.1 - Effets auditifs du bruit

L’oreille est l’organe périphérique de l’audition. On y distingue trois parties bien différenciées :

- L’oreille externe qui, par le pavillon et le conduit auditif externe, concentre vers le tympan les vibrations des particules de l’air,
- L’oreille moyenne, qui a pour fonction, à l’aide de la chaîne des osselets (marteau, enclume, étrier), de transformer mécaniquement les vibrations aériennes en vibrations solidiennes,
- L’oreille interne dans laquelle se trouve la cochlée ; c’est ici que siègent les mécanismes de transformation des sons en phénomènes « électriques ». Au sein de la cochlée, se trouve l’organe de Corti, comprenant les cellules sensorielles de l’audition, appelées cellules ciliées (environ 15 000 par oreille).

La base de l’intelligibilité du langage est liée à l’état des cellules ciliées. Or, ce sont les premiers éléments à être endommagés par une exposition trop importante au bruit. Les cellules ciliées endommagées ne sont pas remplacées ; leur perte est irréversible et responsable de troubles de l’audition et de l’équilibre.

S’il s’agit d’un bruit impulsionnel, c’est-à-dire très fort et ponctuel, d’éventuelles lésions des cellules ciliées seront à l’origine d’un traumatisme sonore aigu. Les traumatismes sonores aigus semblent avoir majoritairement pour origine l’écoute de musique.

Plus insidieux, le traumatisme sonore chronique affecte progressivement l’oreille interne sans que le sujet ait vraiment conscience de cette dégradation, jusqu’au stade du réel handicap social ; ce traumatisme chronique est habituellement associé à une exposition à un bruit continu. La sensation de sifflements aigus, de bourdonnements dans les oreilles en dehors de tout stimulus externe est le signe clinique subjectif fréquemment rapporté en cas de traumatisme sonore : ce sont les acouphènes. Ceux-ci, très invalidants sur le plan psychique et professionnel, ne sont pas spécifiques de l’exposition au bruit. Le signe clinique objectif confirmant un traumatisme sonore (aigu ou chronique) est habituellement une encoche sur l’audiogramme autour de la fréquence de 4 kHz.

Les facteurs de risque les plus importants sont, outre l’intensité sonore et la durée d’exposition, la fréquence du son (les sons aigus étant particulièrement dangereux).

Deux états dans la physiopathologie de l’oreille peuvent résulter d’un traumatisme sonore :

- La fatigue auditive (phénomène physiologique) : elle correspond à un déficit temporaire d’audition qui se caractérise par une diminution de la sensibilité auditive pendant un temps limité après la fin de la stimulation acoustique,
- La perte auditive définitive (traumatisme acoustique) : elle se caractérise par son irréversibilité. Différents niveaux de pertes auditives peuvent être distingués :
 - Les surdités légères : pertes comprises entre 20 et 40 dB HL (décibels Hearing Level),
 - Les surdités moyennes : pertes comprises entre 40 et 60 dB HL,
 - Les surdités sévères : pertes supérieures à 60 dB HL.

Les principaux facteurs de risque pour l’audition sont, outre l’intensité sonore et la durée d’exposition, la fréquence du son (son aigu ou grave). C’est donc en agissant simultanément sur ces différents facteurs que l’on interviendra pour diminuer les risques.

Ainsi, le seuil de danger est fixé à 85 dB(A)¹ :

- À moins de 85 dB(A), il n’est pas nécessaire de surveiller la durée d’exposition,
- À 94 dB(A), la durée d’exposition quotidienne tolérable sans protection est de 1 heure,
- À 100 dB(A), la durée d’exposition quotidienne tolérable sans protection est de 15 minutes,
- À 105 dB(A), la durée d’exposition quotidienne tolérable sans protection est de 5 minutes.

Bien que des différences importantes existent en fonction des individus, on considère que les cas de surdité sont très rares lorsque le niveau sonore ne dépasse pas 85 dB(A) pendant 8 h. De manière générale, les bruits liés aux transports terrestres n’atteignent pas des niveaux tels qu’ils puissent conduire à des pathologies du système auditif (à partir d’environ 90 dB(A)).

Les niveaux de bruit actuels ne sont pas susceptibles d’avoir des effets sur l’audition.

II.9.2.2 - *Effets non auditifs du bruit*

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître.

Du fait de l’étroite interconnexion des voies nerveuses, les messages nerveux d’origine acoustique atteignent de façon secondaire d’autres centres nerveux et provoquent des réactions plus ou moins spécifiques et plus ou moins marquées au niveau de fonctions biologiques ou de systèmes physiologiques autres que ceux relatifs à l’audition : perturbation de l’organisme en général, et notamment du sommeil, du comportement.

• **Les effets biologiques extra auditifs**

Ainsi, en réponse à une stimulation acoustique, l’organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu’elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l’organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire un épuisement de celui-ci.

• **Les perturbations du sommeil**

Le sommeil n’est pas un état unique mais une succession d’états, relativement ordonnés pour une classe d’âge déterminée. L’excès de bruit peut interférer à chacune de ces étapes.

Le bruit peut notamment perturber le temps total de sommeil :

- Durée plus longue d’endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d’une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d’endormissement de plusieurs minutes,
- Éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d’alarme a plus de chance de réveiller qu’un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A),
- Éveil prématuré non suivi d’un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits ambiants peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l’empêcher de retrouver le sommeil.

Il peut également modifier les stades du sommeil : sans qu’un éveil soit provoqué et donc imperceptible pour le dormeur, la perturbation d’une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l’ordre de 50 dB(A). Les changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

Si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d’une réduction quotidienne de la durée du

¹ La valeur limite d’exposition pour la santé et la sécurité des travailleurs définie par le Code du Travail (art. R.4431-2) correspond à un niveau d’exposition quotidienne de 87 dB(A).
Des valeurs d’exposition quotidiennes supérieures à 80 et 85 dB(A) entraînent la mise en œuvre d’action de prévention (mise à disposition par l’employeur de protecteurs auditifs individuels et vérification de leur utilisation par les salariés).

sommeil sont plus critiques : fatigue chronique excessive et somnolence, réduction de la motivation de travail, baisse des performances, anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont sources de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d’accidents.

• **Les autres effets biologiques extra auditifs du bruit**

Ces effets peuvent soit être consécutifs aux perturbations du sommeil par le bruit soit résulter directement d’une exposition au bruit. Le bruit a des effets :

- *Sur la sphère végétative*, notamment sur le système cardio-vasculaire. Il s’agit d’effets instantanés tels que l’accélération de la fréquence cardiaque et, chez les populations soumises de manière chronique à des niveaux sonores élevés, des désordres cardio-vasculaires de type hypertension artérielle et troubles cardiaques ischémiques. Des résultats récents indiquent que le risque de développer une hypertension artérielle est augmenté pour une exposition à des bruits de trafic routier ou aérien d’un niveau équivalent ou supérieur à 70 dB(A) sur la période 6 h - 22 h,
- Sur le système endocrinien : l’exposition au bruit entraîne une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l’adrénaline et la noradrénaline, notamment lors de l’exposition au bruit au cours du sommeil ; l’élévation des taux nocturnes de ces hormones peut avoir des conséquences sur le système cardio-vasculaire. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol, hormone traduisant le degré d’agression de l’organisme et jouant un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de ce dernier,
- Sur le système immunitaire, secondaires aux effets sur le système endocrinien : tout organisme subissant une agression répétée peut avoir des capacités de défense qui se réduisent fortement,
- Sur la santé mentale : le bruit est considéré comme la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif ; la présence de ce facteur joue un rôle déterminant dans l’évolution et le risque d’aggravation de cette maladie.

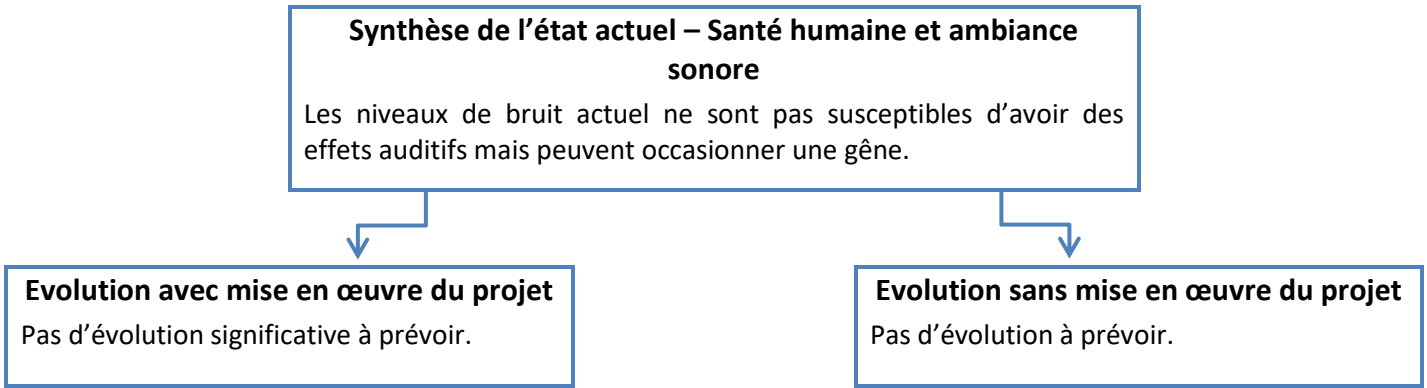
• **Les effets subjectifs et comportementaux du bruit**

L’établissement des liens entre effets sanitaires *subjectifs* et niveaux d’exposition au bruit est très difficile. Les réponses individuelles aux bruits sont en effet éminemment subjectives, variant en fonction des prédispositions physiologiques individuelles et selon les diverses sources.

La plupart des enquêtes socio-acoustiques ont montré qu’il est difficile de fixer le niveau précis où commence l’inconfort. Un principe consiste d’ailleurs à considérer qu’il y a toujours un pourcentage de personnes gênées, quel que soit le niveau seuil de bruit.

En dehors de la gêne, d’autres effets du bruit sont habituellement décrits : les effets sur les attitudes et le comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l’intérêt à l’égard d’autrui), les effets sur les performances (par exemple, dégradation des apprentissages scolaires), l’interférence avec la communication.

Les impacts des bruits ne sont donc pas seulement d’ordre sanitaire mais peuvent altérer le climat social d’un quartier ou d’une ville.



II.9.3 - LA POLLUTION DE L’AIR

La pollution de l’air peut avoir des effets divers selon les facteurs d’exposition ci-dessous :

- La durée d’exposition : hétérogène dans le temps et l’espace, elle dépend notamment des lieux fréquentés par l’individu et des activités accomplies ;
- La sensibilité individuelle : l’état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu ;
- La concentration des polluants ;
- La ventilation pulmonaire.

Il convient de distinguer deux types d’impact de l’exposition à la pollution atmosphérique sur la santé :

- Les impacts à court terme qui surviennent dans des délais brefs (quelques jours) après l’exposition et qui sont à l’origine de troubles tels que : irritations oculaires ou des voies respiratoires, crises d’asthme, exacerbation de troubles cardio-vasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation, et dans les cas les plus graves au décès.
- Les impacts à long terme qui résultent d’une exposition sur plusieurs années et qui peuvent être définis comme la contribution de l’exposition à la pollution atmosphérique au développement ou à l’aggravation de maladies chroniques telles que : cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, troubles neurologiques, troubles du développement, etc.

De manière générale, les populations les plus exposées vivent dans les centres urbains, proches des grands axes ou à proximité de sites industriels près desquels l’effet "cocktail" (mélange de polluants) est le plus important.

• Cas des pics de pollution

D’un point de vue épidémiologique, il n’existe pas de définition des épisodes de pollution, les études épidémiologiques retrouvant une relation linéaire entre exposition à la pollution urbaine et effets sanitaires. Enfin, il faut noter qu’il n’existe pas de seuils en-deçà duquel aucun effet sur la santé ne serait observé au niveau populationnel.

Ainsi, les épisodes de pollution atmosphérique sont définis par le dépassement de concentrations en polluants au-delà de seuils fixés par les réglementations françaises et européennes. Les seuils d’information et d’alerte visent à informer, à promouvoir des comportements adaptés et à protéger la population.

Comme pour l’exposition aux niveaux habituels, les effets les plus courants observés lors de pics de pollution sont la toux, l’hypersécrétion nasale, l’expectoration, l’essoufflement, l’irritation nasale, des yeux et de la gorge... Ces effets à court terme peuvent a priori être ressentis par une part de la population d’autant plus importante que les concentrations sont élevées. Ces manifestations ne nécessitent généralement pas un recours aux soins et ne peuvent être appréhendées que par des enquêtes ad hoc auprès de la population. Des effets plus graves et moins fréquents, respiratoires ou cardiovasculaires, correspondant à la décompensation de pathologies chroniques, peuvent aussi apparaître et conduire à une consultation aux urgences, à l’hospitalisation, voire au décès.

La pollution de l’air est donc un enjeu fort de santé publique : problèmes respiratoires, cardiovasculaires et maladies chroniques.

Remarque importante : le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé en 2013 la pollution atmosphérique et les matières particulaires contenues dans la pollution atmosphérique comme cancérogènes pour l’Homme (groupe 1)¹.

¹ <https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/air-exterieur-et-pollution-atmospherique>

II.9.3.1 - Morbidité et coûts associés

D’une manière générale, la pollution atmosphérique peut induire des effets respiratoires ou cardiovasculaires tels que :

- Augmentation des affections respiratoires : bronchiolites, rhino-pharyngites, etc. ;
- Dégradation de la fonction ventilatoire : baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d’asthme ;
- Hypersécrétion bronchique ;
- Augmentation des irritations oculaires ;
- Augmentation de la morbidité cardio-vasculaire (particules fines) ;
- Dégradation des défenses de l’organisme aux infections microbiennes ;
- Incidence sur la mortalité :
 - À court terme pour affections respiratoires ou cardio-vasculaires (dioxyde de soufre et particules fines) ;
 - À long terme par effets mutagènes et cancérigènes (particules fines, benzène).

À propos de la France, une étude du Commissariat Général au Développement Durable² détermine les coûts pour le système de soins compris entre 0,9 et 1,8 milliards d’euros par an pour cinq maladies respiratoires et hospitalisations attribuables à la pollution de l’air :

- Broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO), estimées entre 123 et 186 millions €/an ;
- Bronchites chroniques, estimées à 72 millions €/an ;
- Bronchites aiguës, estimées à 171 millions €/an ;
- Asthme, estimé entre 315 millions et 1,10 milliard €/an ;
- Cancers, estimés entre 50 et 131 millions €/an ;
- Hospitalisations, estimées à 155 millions €/an.

L’enjeu économique se montre important puisque la pollution de l’air coûte chaque année près de 100 milliards d’euros à la France (soit deux fois plus que le tabac).

II.9.3.2 - Mortalité

a) Étude européenne

Les effets de la pollution sur la santé sont conséquents. Ainsi, une étude³ de l’Agence Européenne de l’Environnement (AEE) indique, pour l’année 2020, les nombres de décès prématurés en Europe (41 états) et pour chaque pays européen, dus aux différents polluants atmosphériques et l’estimation des décès prématurés pour l’Europe (41 états) et la France en 2020, en fonction des polluants atmosphériques (tableau suivant).

Données 2020	Nombre de décès prématurés		Nombre d’années de vies perdues attribuables	
POLLUANTS	Europe (27 états)	France	Europe (27 états)	France
PM2,5	238 000	16 500	2 410 000 (544 ans/100 000 hab.)	175 800 (270 ans/100 000 hab.)
NO ₂	49 000	4 400	484 000 (109 ans/100 000 hab.)	47 000 (72 ans/100 000 hab.)
O ₃	24 000	3 100	249 000 (56 ans/100 000 hab.)	34 100 (52 ans/100 000 hab.)

Estimation du nombre de décès prématurés attribuables aux différents polluants atmosphériques pour l’année 2020 et nombre d’année de vie perdues attribuables à la pollution atmosphérique en 2020 - Union Européenne et France (Source : EEA Air quality in Europe 2022)

En comparaison des données 2019, en 2020 le nombre de morts prématurées attribuables à la pollution atmosphérique a augmenté pour les PM2.5 et diminué pour le NO₂ et l’O₃. Outre les variations liées aux concentrations

² CGDD - « Estimation des coûts pour le système de soins français de cinq maladies respiratoires et des hospitalisations attribuables à la pollution de l’air » - Avril 2015

³ <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>

dans l'air et à la démographie, le nombre de morts prématurées a également été influencé par la pandémie de Covid-19 (augmentation du nombre de morts naturelles en 2020).

- Pour les PM2.5, la diminution des concentrations a été contrebalancée par l'augmentation des décès imputables à la pandémie.
- Pour le NO₂, l'importante diminution des concentrations a été un effet direct des diminutions du trafic routier pendant les confinements. L'impact de ces faibles concentrations en NO₂ sur la diminution de la mortalité a contrecarré les morts en excès dues à la pandémie.

b) Étude française

Dans une étude publiée en 2016, portant sur la période 2007-2008, Santé Publique France¹ estimait à plus de 48 000 le nombre de décès annuels prématurés ayant pour cause l'exposition aux particules fines PM2,5, ce qui correspondait à une perte d'espérance de vie estimée à 9 mois pour une personne âgée de 30 ans. Le pourcentage évitable de décès était de 9 % pour un scénario sans pollution anthropique aux particules fines.

Une actualisation publiée en 2021 de cette étude portant sur la période 2016-2019 a encore été réalisée par Santé Publique France².

Les résultats de cette actualisation soulignent le fait que le fardeau ou poids total demeure conséquent avec près de 40 000 décès annuels attribuables à l'exposition aux PM2,5 et près de 7 000 décès attribuables à l'exposition au NO₂, représentant respectivement 7 % et 1 % de la mortalité totale annuelle.

Cela représente en moyenne une perte d'espérance de vie de 7,6 mois en raison d'une exposition aux PM2,5, et de 1,6 mois en raison d'une exposition au NO₂ pour les personnes âgées de 30 ans et plus, soit respectivement 491 797 et 106 354 années de vie gagnées au total. Une part importante de cet impact en termes de mortalité et d'espérance de vie se concentre dans les communes appartenant à une unité urbaine de plus de 100 000 habitants.

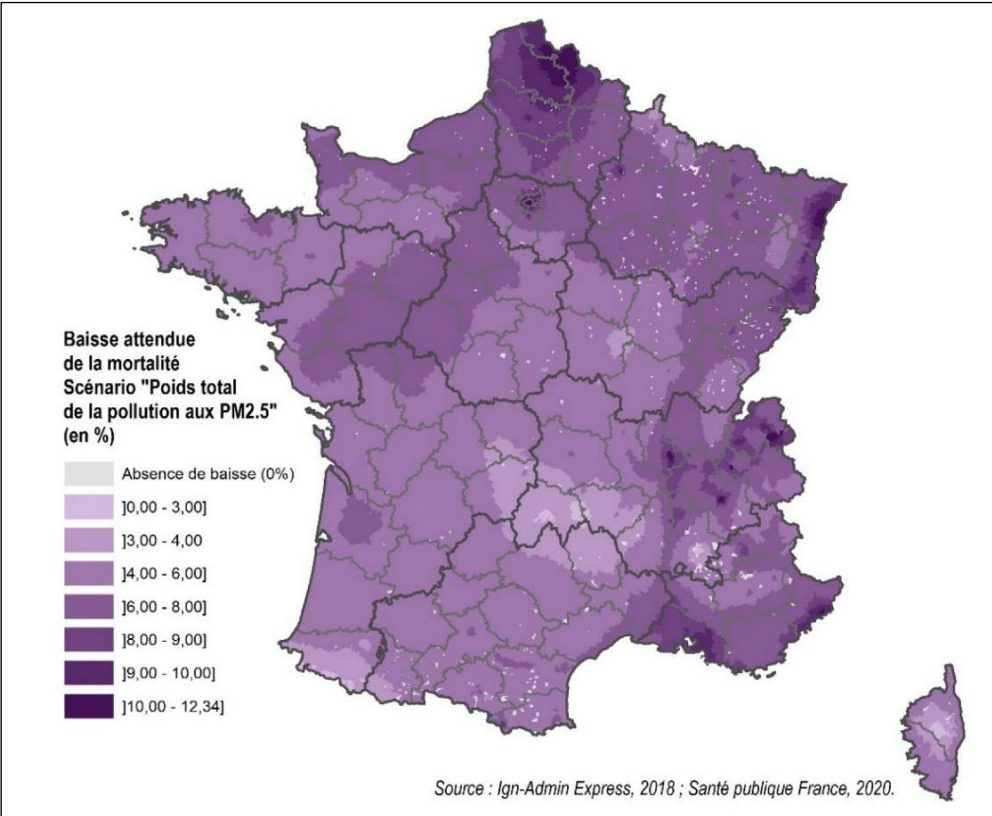
Les estimations respectives attribuables à une exposition de la population à chaque indicateur de pollution ne sont pas additionnables intégralement, car une partie des décès peut être attribuée à l'exposition conjointe à ces deux polluants.

Les planches ci-après présentent le poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 et au NO₂ sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %).

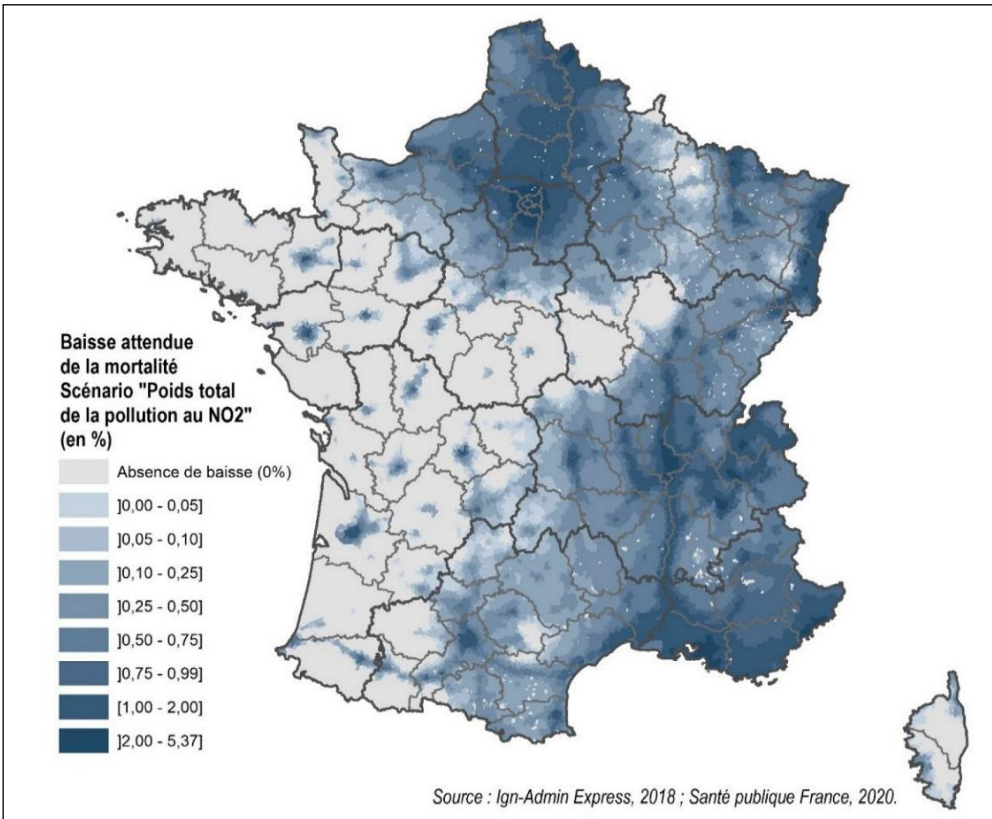
¹ Santé publique France – « Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique » - Juin 2016 – ISSN : 1958-9719

² Santé publique France – « impact de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France métropolitaine - Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019 » - Avril 2021 - ISSN : 2609-2174

<https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambiant-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais>

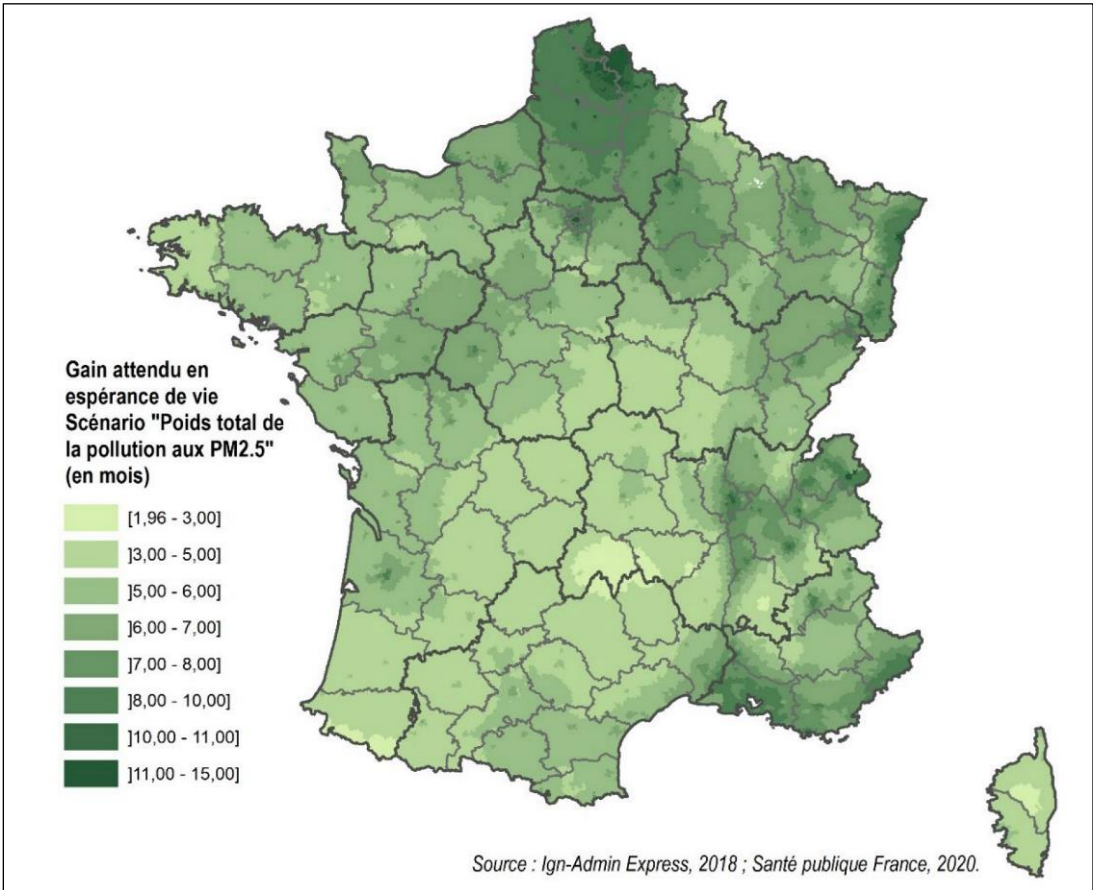


Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)



Poids total de l'exposition à long terme au NO₂ sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)

La planche suivante représente le poids total de l’exposition à long terme aux PM2,5 sur l’espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus à l’échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (en %) en France métropolitaine.



Poids total de l’exposition à long terme aux PM2,5 sur l’espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus à l’échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)

Le tableau suivant précise les estimations du poids total de l’exposition à long terme aux PM2,5 et au NO2 sur la mortalité et l’espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus en France métropolitaine du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (Intervalle de confiance de 95 %) par classe d’urbanisation des communes.

	Classe d'urbanisation	Nombre de décès évitables	Pourcentage de la mortalité annuelle (%)	Gain moyen d'espérance de vie à 30 ans (mois)	Nombre total d'années vie gagnées
PM2,5	Rurales (< 2 000 hab)	7 836 [2 793 ; 12 278]	5,9	5,9 [2,1 ; 9,4]	75 931 [26 562 ; 121 035]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	7 534 [2 688 ; 11 793]	6,3	6,3 [2,2 ; 10,0]	60 671 [21 224 ; 96 713]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	5 721 [2 044 ; 8 945]	6,6	6,9 [2,4 ; 11,0]	55 641 [19 464 ; 88 699]
	Urbaines (> 100 000 hab)	18 450 [6 635 ; 28 675]	8,4	8,7 [3,0 ; 13,9]	299 554 [104 636 ; 478 306]
	France métropolitaine	39 541 [14 160 ; 61 690]	7,1	7,6 [2,6 ; 12,1]	491 797 [171 886 ; 784 752]
NO2	Rurales (< 2 000 hab)	451 [159 ; 719]	0,3	0,4 [0,1 ; 0,6]	4 991 [1 749 ; 7 972]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	596 [210 ; 950]	0,5	0,6 [0,2 ; 0,9]	5 510 [1 931 ; 8 801]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	633 [223 ; 1 007]	0,7	0,8 [0,3 ; 1,3]	6 593 [2 311 ; 10 530]
	Urbaines (> 100 000 hab)	5 110 [1 809 ; 8 087]	2,3	2,6 [0,9 ; 4,1]	89 260 [31 276 ; 142 635]
	France métropolitaine	6 790 [2 400 ; 10 763]	1,2	1,6 [0,6 ; 2,6]	106 354 [37 268 ; 169 939]

Poids total de l’exposition à long terme aux PM2,5 et au NO2 sur la mortalité et l’espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus en France métropolitaine du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (IC95 %)

À l’égard de la commune de Cap d’Ail (classifiée en commune semi-rurale compte tenu de sa population) — il est estimé que l’exposition à long terme :

- aux PM2,5 : est à l’origine de 6,3 % de la mortalité annuelle et d’une baisse d’espérance de vie à 30 ans de 6,3 mois.
- au NO2 : est à l’origine de 0,5 % de la mortalité annuelle et d’une baisse d’espérance de vie à 30 ans de 0,6 mois.

c) Impact de la pollution de l’air ambiant : réduction sur la mortalité en France métropolitaine en lien avec le confinement du printemps 2020

Le 16 mars 2020, afin de lutter contre la première vague de Covid-19, un confinement strict en France était décidé, créant une situation environnementale jamais observée. Cette mesure a en effet permis un ralentissement massif de l’activité et de la circulation de la population, conduisant à mesurer en conditions réelles l’efficacité de baisses importantes des émissions de polluants atmosphériques.

Santé publique France a estimé a posteriori sur la mortalité les conséquences des baisses de la pollution de l’air ambiant observées durant ce premier confinement.

Les résultats de l’évaluation quantitative d’impact sur la santé (EQIS) montrent que les bénéfices d’une moindre exposition à la pollution de l’air ambiant durant le premier confinement peuvent être évalués à environ :

- 2 300 décès évités en lien avec une diminution de l’exposition aux particules, dont les sources sont multiples et qui représentent la pollution dite de fond.
- 1 200 décès évités en lien avec une diminution de l’exposition au dioxyde d’azote (NO2), liée principalement au trafic routier.

Ces bénéfices sont en majorité dus à des effets évités à plus long terme (diminution de la contribution de la pollution au développement de pathologies conduisant au décès), et dans une moindre mesure à des effets évités à court terme (décompensation de pathologies préexistantes).

Ces résultats mettent en évidence qu’une action volontariste sur la réduction des émissions de polluants dans l’air se traduit par une diminution sensible de l’impact de la pollution atmosphérique sur la santé, et la mortalité en particulier.

Les tableaux suivants présentent les résultats détaillés de cette évaluation pour le scénario à court terme et le scénario à long terme.

• **Scénario 1 : IMPACT À COURT TERME (Tous âges ; PM10 et NO₂)**

Impact à court terme sur la mortalité, consécutif à la baisse des concentrations journalières de pollution de l’air ambiant occasionnée par les restrictions d’activité et modélisée à partir d’hypothèses portant sur la réduction des émissions pendant le confinement strict et le déconfinement progressif.

Périodes d’étude :

- Confinement strict : 16 mars au 11 mai 2020.
- Déconfinement progressif : 11 mai au 22 juin 2020.
- Période totale : 16 mars au 22 juin 2020.

		PM ₁₀		NO ₂	
	Classe d'urbanisation	Nombre de décès évités	Pourcentage de la mortalité sur la période d'étude (%)	Nombre de décès évités	Pourcentage de la mortalité sur la période d'étude (%)
Confinement strict (16 mars au 11 mai 2020)	Rurales (< 2 000 hab)	13 [6 ; 21]	0,07	41 [22 ; 60]	0,2
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	12 [5 ; 19]	0,07	43 [23 ; 63]	0,3
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	9 [4 ; 14]	0,07	35 [19 ; 52]	0,3
	Urbaines (> 100 000 hab)	27 [12 ; 43]	0,09	124 [66 ; 182]	0,4
	France métropolitaine	61 [26 ; 97]	0,08	243 [130 ; 357]	0,3
Déconfinement progressif (11 mai au 22 juin 2020)	Rurales (< 2 000 hab)	2 [0 ; 3]	0,01	6 [2 ; 9]	0,04
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	2 [0 ; 3]	0,01	6 [3 ; 9]	0,1
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	1 [0 ; 2]	0,01	5 [2 ; 8]	0,1
	Urbaines (> 100 000 hab)	3 [0 ; 6]	0,01	22 [9 ; 35]	0,1
	France métropolitaine	8 [1 ; 14]	0,01	39 [16 ; 61]	0,1
Période totale (16 mars au 22 juin 2020)	Rurales (< 2 000 hab)	15 [6 ; 24]	0,04	47 [24 ; 69]	0,1
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	14 [5 ; 22]	0,04	49 [26 ; 72]	0,2
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	10 [4 ; 16]	0,04	40 [21 ; 60]	0,2
	Urbaines (> 100 000 hab)	31 [11 ; 50]	0,05	146 [75 ; 217]	0,3
	France métropolitaine	69 [26 ; 111]	0,05	282 [146 ; 418]	0,2

Impact des PM10 et du NO₂ à court terme sur la mortalité en France métropolitaine du 16 mars au 22 juin 2020 (IC95%)

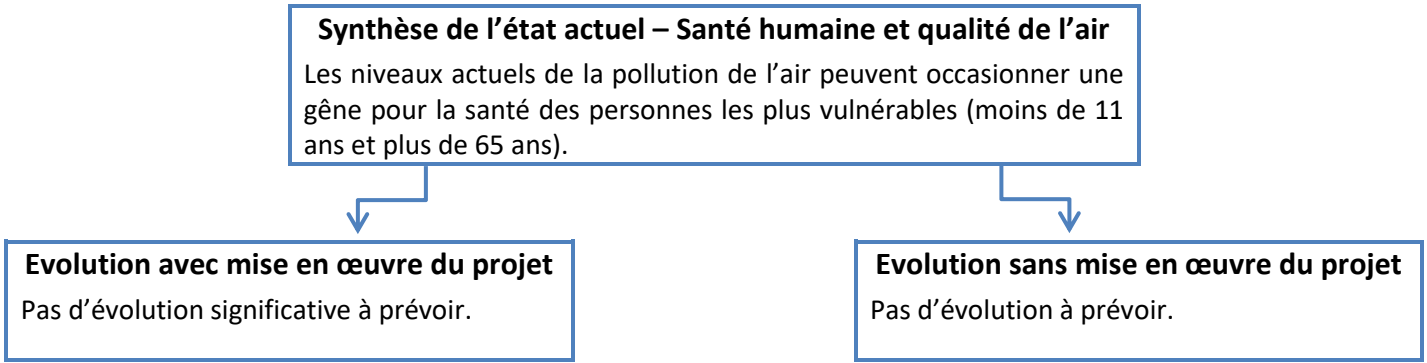
• **Scénario 2 : IMPACT À LONG TERME (âge ≥ 30 ans ; PM2,5 et NO₂)**

Impact à plus long terme sur la mortalité, consécutif à la baisse des concentrations annuelles de pollution de l’air ambiant, occasionnée par les restrictions d’activité et modélisée à partir d’hypothèses portant sur la réduction des émissions pendant le confinement strict et le déconfinement progressif.

Période d’étude : 1er juillet 2019 au 30 juin 2020.

	Classe d'urbanisation	Nombre de décès évités	Pourcentage de la mortalité annuelle (%)	Gain moyen d'espérance de vie à 30 ans (jours)	Nombre total d'années vie gagnées
PM _{2,5}	Rurales (< 2 000 hab)	507 [177 ; 811]	0,4	12 [4 ; 18]	4 884 [1 705 ; 7 798]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	460 [160 ; 736]	0,4	11 [4 ; 18]	3 607 [1 259 ; 5 760]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	322 [112 ; 515]	0,4	12 [4 ; 19]	3 080 [1 075 ; 4 919]
	Urbaines (> 100 000 hab)	984 [343 ; 1 574]	0,5	14 [5 ; 23]	16 244 [5 670 ; 25 937]
	France métropolitaine	2 274 [793 ; 3 636]	0,4	13 [5 ; 21]	27 815 [9 709 ; 44 414]
NO ₂	Rurales (< 2 000 hab)	150 [52 ; 239]	0,1	4 [1 ; 6]	1 490 [522 ; 2 380]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	156 [54 ; 249]	0,1	4 [1 ; 6]	1 290 [452 ; 2 062]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	128 [45 ; 204]	0,2	5 [2 ; 8]	1 252 [439 ; 2 001]
	Urbaines (> 100 000 hab)	460 [161 ; 735]	0,2	6 [2 ; 10]	7 231 [2 534 ; 11 553]
	France métropolitaine	893 [313 ; 1 427]	0,2	5 [2 ; 8]	11 263 [3 946 ; 17 995]

Impact de la diminution des concentrations de PM2,5 et de NO₂ sur la mortalité et l’espérance de vie en France métropolitaine du 1er juillet 2019 au 30 juin 2020 (IC95 %)



II.9.4 - **POLLUTION DU SOL ET DE L'EAU**

II.9.4.1 - Pollution des sols

• **Installations industrielles rejetant des polluants**

1 installation industrielle non Seveso émettant des rejets de polluants se trouve à proximité de la zone d'étude, dans un rayon de 1 km :

- Station Total Cap d'Ail RN7, située à environ 300 m au Sud-Ouest de la zone d'étude.

• **Sites pollués ou potentiellement pollués et anciens sites industriels et activités de services**

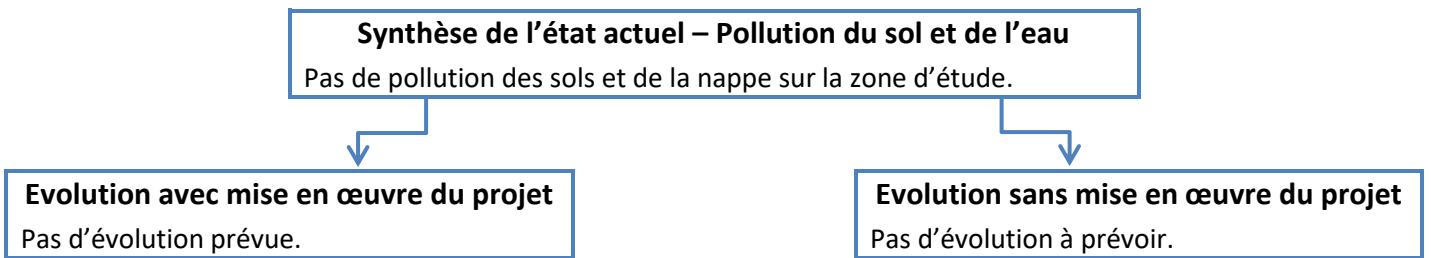
La base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) BASOL révèle qu'il n'y a aucun site ou sol pollué sur la zone d'étude.

12 sites CASIAS se trouvent à proximité de la zone d'étude, dans un rayon de 1 km :

- PAC0601765 : dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges,
- PAC0602963 – TOTAL : raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérale,
- PAC0604524 – GDF : cokéfaction ; production et distribution de combustibles gazeux,
- PAC0603643 – Société ELF Distribution : raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérale,
- PAC0602962 – ESSO : raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérale,
- PAC0602815 : carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines,
- PAC0600345 : production et distribution de combustibles gazeux,
- PAC0600505 – SARL Garage de la Poste : raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérale ; Garages, ateliers, mécanique et soudure ; commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé,
- PAC0600654 : blanchisserie-teinturerie,
- PAC0600318 – Compagnie d'éclairage de Villefranche Beaulieu et extension : production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné,
- PAC0600556 – Teinturerie du Midi : ennoblissement textile ; blanchisserie-teinturerie,
- PAC0600519 – Compagnie des Tramways de Nice et du littoral : raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huiles minérales ; Garages, ateliers, mécanique et soudure ; Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé.

II.9.4.2 - Risque de pollution de la nappe par infiltration

La zone d'étude ne se situe pas sur des sites pollués avérés, il n'existe donc pas de risque de pollution de la nappe par infiltration.



II.10 - **PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHEOLOGIQUE ET PAYSAGE**

II.10.1 - **PATRIMOINE**

II.10.1.1 - Protection des sites et monuments naturels

La législation sur la protection au titre des sites a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général.

La commune de Cap d'Ail, et donc, la zone d'étude, se trouve dans le site inscrit « Littoral de Nice à Menton ».

II.10.1.2 - Archéologie

Le site de projet n'est inclus dans aucune Zone de Présomption de Prescription Archéologique.

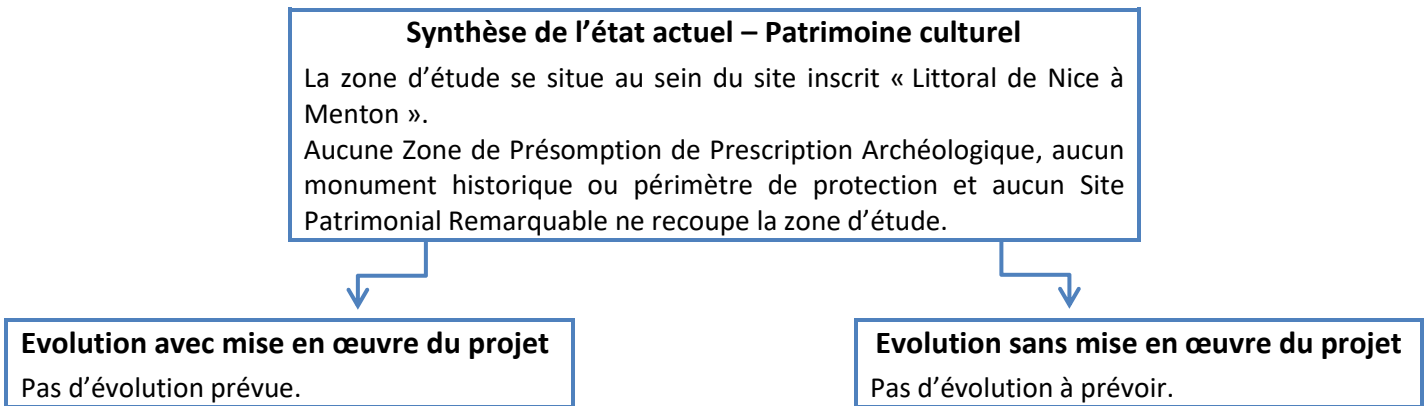
II.10.1.3 - Monuments historiques et périmètre de protection

Aucun bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, ou monument historique et ses abords ne recoupe ou se trouve à proximité immédiate de la zone d'étude.

Le monument historique le plus proche est l'Oppidum de Castellar (1910030424), situé à environ 460 m à l'Ouest de la zone d'étude.

II.10.1.4 - Sites Patrimoniaux Remarquables

Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est applicable dans la zone d'étude.





II.10.2 - ASPECT PAYSAGER

II.10.2.1 - Atlas des paysages des Alpes-Maritimes

D’après l’Atlas de paysages des Alpes-Maritimes, la zone d’étude se situe au sein de l’entité paysagère « Sous les Corniches », et plus spécifiquement « L2 – De Nice à Monaco ».

• **Déterminants géographiques**

Le relief de cette entité paysagère se caractérise par des hauteurs abruptes dominant la mer, correspondant à un puissant relief côtier parallèle à la côte, dont l’altitude s’élève de 500 à 1 000 mètres. Quelques centaines de mètres de dénivelé séparent une côte rocheuse, découpée de criques et de caps, des sommets plats.

En termes de géologie et de géomorphologie, des écailles chevauchées de calcaires compacts et clairs et de roches marnocalcaires surmontent des dépôts de versants d’éboulis ou de brèches anciennes d’un littoral rocheux et découpé.

• **Organisation du territoire**

Les versants ont été aménagés en terrasses étroites et irriguées qui accueillent les serres horticoles (fleurs et plantes exotiques), les oliviers et les vergers d’agrumes, cultures que permet un climat exceptionnellement doux, le plus chaud de France. Des pinèdes se mêlent aux grands parcs pour ombrager les promontoires et le bas des versants.

Les villages anciens sont perchés pour se défendre des attaques venues de la mer. Les villes se sont développées autour des ports abrités dans chaque baie ou crique. L’organisation du bâti s’est étendue en front de mer puis s’est diffusée sur les versants des collines et le long des voies de communication. Les voies s’étagent depuis la mer en basse, moyenne et haute corniche, surmontant la voie ferrée et ses nombreux tunnels.

• **Éléments caractéristiques**

L’influence italienne est apparente dans les caractéristiques urbaines : clocher à clocheton couvert de tuiles vernissées, couleurs vives et chaudes des façades...

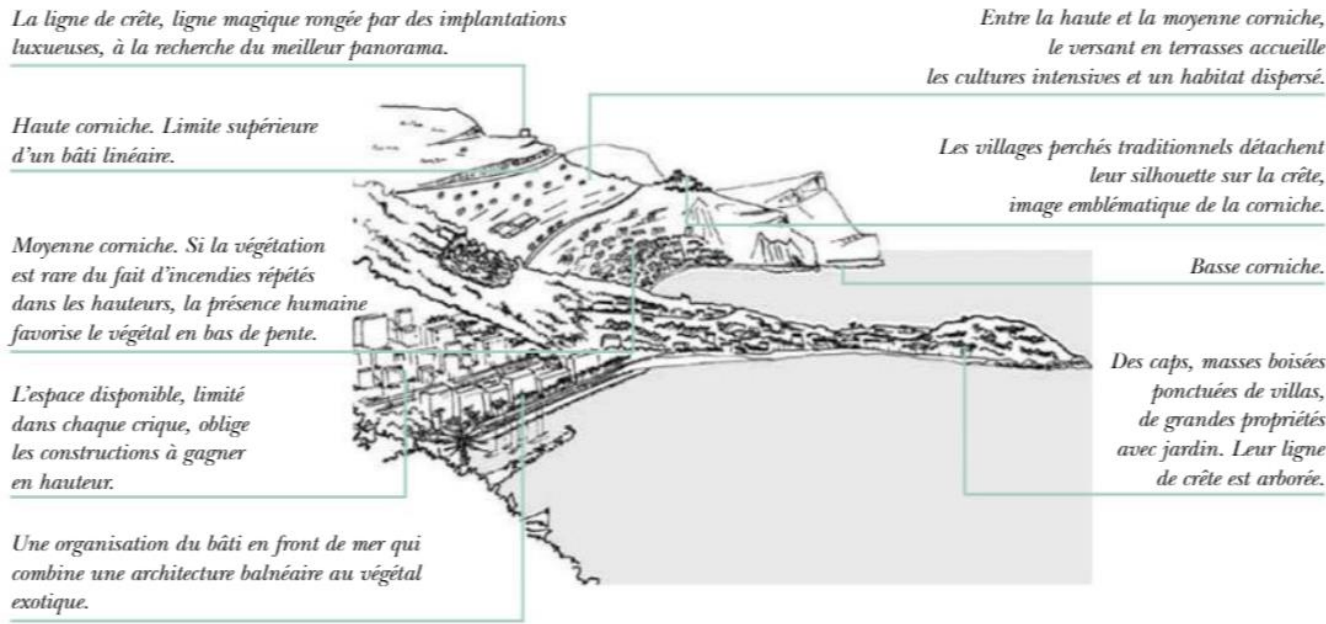
Les centres anciens ont gardé un caractère rural que favorisent des restaurations de qualité.

La clémence du climat permet une végétation de « petite Afrique », d’agaves, de figuiers de barbarie, d’agrumes, de caroubiers et de palmiers, sur les falaises au-dessus de la côte rocheuse.

Des villas particulières recèlent des jardins remarquables à la palette végétale riche et exotique (collections), patrimoine paysager inventorié qu’il est parfois possible de visiter.

L’agriculture subsiste malgré la pression foncière, grâce à des cultures intensives sur terrasses, en jardins suspendus, mais sans comparaison avec la situation proche en Ligurie.

• **Système et tendances d'évolution**



• **Evolutions et enjeux**

Les activités balnéaires se sont multipliées et concentrées autour de chaque crique de cette côte découpée. La densification du bâti en front de mer réaffirme l'importance des coupures ou discontinuités.

Le pavillonnaire diffus grimpe à l'assaut des versants en terrasses, sans limites apparentes. Entre la haute et la moyenne corniche, des cultures intensives résistent encore à l'habitat dispersé.

Les constructions nouvelles s'installent sur le versant en niant la pente par des talus instables et dommageables visuellement.

Les implantations de lotissements ou de quartiers nouveaux peuvent attaquer en « tâches » un couvert boisé ou toucher à la crête d'un promontoire, renforçant l'impact visuel de leur implantation.

Sur les versants encombrés, les cultures intensives, les constructions, les routes et voie ferrée se disputent l'espace.

Les infrastructures se concentrent jusqu'à se superposer sur cette bande étroite soumise à toutes les pressions.

• **Spécificités de l'entité paysagère « de Nice à Monaco »**

Les derniers contreforts des Alpes tombent dans la mer, en formant un paysage fort. Les sommets dominant les eaux. Sur 500 à 1 000 mètres de dénivelé se superposent routes, autoroute, voie ferrée et urbanisation.

Le littoral rocheux est très découpé, les pointes succèdent aux caps. Les ports se sont développés au creux des anses bien au-dessous des centres perchés.

L'ensemble de cette zone est en site inscrit.

II.10.2.2 - Le paysage dans la zone d'étude

• **Structures paysagères générales**

En termes de paysage, Cap d'Ail possède des plages réputées pour leur naturel, ainsi qu'un sentier littoral, que borde une végétation méditerranéenne typique. Le relief escarpé, caractéristique du bassin versant monégasque, fait plonger la commune depuis les pentes verticales de la Tête de Chien jusqu'aux criques sauvages des plages de la Mala.

La zone d'étude se situe en contexte urbain et routier. Son paysage se caractérise donc par des aménagements urbains et anthropiques.

• **Perceptions visuelles proches**

La zone d'étude est visible depuis les habitations aux abords de la voie, notamment ceux situés en hauteur, juste au-dessus de celle-ci.

En revanche, la zone d'étude n'est pas perceptible au-delà, du fait de la configuration topographique de la commune, en pente.

Autour de la zone d'étude, on peut percevoir des zones d'habitation situées sur des surfaces rocheuses. Des espèces végétales, notamment arborées, sont également perceptibles aux abords de la zone d'étude.

• **Perceptions visuelles éloignées**

Les vues sont ouvertes sur la mer Méditerranée, depuis la zone d'étude.

Les espaces collinaires sont également perceptibles, puisque les vues sont dégagées et que la route se situe en contrebas de ces derniers.

En revanche, les vues sur la zone d'étude sont limitées aux espaces les plus proches, du fait de la configuration de Cap d'Ail.

Synthèse de l'état actuel – Paysage

La zone d'étude se situe au sein de l'entité paysagère « Sous les Corniches », et plus spécifiquement « L2 – De Nice à Monaco ».

La commune de Cap d'Ail se caractérise par un paysage marqué par son littoral, une végétation méditerranéenne, et un relief escarpé.

La zone d'étude se situe en contexte urbain et routier.

Elle est visible depuis les habitations situées aux abords de la voie.

Les vues sont ouvertes sur la mer Méditerranée et les espaces collinaires.

Evolution avec mise en œuvre du projet

Pas d'évolution significative prévue : la trémie n'aura pas d'impact sur le paysage de la zone d'étude, qui est déjà un paysage routier et urbanisé.

Des aménagements paysagers cohérents seront mis en œuvre dans le cadre de la réalisation du projet.

Evolution sans mise en œuvre du projet

Pas d'évolution à prévoir.



Vue oblique de la zone d'étude



III -DESCRIPTION DES FACTEURS AFFECTES PAR LE PROJET

L’article R-122-5 du Code de l’environnement stipule que l’étude d’impact comporte en 4° « Une description des facteurs mentionnés au III de l’article L. 122-1 susceptibles d’être affectés de manière globale par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l’eau, l’air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ».

L’ensemble des facteurs précédemment cités a été analysé dans les aspects pertinents de l’état actuel de l’environnement. Le tableau ci-après présente, pour chacun des facteurs, d’une part la synthèse des enjeux au sein de la zone de projet, et d’autre part la sensibilité de ces enjeux au projet, en tenant compte des différentes interactions existant entre les facteurs.

Légende :	
	Niveau d’enjeu / de sensibilité important
	Niveau d’enjeu / de sensibilité moyen
	Niveau d’enjeu / de sensibilité faible
	Niveau d’enjeu / de sensibilité nul/négligeable

Nota : le niveau de sensibilité développé ci-dessous ne préjuge pas d’un caractère positif ou négatif du projet sur cette thématique. Un + ou un – dans la case précise la lecture.

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX		SENSIBILITE AU PROJET	
Climat		Climat méditerranéen : étés chauds et sec / hivers plus doux. Précipitations abondantes à l'automne. Température moyenne de 13,3 °C, durée moyenne d'ensoleillement de 3 307,63 h/an, et moyenne annuelle des précipitations de 822 mm. Vents du Nord/Nord-Ouest, du Nord-Ouest et du Nord majoritaires.		Le projet n'aura aucun impact sur le climat de la zone d'étude.
Topographie / géologie		Zone d'étude à une altitude d'environ 150 m NGF, caractérisée par un dénivelé de 13 m. Zone d'étude se situant sur des formations géologiques représentées par des calcaires et éboulis de pierrailles non cimentés.		Evolution locale de la topographie liée aux travaux de la trémie et de voirie. Absence d'impact sur la géologie.
Eaux souterraines et superficielles		Zone d'étude concernée par les masses d'eau suivantes : - La masse d'eau souterraine FRDG175 « Massifs calcaires jurassiques des Préalpes niçoises » en bon état chimique et quantitatif en 2013, - La masse d'eau souterraine FRDG419 « Formations variées du Crétacé au Tertiaire des bassins versants du Paillon et de la Roya », en bon état chimique et quantitatif en 2013. Aucun cours d'eau présent au sein de la zone d'étude. La masse d'eau la plus proche correspond à la masse d'eau côtière FRDC10a « Cap Ferrat – Cap d'Ail », située à environ 450 m au Sud de la zone d'étude. Elle était en bon état écologique et chimique en 2015. Les eaux côtières sont faiblement vulnérables.		Pas d'évolution de l'état chimique et quantitatif de la masse d'eau souterraine : aucun rejet non traité, aucun prélèvement et absence de risque de pollution susceptible d'en modifier les aspects. Pas d'évolution de l'état chimique et quantitatif de la masse d'eau côtière. Le projet n'aura aucun impact sur les caractéristiques et la qualité du milieu marin.
Patrimoine naturel		Périmètre à statut pour la protection du milieu biologique à 160 m : ils concernent la falaise à l'amont. Habitats naturels et plantations anthropiques uniquement au sein de la zone d'étude. Des espèces faunistiques protégées peuvent transiter et survoler la zone d'étude, mais celle-ci ne consiste ni un gîte, ni un site de reproduction, ni un site d'alimentation.	-	Le projet n'aura aucun impact significatif sur le patrimoine naturel de la zone d'étude.
Risques naturels et technologiques		Zone d'étude concernée par le zonage réglementaire du PPR mouvements de terrain (zone bleue Eb). Aléa retrait-gonflement des argiles moyens. Zone d'étude en zone à risque sismique 4 dite moyenne. Une ICPE non Seveso se situe à 300 m de la zone d'étude.		Le projet n'est pas de nature à aggraver les risques naturels qui concernent la zone d'étude. Le projet de trémie est compatible avec le PPR mouvements de terrain (en respectant certaines prescriptions).

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX		SENSIBILITE AU PROJET	
Activités économiques		Zone d'étude principalement résidentielle. La RM 6607 permet la connexion aux pôles d'activités les plus proches, notamment l'aire d'attraction de Monaco. Activité touristique marquée : restauration, transports et hébergement.	+	Le projet n'aura pas d'impact sur les activités économiques, équipements et commerces les plus proches. Toutefois, il permettra de réguler les congestions sur la RM6007 liées aux mouvements pendulaires domicile-travail entre la France et la Principauté de Monaco, et de fluidifier le trafic, assurant ainsi une meilleure qualité des déplacements des travailleurs vers les pôles d'activités les plus proches (Nice et Monaco).
Population		Population de 4 517 habitants en 2020 sur la commune. La commune compte 76,8% d'actifs (retraités, employés, professions intermédiaires et personnes sans activité professionnelle majoritaires). Dynamique démographique en baisse.	+	Absence d'impact direct sur la population environnante. La trémie permettra toutefois de réduire certaines nuisances, notamment acoustiques, aux abords de la zone d'étude, et de faciliter les déplacements.
Occupation des sols		Zone d'étude entièrement artificialisée (infrastructures routières). A proximité, on trouve des espaces urbanisés et résidentiels, quelques terrasses agricoles, et la présence d'un cimetière.	-	L'aménagement de la trémie s'inscrit dans un environnement routier, et n'aura donc pas de conséquences sur l'occupation du sol de la zone d'étude.
Déchets		Collecte et traitement des déchets sous la responsabilité de la Métropole de Nice Côte d'Azur.		Le projet n'entraînera pas de déchets supplémentaires.
Réseaux		Présence de réseau sur la zone d'étude : eaux usées, eau potable, eaux pluviales.	-	Des dévoiements ou modernisation de réseaux pourront être nécessaires.
Accessibilité , déplacement et transport		Environnement routier, avec la présence de l'A8, de la RM 6098 et de la RM 6007. La zone d'étude se situe au droit de la jonction entre la RM 6007 et l'Avenue du Général de Gaulle. Absence de stationnement sur la zone d'étude. Forte fréquentation de la RM 6007 aux heures de pointe. 15 000 véhicules transitent chaque jour par la RM 6007. Problématiques de congestions et de remontées de file. La commune est desservie par trois lignes de bus du réseau ZOU et lignes d'azur, ainsi que par le train. Les modes de déplacements doux sont peu développés sur la zone d'étude, hormis la présence de trottoirs de part et d'autre de la voie.	+	Aucun stationnement n'est prévu par le projet. La trémie facilitera les connexions entre la Moyenne et la Basse Corniche, ainsi qu'avec l'ensemble du territoire métropolitain. Elle permettra de réguler les congestions liées aux mouvements pendulaires domicile-travail, et de fluidifier le trafic afin d'éviter les remontées de files au sein du tunnel Rainier III. Le projet n'entraînera pas d'évolution en termes de transports en commun et de déplacements doux.
Vibrations, odeurs, émissions lumineuses		Aucune source particulière d'odeur permanente ou temporaire en dehors des odeurs habituelles en zones urbaines (gaz d'échappements, odeurs de végétation). Pas de phénomène de vibrations significatif. Légère pollution lumineuse (éclairage public, feux de véhicules, éclairage issu des maisons individuelles).		Pas d'impact sur les odeurs, vibrations et sur l'éclairage de la zone d'étude.
Ambiance sonore		Actuellement l'ambiance sonore sur le site provient essentiellement de la circulation automobile. Selon l'arrêté 2016-122 du 18 Aout 2016 portant sur la révision du classement sonores des voies routières, les axes du projet sont catégorisés comme voies bruyantes. Dans le cadre de la campagne de mesures, il a été réalisé 1 mesure de 24 heures, 7 mesures de 15 minutes. Au total 8 mesures de bruit sont réalisées sur le site. Suivant les calculs réalisés en prenant en compte les trafics routiers 2023, nous pouvons établir que : - Les logements en bordure de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore non modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Les logements plus éloignés qui surplombent ou qui sont situés en contrebas de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.	+	La trémie permettra de réguler les congestions liées aux mouvements pendulaires domicile-travail entre la France et la Principauté de Monaco, et de fluidifier le trafic afin d'éviter les remontées de files au sein du tunnel Rainier III. Le projet devrait permettre une réduction non significative des nuisances acoustiques aux abords du projet, grâce au passage des véhicules sous la trémie et la variation non significative des trafics sur la RM6007.

THEMATIQUE	SYNTHESE DES ENJEUX		SENSIBILITE AU PROJET	
Qualité de l’air		La commune de Cap d’Ail affiche une qualité de l’air plutôt médiocre, et la zone d’étude, dont les principales sources de polluants sont le transport routier et le résidentiel/tertiaire, une qualité de l’air moyenne, notamment aux alentours des principaux axes routiers. Une campagne de mesure <i>in situ</i> du dioxyde d’azote sur 11 points a été réalisée. Aucun dépassement journalier du seuil réglementaire et de la recommandation de l’Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ne s’est produit pour les PM10, mais le seuil journalier préconisé par l’OMS a été dépassé 11 fois pour les PM2,5. Tous les points présentant de fortes teneurs en NO₂ sont installés au plus proche de l’Avenue du Prince Rainier III de Monaco et subissent directement l’influence des émissions du trafic routier de cette dernière. Les teneurs mesurées aux points N°4 et n°9, situées le long de l’Avenue Charles de Gaulle sont plus faibles que celles dues à la proximité directe de la M6007. À proximité des voies de circulation les résultats des mesures confirment que la qualité de l’air est directement influencée par les émissions de polluants liées au trafic routier, au regard des teneurs en dioxyde d’azote. Concernant les particules, la situation est plus complexe, étant donné que les concentrations proviennent non seulement des émissions locales, mais aussi des émissions départementales, voire régionales.	+	Comme l’indique l’étude trafic, l’itinéraire RM6007 avec la trémie ne gagnera pas suffisamment en attractivité pour augmenter significativement son trafic. Ainsi, les émissions supplémentaires devraient être compensées par l’amélioration technologique des véhicules et le renouvellement du parc automobile.
Santé humaine		À l’égard de la commune de Cap d’Ail (classifiée en commune semi-rurale compte tenu de sa population) — il est estimé que l’exposition à long terme : - aux PM2,5 : est à l’origine de 6,3 % de la mortalité annuelle et d’une baisse d’espérance de vie à 30 ans de 6,3 mois. - au NO₂ : est à l’origine de 0,5 % de la mortalité annuelle et d’une baisse d’espérance de vie à 30 ans de 0,6 mois. Le secteur projet ressort comme étant soumis à des conditions météorologiques favorisant l’accumulation des polluants atmosphériques. Le projet est situé entre le mont « La tête de Chien » et le littoral. Cette configuration est favorable à une accumulation des polluants atmosphériques. La zone d’étude comprend 462 habitants dont 139 (soit 30,1 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique (« moins de 11 ans » et « plus de 65 ans »). Un lieu accueillant des populations vulnérables à la pollution atmosphérique est situé au sein de la zone d’étude : le centre hospitalier Princesse Grace.	+	Comme l’indique l’étude trafic, l’itinéraire RM6007 avec la trémie ne gagnera pas suffisamment en attractivité pour augmenter significativement son trafic. Ainsi, la santé humaine ne sera pas modifiée par la réalisation du projet.
Patrimoine culturel et paysage		Zone d’étude comprise au sein du site inscrit « Littoral de Nice à Menton ». Zone d’étude au sein de l’entité paysagère « Sous les Corniches », de Nice à Monaco. Zone d’étude en contexte urbain et routier, visible depuis les habitations situées aux abords de la voie. Les vues sont ouvertes sur la mer Méditerranée et les espaces collinaires.		La trémie n’aura pas d’impact sur le paysage de la zone d’étude, qui est déjà un paysage urbain et routier. La trémie sera enterrée, son insertion dans le paysage est cohérente avec l’environnement de la zone d’étude.

IV - ELEMENTS DE METHODOLOGIE UTILISES POUR L’ETABLISSEMENT DE L’ETAT INITIAL

L’établissement d’un état initial le plus précis possible constitue la première étape dans la connaissance des milieux impactés par le projet.

L’analyse a porté sur le site directement concerné par l’opération et sur ses abords, voire sur un ensemble plus vaste.

La connaissance des milieux étudiés est le fait :

- de visites de terrain, dans le courant de l’été 2023, qui ont permis d’apprécier le contexte environnemental et socio-économique local,
- d’une investigation bibliographique sur les grands thèmes de l’aire d’étude,
- d’une approche cartographique,
- de la consultation des divers services administratifs concernés, courant été 2023 :
 - la Métropole Nice Côte d’Azur (NCA),
 - le Conseil Départemental des Alpes Maritimes,
 - la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM),
 - la Direction Régionale de l’Environnement de l’Aménagement et du Logement (DREAL).

La méthodologie d’évaluation des sensibilités du projet sur l’environnement s’appuie sur la connaissance des milieux traversés et la mesure des enjeux au regard des caractéristiques spécifiques du projet.

IV.1 - LE MILIEU PHYSIQUE

IV.1.1 - LE CLIMAT

Les informations concernant le climat ont été récoltées auprès de MétéoFrance, infoclimat, météoblue (pour la rose des vents).

IV.1.2 - LA TOPOGRAPHIE ET LA GEOLOGIE

Les données topographiques proviennent du site internet <http://www.geoportail.gouv.fr>.

Le calcul des dénivelés (ou profil altimétrique) entre deux points a été permis par un outil de mesure présent et mis à disposition sur le site de Géoportail.

Les données géologiques sont issues du site internet <http://infoterre.brgm.fr> ainsi que des études géotechniques mises en œuvre dans le cadre de la conception du projet.

IV.1.3 - LES CONTEXTES HYDROGEOLOGIQUES ET HYDROGRAPHIQUES

Les masses d’eau souterraines sont identifiées grâce à la base de données du BRGM et la cartographie interactive d’Infoterre.

Les données sont également issues du SDAGE 2022-2027 actuellement en vigueur et des fiches de caractérisation des masses d’eau souterraine réalisées dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l’Eau.

Les données sur les eaux superficielles proviennent de la carte IGN au 1/25 000 du secteur, de la Directive Cadre sur l’Eau, du SDAGE 2016-2021 et du réseau de bassin Rhône Méditerranée (site Internet notamment).

IV.1.4 - LES CAPTAGES D’EAU POTABLE

Les données ont été recueillies dans les documents d’urbanisme disponibles, auprès de l’Agence Régionale de Santé (ARS) PACA et du BRGM.

IV.2 - LE PATRIMOINE NATUREL

IV.2.1 - RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES

L’analyse de l’état initial du site a consisté tout d’abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l’Etat, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l’étude : sites internet spécialisés (DREAL, ..), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires ... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d’informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

A titre indicatif, la bibliographie s’est appuyée principalement sur les structures/personnes ressources suivantes :

Structure	Personne contactée	Résultat de la demande
CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles)	bases de données en ligne flore et faune http://flore.silene.eu http://faune.silene.eu	Listes d’espèces patrimoniales à proximité de la zone d’étude.
Groupe Chiroptères Paca	Carte d’alertes (DREAL 2009)	Répartition générale des espèces. Localisation des principales colonies connues
ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)	base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptère du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales.
LPO-PACA	Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques et herpétologiques

IV.2.2 - STRATEGIE / METHODE D’INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES

IV.2.2.1 - *Choix des groupes taxonomiques étudiés*

• Habitats naturels

Sont pris en considération les habitats naturels, semi-naturels et anthropiques, soit l’ensemble des couvertures du terrain, végétalisées, minérales, aquatiques, perturbées ou imperméabilisées. Une attention particulière est portée aux éléments naturels et semi-naturels qui peuvent présenter un intérêt patrimonial notable (endémiques, rares, relictuels, fonctionnels ou menacés) et de surcroît, présenter un enjeu réglementaire en tant que :

- **Habitats d’intérêt communautaire** (dans le cas de site Natura 2000)_ Annexe I de la Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- **Habitats caractéristiques de « zones humides »** (en toutes circonstances)_ Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l’environnement.

• Flore

L’ensemble de la flore vasculaire et de la végétation a été étudiée sur l’aire d’étude. Sur la base de l’analyse bibliographique, des relevés ont été effectués au sein de chaque type d’habitats de l’aire d’étude avec une attention particulière pour les habitats de plus grande naturalité et ceux compatibles avec la présence d’espèces protégées. Sont pris en considération les taxons indigènes et archéophytes, mais aussi les espèces exotiques et plus particulièrement celles considérées comme envahissantes. Parmi les taxons indigènes et archéophytes, une attention particulière est portée aux éléments présentant un enjeu de conservation notable en région (endémiques, rares, relictuels et menacés) et de surcroît, bénéficiant d’un statut légal de protection ou relevant de la Directive 92/43/CEE :

- **Espèces protégées en région ou département** (en toutes circonstances) : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur ;
- **Espèces protégées en France** (en toutes circonstances) : Annexes 1 et 2 de l’Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- **Espèces d’intérêt communautaires** (dans le cas de site Natura2000) : Annexes II et IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

• **La faune**

L’analyse s’est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés et/ou patrimoniaux parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères et les odonates. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d’une législation ou d’une réglementation :

- **Les conventions internationales** : Annexe II de la **Convention de Berne** relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979,
- Les textes communautaires :
 - Annexe I de la Directive « Oiseaux », Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 et ses directives modificatives concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
 - Annexes II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore », Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- La législation nationale :
 - Arrêté du 22 juillet 1993 du relatif à la **liste des insectes protégés** sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ;
 - Arrêté du 12 février 1982 relatif à la **liste des poissons protégés** sur l’ensemble du territoire (dernière modification en date du 8 décembre 1988) ;
 - Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la **liste des reptiles et amphibiens protégés** sur l’ensemble du territoire (dernière modification en date du 19 novembre 2007) ;
 - Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la **liste des oiseaux protégés** sur l’ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
 - Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la **liste des mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Elles sont complétées par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d’espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

IV.2.2.2 - Prospections

Des sessions de prospections se sont déroulées entre les mois de juin et août 2023, une période suffisante pour cerner la plupart des enjeux faunistique et floristique. Les inventaires ont permis notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d’observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

En raison du contexte urbain, il n’a pas été jugé utile d’effectuer des relevés aux périodes automnales ou hivernales. Le secteur ne contient pas en effet les habitats nécessaires aux stationnements migratoires d’oiseaux ou à l’hibernation de chauves-souris par exemple. Seules des données bibliographiques ont donc été utilisées pour ces périodes de l’année, concernant essentiellement des espèces de la nature ordinaire.

IV.2.2.3 - Méthodes d’inventaires employées

Groupes	Méthodologie appliquée
Flore et Habitats	- Analyse cartographique réalisée à partir de BD Ortho® (photos aériennes), de fonds Scan25® et de cartes géologiques ; - Détermination des habitats naturels, rattachement aux groupements de référence (Prodrome des végétations de France / Classification EUNIS / Cahiers des habitats naturels Natura 2000) ; - Recherche des cibles floristiques préférentielles au regard des configurations mésologiques et des qualités des groupements végétaux en présence.
Entomofaune	- Lépidoptères : recherches d’individus volants (observation et identification à vue ou après capture au filet), recherche des plantes hôte pour les espèces patrimoniale avérée ou fortement potentielle et recherche des œufs ou chenilles visibles ; - Orthoptères : prospection à vue et à l’écoute des stridulations ; - Odonates : observation des individus volants et recherche des exuvies pour les espèces patrimoniales citées en bibliographie ; - Coléoptères : identification à vue. Localisation des arbres favorables aux saproxyliques, recherches d’indices de présence (fèces, larves, restes chitineux, galeries d’éclosions) ; - Hémiptères : identification à vue des individus observés fortuitement.
Amphibiens	- Analyse bibliographique ; - Recherche d’habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces (mare, ruisseaux, fossés...) ; - Recherches d’individus actifs ou sous abris.
Reptiles	- Analyse bibliographique ; - Recherche d’habitats favorables aux espèces (lisières, amas de rochers, amas de branchages, terriers, murets ...) ; - Recherche d’individus actifs ou sous abris.
Ornithologie	- Analyse bibliographique ; - Détermination du cortège avifaunistique diurne et nocturne via différentes méthodes (points d’écoute, transect) et recherche des taxons patrimoniaux ; - La recherche d’arbres « remarquables » pouvant abriter des oiseaux avicoles ; - Recherche d’indices (comportement territoriaux...) indiquant la nidification des espèces patrimoniales dans la zone d’étude.
Mammifères	- Analyse bibliographique ; - La recherche d’individus actifs ; - La recherche d’indices de présence d’individus (fèces, restes de repas, lieux de passage, traces...) ;
Chiroptères	- Analyse bibliographique ; - La recherche visuelle des cavités favorables dans certains arbres ; - Une analyse paysagère

IV.3 - LE MILIEU HUMAIN

IV.3.1 - POPULATION ET DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

Les informations concernant la population proviennent des statistiques de l'INSEE issues du recensement de 2020, dernier recensement disponible lors de l'élaboration du présent dossier (<http://www.insee.fr>), ainsi que les informations dans le PLU.

IV.3.2 - L'OCCUPATION DES SOLS

Les observations de terrain effectuées ont permis de visualiser les principales composantes existantes en matière d'occupation des sols (bâti, équipements).

Cette analyse a été complétée par un recoupement entre Corine Land Cover et des photos aériennes récentes (google Earth).

IV.3.3 - LES ACTIVITES ECONOMIQUES ET COMMERCIALES

Les données concernant les activités économiques ont été collectées auprès de l'INSEE (<http://www.insee.fr>), de la commune, sur le site internet de l'inspection des installations classées en PACA (<http://icpe-paca.epistrophe.org>) pour les ICPE ainsi que sur les sites internet de la statistique agricole Agreste (<http://agreste.agriculture.gouv.fr/>).

IV.3.4 - LA GESTION DES DECHETS

Les données proviennent de la Métropole Nice Côte d'Azur.

IV.3.5 - LES RESEAUX

Les données proviennent des plans des réseaux disponibles dans les documents d'urbanisme (PLUm) et de l'analyse de terrain en visuel pour les réseaux aériens.

IV.4 - LES DEPLACEMENTS

Les voiries ont été recensées sur la base de la carte IGN au 1/25 000^{ème}, de la carte du réseau métropolitain. Leur description a été permise par les visites de terrain effectuées.

La connaissance des réseaux de transports en commun desservant le site provient du site internet du réseau de transport en commun Lignes d'Azur de NCA, et ZOU.

Les modes doux et piétons ont été décrits à l'aide du Plan de Déplacements Urbains et documents d'urbanisme.

Une étude de trafic est actuellement en cours. Les données sont issues des études précédentes, et notamment de l'étude de SYSTRA de 2015, ainsi que d'une enquête réalisée par ALYCE en mai 2023.

IV.5 - LES COMMODITES DE VOISINAGE

IV.5.1 - L'AMBIANCE SONORE

L'ambiance sonore initiale a été réalisée par TPFi en septembre 2023.

L'ensemble de l'étude est réalisé à partir de mesures acoustiques et de simulations acoustiques.

IV.5.1.1 - Mesures de bruit

Les mesures acoustiques permettent de quantifier l'ambiance sonore existante sur le site. Les mesures sont réalisées suivant l'application de la norme NFS31-010 relative « à la caractérisation et au mesurage du bruit de l'environnement » et la norme NFS31-085 relative « à la caractérisation et au mesurage du bruit des infrastructures de transports terrestres ».

Les emplacements des mesures sont établis en concertation avec le maître d'ouvrage et prennent en compte l'ensemble des situations étudiées. Les emplacements sont conformes aux exigences des normes.

Les mesures de bruit sont réalisées en façade des bâtiments existants (RDC ou 1er étage) ou en champ libre. Elles sont réalisées avec des sonomètres de type intégrateur à LAeq court de classe 1. Les microphones seront équipés d'une boule anti-vent. Lors de la réalisation des mesures l'ensemble du matériel est calibré avec un calibre de classe 1.

Durant les mesures, on enregistre les conditions météorologiques à la station la plus proche et des comptages des trafics routiers sont réalisés.

Lors des mesures, il est enregistré le niveau sonore global et niveaux sonores fractiles (L90, L50, L10, L5)

Pour chaque relevé et conformément à la norme NFS31-085, un recalage est réalisé à partir du niveau sonore observé sur une période d'observation de 15 minutes afin d'établir les niveaux sonores réglementaires LAeq (6h/22h), LAeq(22h/6h).

Chaque mesure de bruit fait l'objet d'une fiche technique de mesures intégrant les données suivantes : l'objet des mesures, le détail de la chaîne de mesurage (nature, marque, type, n° de série), la durée de la mesure, l'emplacement des mesures sur une photographie, la date à laquelle les mesures ont été effectuées et le nom de l'opérateur, les niveaux sonores bruts enregistrés, les niveaux sonores après analyse et corrélation avec les différentes sources de bruit, l'évolution temporelle du signal de la mesure.

• Matériel et méthodologie

L'ensemble du matériel utilisé dans le cadre de la campagne de mesures de bruit est constitué des éléments suivants (société 01dB) :

- 2 sonomètres FUSION – n° de série : 12449 et 11502
- Calibre Cal 21 – n° de série : 21076

L'ensemble des mesures sont réalisées suivant les principes de la norme NFS31-85 concernant la caractérisation et le mesurage du bruit routier » et la norme NFS31-010 relative « à la caractérisation et mesurage du bruit de l'environnement ».

La campagne de mesures de bruit a été réalisée par Jean-Loup PICANDET, acousticien du Groupe TPF, entre le 6 et le 7 Juillet 2023.

Dans le cadre de la campagne de mesures, il a été réalisé 1 mesure de 24 heures, 7 mesures de 15 minutes. Au total 8 mesures de bruit sont réalisées sur le site.

Dans le cadre des mesures, sont enregistrés les niveaux LAeq exprimé en décibels pondérés A : dB(A).

Cette grandeur représente le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pendant un intervalle de temps donné. Le pas d'intégration des mesures des niveaux acoustiques équivalents LAeq est d'une seconde. Dans le cadre de l'étude, il est établi les niveaux sonores suivants

- LAeq (6h-22h) représentatifs de la période réglementaire diurne
- LAeq (22h-6h) représentatifs de la période réglementaire nocturne

L'ensemble de ces niveaux sonores sont établis en façade des bâtiments (fenêtres fermés). Les niveaux sonores prennent en compte les réflexions sur les façades.

Les conditions météorologiques sont recueillies à la station de Nice. Les données fournies concernent la vitesse et la direction du vent, la température, et la pluviométrie.

Dans le cadre des mesures des comptages des trafics 15 minutes ont été réalisés. Ces comptages sont recalés avec les TMJ des études de trafic réalisées en 2020 et 2023.

IV.5.1.2 - Simulations acoustiques

L’ensemble des simulations acoustiques est réalisé sous le Logiciel MITHRA SIG (CSTB et Geomod). Ce logiciel intègre la nouvelle méthode de calcul NMPB 2008.

L’ensemble de la zone d’étude fait l’objet d’une visite sur le terrain permettant de repérer les bâtiments sensibles, les antériorités (vue), le mode d’exposition sonore et les caractéristiques des voies étudiées (nombre de files de circulation, vitesse autorisée), la présence de talus, de buttes de terre, de ponts, de murs de clôture, les écrans, les murs de soutènement.

L’ensemble des linéaires étudiés et les bâtiments riverains sont modélisés à partir des données fichiers open source fournies par le site Géoportail (BD Topo, Bati, Tronçon routier).

Lors des simulations, l’ensemble des profils en travers est validé ainsi que les hauteurs et exposition des bâtis selon le repérage in situ.

Chaque axe routier est modélisé avec ses paramètres acoustiques : trafic et % PL par période et vitesse adaptée à chaque tronçon. Le modèle informatique est recalé par rapport aux résultats des mesures de bruit afin de prendre en compte les vitesses de circulation et la qualité des enrobés.

Les calculs sont réalisés conformément aux normes NFS 31-133 et 130 et 131 en intégrant la météo sur site selon la NMPB (nouvelle méthode de prévision du bruit 2008). La référence météo de la station la plus proche est prise en compte.

Chaque bâtiment repéré fait l’objet d’une évaluation sur la façade la plus exposée (qui comporte des ouvertures, les pignons aveugles seront répertoriés) et à tous les étages.

La valeur maximale d’exposition sonore est retenue comme référence pour le bâtiment. Les calculs permettent d’établir l’exposition sonore des habitations suivant l’établissement des niveaux réglementaires LAeq (6h-22h) et LAeq(22h-6h).

Les simulations acoustiques sont réalisées dans le cadre de l’établissement acoustique initiale du projet, l’impact du projet dans l’environnement et la définition des éventuelles mesures compensatoires. Dans le cadre du présent rapport, seule la simulation de l’état initial a été réalisée.

• **Méthodologie**

Les niveaux sonores ont été calculés pour l'ensemble de la zone d'étude, à partir du logiciel informatique de prévision des niveaux sonores MITHRA SIG qui tient compte des éléments susceptibles d'influencer le niveau sonore induit par le trafic routier, à savoir :

- Le trafic (VL, %PL), la nature du trafic : pulsé, accéléré ou fluide,
- La vitesse moyenne des véhicules,
- Les hauteurs des bâtiments, les réflexions induites par les constructions
- Les cotes du terrain naturel, les effets de masque ...

Les calculs sont effectués en façade de chacun des bâtiments concernés par le projet en des points appelés « Récepteur » (point de calcul noté R) et affectés à chaque étage.

Les paramètres de calcul sous MITHRA SIG sont les suivants :

- Découpage Jour/Nuit,
- Type de sols situation actuelle Indice F (Graviers, parking),
- Type de sols après projet Indice F (Graviers, parking),
- Tir géométrique Rayon,
- Nombre de réflexions2,
- Distance de propagation..... 500 mètres,
- Angle 4°,
- Emission sonore NMPB 2008,
- Conditions météo NICE

Les données de trafics prises en compte dans le cadre des simulations sont issues des études trafics réalisées pour la métropole en mai 2023. La vitesse retenue correspond à la vitesse réglementaire sur l’ensemble de la section : 50 km/h.

IV.5.2 - LA QUALITE DE L’AIR

Une étude Air/santé en état initial a été réalisée en 2023 par le bureau d’étude TechniSim et est annexée au présent dossier. Certains éléments méthodologiques sont repris dans ce chapitre.

IV.5.2.1 - Textes et notes réglementaires

L’étude est menée selon la méthodologie de la Note technique NOR : TRET1833075N 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.

En France, la législation qui encadre la réalisation de l’étude Air et Santé pour les projets d’aménagement repose sur les textes suivants :

- La Loi n°76/629 du 10/07/1976 relative à la protection de la nature et au contenu des études d’impact.
- Le Décret modifié 77-1141 du 12 octobre 1977, pris pour l’application de l’article 2 de la loi n°768-629 du 25 février 1993 relatif aux études d’impact et champ d’application des enquêtes publiques. Abrogé par le Décret 2005-935 2005-08-02 art. 8 sous réserves JORF 5 août 2005 (en tant qu'il s'applique en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française, à Wallis-et-Futuna, dans les Terres australes et antarctiques françaises et à Mayotte).
- La Loi sur l’Air et l’Utilisation Rationnelle de l’Énergie, dite loi “LAURE”, n°96/1236 du 30/12/1996.
- La Circulaire Mate n°98/36 du 17/02/98 relative à l’application de l’article 19 de la loi sur l’air et l’utilisation rationnelle de l’énergie complétant les études d’impact des projets d’aménagements.
- La Circulaire DGS n°2001-185 du 11/04/2001 relative à l’analyse des effets sur la santé des études d’impact sanitaire.
- Le Décret 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d’impact et champ d’application des enquêtes publiques.
- La Circulaire du ministère de l’environnement n°93-73 du 27 septembre 1993 prise pour l’application du décret n°93-245 du 25 février 1993 relatifs aux études d’impact et au champ d’application des enquêtes publiques et modifiant le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 et l’annexe au décret n°85-453 du 23 avril 1985.
- La Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2, par son article 230 qui définit le champ d’application, les critères et le contenu des études d’impact, ainsi que les modalités de décision de l’autorité compétente.
- Le Décret n° 2011-2019 du 29/12/11 qui porte réforme des études d’impact des projets de travaux, d’ouvrages ou d’aménagements.
- La Circulaire n°87-88 du 27 octobre 1987 relative à la construction et à l’aménagement des autoroutes concédées modifiée par la circulaire 2002-63 du 22 octobre 2002 relative aux modalités d’élaboration et d’approbation des dossiers concernant les opérations d’aménagement sur des autoroutes en service, complétant et modifiant la circulaire du 27 octobre 1987 et la directive du 27 octobre 1987 relatives à la construction et à l’aménagement des autoroutes concédées.
- La Note technique NOR : TRET1833075N du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère des solidarités et de la santé du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de pollution de l’air dans les études d’impact des infrastructures routières.
- Le Code de l'environnement - Articles R221-1 à R221-3 - Définition des critères nationaux de la qualité de l'air ;
- L’Arrêté du 13/03/18 modifiant l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé, pris en application de l'article R. 221-4 du Code de l'environnement.
- Le Décret n° 2016-849 du 28/06/16 relatif au Plan Climat-Air-Énergie Territorial.
- Le Décret n° 2016-753 du 07/06/16 relatif aux évaluations des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques à réaliser dans le cadre des plans de déplacements urbains.
- Le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l’air, transposant la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 et décrivant les critères de qualité de l’air et de réduction des émissions de polluants dans l’objectif d’améliorer la qualité de l’air et de protéger la santé humaine.

La présente étude est réalisée conformément à ces textes, et se fonde également sur les documents ci-dessous :

- Méthodologie définie dans l'instruction de l'Équipement de mars 1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans la conception et la réalisation des projets routier.
- Guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières de février 2019 (annexe de 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'impacts des infrastructures routières).
- Normes ISO ou AFNOR correspondant aux protocoles analytiques des différents polluants à analyser.

IV.5.2.2 - Documents analysés et cohérence avec le projet

L'analyse de l'état initial a été réalisée notamment sur la base des documents suivants :

- Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET – 2019)
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes (2021),
- Le Plan des Déplacements Urbains de la Métropole Nice Côte d'Azur,
- le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE),
- Le Plan National Santé Environnement 4 (2021),
- Le Plan Régional Santé Environnement 3 (2017).

IV.5.2.3 - Sources d'émissions

Les données reprises dans ce sous-chapitre émanent du programme CIGALE (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-Climat-Énergie) d'AtmoSud, et des bilans d'AtmoSud, ainsi que du registre français des émissions polluantes iREP.

Les derniers inventaires disponibles en date sont ceux de 2020.

IV.5.2.4 - Données d'analyse de la zone d'étude

• Météo

Les données météo proviennent de la station météorologique « Nice Côte d'Azur »¹, sise à environ 18,3 km au Sud-Ouest du projet, dont les coordonnées géographiques sont 43,65°N | 7,20°E.

Il s'agit des normales saisonnières officielles [1991-2020].

Les vents ont été établis à partir de Météo Blue.

• Topographie

Les données topographiques du secteur d'étude proviennent de la base de données cartographiques topographic-map.com.

• Occupation des sols

L'occupation des sols a été caractérisée selon le Corine Land Cover 2018.

• Population

L'analyse de la population dans le secteur d'étude, ainsi que l'identification des établissements vulnérables, provient des données de l'INSEE de 2022 et des visites de terrain.

IV.5.2.5 - Méthodologie appliquée aux mesures in situ

Afin de caractériser la qualité de l'air en proximité immédiate du projet, une campagne de mesures in situ a été réalisée, pour les polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote [NO₂] ;
- Les poussières – PM10 et PM2,5.

Le choix de ces composés est motivé par les faits suivants :

- Ces composés sont émis en quantité par le trafic routier ;
- Le danger sanitaire représenté par les particules diesel.

Les prélèvements de NO₂ ont été effectués à l'aide d'échantillonneurs passifs.

Les tubes passifs sont des méthodes alternatives aux méthodes de référence des directives européennes, lourdes et coûteuses à mettre en œuvre (généralement les analyseurs). Néanmoins, leurs performances sont encadrées par les directives-filles de la directive européenne 96/62/CE, et reprise par celle de mai 2008.

La quantification des teneurs en NO₂ dans l'air ambiant s'effectue en deux temps :

- Échantillonnage sur site *via* les tubes à diffusion passive (sans utilisation de pompe ou tout autre système d'aspiration) exposés dans l'air ambiant.
- Analyse en laboratoire accrédité (où l'on procède à l'extraction et à l'analyse des produits d'absorption).

Pour les PM10 et les PM2,5, les mesures ont été réalisées à l'aide de micro-capteurs laser autonomes. Ces micro-capteurs laser relèvent les concentrations toutes les 5 minutes.

Les descriptifs techniques des appareils de mesure et d'analyse sont détaillés en annexe.

Le matériel utilisé au cours des campagnes est illustré sur la figure suivante.



Réceptacle, tube passif et micro-capteur laser

La campagne de mesure a été réalisée sur la période suivante : du 22 juin au 20 juillet 2023 (29 jours).

Les emplacements des points de mesure ont été choisis de manière à couvrir et caractériser au mieux l'ensemble du tracé du projet et la zone d'étude.

Chaque point de mesure a été repéré sur une carte géoréférencée (GPS WGS 84) et a fait l'objet d'une documentation importante et précise : dates et les heures de pose / dépose, localisation, hauteur de prélèvement, distances aux sources de pollution (axes routiers, parkings...), description de l'environnement immédiat du point de mesure (habitations...).

L'ensemble de ces renseignements a été regroupé dans les fiches jointes en annexe.

Au-delà des critères de choix des sites, tous les tubes ont été installés sur des poteaux, lampadaires, arbres/arbustes ou autres mobiliers publics dégagés de tous obstacles, afin de permettre une libre circulation de l'air autour du point

¹ <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/nice-cote-d-azur/valeurs/07690.html>

d’échantillonnage. La hauteur de mesure a été choisie de manière à caractériser au maximum l’exposition des personnes au sol, en se préservant toutefois des risques de vol et de vandalisme (soit environ 2,5 m du sol).

Les prélèvements d’air relatifs au NO₂ ont été réalisés sur 11 emplacements ponctuels.
Les mesures de particules ont été effectuées aux points N°s 2 et 5.
Afin d’évaluer la répétabilité des mesures, des réplicats ont été réalisés pour le NO₂ au niveau des points 2 et 5.
Un ‘blanc ’ a été réalisé pour vérifier la non-contamination des échantillons (Points N°6).

Le tableau suivant précise la typologie de chaque point concerné. La campagne de mesure se déroule en milieu urbain.

Typologie des points de mesure

POINTS	Remarque Typologie	Points	Remarque Typologie
N°1	Trafic urbain	N°7	Trafic urbain
N°2*	Trafic urbain	N°8	Trafic urbain
N°3	Trafic urbain	N°9	Trafic urbain
N°4	Trafic urbain	N°10	Trafic urbain
N°5*	Trafic urbain	N°11	Trafic urbain
N°6	Trafic urbain		

* Mesures des particules PM10 et PM2,5

IV.6 - LA SANTE HUMAINE

Les effets du **bruit** sur la santé humaine ont été listés sur la base des sites internet du Ministère de la Santé et des Sports (<http://www.sante-sports.gouv.fr/bruit-et-sante,4626.html>) et de l’Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement ou ANSES et du travail.

- Les documents suivants de l’ANSES ont notamment été utilisés :
- **Impacts sanitaires du bruit – Etat des lieux – Indicateurs bruit et santé** (novembre 2004),
 - **Effets biologiques et sanitaires du bruit** – comment lutter contre le bruit : [synthèse \(octobre 2007\)](#),
 - Évaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental (avis de l’ANSES février 2013).

Les effets de la **pollution atmosphérique** sur la santé humaine ont été détaillés sur la base des sites internet du Ministère de la Santé et des Sports (proviennent de l’Insee (Institut National de la Statistique et des études économiques), du Sirsépaca (Système d’information régional en santé de l’observatoire régional de la santé Provence-Alpes-Côte-D’azur), du conseil de l’Ordre des médecins, de l’Inserm (Institut national de santé et de la recherche médicale), du CépiDc (Centre d’épidémiologie sur les causes médicales de décès) et de la Drees (Direction de la recherche, des études, de l’évaluation et des statistiques).

Les données relatives aux **pollutions des eaux et des sols** résultent de l’analyse de la base de données du BRGM, BASOL, BASIAS et SIS.

IV.7 - LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

IV.7.1 - LE PATRIMOINE

Le site internet de la DRAC <http://www.paca.culture.gouv.fr> permet notamment de valider l’absence de zones de présomption archéologique alors que le site de la direction de l’architecture et du patrimoine du ministère de la culture <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/> précise au travers de la base Mérimée l’absence de monuments historiques à l’échelle communale.

L’atlas des patrimoines permet de localisé l’ensemble des éléments patrimoniaux sur le site interactif <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>.

IV.7.2 - ASPECT PAYSAGER

La démarche bibliographique a tout d’abord consisté à exploiter les documents réalisés pour le compte de la DREAL, de la DDTM et du Conseil Départemental 06 sur les paysages du département des Alpes Maritimes et notamment l’*Atlas des Paysages des Alpes Maritimes*, ainsi que les éléments issus du PLU.

Des visites de terrain ont permis de valider les enjeux mis en évidence, d’identifier les différentes composantes du paysage local et les vues proches et éloignées sur et depuis la zone d’étude.
Des reportages photographiques ont été réalisés lors de ces missions de terrain.

V - [ANNEXES](#)

V.1 - [ANNEXE 1 – DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE](#)

Voir pages suivantes.



Métropole Nice Côte d'Azur
5 rue de l'hôtel de ville
06 364 NICE Cedex 4

MAÎTRE
D'OUVRAGE

Entrées de ville de Monaco Trémie – Cap d'Ail Diagnostic acoustique du site

Situation initiale, mesures et simulations acoustiques



TPF Ingénierie
Parc du Golf – Département acoustique
350 rue G. de la Lauzière
13 856 Aix en Provence

INGÉNIERIE
ACOUSTIQUE

	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
REFERENCE DU DOCUMENT	PaD	ACOPRF2301	Situation initiale	01	08/09/2023	17

INDICE	DATE	OBJET	PAGES
01	08/09/2023	Création – Situation initiale, mesures et simulations acoustiques	17

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION	DESTINATAIRES
Pauline DELAITRE	Michel D'ONORIO DI MEO	Michel D'ONORIO DI MEO	MOA

TABLE DES MATIERES

1	OBJET DE L'ETUDE	3
2	CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET ET DU SITE.....	3
2.1	Présentation du site pour le projet d'aménagement.....	3
2.2	Présentation du projet	4
3	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
3.1	Règlementation acoustique	4
3.2	Indicateur de bruit.....	4
3.3	Notion d'antériorité	4
3.4	Notion de zone d'ambiance sonore	5
3.5	Règlementation acoustique concernant une infrastructure nouvelle	5
3.6	Règlementation acoustique concernant une transformation d'infrastructure	5
3.7	Analyse des textes réglementaires par rapport au projet	6
4	METHODOLOGIE.....	6
4.1	Mesures de bruit	6
4.2	Simulations acoustiques.....	6
5	CARACTERISATION DE L'AMBIANCE SONORE INITIALE	7
5.1	Campagne de mesures acoustiques.....	7
5.1.1	Grandeurs mesurées	7
5.1.2	Matériel utilisé lors de la campagne de mesures.....	7
5.1.3	Localisation et nombre des mesures de bruit	7
5.1.4	Comptages routiers	7
5.1.5	Conditions météorologiques durant la période des mesures	8
5.1.6	Résultats et analyse des niveaux sonores mesurés	8
5.2	Simulations acoustiques.....	9
5.2.1	Méthodologie	9
5.2.2	Paramètres concernant le modèle de calcul	9
5.2.3	Données de trafic	9
5.2.4	Recalage des calculs vis-à-vis des mesures	9
5.2.5	Calcul et analyse de la situation actuelle	9
6	CONCLUSION	11
ANNEXE A	Fiches de mesures de bruit	12
ANNEXE B	Resultat des simulations acoustiques sur recepteurs	16

1 OBJET DE L'ETUDE

La métropole Nice Côte d'Azur a mandaté le groupe TPF pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique du projet d'aménagement de trémie en entrée de ville de Monaco sur la commune de Cap d'Ail.

Le projet consiste à la création d'un passage souterrain permettant le mouvement de tout droit de la M6007. Le but du projet étant d'améliorer l'accessibilité et les déplacements vers et de Monaco.



Figure 1 : plan de situation du projet

Le rapport technique se détaille suivant la réalisation des missions suivantes :

- **étude acoustique du site initial**
 - Caractérisation de l'ambiance sonore initiale à travers la réalisation de mesures et simulations acoustiques
 - Etablissement des objectifs réglementaires concernant la contribution sonore du futur projet d'aménagement
- **étude de l'impact du projet d'aménagement**
 - Etude de la contribution sonore du projet d'aménagement au sens de la réglementation applicables aux voies nouvelles
 - Etude des protections acoustiques éventuelles dans le cas du dépassement des seuils réglementaires

L'ensemble de l'étude est réalisée à partir de mesures et simulations acoustiques.

Le présent document concerne la caractérisation de l'ambiance sonore initiale du site.

2 CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET ET DU SITE

2.1 Présentation du site pour le projet d'aménagement

Le site concerné par le projet d'aménagement se trouve sur la commune de Cap d'Ail (06). Il concerne l'aménagement du carrefour entre avenue du prince Rainier III de Monaco (M6007) et l'avenue du général de Gaulle.

Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) sur l'axe M6007, est de 26368 véhicules/jour, dont 870 PL selon les comptages réalisés en juin 2020. C'est le trafic le plus important du site.

Actuellement l'ambiance sonore sur le site provient essentiellement de la circulation automobile. Selon l'arrêté 2016-122 du 18 Aout 2016 portant sur la révision du classement sonores des voies routières, les axes du projet sont catégorisées comme voies bruyantes.

L'avenue du prince Rainier III de Monaco au niveau du site est classée en catégorie 3.

La figure suivante présente le plan du classement sonore des voies

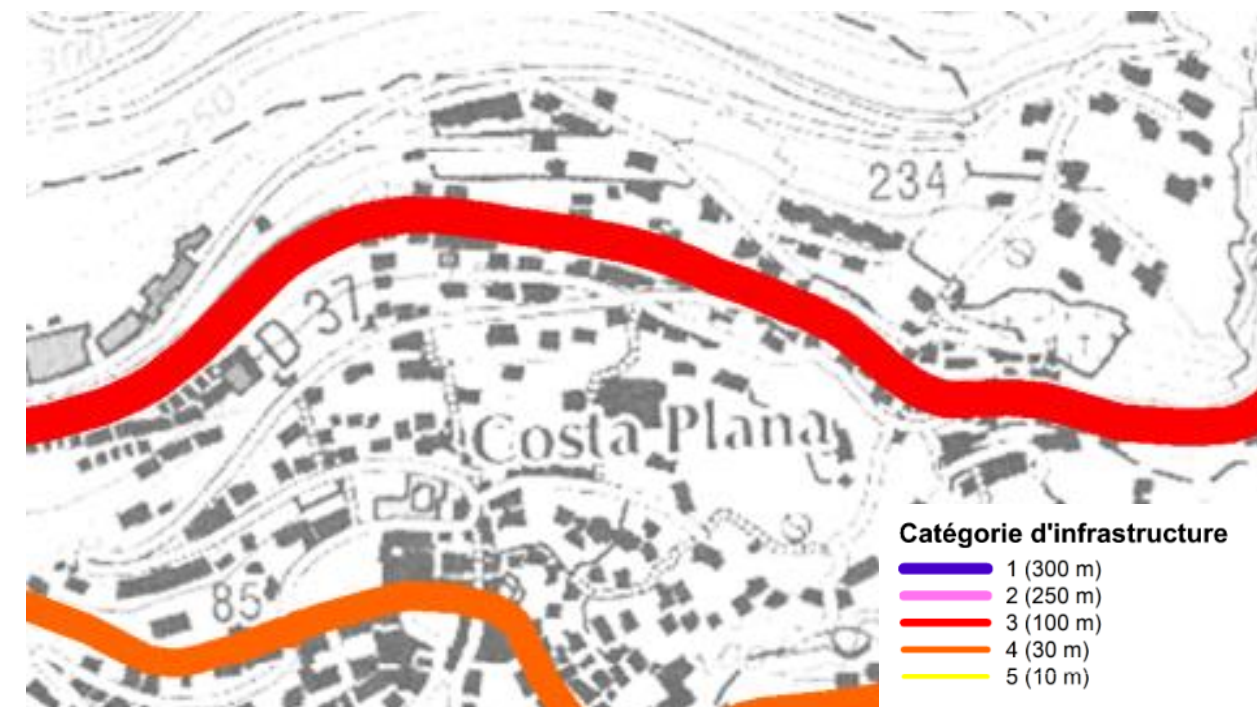


Figure 2 : plan du classement sonore des voies

Concernant les constructions, la zone d'étude se compose essentiellement de logements et de quelques bureaux/commerces.

Le plan suivant détaille la nature et la position des bâtiments se trouvant sur le site (logements en beige clair, les bureaux/commerces en beige foncé)



Figure 3 : plan de situation et nature des bâtiments présents sur le site

2.2 Présentation du projet

Le projet d'aménagement consiste à la mise en œuvre d'un passage souterrain en double sens.

Le plan de situation du projet d'aménagement est présenté ci-dessous.



Figure 4 : plan de situation du projet d'aménagement

3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1 Règlementation acoustique

L'étude s'inscrit dans le cadre de l'application des textes réglementaires suivants :

- **Le code de l'environnement : articles L571-1 à L571-10 et L571-14 à L571-26,** (en remplacement des articles 1 à 8, 12, 13, 16, 19, 21 à 27 de la loi bruit 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit),
- **Le code de l'environnement : articles R571-44 à R571-52** (en remplacement des articles 1 à 10 du décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres),
- **L'arrêté interministériel du 5 mai 1995, applicable depuis le 10/11/1995** (date d'application de l'arrêté interministériel, publié au journal officiel du 10 mai 1995) pour les voies nouvelles ou les transformations significatives d'infrastructures existantes,

3.2 Indicateur de bruit

Le niveau sonore d'une source varie dans le temps. La moyenne énergétique de la pression acoustique sur une durée donnée est calculée pour obtenir des valeurs comparatives. Les indicateurs de niveaux sonores utilisés sont définis par période de référence, noté LAeq.

Dans son article premier, l'arrêté du 5 mai 1995 impose que deux indicateurs distincts soient évalués dans les études de bruit routier :

- pour la période diurne, la contribution sonore de la voie concernée, exprimée en LAeq sur la période 6 heures-22 heures;
- pour la période nocturne, la contribution sonore de la voie concernée, exprimée en LAeq sur la période 22 heures-6 heures.

3.3 Notion d'antériorité

Le principe d'antériorité a constitué la base de la politique de maîtrise du bruit routier dès 1978. Lors de la construction d'une route, il appartient au maître d'ouvrage de la voirie de protéger l'ensemble des bâtiments construits avant que la voie n'existe.

Lors de la construction de bâtiments nouveaux à proximité de voies existantes, c'est par contre au constructeur du bâtiment de prendre toutes les dispositions nécessaires pour que ses futurs occupants ne subissent pas de nuisances excessives du fait du bruit de l'infrastructure.

Les décrets n° 95-21 et 95-22 du 9 janvier 1995 fixent les conditions d'antériorité par rapport au projet d'aménagement :

Suivant l'article 1^{er} du décret n°95-21 indique « le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative de d'une infrastructure de transport terrestres n'est pas tenu de prendre les mesures ... de protection ... des bâtiments voisins dont la construction a été autorisée après l'intervention de l'une des mesures suivantes

- publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure...;

- mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure... (projet d'intérêt général)... dès lors que sont prévus les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables;
- inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols...;
- mise en service de l'infrastructure;
- publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure... (décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, article 9).

Ainsi les bâtiments dont l'autorisation de construire a été délivrée avant l'une des décisions relatives à l'existence d'une voie routière rappelées ci-dessus doivent être pris en compte conformément aux prescriptions techniques prévues dans l'arrêté du 5 mai 1995, sur financement du maître d'ouvrage de la voie;

3.4 Notion de zone d'ambiance sonore

La caractérisation de l'ambiance sonore d'un site permet d'établir les seuils réglementaires à respecter pour les bâtiments riverains durant les périodes diurnes et nocturnes pour la contribution sonore du projet de nouvelle voie ou de modification de voie existante.

Une zone est qualifiée d'ambiance sonore modérée si une grande partie des niveaux de bruit ambiant en façade des bâtiments riverains respectent les critères détaillés ci-dessous. Mis à part les cas particuliers où des disparités importantes sont observables, l'appréciation du critère d'ambiance sonore modérée est recherchée pour des zones homogènes du point de vue de l'occupation des sols et non pour la façade de bâtiment.

Caractérisation de la zone d'ambiance sonore		
Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) en dB(A)	
	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Zone d'ambiance sonore modérée	< 65 dB(A)	< 60 dB(A)
Zone d'ambiance sonore modérée de nuit	≥ 65 dB(A)	< 60 dB(A)
Zone d'ambiance sonore non modérée	≥ 65 dB(A)	≥ 60 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	Aucune obligation

Tableau 1 : Niveaux acoustiques concernant la définition de l'ambiance sonore initiale

3.5 Réglementation acoustique concernant une infrastructure nouvelle

Suivant l'application des articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du code de l'environnement, associés à l'arrêté du 5 mai 1995, le bruit des infrastructures routières nouvelles est réglementé.

La réglementation concerne la contribution sonore de la nouvelle route en façade des bâtiments riverains antérieurs au projet. Elle définit des seuils réglementaires à ne pas dépasser sur les deux périodes diurne et nocturne.

Niveaux maximum admissibles en façade de bâtiment par la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle		
Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Etablissements de santé, de soins et d'actions sociales Salle de soins et salles réservées au séjour des malades	57 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'actions sociales Autres locaux	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dB(A)	55 dB(A)
Autres logement	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	Aucune obligation

Tableau 2 : Niveaux sonores maximaux admissibles concernant la contribution sonore d'une nouvelle voie

3.6 Réglementation acoustique concernant une transformation d'infrastructure

Dans le cadre d'une transformation d'infrastructure existante, des objectifs de protections de façades doivent être définis si le projet respect deux conditions décrites aux articles 2 et 3 du décret n°95-22, à savoir :

- Les travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée, c'est-à-dire que sont notamment exclues les simples modifications des conditions de circulations sans travaux (réfection de chaussée, entretien des voies, pose d'un ralentisseur, etc.).
- La transformation de l'infrastructure existante doit entraîner à terme un accroissement supérieur à 2 dB(A) de la contribution sonore de l'ouvrage. Cette transformation est dite alors "significative".

Lorsque les deux conditions précédentes sont réunies, les objectifs de protections acoustiques sont alors :

Niveaux maximum admissibles en façade de bâtiment par la contribution sonore d'une modification significative d'infrastructure existante		
Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Etablissements de santé, de soins et d'actions sociales Salle de soins et salles réservées au séjour des malades	57 dB(A)	55 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'actions sociales Autres locaux	Si > 60 dB(A) Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	Si > 55 dB(A) Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	Si > 60 dB(A) contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	55 dB(A)
Autres logement	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	Si > 60 dB(A) contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	Aucune obligation

Tableau 3 : Niveaux sonores maximaux admissibles concernant la contribution sonore d'une modification significative d'infrastructure existante

3.7 Analyse des textes règlementaires par rapport au projet

Le projet d'aménagement du carrefour en trémie à Cap D'ail concerne une transformation d'infrastructure.

L'ensemble des bâtiments sont antérieures au projet. La condition d'antériorité est donc vérifiée.

La définition de l'ambiance sonore initiale du site est, quant à elle, l'objet de la présente étude.

Enfin lors de l'étude d'impact du projet, le caractère « significatif » de la transformation devra être vérifié et les objectifs acoustiques seront basés sur le Tableau 3.

4 METHODOLOGIE

L'ensemble de l'étude est réalisé à partir de mesures acoustiques et de simulations acoustiques.

4.1 Mesures de bruit

Les mesures acoustiques permettent de quantifier l'ambiance sonore existante sur le site. Les mesures sont réalisées suivant l'application de la norme NFS31-010 relative « à la caractérisation et au mesurage du bruit de l'environnement » et la norme NFS31-085 relative « à la caractérisation et au mesurage du bruit des infrastructures de transports terrestres ».

Les emplacements des mesures sont établis en concertation avec le maître d'ouvrage et prennent en compte l'ensemble des situations étudiées. Les emplacements sont conformes aux exigences des normes.

Les mesures de bruit sont réalisées en façade des bâtiments existants (RDC ou 1er étage) ou en champ libre. Elles sont réalisées avec des sonomètres de type intégrateur à LAeq court de classe 1. Les microphones seront équipés d'une boule anti-vent. Lors de la réalisation des mesures l'ensemble du matériel est calibré avec un calibre de classe 1.

Durant les mesures, on enregistre les conditions météorologiques à la station la plus proche et des comptages des trafics routiers sont réalisés.

Lors des mesures, il est enregistré le niveau sonore global et niveaux sonores fractiles (L90, L50, L10, L5)

Pour chaque relevé et conformément à la norme NFS31-085, un recalage est réalisé à partir du niveau sonore observé sur une période d'observation de 15 minutes afin d'établir les niveaux sonores réglementaires LAeq (6h/22h), LAeq(22h/6h).

Chaque mesure de bruit fait l'objet d'une fiche technique de mesures intégrant les données suivantes : l'objet des mesures, le détail de la chaîne de mesurage (nature, marque, type, n° de série), la durée de la mesure, l'emplacement des mesures sur une photographie, la date à laquelle les mesures ont été effectuées et le nom de l'opérateur, les niveaux sonores bruts enregistrés, les niveaux sonores après analyse et corrélation avec les différentes sources de bruit, l'évolution temporelle du signal de la mesure.

4.2 Simulations acoustiques

L'ensemble des simulations acoustiques est réalisé sous le Logiciel MITHRA SIG (CSTB et Geomod). Ce logiciel intègre la nouvelle méthode de calcul NMPB 2008.

L'ensemble de la zone d'étude fait l'objet d'une visite sur le terrain permettant de repérer les bâtiments sensibles, les antériorités (vue), le mode d'exposition sonore et les caractéristiques des voies étudiées (nombre de files de circulation, vitesse autorisée), la présence de talus, de buttes de terre, de ponts, de murs de clôture, les écrans, les murs de soutènement.

L'ensemble des linéaires étudiés et les bâtiments riverains sont modélisés à partir des données fichiers open source fournies par le site Géoportail (BD Topo, Bati, Tronçon routier).

Lors des simulations, l'ensemble des profils en travers est validé ainsi que les hauteurs et exposition des bâtis selon le repérage in situ.

Chaque axe routier est modélisé avec ses paramètres acoustiques : trafic et % PL par période et vitesse adaptée à chaque tronçon. Le modèle informatique est recalé par rapport aux résultats des mesures de bruit afin de prendre en compte les vitesses de circulation et la qualité des enrobés.

Les calculs sont réalisés conformément aux normes NFS 31-133 et 130 et 131 en intégrant la météo sur site selon la NMPB (nouvelle méthode de prévision du bruit 2008). La référence météo de la station la plus proche est prise en compte.

Chaque bâtiment repéré fait l'objet d'une évaluation sur la façade la plus exposée (qui comporte des ouvertures, les pignons aveugles seront répertoriés) et à tous les étages.

La valeur maximale d'exposition sonore est retenue comme référence pour le bâtiment. Les calculs permettent d'établir l'exposition sonore des habitations suivant l'établissement des niveaux réglementaires LAeq (6h-22h) et LAeq(22h-6h).

Les simulations acoustiques sont réalisées dans le cadre de l'établissement acoustique initiale du projet, l'impact du projet dans l'environnement et la définition des éventuelles mesures compensatoires. Dans le cadre du présent rapport, seule la simulation de l'état initial a été réalisée.

5 CARACTERISATION DE L'AMBIANCE SONORE INITIALE

L'objet de ce chapitre est de caractériser l'environnement sonore du site retenu pour la réalisation du projet. Des mesures et simulations acoustiques permettent de connaître la répartition du bruit sur la zone étudiée.

Ces données sont ensuite utilisées à la fois pour connaître les différentes ambiances sonores du site mais également pour définir le modèle de calcul recalé vis-à-vis des résultats des mesures. Ce modèle sera utilisé par la suite pour déterminer les impacts du projet et la définition des éventuelles mesures compensatoires.

5.1 Campagne de mesures acoustiques

L'ensemble des mesures sont réalisées suivant les principes de la norme NFS31-85 concernant la caractérisation et le mesurage du bruit routier » et la norme NFS31-010 relative « à la caractérisation et mesurage du bruit de l'environnement ».

La campagne de mesures de bruit a été réalisée par Jean-Loup PICANDET, acousticien du Groupe TPF, entre le 6 et le 7 Juillet 2023.

5.1.1 Grandeurs mesurées

Dans le cadre des mesures, sont enregistrés les niveaux LAeq exprimé en décibels pondérés A : dB(A).

Cette grandeur représente le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pendant un intervalle de temps donné. Le pas d'intégration des mesures des niveaux acoustiques équivalents LAeq est d'une seconde. Dans le cadre de l'étude, il est établi les niveaux sonores suivants

- LAeq (6h-22h) représentatifs de la période réglementaire diurne
- LAeq (22h-6h) représentatifs de la période réglementaire nocturne

L'ensemble de ces niveaux sonores sont établis en façade des bâtiments (fenêtres fermés). Les niveaux sonores prennent en compte les réflexions sur les façades.

5.1.2 Matériel utilisé lors de la campagne de mesures

L'ensemble du matériel utilisé dans le cadre de la campagne de mesures de bruit est constitué des éléments suivants (société 01dB) :

- 2 sonomètres FUSION – n° de série : 12449 et 11502
- Calibreur Cal 21 – n° de série : 21076

5.1.3 Localisation et nombre des mesures de bruit

Dans le cadre de la campagne de mesures, il a été réalisé 1 mesure de 24 heures, 7 mesures de 15 minutes. Au total 8 mesures de bruit sont réalisées sur le site.

Les emplacements des mesures prennent en compte les zones homogènes d'occupation des sols autour du futur projet d'aménagement.

Les emplacements des mesures de bruit sont présentés sur les vues aériennes suivantes :



Figure 5 : Emplacement des mesures de bruit

5.1.4 Comptages routiers

Dans le cadre des mesures des comptages des trafics 15 minutes ont été réalisés. Ces comptages sont recalés avec les TMJ des études de trafic réalisées en 2020 et 2023.

5.1.5 Conditions météorologiques durant la période des mesures

Les conditions météorologiques sont recueillies à la station de Nice. Les données fournies concernent la vitesse et la direction du vent, la température, et la pluviométrie.

5.1.6 Résultats et analyse des niveaux sonores mesurés

5.1.6.1 Niveaux sonores bruts de 24 heures

1 Points fixes de 24h a été réalisé dans la zone du projet, les niveaux sonores mesurés « bruts » sont présentés dans le tableau ci-dessous.

N° de mesure	Niveaux de bruit ambiant mesurés « bruts »		Ecart Jour/Nuit
	LAeq 6h/22h	LAeq 22h/6h	
PF1	75.0 dB(A)	71.4 dB(A)	3.6 dB(A)

Tableau 4 : Niveaux sonores bruts mesurés

L’analyse des mesures de bruit indique en moyenne un écart de 3.6 dB(A) entre les niveaux de bruit de jour et de nuit.

La différence entre le jour et la nuit n’est pas très marquée. Le trafic reste important quelque soit la période de mesure.

La figure suivant présente l’évolution temporelle du niveau sonore pendant 24h.

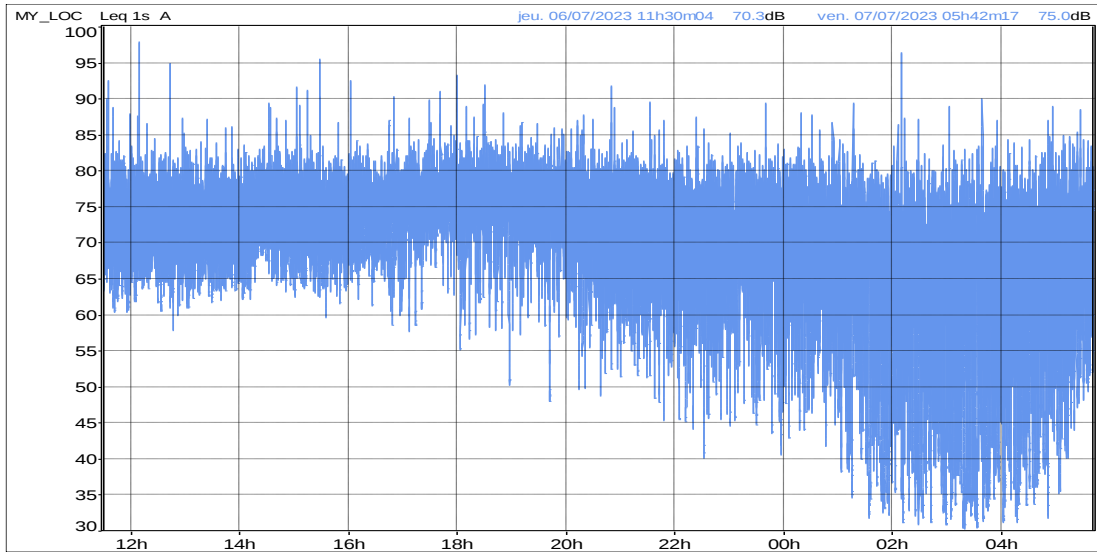


Figure 6 : évolution du niveau sonore mesuré au PF1

5.1.6.2 Niveaux sonores réglementaires

Les niveaux sonores réglementaires recalés vis-à-vis du TMJA 2023 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les Fiches des mesures sont présentées en annexe A.

Les niveaux sonores de nuit sont calculés à partir de la donnée de l’écart jour/nuit mesuré sur le site.

Les mesures ayant été réalisées en limite de propriété, les résultats ne sont pas toujours représentatifs de l’ambiance sonore du site tel qu’il doit être défini dans la réglementation. Pour cela, dans la suite de l’étude, des calculs sur récepteurs seront réalisés pour chaque façade exposée.

N° de mesure	Niveaux de bruit ambiant recalés		Zone d’ambiance sonore réglementaire
	LAeq 6h/22h MJA 2023	LAeq 22h/6h MJA 2023	
MM1	59.7 dB(A)	56.1 dB(A)	Modérée
MM2	62.6 dB(A)	59.0 dB(A)	Modérée
MM3	69.4 dB(A)	65.8 dB(A)	Non modérée
MM4	71.1 dB(A)	67.5 dB(A)	Non modérée
MM5	72.6 dB(A)	69.0 dB(A)	Non modérée
MM6	66.7 dB(A)	63.1 dB(A)	Non modérée
MM7	64.4 dB(A)	60.8 dB(A)	Non modérée

Tableau 5 : Niveaux sonores réglementaires

5.2 Simulations acoustiques

5.2.1 Méthodologie

Les niveaux sonores ont été calculés pour l'ensemble de la zone d'étude, à partir du logiciel informatique de prévision des niveaux sonores MITHRA SIG qui tient compte des éléments susceptibles d'influencer le niveau sonore induit par le trafic routier, à savoir :

- Le trafic (VL, %PL), la nature du trafic : pulsé, accéléré ou fluide,
- La vitesse moyenne des véhicules,
- Les hauteurs des bâtiments, les réflexions induites par les constructions
- Les cotes du terrain naturel, les effets de masque ...

Les calculs sont effectués en façade de chacun des bâtiments concernés par le projet en des points appelés « Récepteur » (point de calcul noté R) et affectés à chaque étage.

5.2.2 Paramètres concernant le modèle de calcul

Les paramètres de calcul sous MITHRA SIG sont les suivants :

- Découpage Jour/Nuit,
- Type de sols situation actuelle Indice F (Graviers, parking),
- Type de sols après projet Indice F (Graviers, parking),
- Tir géométrique Rayon,
- Nombre de réflexions2,
- Distance de propagation..... 500 mètres,
- Angle 4°,
- Emission sonore NMPB 2008,
- Conditions météo NICE

5.2.3 Données de trafic

Les données de trafics prises en compte dans le cadre des simulations sont issues des études trafics réalisées pour la métropole en mai 2023.

Sur la section de la D6007 en provenance du tunnel A500, le TMJ retenu est de 26368 véhicules, 2 sens cumulés avec 3.3% de PL.

Sur la section de la D6007 en direction de Monaco, le TMJ retenu est de 27150 véhicules, 2 sens cumulés avec 3.3% de PL.

Sur la section de l'avenue du Général de Gaulle, le TMJ retenu est de 4480 véhicules, 2 sens cumulés avec 3.3% de PL.

Sur la section du chemin des cyclamens, le TMJ retenu est de 166 véhicules, 2 sens cumulés avec 3.3% de PL.

La vitesse retenue correspond à la vitesse réglementaire sur l'ensemble de la section: 50 km/h.

5.2.4 Recalage des calculs vis-à-vis des mesures

Les résultats des calculs réalisés avec le logiciel MITHRA SIG et des mesures de bruit sont détaillés dans le tableau suivant

N° de mesure (N° de récepteur)	Niveaux sonores mesurés et recalés sur un trafic MJA 2023 LAeq 6h/22h	Niveaux sonores calculés sur un trafic MJA 2023 LAeq 6h/22h	Ecart mesure / calcul
PF1 (R1)	75.0 dB(A)	74.1 dB(A)	- 0.9
MM1 (R2)	59.7 dB(A)	64.8 dB(A)	5.1
MM2 (R3)	62.6 dB(A)	65.2 dB(A)	2.6
MM3 (R4)	69.4 dB(A)	71.5 dB(A)	2.1
MM4 (R5)	71.1 dB(A)	72.5 dB(A)	1.4
MM5 (R6)	72.6 dB(A)	72.5 dB(A)	- 0.1
MM6 (R7)	66.7 dB(A)	68.5 dB(A)	1.8
MM7 (R8)	64.4 dB(A)	63.0 dB(A)	- 1.4
		Moyenne	1.3

Tableau 6 : Niveaux sonores mesurés in situ et calculés par le modèle

Le modèle numérique acoustique est supposé calé puisque on observe en moyenne des écarts inférieurs à 3 dB(A). Ces écarts sont du même ordre de grandeur que la valeur préconisée dans le Manuel du Chef de Projet du Guide « Bruit et études routières » publié par le CERTU/SETRA en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé complexe.

On note tout de même un écart de 5.1 dB(A) mesure/calcul pour le couple MM1/R2. Ces différences plus importantes peuvent s'expliquer par la vitesse des véhicules qui devait être inférieure à 50 km/h durant l'intervalle de mesure par rapport à la vitesse réglementaire de 50 km/h appliquée aux simulations.

5.2.5 Calcul et analyse de la situation actuelle

Les niveaux sonores correspondant à la situation initiale, durant les périodes diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h) sont établis en façade de l'ensemble des bâtiments. Les résultats des calculs sont présentés en annexe B.

Les cartes de bruit établies sur la période diurne et nocturne à un hauteur de 4 mètres au sol sont présentées sur les pages suivantes.



L'analyse des niveaux sonores mesurés permet d'établir les différentes zones d'ambiance sonore dans lesquelles se trouvent les bâtiments.

La topographie escarpée du site fait que de manière générale :

- Les logements en bordure de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore non modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.
- Les logements plus éloignés qui surplombent ou qui sont situés en contrebas de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

La figure suivante détaille sur l'ensemble du projet les zones d'ambiance sonore des bâtiments se trouvant sur le site du futur aménagement.

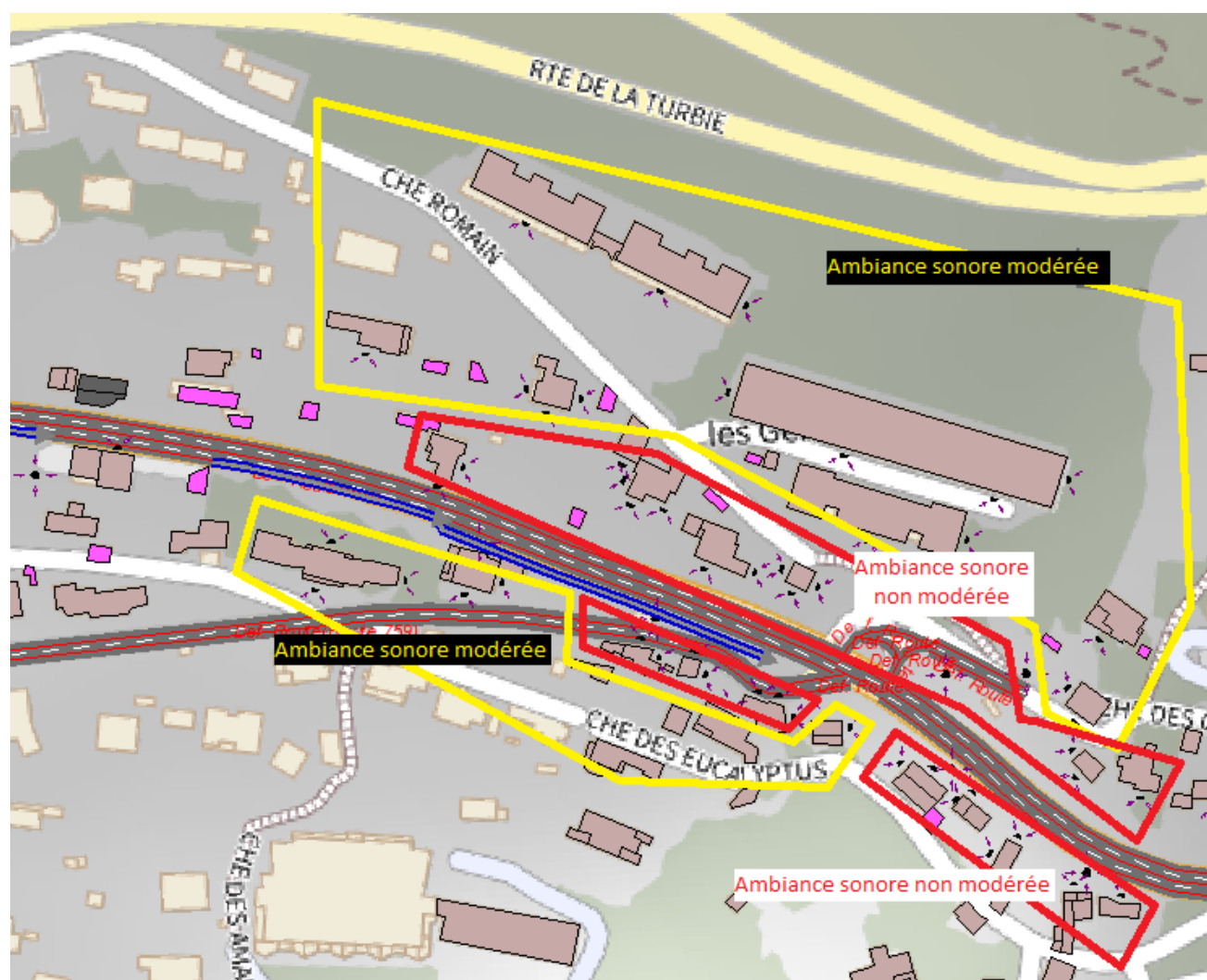


Figure 9 : zone d'ambiance sonore

6 CONCLUSION

Le projet d'aménagement de la trémie sur la commune de Cap d'Ail est soumis d'un point de vue acoustique à l'application de la loi bruit 92.144 du 31 décembre 1992, son décret 95.22 du 9 janvier 1995 et l'arrêté interministériel du 5 mai 1995, applicable depuis le 10/11/1995 (date d'application de l'arrêté interministériel, publié au journal officiel du 10 mai 1995) pour les modifications d'infrastructure.

L'étude réalisée à partir d'une campagne de mesures de bruit et des simulations acoustiques a permis d'établir de manière précise l'ambiance sonore initiale du site retenu pour le futur aménagement.

Suivant les calculs réalisés en prenant en compte les trafics routiers 2023, nous pouvons établir que :

- Les logements en bordure de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore non modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.
- Les logements plus éloignés qui surplombent ou qui sont situés en contrebas de l'infrastructure se trouvent en ambiance sonore modérée. La contribution sonore du futur aménagement si celle-ci est significative ne devra pas engendrer des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

L'ensemble de ces éléments sera pris en compte dans le cadre de l'étude d'impact du projet de modification de voie et la recherche des mesures compensatoires.



bpf.i
L'INGÉNIERIE CO-CRÉATIVE

Métropole Nice Côte d'Azur

Cap d'aïl - Section Trémie

Mesure mobile N° 1

Coordonnées riverain

Sky View - maison de chantier
60 avenue Rainier III de Monaco

06 320 CAP D'AÏL
Tél :

Caractéristiques de l'infrastructure

Nombre de voies : 2+1
Sens de circulation : double
Pente : 3 %
Vitesse réglementaire : 50 Km/h
Profil voie : tissu ouvert
Occupation des sols : milieu périurbain

Détails mesures

Mesure effectuée : en limite de propriété
Durée de la mesure : 15 min.

Début

le : 07/07/2023
à : 10:52

Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Fin

le : 07/07/2023
à : 11:07

Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Appareil utilisé : Sonomètre 0.1dB FUSION
Calibreur 01dB Cal 02 N°21076
Opérateur : Jean-Loup PICANDET

Données de trafic

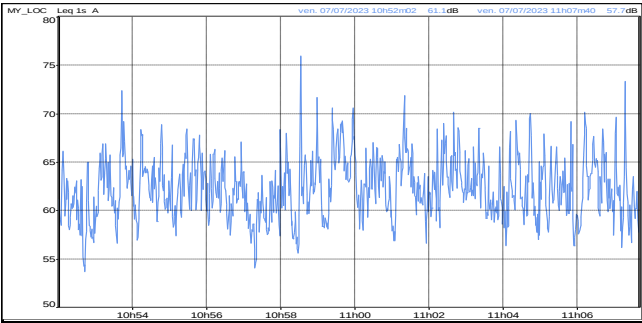
Trafic MJA 2023 : (1) : 26368 véh/j
% PL 2023 : 3,3 %

Coefficient d'équivalence PL / VL : 13
Trafic moyen horaire estimé (2)
VL : 3102 véhicules/h
PL : 174 véhicules/h

Résultats de la mesure

L_{Aeq} brut mesuré : 63,6 dB(A)
Correction bruit parasite (3) : 0 dB(A)

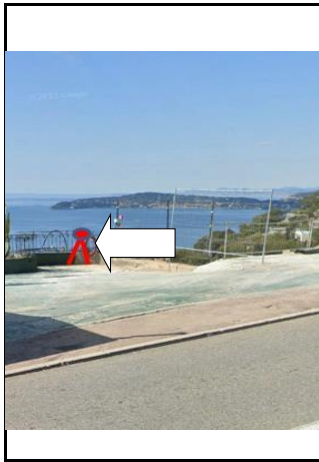
Courbe de la mesure



Nom du fichier de mesure : 20230707_103102_120741_1.CMG

	MJA 2023
L _{Aeq} (6h-22h)	59,7 dB(A) (4)





Observations

(1) Trafic mai 2023 extrait du comptage routier réalisé sur la D6007
(2) Trafic circulé pendant toute la durée de la mesure et ramené sur une heure
(3) Aucune correction à appliquer au L_{Aeq} brut mesuré
(4) LAeq recalé par rapport au trafic circulé. Mesure et exploitation conformes à la norme NFS 31085 "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier"



Mesure de bruit dans l'environnement
Suivant l'application de la norme NFS31-085



Métropole Nice Côte d'Azur
Cap d'ail - Section Trémie

Mesure mobile N° 2

Coordonnées riverain

Limite de propriété
avenue du Général de Gaulle
(à moins de 100m de feu rouge)
06 320 CAP D'AIL
Tél :

Caractéristiques de l'infrastructure

Nombre de voies : 2x1
Sens de circulation : double
Pente : 3 %
Vitesse réglementaire : 50 Km/h
Profil voie : tissu ouvert
Occupation des sols : milieu périurbain

Détails mesures

Mesure effectuée : en limite de propriété
Durée de la mesure : 15 min.

Début
le : 07/07/2023
à : 10:45
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Fin
le : 07/07/2023
à : 11:00
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Blue Solo N°10811
Calibreur 01dB Cal 02 N°21076
Opérateur : Jean-Loup PICANDET

Données de trafic

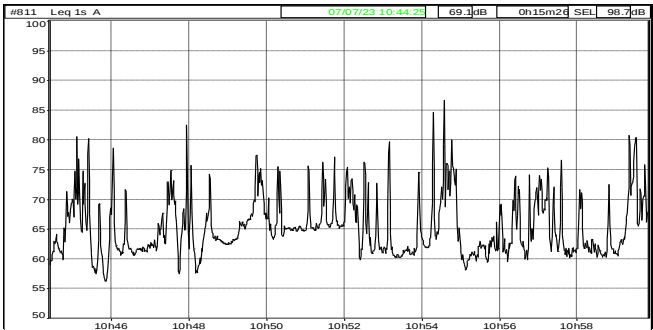
Trafic MJA 2023 : (1) : 4480 véh/j
% PL 2023 : 3,3 %

Coefficient d'équivalence PL / VL : 13
Trafic moyen horaire estimé (2)
VL : 1092 véhicules/h
PL : 42 véhicules/h

Résultats de la mesure

L_{Aeq} brut mesuré : 69,1 dB(A)
Correction bruit parasite (3) : 0 dB(A)

Courbe de la mesure



Nom du fichier de mesure : 20230707_104500_110000_1.CMG

	MJA 2023
L _{Aeq} (6h-22h)	62,6 dB(A) (4)



Observations

- (1) Trafic mai 2023 extrait du comptage routier réalisé sur la D6007
- (2) Trafic circulé pendant toute la durée de la mesure et ramené sur une heure
- (3) Aucune correction à appliquer au L_{Aeq} brut mesuré
- (4) L_{Aeq} recalé par rapport au trafic circulé. Mesure et exploitation conformes à la norme NFS 31085 "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier"



Mesure de bruit dans l'environnement
Suivant l'application de la norme NFS31-085



Métropole Nice Côte d'Azur
Cap d'ail - Section Trémie

Mesure mobile N° 3

Coordonnées riverain

Limite de propriété
avenue Prince Rainier III
à 150m du carrefour
6320 CAP D'AIL
Tél :

Caractéristiques de l'infrastructure

Nombre de voies : 2x2
Sens de circulation : double
Pente : 3 %
Vitesse réglementaire : 50 Km/h
Profil voie : tissu ouvert
Occupation des sols : milieu périurbain

Détails mesures

Mesure effectuée : en limite de propriété
Durée de la mesure : 15 min.

Début
le : 07/07/2023
à : 10:52
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Fin
le : 07/07/2023
à : 11:07
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Blue Solo N°70124
Calibreur 01dB Cal 02 N°21076
Opérateur : Jean-Loup PICANDET

Données de trafic

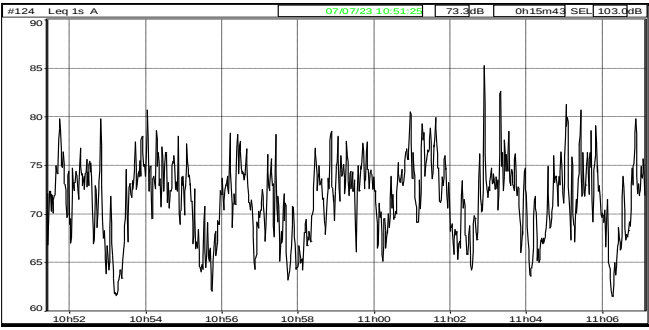
Trafic MJA 2023 : (1) : 26368 véh/j
% PL 2023 : 3,3 %

Coefficient d'équivalence PL / VL : 13
Trafic moyen horaire estimé (2)
VL : 3102 véhicules/h
PL : 174 véhicules/h

Résultats de la mesure

L_{Aeq} brut mesuré : 73,3 dB(A)
Correction bruit parasite (3) : 0 dB(A)

Courbe de la mesure



Nom du fichier de mesure : 20230707_105200_110700_1.CMG

	MJA 2023
L _{Aeq} (6h-22h)	69,4 dB(A) (4)



Observations

- (1) Trafic mai 2023 extrait du comptage routier réalisé sur la D6007
- (2) Trafic circulé pendant toute la durée de la mesure et ramené sur une heure
- (3) Aucune correction à appliquer au L_{Aeq} brut mesuré
- (4) L_{Aeq} recalé par rapport au trafic circulé. Mesure et exploitation conformes à la norme NFS 31085 "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier"

Mesure de bruit dans l'environnement
Suivant l'application de la norme NFS31-085

EPF
L'INGÉNIERIE CO-CRÉATIVE

Métropole Nice Côte d'Azur
Cap d'aïl - Section Trémie

Mesure mobile N° 5

Coordonnées riverain

Limite de propriété
Copropriété "Jardins d'eden"
avenue Prince Rainier III de Monaco
6320 CAP D'AÏL
Tél :

Caractéristiques de l'infrastructure

Nombre de voies : 2+1
Sens de circulation : double
Pente : 3 %
Vitesse réglementaire : 50 Km/h
Profil voie : tissu ouvert
Occupation des sols : milieu périurbain

Données de trafic

Trafic MJA 2023 : (1) : 27150 véh/j
% PL 2023 : 3,3 %

Coefficient d'équivalence PL / VL : 13
Trafic moyen horaire estimé (2)
VL : 2592 véhicules/h
PL : 132 véhicules/h

Résultats de la mesure

L_{Aeq} brut mesuré : 75,5 dB(A)
Correction bruit parasite (3) : 0 dB(A)

Détails mesures

Mesure effectuée : en limite de propriété
Durée de la mesure : 15 min.

Début
le : 07/07/2023
à : 11:22

Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Fin
le : 07/07/2023
à : 11:37

Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Blue Solo N°10811
Calibreur 01dB Cal 02 N°21076
Opérateur : Jean-Loup PICANDET

Courbe de la mesure

Nom du fichier de mesure : 20230707_112200_113700_1.CMG

	MJA 2023
L_{Aeq} (6h-22h)	72,6 dB(A) (4)

Observations

- (1) Trafic mai 2023 extrait du comptage routier réalisé sur la D6007
- (2) Trafic circulé pendant toute la durée de la mesure et ramené sur une heure
- (3) Aucune correction à appliquer au L_{Aeq} brut mesuré
- (4) L_{Aeq} recalé par rapport au trafic circulé. Mesure et exploitation conformes à la norme NFS 31085 "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier"



Mesure de bruit dans l'environnement
Suivant l'application de la norme NFS31-085



Métropole Nice Côte d'Azur
Cap d'ail - Section Trémie

Mesure mobile N° 6

Coordonnées riverain

Limite de propriété
avenue Prince Rainier III de Monaco
au niveau de la plaque commémorative "guerre 1945"
6320 CAP D'AIL
Tél :

Caractéristiques de l'infrastructure

Nombre de voies : 2+1
Sens de circulation : double
Pente : 3 %
Vitesse réglementaire : 50 Km/h
Profil voie : tissu ouvert
Occupation des sols : milieu périurbain

Données de trafic

Trafic MJA 2023 : (1) : 27150 véh/j
% PL 2023 : 3,3 %

Coefficient d'équivalence PL / VL : 13
Trafic moyen horaire estimé (2)
VL : 2760 véhicules/h
PL : 144 véhicules/h

Résultats de la mesure

L_{Aeq} brut mesuré : 69,9 dB(A)
Correction bruit parasite (3) : 0 dB(A)

Détails mesures

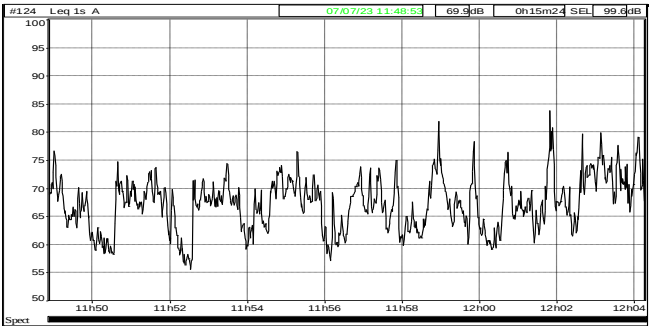
Mesure effectuée : en limite de propriété
Durée de la mesure : 15 min.

Début
le : 07/07/2023
à : 11:49
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Fin
le : 07/07/2023
à : 12:03
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Blue Solo N°70124
Calibreur 01dB Cal 02 N°21076
Opérateur : Jean-Loup PICANDET

Courbe de la mesure



Nom du fichier de mesure : 20230707_114900_120300_1.CMG

	MJA 2023
L _{Aeq} (6h-22h)	66,7 dB(A) (4)



Observations

- (1) Trafic mai 2023 extrait du comptage routier réalisé sur la D6007
- (2) Trafic circulé pendant toute la durée de la mesure et ramené sur une heure
- (3) Aucune correction à appliquer au L_{Aeq} brut mesuré
- (4) L_{Aeq} recalé par rapport au trafic circulé. Mesure et exploitation conformes à la norme NFS 31085 "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier"



Mesure de bruit dans l'environnement
Suivant l'application de la norme NFS31-085



Métropole Nice Côte d'Azur
Cap d'ail - Section Trémie

Mesure mobile N° 7

Coordonnées riverain

Limite de propriété
Chemin des cyclamens
6320 CAP D'AIL
Tél :

Caractéristiques de l'infrastructure

Nombre de voies : 2x1
Sens de circulation : double
Pente : 3 %
Vitesse réglementaire : 50 Km/h
Profil voie : tissu ouvert
Occupation des sols : milieu périurbain

Détails mesures

Mesure effectuée : en limite de propriété
Durée de la mesure : 15 min.

Début
le : 07/07/2023
à : 11:44
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Fin
le : 07/07/2023
à : 11:59
Température : environ 30°C
Hygrométrie : sec
Vent : nul

Appareil utilisé : Sonomètre 01dB Blue Solo N°10811
Calibreur 01dB Cal 02 N°21076
Opérateur : Jean-Loup PICANDET

Données de trafic

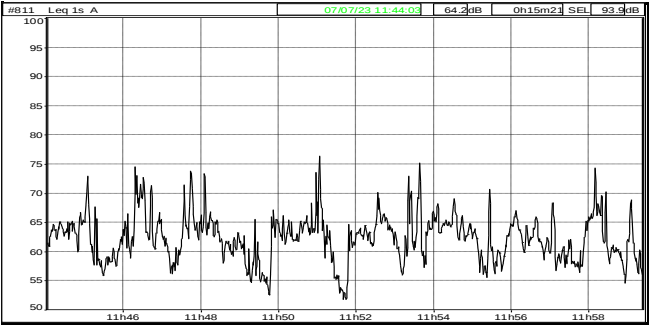
Trafic MJA 2023 : (1) : 166 véh/j
% PL 2023 : 3,3 %

Coefficient d'équivalence PL / VL : 13
Trafic moyen horaire estimé (2)
VL : 48 véhicules/h
PL : 0 véhicules/h

Résultats de la mesure

L_{Aeq} brut mesuré : 69,9 dB(A)
Correction bruit parasite (3) : 0 dB(A)

Courbe de la mesure



Nom du fichier de mesure : 20230707_114400_115900_1.CMG

	MJA 2023
L _{Aeq} (6h-22h)	64,4 dB(A) (4)



Observations

- (1) Trafic mai 2023 extrait du comptage routier réalisé sur la D6007
- (2) Trafic circulé pendant toute la durée de la mesure et ramené sur une heure - Chemin des cyclamens interdit au plus de 6 tonnes
- (3) Aucune correction à appliquer au L_{Aeq} brut mesuré
- (4) L_{Aeq} recalé par rapport au trafic circulé. Mesure et exploitation conformes à la norme NFS 31085 "Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier"

ANNEXE B RESULTAT DES SIMULATIONS ACOUSTIQUES SUR
RECEPTEURS

N° récepteur	Etage du récepteur	Niveau de bruit ambiant LAeq(6h-22h) en dB(A) Situation 2023	Niveau de bruit ambiant LAeq(22h-6h) en dB(A) Situation 2023	Zone d'ambiance
R10	1er	63,0 dB(A)	55,5 dB(A)	Modérée
R10	RDC	61,0 dB(A)	53,5 dB(A)	
R20	3e	58,5 dB(A)	50,5 dB(A)	
R20	2e	58,0 dB(A)	50,0 dB(A)	Modérée
R20	1er	56,5 dB(A)	48,0 dB(A)	
R20	RDC	53,0 dB(A)	45,0 dB(A)	
R21	3e	58,0 dB(A)	50,5 dB(A)	
R21	2e	57,5 dB(A)	50,0 dB(A)	
R21	1er	57,0 dB(A)	49,5 dB(A)	
R21	RDC	55,5 dB(A)	47,5 dB(A)	
R22	3e	48,0 dB(A)	40,0 dB(A)	
R22	2e	47,0 dB(A)	39,5 dB(A)	
R22	1er	46,0 dB(A)	38,0 dB(A)	
R22	RDC	40,5 dB(A)	33,0 dB(A)	
R30	1er	72,5 dB(A)	65,0 dB(A)	Non modérée
R30	RDC	73,5 dB(A)	66,0 dB(A)	
R31	1er	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	Modérée
R31	RDC	64,0 dB(A)	56,0 dB(A)	
R40	1er	61,0 dB(A)	53,5 dB(A)	
R40	RDC	58,0 dB(A)	50,5 dB(A)	
R41	1er	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R41	RDC	62,0 dB(A)	54,5 dB(A)	
R42	1er	58,5 dB(A)	50,5 dB(A)	
R42	RDC	56,5 dB(A)	48,5 dB(A)	
R50	1er	65,5 dB(A)	57,5 dB(A)	Modérée de nuit
R50	RDC	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	
R60	2e	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	Modérée de nuit
R60	1er	64,5 dB(A)	56,5 dB(A)	
R60	RDC	64,0 dB(A)	56,0 dB(A)	
R61	2e	66,0 dB(A)	58,5 dB(A)	
R61	1er	66,0 dB(A)	58,5 dB(A)	
R61	RDC	66,5 dB(A)	59,0 dB(A)	
R62	2e	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	
R62	1er	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	
R62	RDC	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	Non modérée
R70	RDC	69,5 dB(A)	62,0 dB(A)	
R71	RDC	66,0 dB(A)	58,0 dB(A)	Modérée
R80	5e	56,0 dB(A)	48,5 dB(A)	
R80	4e	54,5 dB(A)	47,0 dB(A)	
R80	3e	53,5 dB(A)	46,0 dB(A)	
R80	2e	52,5 dB(A)	45,0 dB(A)	
R80	1er	52,0 dB(A)	44,5 dB(A)	
R80	RDC	50,5 dB(A)	43,5 dB(A)	
R81	5e	59,5 dB(A)	51,5 dB(A)	
R81	4e	59,5 dB(A)	51,5 dB(A)	
R81	3e	60,0 dB(A)	52,0 dB(A)	
R81	2e	60,0 dB(A)	52,0 dB(A)	
R81	1er	60,0 dB(A)	52,0 dB(A)	
R81	RDC	59,5 dB(A)	52,0 dB(A)	
R82	5e	54,0 dB(A)	46,0 dB(A)	
R82	4e	54,0 dB(A)	46,0 dB(A)	
R82	3e	53,5 dB(A)	45,5 dB(A)	
R82	2e	53,5 dB(A)	45,5 dB(A)	
R82	1er	53,5 dB(A)	45,5 dB(A)	
R82	RDC	51,5 dB(A)	43,5 dB(A)	
R83	5e	58,0 dB(A)	50,5 dB(A)	
R83	4e	57,5 dB(A)	49,5 dB(A)	
R83	3e	56,5 dB(A)	49,0 dB(A)	
R83	2e	56,0 dB(A)	48,5 dB(A)	
R83	1er	55,5 dB(A)	47,5 dB(A)	
R83	RDC	53,0 dB(A)	46,0 dB(A)	

R90	5e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	Modérée
R90	4e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R90	3e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R90	2e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R90	1er	64,0 dB(A)	56,0 dB(A)	
R90	RDC	63,5 dB(A)	55,5 dB(A)	
R91	5e	64,0 dB(A)	56,0 dB(A)	
R91	4e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R91	3e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R91	2e	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R91	1er	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R91	RDC	63,5 dB(A)	56,0 dB(A)	
R92	5e	59,5 dB(A)	51,5 dB(A)	
R92	4e	59,0 dB(A)	51,5 dB(A)	
R92	3e	59,0 dB(A)	51,5 dB(A)	
R92	2e	59,0 dB(A)	51,5 dB(A)	
R92	1er	59,0 dB(A)	51,5 dB(A)	
R92	RDC	58,0 dB(A)	50,5 dB(A)	
R100	RDC	62,0 dB(A)	54,5 dB(A)	Non modérée
R101	RDC	68,0 dB(A)	60,5 dB(A)	
R102	RDC	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	Modérée
R110	RDC	59,5 dB(A)	52,0 dB(A)	
R120	RDC	62,5 dB(A)	55,0 dB(A)	Modérée
R121	RDC	64,5 dB(A)	57,0 dB(A)	
R130	1er	66,0 dB(A)	58,5 dB(A)	Non modérée
R130	RDC	64,0 dB(A)	56,5 dB(A)	
R131	1er	69,5 dB(A)	61,5 dB(A)	Non modérée
R131	RDC	68,5 dB(A)	61,0 dB(A)	
R140	2e	70,5 dB(A)	63,0 dB(A)	Non modérée
R140	1er	70,5 dB(A)	63,0 dB(A)	
R140	RDC	63,5 dB(A)	55,5 dB(A)	Non modérée
R150	1er	71,5 dB(A)	64,0 dB(A)	
R150	RDC	67,5 dB(A)	59,5 dB(A)	Non modérée
R151	1er	66,5 dB(A)	58,5 dB(A)	
R151	RDC	59,0 dB(A)	51,5 dB(A)	Non modérée
R160	1er	72,5 dB(A)	64,5 dB(A)	
R160	RDC	71,0 dB(A)	63,0 dB(A)	Non modérée
R161	1er	68,0 dB(A)	60,5 dB(A)	
R161	RDC	63,5 dB(A)	56,0 dB(A)	Non modérée
R170	1er	67,5 dB(A)	60,0 dB(A)	
R170	RDC	57,0 dB(A)	49,5 dB(A)	Non modérée
R171	1er	64,0 dB(A)	57,0 dB(A)	
R171	RDC	56,5 dB(A)	49,0 dB(A)	Modérée
R180	1er	64,5 dB(A)	56,5 dB(A)	
R180	RDC	56,5 dB(A)	49,0 dB(A)	Modérée
R181	1er	62,5 dB(A)	55,0 dB(A)	
R181	RDC	53,5 dB(A)	46,0 dB(A)	Non modérée
R190	2e	66,5 dB(A)	59,0 dB(A)	
R190	1er	58,5 dB(A)	51,0 dB(A)	
R190	RDC	54,0 dB(A)	46,5 dB(A)	
R191	2e	71,0 dB(A)	63,0 dB(A)	
R191	1er	70,5 dB(A)	63,0 dB(A)	
R191	RDC	70,5 dB(A)	63,0 dB(A)	
R192	2e	70,0 dB(A)	62,0 dB(A)	
R192	1er	69,0 dB(A)	61,5 dB(A)	Modérée
R192	RDC	69,0 dB(A)	61,5 dB(A)	
R200	2e	59,0 dB(A)	51,5 dB(A)	Modérée
R200	1er	55,0 dB(A)	47,5 dB(A)	
R200	RDC	51,0 dB(A)	43,5 dB(A)	Non modérée
R210	1er	68,5 dB(A)	61,0 dB(A)	
R210	RDC	71,0 dB(A)	63,0 dB(A)	Non modérée
R211	1er	65,5 dB(A)	57,5 dB(A)	
R211	RDC	63,0 dB(A)	55,5 dB(A)	Non modérée
R220	2e	67,5 dB(A)	60,0 dB(A)	
R220	1er	71,0 dB(A)	63,0 dB(A)	
R220	RDC	71,0 dB(A)	63,0 dB(A)	
R221	2e	66,0 dB(A)	58,5 dB(A)	
R221	1er	65,0 dB(A)	57,5 dB(A)	Modérée
R221	RDC	60,0 dB(A)	52,5 dB(A)	
R230	1er	62,0 dB(A)	54,5 dB(A)	Modérée
R230	RDC	58,5 dB(A)	51,0 dB(A)	
R231	1er	64,0 dB(A)	56,0 dB(A)	Modérée
R231	RDC	63,5 dB(A)	56,0 dB(A)	
R240	2e	55,5 dB(A)	47,5 dB(A)	Modérée
R240	1er	54,0 dB(A)	46,5 dB(A)	
R240	RDC	54,0 dB(A)	46,5 dB(A)	
R241	2e	62,0 dB(A)	54,0 dB(A)	
R241	1er	61,5 dB(A)	54,0 dB(A)	
R241	RDC	60,5 dB(A)	53,0 dB(A)	
R242	2e	62,0 dB(A)	54,5 dB(A)	
R242	1er	62,5 dB(A)	54,5 dB(A)	
R242	RDC	62,0 dB(A)	54,0 dB(A)	
R250	1er	72,5 dB(A)	64,5 dB(A)	Non modérée
R250	RDC	64,5 dB(A)	56,5 dB(A)	
R260	2e	67,5 dB(A)	60,0 dB(A)	Non modérée
R260	1er	67,5 dB(A)	60,0 dB(A)	
R260	RDC	65,5 dB(A)	57,5 dB(A)	

V.2 - [ANNEXE 2 – DIAGNOSTIC AIR / SANTE](#)

Voir pages suivantes

AMENAGEMENT DE L'ENTREE OUEST DE MONACO

« CREATION DE LA TREMIE RM6007 » ET « AMENAGEMENT DU GIRATOIRE DE L'HOPITAL ET DU BOULEVARD DU JARDIN EXOTIQUE »

[Alpes-Maritimes/06]



VOLET AIR & SANTE
ÉTAT ACTUEL

Réf N : 220 112 159a
V1

26 septembre 2023

TechniSim
Consultants

Suivi des modifications

Nom du fichier	Version	Date	Contenu	Objet des modifications	Rédacteur	Relecteur	Superviseur
Rapport_étude_MNCA_TPFi_Entrée_Ouest_Monaco_Air_Santé_N1.docx	1	26/09/23	État actuel	Première version	TS	CC	RG

**Aménagement de l'entrée Ouest de Monaco –
Création de la trémie RM6007 et Aménagement du giratoire de l'hôpital et du boulevard du
jardin exotique**
[Alpes-Maritimes/06]

Volet Air & Santé

État actuel

TECHNISIM Consultants

316 rue Paul Bert
69003 LYON

Fixe : 04 37 69 92 80

technisim@wanadoo.fr

SOMMAIRE

Préambule 8

1. Contexte général 9

2. Contexte législatif..... 9

3. Présentation du projet.....10

État Actuel12

4. Contenu de l'état actuel.....13

5. Contentieux européen et sanctions financières13

6. Analyse du projet vis-à-vis du SRADDET, PPA et PDU et cohérence avec les actions du PNSE et PRSE.....14

7. Identification des principales sources d'émissions atmosphériques.....21

 7.1. Inventaire des émissions21

 7.2. Réseaux de transport22

 7.3. Secteurs résidentiel et tertiaire23

 7.4. Secteur agricole24

 7.5. Registre des émissions polluantes (secteur industriel).....24

 7.6. Synthèse25

8. Qualité de l'air.....26

 8.1. Abaissement des seuils OMS de référence en 202126

 8.2. Procédure de révision de la directive européenne sur l'air ambiant et un air pur pour l'Europe27

9. Bilan de la qualité de l'air en Sud PACA en 202128

 9.1. Plan de protection de l'Atmosphère31

 9.2. Zones sensibles pour la qualité de l'air.....31

 9.3. Procédure d'information et d'alerte32

 9.3.1. Fonctionnement de la procédure 32

 9.3.2. Historique des dépassements..... 35

 9.4. Indice ATMO de la qualité de l'air36

 9.5. Données AtmoSud37

 9.5.1. Mesures réalisées par AtmoSud 37

 9.5.2. Modélisations AtmoSud..... 39

 9.6. Exposition de la population à la pollution atmosphérique42

 9.6.1. Impact de l'abaissement des seuils OMS sur l'exposition de la population en Sud PACA..... 42

 9.6.2. Exposition de la population de la région Sud PACA et du département des Alpes-Maritimes..... 44

 9.6.3. Exposition des populations de la commune de Cap-D'ail..... 47

9.7. Synthèse 47

10. Impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur la sante 48

 10.1. Morbidité et coûts associés..... 49

 10.2. Mortalité 49

11. Analyse de la zone d'étude 53

 11.1. Recensement des projets « existants ou en préparation »..... 54

 11.2. Données météorologiques et topographiques 54

 11.3. Occupation des sols 55

 11.4. Identification des zones à enjeux sanitaires par ingestion dans la bande d'étude du projet 56

 11.5. Analyse de la population de la zone d'étude – données INSEE..... 56

 11.6. Identification des établissements vulnérables 57

 11.7. Synthèse 58

12. Mesures in situ..... 58

 12.1. Déroulement des campagnes de mesure 59

 12.2. Conditions météorologiques lors de la campagne de mesure 60

 12.3. Résultats des mesures in situ 60

 12.3.1. Particules PM10 et PM2,5 60

 12.3.2. Dioxyde d'azote 65

 12.4. Synthèse 66

Conclusion de l'état actuel 68

13. Perspective d'évolution de l'état actuel 69

14. Synthèse et détermination des enjeux 69

Annexes 74

 Annexe n°1 : Glossaire..... 75

 Annexe n°2 : Fiches descriptives des mesures 77

 Annexe n°3 : Conditions météorologiques lors des campagnes de mesure in situ 83

 Annexe n°4 : Métrologie des polluants 88

 Annexe n°5 : Présentation des substances mesurées..... 91

 Annexe n°6 : Historique des données sanitaires 94

 Annexe n°7 : Réglementation des polluants atmosphériques 97

 Annexe n°8 : Lignes directrices de l'OMS..... 99

Contact100

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Contour projet – Aménagement du giratoire de l'hôpital et du Boulevard du Jardin Exotique.....	11
Figure 2 : Contour projet – Création d'une trémie au carrefour RM6007 / Avenue De Gaulle	11
Figure 4 : Situation contentieuse de la France relative à la qualité de l'air (décembre 2020)	13
Figure 5 : Répartition des émissions de polluants par type d'activité dans la commune de Cap-D'ail en 2020 (Source : base de données CIGALE – Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air [ORECA] Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud v9.1).....	21
Figure 6 : Réseaux de transport dans la zone d'étude	22
Figure 7 : Environnement de la zone d'étude par typologie de bâtiments.....	24
Figure 8 : Évolution des recommandations de l'OMS pour les PM10, PM2,5, le NO ₂ , l'O ₃ , le SO ₂ et le CO selon la référence OMS de 2005 et de 2021.....	26
Figure 9 : Recommandation de l'OMS pour le NO ₂ , le SO ₂ et le CO n'ayant pas été réévaluée et restant valides.....	27
Figure 10 : Évolution des concentrations de polluants réglementés par rapport à l'année de référence 2000 (base 100) (Source : AtmoSud)	28
Figure 11 : Emplacement des zones sensibles pour la qualité de l'air selon le SRCAE PACA.....	31
Figure 12 : Dispositif de gestion des épisodes de pollution de l'air	32
Figure 13 : Nombre de jours de déclenchement des seuils d'information et d'alerte dans le département des Alpes-Maritimes de 2017 à 2022 (Source : AtmoSud)	35
Figure 14 : Seuils et couleurs du nouvel indice ATMO entré en vigueur le 1 ^{er} janvier 2021	36
Figure 15 : Historique des indices ATMO pour la commune de Cap d'Ail – année 2022 (Source : AtmoSud).....	37
Figure 16 : Localisation des stations de mesure d'Airparif par rapport au projet	37
Figure 17 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO ₂ , 2021 (source : AtmoSud)	39
Figure 18 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM10, 2021 (source : AtmoSud)	40
Figure 19 : Cartographie de la modélisation du nombre de jours où la concentration moyenne journalière en PM10 est supérieure à 50 µg/m ³ , 2021 (source : AtmoSud)	40
Figure 20 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM2,5, 2021 (source : AtmoSud)	40
Figure 21 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes journalières maximales sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée, 2021 (source : AtmoSud)	40

Figure 22 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé (120 µg/m ³), 2021 (source : AtmoSud)	41
Figure 23 : Cartographie de la modélisation de l'Indice Cumulé Air Annuel ICAIR365, 2021 (source : AtmoSud).....	41
Figure 24 : Comparaison de la population exposée en Sud PACA à des dépassements des recommandations OMS selon la référence de 2005 et de 2021 (Source : AtmoSud)	42
Figure 25 : Proportion de la population par département exposée au NO ₂ en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (Source : AtmoSud).....	42
Figure 26 : Proportion de la population par département exposée au PM10 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (Source : AtmoSud).....	43
Figure 27 : Proportion de la population par département exposée au PM2,5 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (Source : AtmoSud).....	43
Figure 28 : Carte de l'indice cumulé Air (ICAIR365) en 2021 pour les Alpes-Maritimes(Source : AtmoSud).....	44
Figure 29 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur limite (VL) annuelle et de la ligne directrice (LD) de l'OMS (Réf.2021) pour le NO ₂ et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA – source : AtmoSud	45
Figure 30 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la ligne directrice (LD) annuelle de l'OMS (réf.2021) pour les PM10 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)	45
Figure 31 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la ligne directrice (LD) OMS (réf.2021) pour les PM2,5 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)	46
Figure 32 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur cible (VC) pour l'ozone en Sud PACA (source : AtmoSud).....	46
Figure 33 : Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)	50
Figure 34 : Poids total de l'exposition à long terme au NO ₂ sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)	51
Figure 35 : Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 sur l'espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)	51
Figure 36 : Infrastructures de déplacements (source : TPFI)	54
Figure 37 : Rose des vents (source : meteoblue.com)	55
Figure 38 : Vitesse du vent (source : meteoblue.com)	55
Figure 39 : Topographie du secteur d'étude (source : fr-fr.topographic-map.com)	55
Figure 40 : Occupation des sols de la zone d'étude (Corine Land Cover 2018).....	56
Figure 41 : Population en 2017 dans la zone d'étude répartie en carreaux de 200m de côté (données carroyées INSEE publiées en 2022)	56

Figure 42 : Lieux accueillant des populations vulnérables à la pollution atmosphérique au sein de la zone d'étude 58

Figure 43 : Réceptacle, tube passif et micro-capteur laser 59

Figure 44 : Emplacements des points de mesure in situ ponctuels 60

Figure 45 : Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°2 (Fréquence de mesure : 5 min) 60

Figure 46 : Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°5 (Fréquence de mesure : 5 min) 60

Figure 47 : Concentrations journalières moyennes en PM10 au point n°2 62

Figure 48 : Concentrations journalières moyennes en PM2,5 au point n°2 62

Figure 49 : Concentrations journalières moyennes en PM10 au point n°5 63

Figure 50 : Concentrations journalières moyennes en PM2,5 au point n°5 63

Figure 51 : Concentrations journalières moyennes en PM10 mesurées par AtmoSud aux stations les plus proches sur la période de mesure 63

Figure 52 : Concentrations journalières moyennes en PM2,5 mesurées par AtmoSud aux stations les plus proches sur la période de mesure 63

Figure 53 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote 65

Figure 54 : Résultats des mesures in situ ponctuelles..... 67

Figure 55 : Synthèse des enjeux de la zone d'étude 73

Figure 56 : Évolution de la température moyenne sur la période de mesure 83

Figure 57 : Évolution de la pression atmosphérique lors de la période de mesure..... 84

Figure 58 : Origine des vents lors de la période de mesure 85

Figure 59 : Rose des vents annuelle pour la station Nice-Côte d'Azur (source : Météoblue) 85

Figure 60 : Répartition des vitesses des vents selon l'échelle de Beaufort 86

Figure 61: Précipitations pendant la campagne de mesure..... 86

Figure 62 : Ensoleillement enregistré lors de la période de mesure..... 87

Figure 63 : Échantillonneur passif pour le dioxyde d'azote (Passam) 88

Figure 64 : Micro-capteur laser pour les mesures de particules..... 90

Figure 65 : taille des particules – échelle et ordre de grandeur (source : CITEPA) 92

Figure 66 : Nombre de mois de perte d'espérance de vie - moyenne dans l'UE due aux particules fines (PM2,5) [Source : International Institute for Applied Systems Analysis]..... 94

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 4 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SRADDET/SRCAE, PPA, PDU et de sa cohérence avec les actions du PNSE et PRSE 14

Tableau 5 : Valeurs limites réglementaires actuelles et proposition de révision par la Commission Européenne des valeurs limites pour la protection de la santé humaine devant être atteintes au plus tard le 1er janvier 2030..... 27

Tableau 6 : Seuils de déclenchement des niveaux d'information et d'alerte 34

Tableau 7 : Mesures d'urgence du seuil d'alerte par secteur d'activité et typologie d'épisode de pollution de l'arrêté préfectoral des Alpes-Maritimes..... 34

Tableau 8 : Évolution et répartition des indices ATMO pour la commune de Cap-D'ail en 2022 36

Tableau 9 : Caractéristiques des stations de mesure AtmoSud 37

Tableau 10 : Concentrations en PM10 relevées par AtmoSud 38

Tableau 11 : Concentrations en PM2,5 relevées par AtmoSud 38

Tableau 12 : Concentrations en NOx et NO2 relevées par AtmoSud 38

Tableau 13 : Résultats numériques des modélisations AtmoSud au sein de l'emprise projet en 2021)..... 39

Tableau 14 : Nombre et proportion d'habitants exposés à des niveaux de polluants supérieurs aux recommandations OMS à Cap-D'ail de 2018 à 2021 (source : SIRSéPACA, ORS)..... 47

Tableau 15 : Estimation du nombre de décès prématurés attribuables aux différents polluants atmosphériques pour l'année 2020 et nombre d'année de vie perdues attribuables à la pollution atmosphérique en 2020 - Union Européenne et France (Source : EEA Air quality in Europe 2022) 49

Tableau 16 : Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 et au NO2 sur la mortalité et l'espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus en France métropolitaine du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (IC95 %) 52

Tableau 17 : Impact des PM10 et du NO2 à court terme sur la mortalité en France métropolitaine du 16 mars au 22 juin 2020 (IC95%)..... 53

Tableau 18 : Impact de la diminution des concentrations de PM2,5 et de NO2 sur la mortalité et l'espérance de vie en France métropolitaine du 1er juillet 2019 au 30 juin 2020 (IC95 %) 53

Tableau 19 : Valeurs climatologiques aux stations Météo-France « Nice Côte d'Azur»..... 54

Tableau 20 : Caractéristiques des ménages habitant dans la zone d'étude en 2017 (données carroyées publiées en 2022) 57

Tableau 21 : Population par âges dans la zone d'étude en 2017 (données carroyées publiées en 2022)..... 57

Tableau 22 : Liste des établissements vulnérables et assimilés de la zone d'étude 58

Tableau 23 : Typologie des points de mesure 59

Tableau 24 : Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 en moyennes journalières et par période de mesure pour le point n°2 61

Tableau 25 : Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 en moyennes journalières et par période de mesure pour le point n°5 62

Tableau 26 : Concentrations moyennes en particules relevées par AtmoSud sur une période équivalente de disponibilité des données comparativement aux MIS..... 64

Tableau 27 : Nombre de journées en dépassements de la valeur seuil réglementaire et des valeurs guide recommandées par l'OMS aux stations AtmoSud et au niveau des points de mesure pendant la campagne de mesure..... 64

Tableau 28 : Résultats des mesures de dioxyde d'azote 65

Tableau 29 : Données NO2 de la station AtmoSud la plus proche 66

Tableau 30 : Synthèse de l'état actuel 70

Tableau 31 : Vitesse du vent moyen journalier et rafales de vents maximales journaliers... 84

Tableau 32 : Échelle de Beaufort 86

Tableau 33 : Critères nationaux de la qualité de l'air..... 97

Préambule

1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Le présent document concerne le projet d'aménagement de l'entrée Ouest de Monaco, sur le territoire de la commune du Cap-D'ail [Alpes-Maritimes/06].

Ce premier rapport constitue l'état 'actuel' relatif à la qualité de l'air.

L'étude est menée selon la méthodologie de la **Note technique NOR : TRET1833075N 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.

Pour mémoire, l'OMS donne dès 1946 une définition étendue de la santé : « la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».

De nombreux facteurs liés à l'environnement physique, social et économique influencent la santé en général.

Ils sont connus sous le terme de « déterminants de la santé ».

Il peut s'agir de facteurs individuels (âge, sexe, patrimoine génétique, comportement, ...), socio-économiques (accès au logement, à l'emploi, à la culture, à l'éducation, ...), environnementaux (qualité de l'air, de l'eau, de l'environnement sonore, ...), ou bien encore liés les politiques urbaines (de transport, de l'habitat, ...).

La pollution atmosphérique a pour conséquence de modifier le bien-être de la société et induit des coûts liés à ces nuisances.

Les effets de la pollution peuvent s'avérer directs, ou bien indirects :

- Effets indirects (sur l'environnement), en termes de dégradation :
 - Bâti ;
 - Agriculture, forêts ;
 - Écosystème.
- Effets directs non sanitaires, en termes de nuisances :
 - Psychologiques ;
 - Olfactives ;
 - Esthétiques (Visibilité).
- Effets directs sanitaires (mortalité, morbidité) :
 - Coûts directs :
 - Coûts d'hospitalisation ;
 - Coûts d'une consultation ;

- Coûts de traitement ;
- Valorisation d'un décès.
- Coûts indirects :
 - Pertes productives associées ;
 - Aspects psychologiques ;
 - Douleur, désagrément et gêne physiques ;
 - Effets induits chez les proches ;
 - Effets induits sur les activités de loisirs.

2. CONTEXTE LÉGISLATIF

En France, la législation qui encadre la réalisation de l'étude Air et Santé pour les projets d'aménagement repose sur les textes suivants :

- La Loi n°76/629 du 10/07/1976 relative à la protection de la nature et au contenu des études d'impact.
- Le Décret modifié 77-1141 du 12 octobre 1977, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n°768-629 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et champ d'application des enquêtes publiques. Abrogé par le Décret 2005-935 2005-08-02 art. 8 sous réserves JORF 5 août 2005 (en tant qu'il s'applique en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française, à Wallis-et-Futuna, dans les Terres australes et antarctiques françaises et à Mayotte).
- La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie, dite loi "LAURE", n°96/1236 du 30/12/1996.
- La Circulaire Mate n°98/36 du 17/02/98 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie complétant les études d'impact des projets d'aménagements.
- La Circulaire DGS n°2001-185 du 11/04/2001 relative à l'analyse des effets sur la santé des études d'impact sanitaire.
- Le Décret 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et champ d'application des enquêtes publiques.
- La Circulaire du ministère de l'environnement n°93-73 du 27 septembre 1993 prise pour l'application du décret n°93-245 du 25 février 1993 relatifs aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques et modifiant le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 et l'annexe au décret n°85-453 du 23 avril 1985.
- La Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2, par son article 230 qui définit le champ d'application, les critères et le contenu des études d'impact, ainsi que les modalités de décision de l'autorité compétente.
- Le Décret n° 2011-2019 du 29/12/11 qui porte réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

- La Circulaire n°87-88 du 27 octobre 1987 relative à la construction et à l'aménagement des autoroutes concédées modifiée par la circulaire 2002-63 du 22 octobre 2002 relative aux modalités d'élaboration et d'approbation des dossiers concernant les opérations d'aménagement sur des autoroutes en service, complétant et modifiant la circulaire du 27 octobre 1987 et la directive du 27 octobre 1987 relatives à la construction et à l'aménagement des autoroutes concédées.
- La Note technique NOR : TRET1833075N du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère des solidarités et de la santé du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.
- Le Code de l'environnement - Articles R221-1 à R221-3 - Définition des critères nationaux de la qualité de l'air ;
- L'Arrêté du 13/03/18 modifiant l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé, pris en application de l'article R. 221-4 du Code de l'environnement.
- Le Décret n° 2016-849 du 28/06/16 relatif au Plan Climat-Air-Énergie Territorial.
- Le Décret n° 2016-753 du 07/06/16 relatif aux évaluations des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques à réaliser dans le cadre des plans de déplacements urbains.
- Le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air, transposant la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 et décrivant les critères de qualité de l'air et de réduction des émissions de polluants dans l'objectif d'améliorer la qualité de l'air et de protéger la santé humaine.

La présente étude est réalisée conformément à ces textes, et se fonde également sur les documents ci-dessous :

- Méthodologie définie dans l'instruction de l'Équipement de mars 1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans la conception et la réalisation des projets routier.
- Guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières de février 2019 (annexe de 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'impacts des infrastructures routières).
- Normes ISO ou AFNOR correspondant aux protocoles analytiques des différents polluants à analyser.

3. PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet d'aménagement de l'entrée Ouest de Monaco est situé sur la commune de Cap-D'ail, et comprend :

- l'aménagement du giratoire de l'hôpital et du boulevard du jardin exotique.
- la création d'une trémie au carrefour RM6007 / Avenue de Gaulle.
- une bretelle de sortie « A8 – Beausoleil », considérée ici comme projet connexe.

Ces infrastructures de déplacement ont ainsi pour objectifs :

- l'amélioration de l'accessibilité et des déplacements vers/de Monaco ;
- la sécurisation accrue des tunnels A500 et Rainier III ;
- la résolution de la congestion structurelle du carrefour RM6007 / Avenue Charles De Gaulle ;
- l'amélioration des déplacements sur le territoire Est métropolitain ;
- le basculement en cas d'urgence du sens de circulation du tunnel Albert II si le tunnel Rainier III est fermé ;
- une augmentation capacitaire du giratoire de l'hôpital.

Les planches suivantes présentent la localisation géographique des aménagements.

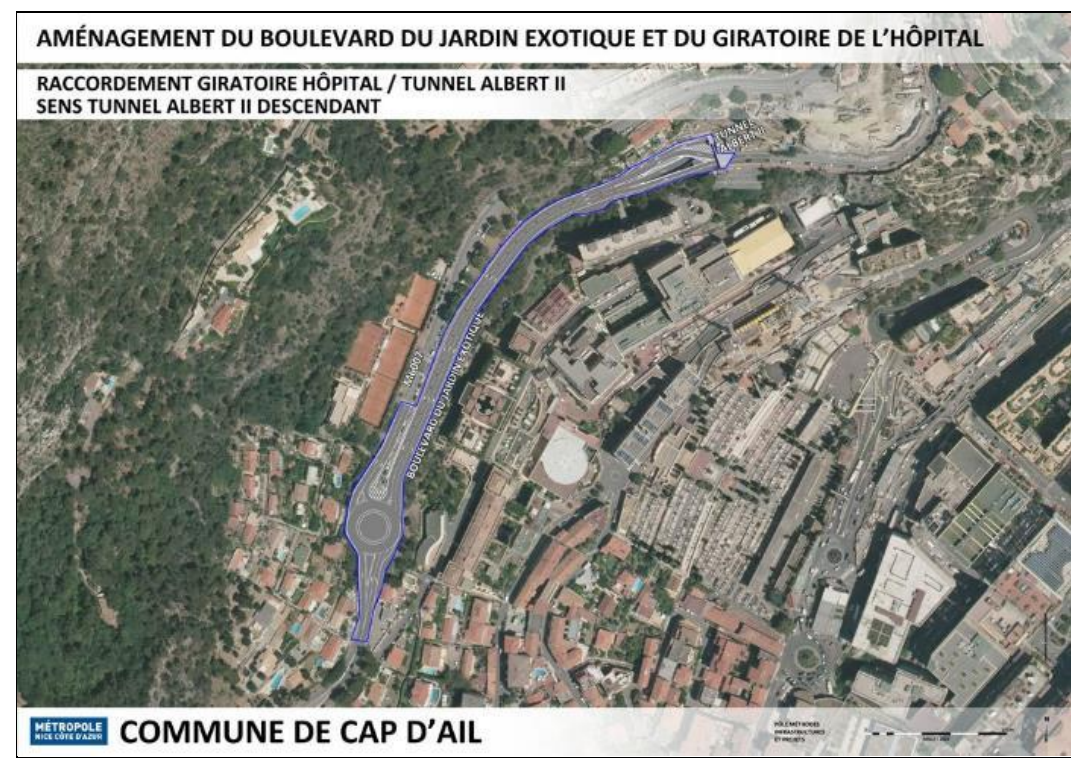


Figure 1 : Contour projet – Aménagement du giratoire de l'hôpital et du Boulevard du Jardin Exotique



Figure 2 : Contour projet – Création d'une trémie au carrefour RM6007 / Avenue De Gaulle

État Actuel

4. CONTENU DE L'ÉTAT ACTUEL

Dans l'étude « Air », l'état dit 'actuel' permet de qualifier les paramètres environnementaux relatifs à l'air – avant la mise en œuvre du projet d'aménagement.

Cet état 'actuel' servira de référence au suivi de la qualité de l'air pour les années à venir.

L'état actuel expose le contexte réglementaire et politique et la stratégie mise en œuvre en matière de qualité de l'air et dans lesquels s'inscrit le projet.

Il qualifie les enjeux et évalue les vulnérabilités existantes sur la zone d'étude.

L'état actuel se doit de traiter les thèmes suivants :

- Analyse de la compatibilité du projet avec les documents de planification (SRCAE, PPA, PDU) et de sa cohérence avec les actions du PNSE et PRSE ;
- Identification, à l'échelle de la zone étudiée, des secteurs à enjeux en termes de qualité de l'air et restitution sous forme cartographiques des :
 - Zones où les valeurs limites sont dépassées pour les polluants dont la surveillance est réglementée par l'article R221-1 du code de l'environnement ;
 - Zones couvertes par un Plan de Protection de l'Atmosphère ;
 - Zones sensibles au regard de l'article R222-2 du code de l'environnement ;
 - Zones où des actions de réduction des émissions des indicateurs de pollutions tels que les PM10, PM2,5, NO₂ et précurseurs de l'ozone sont mises en place dans la zone d'étude afin de réduire leurs concentrations ;
- Identification et restitution sous forme cartographique des principales sources d'émissions sur la zone d'étude à partir des données disponibles et réalisation d'un état des lieux des secteurs de fortes émissions ;
- Localisation des populations, des établissements vulnérables et décompte de la population générale, sur l'ensemble des bandes d'études du réseau d'étude ;
- Recensement des projets « existants ou approuvés » au titre de l'article R.122-5 II 5° e) du code de l'environnement ;
- Données relatives à l'impact sanitaire des populations ;
- Identification dans les bandes d'études des variantes du projet, des zones de cultures présentant des enjeux sanitaires par ingestion, en l'occurrence les jardins potagers ;
- Caractérisation plus fine, par rapport aux données bibliographiques, de la qualité de l'air par des mesures in situ dans la zone d'étude ;

- Un état sanitaire initial de la population est présenté si une étude d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique (EISPA) est disponible dans la zone d'étude.

5. CONTENTIEUX EUROPÉEN ET SANCTIONS FINANCIÈRES

La France est, depuis 2009, visée par des procédures relatives au non-respect de la directive 2008/50/CE pour les particules PM10 et le dioxyde d'azote. Bien que la qualité de l'air se soit améliorée depuis le début des procédures de contentieux, certaines zones demeurent dans le spectre de ces procédures.

La situation contentieuse de la France au titre de la qualité de l'air¹ telle qu'avérée en décembre 2020 est illustrée schématiquement ci-après.

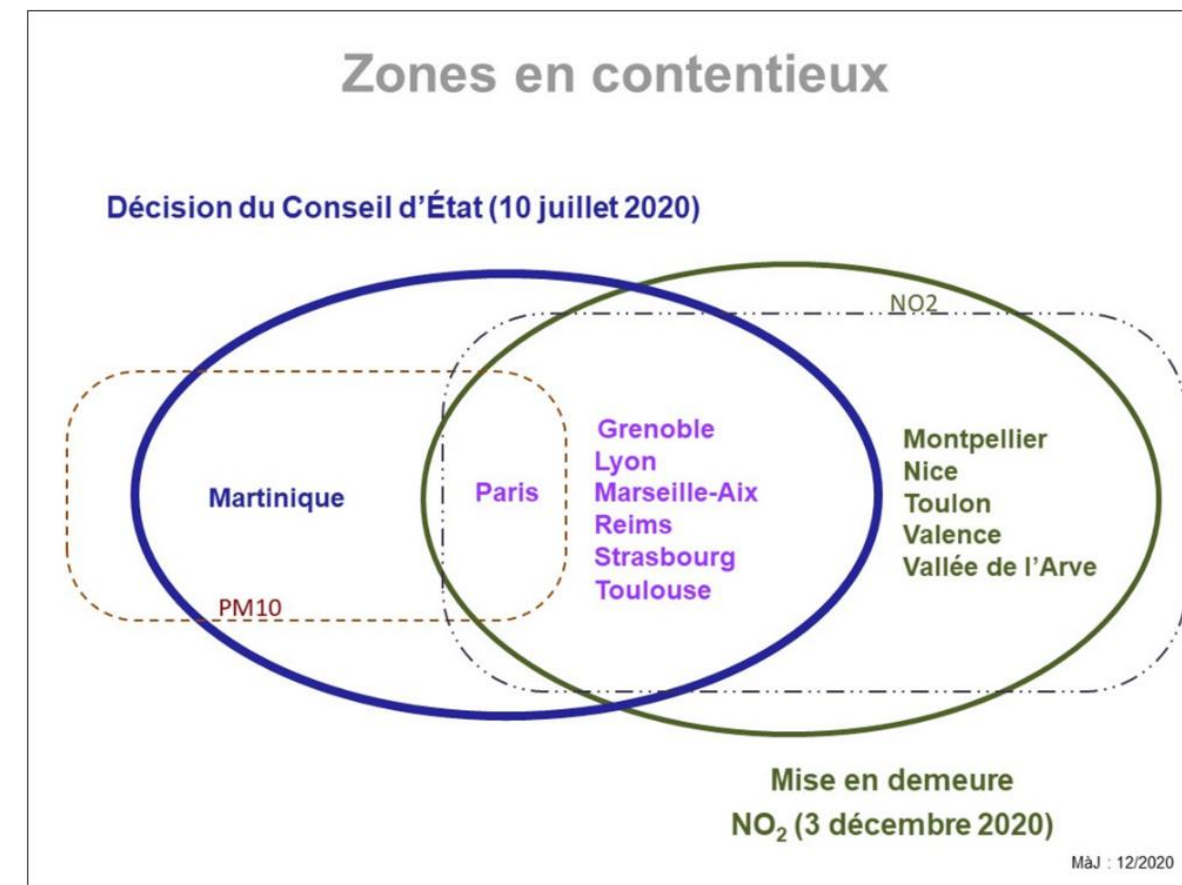


Figure 3 : Situation contentieuse de la France relative à la qualité de l'air (décembre 2020)

La commune de Cap-D'ail n'est pas incluse dans le périmètre du contentieux, que ce soit pour les PM10, ou pour le dioxyde d'azote.

¹ <https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts#e5>

❖ **Décision de justice du Conseil d'État**

Le 04 août 2021, le Conseil d'État a rendu public sa décision (n°428409) au regard de la saisine de 2017 par l'association Les Amis de la Terre sur la question de la qualité de l'air. Le Conseil d'État relève que les données provisoires pour l'année 2020 indiquent « que les dépassements persistent pour Paris et Lyon et que les taux ne sont que légèrement inférieurs aux seuils limites pour Toulouse, Marseille-Aix et Grenoble, alors même que plusieurs sources de pollution, notamment la circulation routière, ont été très fortement diminuées avec les mesures prises pour faire face à la crise sanitaire ». Autrement dit, « l'État n'a pas su prouver que cette baisse de la pollution de l'air dans certaines zones concernées était le fruit de politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air et non le résultat des limitations d'activités et de déplacements liés à la crise sanitaire et au(x) confinement(s) ».

Par ailleurs, le Conseil d'État considère les mesures mises en avant par l'État pour renverser la tendance « dans le délai le plus court possible » (instauration de nouvelles zones à faible émission [ZFE], interdiction progressive des chaudières à gaz ou à fioul, entre autres) insuffisantes et incertaines. « Aucun nouveau plan de protection de l'air n'a été adopté pour les zones concernées, alors que ces plans constituent aujourd'hui un outil connu et adapté pour préciser les actions à mener et évaluer dans quel calendrier elles permettront de repasser sous les valeurs limites ».

En conséquence, le Conseil d'État condamne le Gouvernement à payer une astreinte fixe de 10 millions d'euros au titre de son premier semestre de retard sur l'astreinte (du 11 janvier au 11 juillet 2021).

Après analyse des nouveaux éléments fournis par le ministère chargé de l'écologie, en lecture de la décision n°428409 du 17 octobre 2022, le Conseil d'État liquide deux nouvelles astreintes pour le second semestre 2021 et le premier semestre 2022, soit un montant total de 20 millions d'euros.

À la suite de la présente décision, le Conseil d'État réexaminera en 2023 les actions de l'État menées à partir du second semestre 2022 (juillet 2022-janvier 2023).

6. ANALYSE DU PROJET VIS-À-VIS DU SRADDET, PPA ET PDU ET COHÉRENCE AVEC LES ACTIONS DU PNSE ET PRSE

Les lignes-directrices des documents de planification ainsi que la compatibilité / cohérence du projet sur la thématique Air sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SRADDET/SRCAE, PPA, PDU et de sa cohérence avec les actions du PNSE et PRSE

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
SRADDET Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (2019)	Région Sud PACA	Pour la région Sud-PACA, le projet de SRADDET a été arrêté lors de l'assemblée régionale du 18 octobre 2018. Le SRADDET a été voté le 26 juin 2019 (délibération n°19-350) et approuvé le 15 octobre 2019 par le préfet de région. Les ambitions chiffrées du SRADDET de la région Sud-PACA sont : • Atteindre un taux moyen de croissance démographique de 0,4 % à l'horizon 2050 ; • Atteindre un report modal de la voiture individuelle vers d'autres modes plus collectifs et durables de 15 % à l'horizon 2030 ; • Diminuer de moitié le rythme de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers par rapport à 2006-2014 (soit 375 ha/an) et de concentrer les nouveaux développements en zones urbaines ; • Atteindre la neutralité en carbone et couvrir 100 % de la consommation énergétique par les énergies renouvelables à l'horizon 2050 ; • Atteindre une production (modulée par espace) d'environ 30 000 logements (résidences principales) par an à l'horizon 2030 en cohérence avec la stratégie urbaine, c'est-à-dire construits prioritairement dans les centralités. En outre, la stratégie régionale engage à	Le projet a pour objectifs la fluidification du trafic de/vers Monaco et de résoudre la congestion du carrefour R6007 / Avenue Charles De Gaulle. Elle prend en compte l'objectif 21, qui est d'améliorer la qualité de l'air et préserver la santé de la population.

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
		consacrer 50 % de la production totale à une offre de logements abordables à destination des jeunes et des actifs (toujours prioritairement dans les trois niveaux de centralité). <i>Compte tenu à la fois des critères de densité de population et /ou de présence d'écosystèmes protégés ainsi que des niveaux d'émission de polluants atmosphériques, la commune de Cap-D'aïl fait partie de la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air au sens du SRCAE (désormais intégré au SRADDET).</i> Le SRADDET porte la stratégie régionale pour un aménagement durable et attractif du territoire. À cette fin, il définit 68 objectifs et 52 règles à moyen et long terme (2030 et 2050) à destination des acteurs publics de la région. Sont listés ci-dessous les objectifs concernant la qualité de l'air ou pouvant exercer un impact sur celle-ci ainsi que les objectifs en lien avec les déplacements. • LIGNE DIRECTRICE 1 : Renforcer et pérenniser l'attractivité du territoire régional • Objectif 2 : Définir et déployer une stratégie portuaire et fluviale régionale • Objectif 3 : Améliorer la performance de la chaîne logistique jusqu'au dernier kilomètre, en favorisant le report modal • Objectif 10 : Améliorer la résilience du territoire face aux risques et au changement climatique, garantir l'accès à tous à la ressource en eau • Objectif 11 : Déployer des opérations d'aménagement exemplaires • Objectif 12 : Diminuer la consommation totale d'énergie primaire de 27 % en 2030 et de 50 % en 2050 par rapport à 2012 • Objectif 13 : Faire de la biodiversité et de sa connaissance un levier de développement et d'aménagement innovant • Objectif 14 : Préserver les ressources en eau souterraine, les milieux aquatiques et les zones humides • Objectif 15 : Préserver et promouvoir la biodiversité et les fonctionnalités écologiques des milieux terrestres, littoraux et marins • Objectif 17 : Préserver les identités paysagères et améliorer le cadre de vie des habitants • Objectif 19 : Augmenter la production d'énergie thermique et électrique en assurant un mix énergétique diversifié pour une région neutre en carbone à l'horizon 2050 • Objectif 20 : Accompagner le développement de « territoires intelligents » avec des services numériques utiles aux habitants, aux visiteurs et aux entreprises • 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 report de la voiture individuelle vers d'autres modes plus collectifs et durables • LIGNE DIRECTRICE 2 : Maitriser la consommation de l'espace, renforcer les centralités et leur mise en réseau • Objectif 31 : Recentrer le développement sur les espaces les plus métropolisés • Objectif 32 : Maitriser le développement des espaces sous influence métropolitaine • Objectif 34 : Préserver la qualité des espaces ruraux et naturels et l'accès aux services dans les centres locaux et de proximité	

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
		- Objectif 35 : Conforter les centralités en privilégiant le renouvellement urbain et la cohérence urbanisme-transport - Objectif 36 : Réinvestir les centres-villes et centre bourgs par des stratégies intégrées - Objectif 37 : Rechercher la qualité des espaces publics et favoriser la nature en ville - Objectif 39 : Fluidifier l'intermodalité par l'optimisation des pôles d'échanges multimodaux - Objectif 41 : Déployer des offres de transports en commun adaptées aux territoires, selon trois niveaux d'intensité urbaine - Objectif 42 : Rechercher des complémentarités plus étroites et une meilleure coordination entre dessertes urbaine, interurbaines et ferroviaires - Objectif 43 : Accompagner les dynamiques territoriales avec des offres de transport adaptées aux évolutions sociodémographiques (en cohérence avec la stratégie urbaine régionale) - Objectif 45 : Arrêter un schéma d'itinéraires d'intérêt régional contribuant à un maillage performant entre les polarités régionales - Objectif 47 : Maitriser l'étalement urbain et promouvoir des formes urbaines moins consommatrices d'espace - Objectif 48 : Préserver le socle naturel, agricole et paysager régional - Objectif 49 : Préserver le potentiel de production agricole régional - Objectif 50 : Décliner la Trame verte et bleue régionale et assurer la prise en compte des continuités écologiques et des habitats dans les documents d'urbanisme et les projets de territoire - LIGNE DIRECTRICE 3 : Conjuguer égalité et diversité pour des territoires solidaires accueillants - Objectif 55 : Structurer les campagnes urbaines et veiller à un développement harmonieux des territoires sous pression - Objectif 58 : Soutenir l'économie de proximité	
PPA Plan de Protection de l'Atmosphère (2021)	PPA des Alpes-Maritimes	La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes. En droit français, outre les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R. 222-13 à R.222-36 du Code de l'environnement. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur compte 4 Plans de Protection de l'Atmosphère : - Le PPA des Alpes-Maritimes ; - Le PPA des Bouches-du-Rhône ; - Le PPA du Var ; - Le PPA du Vaucluse. <i>La commune de Cap-D'ail est sous couvert du Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes</i>	-

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
		Parmi les 51 actions proposées par le PPA des Alpes-Maritimes, sont listées ci-dessous les actions concernant la qualité de l'air ou pouvant avoir un impact sur celle-ci ainsi que les objectifs en lien avec les déplacements : • 12. Mettre en place une Zone à Faible Émissions mobilités ; • 13. Mettre en place la circulation différenciée dans le cadre du Plan d'Urgence Transports ; • 14. Réduire l'impact des livraisons ; • 15. Développer l'offre des transports en commun ; • 16. Développer l'intermodalité ; • 17. Créer une voie circulaire par les cars sur l'A8 ; • 18. Développer / Créer des pôles d'échanges multimodaux ; • 19. Réaliser / Étendre les parcs relais ; • 20. Renforcer le covoiturage • 21. Développer l'autopartage ; • 22. Mailler un itinéraire en escalateurs et ascenseurs publics ; • 23. Mettre en œuvre les Plans Vélo ; • 24. Renouveler les flottes des opérateurs de transports publics ; • 25. Aider à la conversion des flottes des particuliers et des professionnels ; • 26. Favoriser l'usage des véhicules plus propres via la mise en place de maillages de stations d'alimentation ; • 27. Accompagner les entreprises pour l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de déplacements domicile-travail plus propres, dont les plans de mobilités ; • 28. Favoriser et soutenir la création d'espaces de coworking ; • 29. Développer le travail à distance ; • 30. Lutter contre les fraudes à l'AD Blue	
PDU Plan de Déplacements Urbains	Métropole Nice-Côte d'Azur	Le PDU est un outil global de planification de la mobilité à l'échelle d'une agglomération. L'établissement d'un plan de déplacements urbains est obligatoire dans les périmètres de transports urbains inclus dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Il définit les principes d'organisation du transport et du stationnement des personnes et des marchandises, tous modes confondus. Le PDU est aussi un outil de programmation, car il hiérarchise et prévoit le financement de ses actions (Source CERTU). Il doit développer les transports publics et les modes de transport propres, organiser le stationnement et aménager la voirie. Des itinéraires cyclables devront être réalisés à l'occasion de la réalisation ou de la rénovation de voirie (source Ministère Écologie). Le PDU est élaboré dans le cadre d'une démarche participative, associant différents acteurs institutionnels et de la société civile. <i>La commune de Cap-D'ail fait partie de la Métropole Nice Côte d'Azur, possédant un Plan de Déplacement Urbain depuis 2019.</i> 1. Fiabiliser l'offre ferroviaire à partir des ressources existantes 1.1. Action : mettre en œuvre des conditions optimales d'accès aux gares 1.2. Action : suivi des performances et identification des dysfonctionnements 1.3. Action : études, participation et capitalisation 2. Revoir le partage de l'espace public 2.1. Action : le développement du concept de ville apaisée sur la bande littorale	Le projet améliore les conditions de circulation de/vers Monaco, en lien avec l'action 5.7 du PDU.

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
		2.2. Action : extension des zones à modération de trafic 2.3. Action : harmonisation, valorisation et sécurisation des cheminements piétons 2.4. Action : requalifications d'axes routiers 2.5. Action : renforcer les modes doux dans les cœurs de village du Moyen-Pays et Haut-Pays 3. Simplifier l'accessibilité aux transports en commun et renforcer l'offre existante 3.1. Action : réaliser des axes TC structurants 3.2. Action : systématiquement améliorer la priorité des TC aux carrefours 3.3. Action : favoriser l'intermodalité des transports collectifs en proposant un support et une tarification uniques 3.4. Action : développement de Parcs-Relais 3.5. Action : informations intermodales et multimodales aux usagers 3.6. Action : poursuivre les aménagements d'accessibilité en faveur des usagers à mobilité réduite 3.7. Action : poursuivre les améliorations des grands pôles d'échange existants 4. Favoriser et promouvoir l'usage des modes doux 4.1. Action : piétons, sécurité et perception 4.2. Action : raccourcis modes doux 4.3. Action : traversées piétonnes 4.4. Action : harmonisation et extension des infrastructures cyclables 4.5. Action : jalonnement piéton et cycles 4.6. Action : services et promotion en faveur du vélo 5. Fiabiliser les conditions de circulation routière sur la Métropole et réduire leur impact environnemental 5.1. Action : favoriser les pratiques de mobilités novatrices 5.2. Action : harmoniser les conditions de stationnement à l'échelle de la Métropole 5.3. Action : des innovations ponctuelles autour du stationnement 5.4. Action : véhicules électriques, implantation de bornes et mesures connexes 5.5. Action : véhicules gaz, créer un réseau d'avitaillement de véhicules gaz 5.6. Action : encourager et accompagner PDE PDA, PDES 5.7. Action : capitalisation, suivi des risques et amélioration des conditions de circulation sur les routes de l'arrière-pays 5.8. Action : connaissance et organisation de la logistique urbaine 6. Phasage de mise en œuvre 6.1. État initial 6.2. Phase 1 : A l'arrivée du tram T2 6.3. Phase 2 : mise en service du tram T2 6.4. Phase 3 : horizon PLUm 6.5. Phase 4 : Hors périmètre / après horizon 2030	
PNSE 4 Plan National Santé Environnement (2021)	Territoire national	Le Plan National Santé Environnement (PNSE) vise à développer une approche pluridisciplinaire du thème « Santé – Environnement » sur le court et le moyen terme. Le quatrième Plan National Santé Environnement (PNSE 4), période 2021-2025, intitulé « Un environnement, une santé », a été lancé le 07 mai 2021 par les ministres de la Transition Écologique, et des Solidarités et de la Santé, dans un contexte spécifique. D'un côté, les attentes citoyennes sur les questions de santé environnement sont de plus en plus fortes. Au nom du principe de précaution, le citoyen souhaite que l'impact du progrès scientifique sur son environnement et sur sa santé soit évalué et anticipé. Par ailleurs, la crise sanitaire de la Covid-19 a fait émerger des interrogations sur le rapport au vivant, et rappelle le lien étroit entre santé humaine, santé animale et santé de l'environnement.	-

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
		Le PNSE 4 comporte 20 actions réparties en 4 axes : • AXE 1 : 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 • Action 1 : Connaître l'état de son environnement et des bonnes pratiques à adopter • Action 2 : Identifier les substances dangereuses pour la santé et l'environnement dans les objets du quotidien • Action 3 : Être mieux informé sur la bonne utilisation des produits ménagers et leur impact sur la santé et l'environnement • Action 4 : Informer les propriétaires d'animaux sur l'utilisation des produits biocides • Action 5 : Approfondir les connaissances des professionnels sur les liens entre l'environnement et la santé • Action 6 : Se renseigner sur les conseils de prévention avant et après la grossesse • Action 7 : Informer et sensibiliser les jeunes à la santé environnement • AXE 2 : Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire • Action 8 : Maitriser l'exposition aux ondes électromagnétiques et améliorer la connaissance des impacts sanitaires • Action 9 : Réduire les nuisances liées à la lumière artificielle pour la santé et l'environnement • Action 10 : Prévenir et agir dans les territoires concernés par la pollution des sols • Action 11 : Prévenir les impacts sanitaires des espèces nuisibles par des méthodes compatibles avec la préservation de l'environnement • Action 12 : Mieux comprendre et prévenir les cas de légionellose • Action 13 : Mieux gérer les risques sanitaires et environnementaux des nanomatériaux • Action 14 : Améliorer la qualité de l'air intérieur au-delà des actions à la source sur les produits ménagers et les biocides • Action 15 : Réduire l'exposition au bruit • AXE 3 : Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires • Action 16 : Créer une plateforme collaborative pour les collectivités et renforcer l'expertise des territoires pour réduire les inégalités sociales et territoriales en santé environnement • Action 17 : Renforcer la sensibilisation des urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte la santé environnement • AXE 4 : Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes • Action 18 : Créer un espace commun de partage de données environnementales pour la santé, le Green Data for Health • Action 19 : Structurer et renforcer la recherche sur l'exposome et mieux connaître les maladies liées aux atteintes à l'environnement • Action 20 : Surveiller la santé de la faune terrestre et prévenir les zoonoses.	

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	Analyse du projet au regard du document
PRSE 3 Plan Régional Santé Environnement (2017)	Région Sud PACA	Déclinant au niveau régional le 3e Plan National Santé Environnement, le PRSE 3 PACA (2015-2021) a été adopté le 06 décembre 2017 de manière tripartite (ARS, DREAL, Région). Il comprend 9 orientations déclinées en actions : Air (18 actions) ; Eau (8 actions) ; Habitat (6 actions) ; Bruit (1 action) ; Risques émergents et changement climatique (4 actions) ; Système de santé (3 actions) ; Urbanisme (5 actions) ; Déchets (3 actions) ; Alimentation (3 actions). Les actions notables en termes de qualité de l'air sont, par exemple : • Réduire les émissions polluantes issues de l'industrie et des transports notamment sur la partie Ouest des Bouches-du-Rhône ; • Mieux caractériser les émissions issues du secteur industriel et des transports notamment sur la partie Ouest des Bouches-du-Rhône ; • Consolider les données sanitaires et environnementales disponibles notamment pour la partie Ouest des Bouches-du-Rhône ; • Réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole ; • Réduire les émissions de particules du secteur résidentiel en rappelant l'interdiction de brûlage des déchets verts et les solutions mises à disposition par les collectivités ; • 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) ; • Promouvoir les mobilités actives, évaluer et valoriser leurs effets sur la santé et l'environnement (feuille de route transports) ; • Réduire les émissions polluantes issues des transports, notamment par la promotion des transports en commun ; • Renforcer la surveillance, les prévisions et l'information sur les concentrations de pollens et de moisissures allergisantes dans l'air extérieur et évaluer l'exposition de la population ; • Former et informer les élus et les professionnels (santé, environnement, etc.) sur la qualité de l'air ; • Informer, sensibiliser, éduquer les jeunes et le public à la qualité de l'air ; • Former les professionnels de la périnatalité aux risques sanitaires liés à l'environnement ; • Tester, sur la base du volontariat, la mise en place de quelques études d'impact sur la santé à l'échelle d'un quartier permettant d'intégrer au mieux les enjeux sanitaires et environnementaux ; • Améliorer la gestion des déchets issus du BTP (poussière, plastique, amiante, plomb) et développer la mise en place des chantiers propres. Conformément à l'instruction interministérielle N°DGS/SDEA/DGPR/2022/80 du 13 avril 2022 relative à la définition et la mise en œuvre des plans régionaux santé environnement, le PRSE 4 (2022-2028) sera élaboré en lien avec les partenaires de la région [Agence Régionale de Santé (ARS), la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et la Région Sud] avant fin 2023.	-

7. IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

7.1. INVENTAIRE DES ÉMISSIONS

Les données reprises dans ce sous-chapitre émanent du programme CIGALE (Consultation d'Inventaires Géolocalisés Air-Climat-Énergie) d'AtmoSud, et des bilans d'AtmoSud.

Les derniers inventaires disponibles en date sont ceux de 2020.

Les émissions sont calculées pour plusieurs polluants et concernent plusieurs secteurs :

- **Agriculture** (agriculture, sylviculture et aquaculture hors utilisation des terres, leurs changements et la forêt).
- **Transport routier.**
- **Autres transports** (maritime, aérien, ferroviaire, fluvial).
- **Résidentiel.**
- **Tertiaire** (tertiaire, commercial et institutionnel).
- **Industrie hors branche énergie** (Industrie manufacturière, construction).
- **Branche Énergie** (l'inventaire des polluants atmosphériques - hors GES - comptabilise les émissions sur le lieu de rejet. L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre comptabilise les émissions directes liées à tous les secteurs d'activité hormis celui de la production d'électricité, de chaleur et de froid, dont seule la part d'émissions indirectes liée à la consommation à l'intérieur du territoire est comptabilisée).
- **Déchets** (traitement des déchets).
- **Émetteurs non inclus** (émissions non prises en compte dans les totaux sectoriels ainsi que les sources non anthropiques. Il s'agit notamment de la remise en suspension des particules fines, des feux de forêt et des sources naturelles : [végétation, NOx et COVNM des champs et cultures, NOx des cheptels]. Les émissions de GES des cycles LTO internationaux sont également rapportées dans cette catégorie. Pour information, les émissions et consommations des phases croisières de l'aviation et du maritime ne sont pas rapportées dans Cigale).

L'histogramme suivant présente l'inventaire des émissions 2020 par secteur d'activité pour Cap-D'ail.

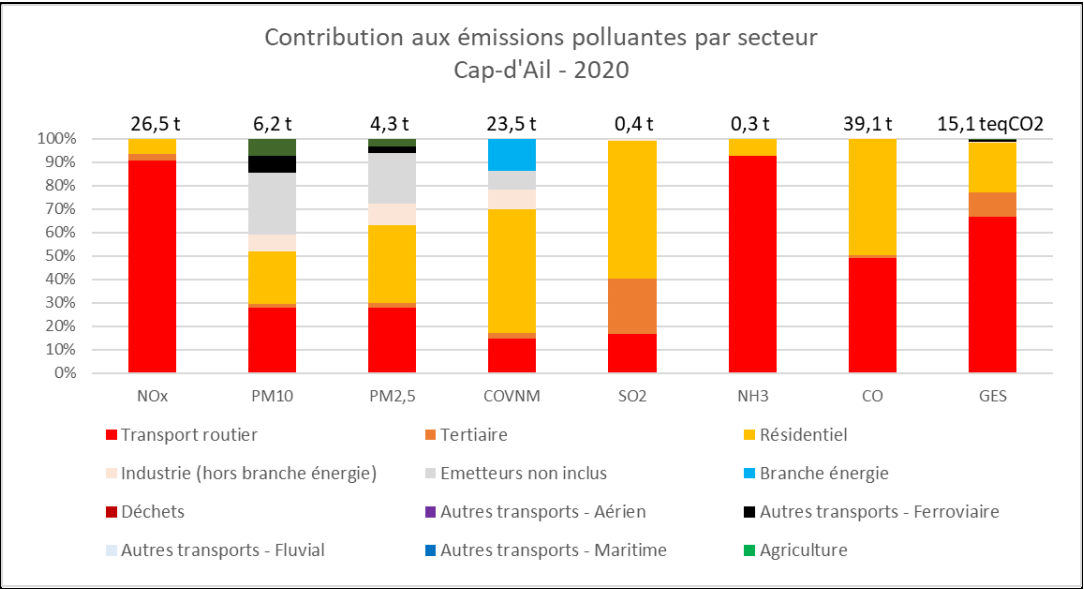


Figure 4 : Répartition des émissions de polluants par type d'activité dans la commune de Cap-D'ail en 2020 (Source : base de données CIGALE – Observatoire Régional de l'Énergie, du Climat et de l'Air [ORECA] Provence-Alpes-Côte d'Azur / inventaire AtmoSud v9.1)

Dans la commune de Cap-D'ail, la répartition des émissions polluantes était la suivante en 2020 :

- **Oxydes d'azote (NOx)** : le secteur du transport routier est l'émetteur majoritaire (90,8 %) suivi par le résidentiel (6,3 %) et le tertiaire (2,8 %).
- **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)** : le résidentiel (42,8 %) et les émetteurs non inclus (37,9 %) sont les principaux émetteurs suivis par l'industrie [hors branche énergie] (13,9 %).
- **Particules PM10** : l'émetteur principal est le transport routier (30,0 %), suivis par les émetteurs non inclus (28,2 %), et le résidentiel (24,2 %).
- **Particules PM2,5** : l'émetteur principal est le résidentiel (34,4 %), suivi par le transport routier (28,9 %) et les émetteurs non inclus (22,1 %).
- **COVNM** : Le principal émetteur est le résidentiel (53,0 %), suivi du transport routier (14,8 %) et de la branche énergie (13,6 %).
- **Dioxyde de soufre (SO2)** : le résidentiel est l'émetteur prépondérant (58,8 %) suivi par le tertiaire (23,9 %) et le transport routier (16,5 %).
- **Ammoniac (NH3)** : le transport routier est l'émetteur majoritaire (92,9 %) suivi par le résidentiel (7,1 %).
- **Monoxyde de carbone (CO)** : le résidentiel et le transport routier sont les contributeurs majoritaires (respectivement 49,5 % et 49,3 %).
- **Gaz à effet de serre (CH4, CO2, N2O)** : le transport routier (67,0 %) est le principal contributeur suivis par le résidentiel (21,1 %) et le tertiaire (21,1 %).

Dans la commune de Cap-D'ail, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en 2020 sont le **transport routier** et le **résidentiel** (NOx, PM10, PM2,5, COVNM, SO₂, NH₃, CO et GES), et **les émetteurs non inclus** (PM10 et PM2,5).

7.2. RÉSEAUX DE TRANSPORT

Le réseau routier est le principal point d'étude de la partie Air du projet.

Néanmoins, d'autres réseaux de transport (ferroviaire, fluvial et aérien) sont présents dans la zone et induisent également des rejets de polluants atmosphériques.

La planche suivante rappelle les différents réseaux de transport organisés aux alentours du site.



Figure 5 : Réseaux de transport dans la zone d'étude

❖ Transport routier

Le trafic automobile impacte la qualité de l'air par le rejet de polluants dus aux moteurs à combustion des véhicules, et aussi par l'abrasion induite par le roulage et le freinage.

Le trafic routier est générateur d'oxydes d'azote, de particules PM10, PM2,5 et diesel, de Gaz à Effet de Serre, de composés organiques volatils, de métaux, ...

La principale voie étudiée est l'Avenue Prince Rainier III M6007.

D'après les comptages entre la sortie du tunnel A500 et le boulevard du Jardin Exotique, on dénombre **13 923 véh/jour dont 3,2 % de PL en 2020**.

Sur le territoire de Cap-D'ail en 2020, le transport routier a consommé les énergies suivantes, en pourcentages (Source : cigale.atmoSud.org) :

- Produits pétroliers (91,6 %) ;
- Autres énergies renouvelables (7,9 %) ;
- Gaz naturel (0,3 %) ;
- Électricité - Émissions indirectes (0,2 %).

❖ Transport ferroviaire

Le réseau ferré est émetteur principalement de particules (PM10 et PM2,5) et de métaux (dont les principaux sont le fer, le cuivre et le zinc), notamment dus aux frottements des caténaires, des rails, et aux freinages lorsqu'il s'agit de voies électrifiées. Concernant les trains fonctionnant au diesel (très minoritaires sur le réseau ferré en France métropolitaine), les polluants liés à la combustion sont également émis.

En 2020 en France, d'après le CITEPA², le transport ferroviaire représentait 20,0 % des émissions de cuivre, 7,4 % des émissions de PM10, 3,5 % des émissions de PM2,5 et 0,5 % des émissions de NOx par rapport au total des émissions des transports.

La ligne 930 reliant les gares de Cap-D'ail » et « Monaco Monte-Carlo » est située dans la zone d'étude. Il est à noter qu'il s'agit de voies ferrées souterraines, aussi le transport ferroviaire n'influe pas sur le projet.

❖ Transport fluvial

Le transport fluvial est émetteur de NOx, particules, COVNM, SO₂.

Il n'existe aucune voie navigable dans la zone du projet.

❖ Transport aérien

Les aéroports sont émetteurs de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone [CO₂] principalement, et dans une moindre mesure : méthane [CH₄] et protoxyde d'azote [N₂O]), d'hydrofluorocarbures [HFC] ; d'oxydes d'azote [NOx] ; de COV (Composés Organiques Volatils) et particules.

En outre, selon les données du Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA), le secteur du transport aérien est une source non négligeable de dioxyde de soufre [SO₂] et de plomb [Pb].

L'aérodrome le plus proche est l'aéroclub de Monaco, située à 965 m environ au Sud-Est du projet. Cette source est considérée comme infime sur la qualité de l'air de la zone d'étude.

Concernant les réseaux de transport, la zone d'étude - en termes de qualité de l'air - subit essentiellement l'influence du transport routier (M6007).

7.3. SECTEURS RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE

Le secteur résidentiel/tertiaire se subdivise en deux sous-secteurs : le résidentiel, majoritairement émetteur, et le tertiaire.

Les émissions proviennent principalement de la climatisation des bâtiments, des appareils de combustion fixes (chaudières, inserts, foyers fermés et ouverts, cuisinières, etc.), et de l'utilisation de peintures et de produits contenant des solvants³.

D'autres sources mineures existent pour le secteur résidentiel, parmi lesquelles il est possible de citer les feux ouverts de déchets verts et autres, la consommation de tabac, l'utilisation de feux d'artifice et les engins mobiles non routiers (loisirs et jardinage).

Ce secteur est émetteur de NOx, PM10, PM2,5, COVNM, de métaux (As et Cr), HAP et dioxines/furanes.

² CITEPA_Transports_Secten_ed2022

³ Données du CITEPA : centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique

La zone d'étude comporte des habitations (et autres bâtiments), et un cimetière (cf. planche suivante).

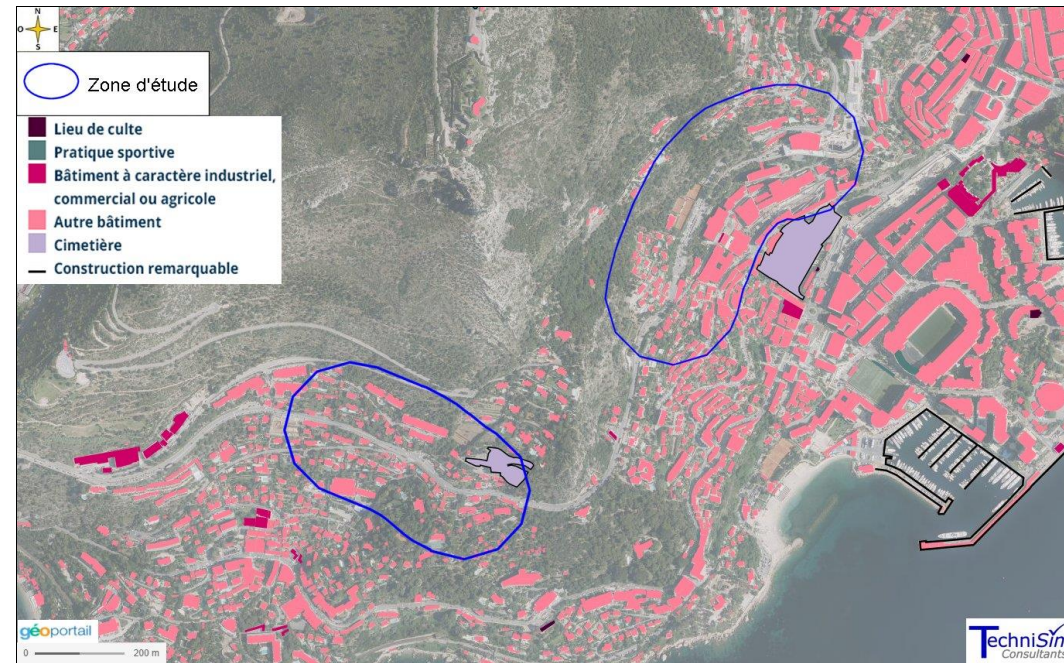


Figure 6 : Environnement de la zone d'étude par typologie de bâtiments

Sur le territoire de la commune de Cap-D'aïl, les secteurs résidentiel et tertiaire ont consommé en 2020 les énergies suivantes (Source : cigale.atmoSud.org) :

- Électricité - Émissions indirectes (63,0 % du secteur résidentiel et 85,1 % du secteur tertiaire) ;
- Gaz naturel (29,1 % du secteur résidentiel et 12,2 % du secteur tertiaire) ;
- Produits pétroliers (4,6 % du secteur résidentiel et 2,6 % du secteur tertiaire) ;
- Bois-énergie (3,2 % du secteur résidentiel et 0,1 % du secteur tertiaire) ;
- Chaleur et froid issus de réseaux – Émissions indirectes (0,1 % du secteur résidentiel).

La qualité de l'air de la zone d'étude est susceptible d'être impactée par les émissions liées aux secteurs résidentiel et tertiaire (chauffage notamment en cas d'utilisation de produits pétroliers ou de gaz naturel comme combustibles, voire de chauffage d'appoint au bois, ce dernier étant fortement émetteur de particules).

7.4. SECTEUR AGRICOLE

Le secteur agricole est émetteur de GES, NH₃, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, COVNM, SO₂.

Il n'y a aucune parcelle agricole au sein de la zone d'étude.

7.5. REGISTRE DES ÉMISSIONS POLLUANTES (SECTEUR INDUSTRIEL)

D'après l'IREP, aucune entreprise déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est localisée au sein de la zone d'étude. Le secteur industriel n'apparaît pas comme une source majeure de polluants atmosphériques sur la zone d'étude.

7.6. SYNTHÈSE

Dans la commune de Cap-D'ail, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en 2020 sont le **transport routier** et le **résidentiel** (NOx, PM10, PM2,5, COVNM, SO₂, NH₃, CO et GES), et **les émetteurs non inclus** (PM10 et PM2,5).

Réseaux des transports :

Concernant les réseaux de transport, la zone d'étude - en termes de qualité de l'air - subit essentiellement l'influence du transport routier (M6007).

Secteurs résidentiel et tertiaire :

Pour le secteur résidentiel / tertiaire, la zone d'étude comporte des habitations (et autres bâtiments), et un cimetière.

Le mix énergétique 2020 du résidentiel & tertiaire de la **commune de Cap-D'ail** comporte de l'électricité [émissions indirectes] (63,0 % du secteur résidentiel et 85,1 % du secteur tertiaire), du gaz naturel (29,1 % du secteur résidentiel et 12,2 % du secteur tertiaire), des produits pétroliers (4,6 % du secteur résidentiel et 2,6 % du secteur tertiaire), du bois-énergie (3,2 % du secteur résidentiel et 0,1 % du secteur tertiaire) et de la chaleur et froid issus de réseaux [émissions indirectes] (0,1 % du secteur résidentiel).

Pour mémoire, les produits pétroliers peuvent contribuer de façon importante aux émissions de polluants, et notamment de particules. Par ailleurs, compte-tenu de la forte proportion d'habitats individuels sur la zone d'étude, l'utilisation de bois en chauffage d'appoint ainsi que le brulage de déchets verts ne sont pas à exclure. Ces combustions se révèlent fortement émettrices de particules.

Secteur agricole :

Il n'y a aucune parcelle agricole au sein de la zone d'étude.

Secteur industriel :

D'après l'IREP, aucune entreprise déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est localisée au sein de la zone d'étude. Le secteur industriel n'apparaît pas comme une source majeure de polluants atmosphériques sur la zone d'étude.

Au niveau de la zone d'étude, les principaux secteurs émetteurs de polluants sont le transport routier et le résidentiel/tertiaire.

8. QUALITÉ DE L’AIR

La Loi sur l’Air et l’Utilisation Rationnelle de l’Énergie, dite loi ‘LAURE’, reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Aussi, l’État assure-t-il - avec le concours des collectivités territoriales - la surveillance de la qualité de l’air au moyen d’un dispositif technique dont la mise en œuvre est confiée à des organismes agréés.

Il s’agit des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l’Air (AASQA).

Ces associations sont régies par la « Loi 1901 ».

La surveillance de la qualité de l’air (objectifs de qualité, seuils d’alerte et valeurs limites) est entrée en vigueur avec la mise en place du Décret n°98-360 du 16 mai 1998.

Un autre décret datant lui aussi du 16 mai 1998 (n°98-361) porte sur l’agrément des organismes de la qualité de l’air.

Le rôle essentiel de ces organismes est l’information du public sur la qualité de l’air ambiant. Ces associations de surveillance de la qualité de l’air ont une compétence régionale, éventuellement déployable à l’échelle locale.

Les AASQA mesurent également les incidences négatives de la pollution atmosphérique sur les écosystèmes, à la suite de l’arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l’air ambiant.

Concernant la région Sud Provence-Alpes-Côte d’Azur, l’organisme en charge de cette mission est l’association AtmoSud.

8.1. ABAISSEMENT DES SEUILS OMS DE RÉFÉRENCE EN 2021

La pollution atmosphérique constitue l’une des principales menaces environnementales pour la santé. Améliorer la qualité de l’air, en réduisant notamment les émissions, permet d’atténuer les changements climatiques et préserve la santé des populations.

Au cours du mois de septembre 2021, les lignes directrices de l’organisation mondiale de la santé (OMS) ont été abaissées afin de réduire l’incidence de la pollution atmosphérique sur la santé⁴.

Les lignes directrices mondiales sur la qualité de l’air ne sont pas juridiquement contraignantes. Elles accordent aux décideurs d’orienter la réglementation en vigueur au sein des États ainsi que les politiques publiques mises en œuvre. En France, les valeurs réglementaires pour la qualité de l’air sont une déclinaison des directives européennes. Elles devraient être revues prochainement. Ces valeurs réglementaires ne sont pas forcément

⁴ <https://www.who.int/fr/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>

calquées sur les seuils sanitaires définis par l’OMS. Ces préconisations rappellent l’importance d’une meilleure qualité de l’air pour la santé sans oublier que les changements climatiques et la pollution atmosphérique figurent parmi les principales menaces environnementales.



Figure 7 : Évolution des recommandations de l’OMS pour les PM10, PM2,5, le NO₂, l’O₃, le SO₂ et le CO selon la référence OMS de 2005 et de 2021

La figure suivante présente les recommandations de l’OMS n’ayant pas été réévaluées et demeurant donc valable.

Polluant	Durée retenue	Recommandations sur la qualité de l'air restant valides
NO ₂ , µg/m ³	1 heure	200
SO ₂ , µg/m ³	10 minutes	500
CO, mg/m ³	8 heures	10
	1 heure	35
	15 minutes	100

Figure 8 : Recommandation de l’OMS pour le NO₂, le SO₂ et le CO n’ayant pas été réévaluée et restant valides

8.2. PROCÉDURE DE RÉVISION DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE SUR L’AIR AMBIANT ET UN AIR PUR POUR L’EUROPE

Le 26 octobre 2022, la Commission européenne a publié sa proposition de texte pour la révision de la directive sur la qualité de l’air ambiant. La révision fixera à l’horizon 2030 des normes de l’Union européenne et des objectifs en matière de qualité de l’air.

La Commission n’a pas aligné sa proposition sur les lignes directrices de l’Organisation mondiale de la santé pour 2030 mais a pour objectif d’atteindre une pollution zéro de l’air d’ici à 2050 au plus tard.

La proposition faite par la Commission modifie les obligations de surveillances, les seuils d’informations, d’alerte mais également les valeurs limites et valeurs cibles des polluants réglementés.

Cette révision n’est pas encore en vigueur mais indique les tendances de la réglementation à venir dans les prochaines années⁵. Le tableau suivant fait état des seuils réglementaires qui pourraient être applicables en 2030 si la proposition de révision n’évolue pas d’ici cette échéance.

Note : A priori, cette révision concernerait : les particules fines (PM2,5 et PM10), le dioxyde d’azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), le benzène et le monoxyde de carbone (CO). Les métaux lourds (plomb, arsenic, cadmium, nickel) et le benzo(a)pyrène ne seraient pas concernés.

Tableau 2 : Valeurs limites réglementaires actuelles et proposition de révision par la Commission Européenne des valeurs limites pour la protection de la santé humaine devant être atteintes au plus tard le 1er janvier 2030

	Valeurs limites actuelles				Proposition de valeurs limites devant être atteintes au plus tard le 1 ^{er} janvier 2030			
	En moyenne annuelle	En moyenne journalière	En moyenne horaire	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures ⁽¹⁾	En moyenne annuelle	En moyenne journalière	En moyenne horaire	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures ⁽¹⁾
PM2.5	25 µg/m ³	-	-	-	10 µg/m ³	25 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 jours par an	-	-
PM10	40 µg/m ³	50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	-	-	20 µg/m ³	45 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 jours par an	-	-
NO ₂	depuis le 01/01/10 : 40 µg/m ³	-	200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	-	20 µg/m ³	50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 jours par an	200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus d’1 heure par an	-
SO ₂	-	125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	-	20 µg/m ³	50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 jours par an	350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus d’1 heure par an	-
Benzène	5 µg/m ³	-	-	-	3,4 µg/m ³	-	-	-
CO	-	-	-	10 mg/m ³	-	4 mg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 jours par an	-	10 mg/m ³
Plomb	0,5 µg/m ³	-	-	-	0,5 µg/m ³	-	-	-
Arsenic	6,0 ng/m ³	-	-	-	6,0 ng/m ³	-	-	-
Cadmium	5,0 ng/m ³	-	-	-	5,0 ng/m ³	-	-	-
Nickel	20 ng/m ³	-	-	-	20 ng/m ³	-	-	-
B(a)P	1,0 ng/m ³	-	-	-	1,0 ng/m ³	-	-	-

⁽¹⁾ Le maximum journalier de la concentration moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s’achève ; autrement dit, la première période de calcul pour un jour donné sera la période comprise entre 17h00 la veille et 1h00 le jour même, et la dernière sera la période comprise entre 16h00 et 24h00 le même jour.

⁵ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2ae4a0cc-55f8-11ed-92ed-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_2&format=PDF

9. BILAN DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN SUD PACA EN 2021

Au cours de l'année 2021, malgré une légère remontée par rapport à 2020 année très atypique (sans toutefois atteindre les niveaux de 2019), la tendance à la baisse des traceurs de la pollution atmosphérique, observée depuis 20 ans, se poursuit et confirme la nécessité de maintenir les efforts de réduction des émissions.

Cette baisse en région Sud PACA est observée pour l'ensemble des principaux indicateurs de la pollution, sauf pour l'ozone dont la formation est très dépendante des conditions météorologiques (cf. figure suivante).

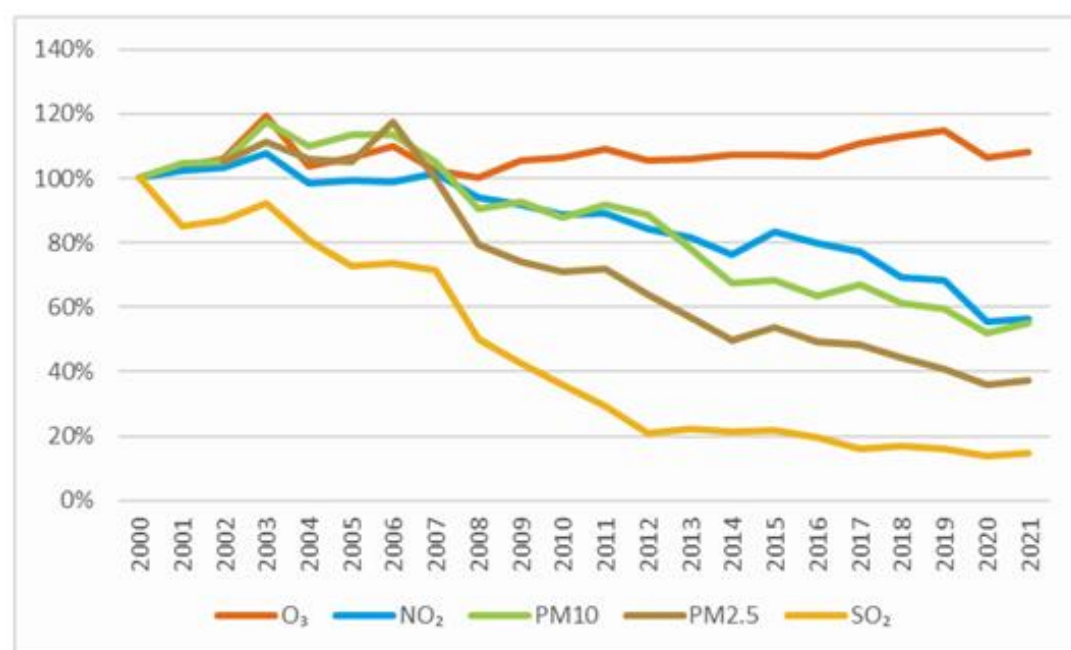


Figure 9 : Évolution des concentrations de polluants réglementés par rapport à l'année de référence 2000 (base 100) (Source : AtmoSud)

Cette baisse est attribuée à la réduction des émissions dans tous les secteurs d'activité, dans le cadre de l'évolution de la réglementation et des plans et programmes déployés dans les territoires, comme les PPA. La baisse des émissions est obtenue grâce à :

- L'utilisation de carburant de meilleure qualité (moins soufré pour l'industrie par exemple) ;
- L'amélioration de la performance énergétique des motorisations et des processus ;
- Le recours à des moyens d'abattement et de filtration avant émission dans l'air.

Cette tendance à la baisse a été plus forte en 2020 que la trajectoire normale du fait des périodes de confinement, engendrée par la situation sanitaire, qui ont conduit à une baisse

d'activité dans différents domaines, notamment le trafic routier. L'année 2020 reste, bien entendu, une année hors normes.

Avec 28 épisodes de pollution aux particules fines PM10 et à l'ozone pour l'ensemble de la région, 2021 se voit moins polluée que 2019 (34 épisodes). Les particules fines sont à l'origine de la majorité des épisodes de pollution (17), ce qui n'était plus le cas depuis 2017 et seulement 11 épisodes sont attribués à l'ozone.

La comparaison avec 2020 est peu pertinente en raison de la spécificité de cette année qui, avec 11 épisodes de pollution pour l'ozone et les particules fines PM10, a connu 3 fois moins d'épisodes qu'en 2019.

Des efforts restent à mener, aussi bien dans les villes que dans les campagnes. Les zones les plus urbanisées du territoire, où les sources de pollution sont les plus nombreuses et dans lesquelles la dispersion des polluants est moins efficace, restent des zones à enjeux vis-à-vis de la qualité de l'air.

Il existe un large panel de moyens à mettre en œuvre pour l'amélioration de la qualité de l'air : évolutions technologiques, aménagement et révision des transports et de l'urbanisme, économies d'énergie, adaptation des comportements individuels ...

Dans les zones rurales, les enjeux de qualité de l'air ne font pas exception, en lien avec la pollution générée par le chauffage au bois, le brûlage des déchets verts, et l'ozone qui pour sa part impacte l'ensemble de la région.

En septembre 2021, les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air ont été révisées afin de mieux protéger les populations. Ces nouvelles valeurs, basées sur des données d'impact sanitaire plus récentes, sont nettement abaissées pour les principaux polluants atmosphériques. Elles visent ainsi à éviter des millions de décès liés à la pollution atmosphérique, l'une des principales menaces environnementales pour la santé. Mécaniquement cela implique une forte augmentation du nombre de personnes exposées à des dépassements.

Les lignes directrices annuelles et journalières ont été abaissées pour les PM10, les PM2.5, le NO₂ et le CO. Deux nouvelles Lignes Directrices ont été créées : annuelle pour l'ozone et journalière pour le NO₂. Enfin, la Ligne Directrice journalière pour le SO₂ a été revue à la hausse.

❖ Oxydes d'azote (NO₂)

La valeur limite annuelle (40 µg/m³) de dioxyde d'azote est respectée pour la majorité des points de mesures de la région, à l'exception de la station trafic de Marseille Rabatau. Les valeurs les plus importantes sont observées à proximité du trafic routier, principal secteur émetteur de dioxyde d'azote. D'autres points de mesure non directement impactés par le trafic routier présentent des valeurs élevées. C'est le cas de Marseille Saint-Louis,

probablement à cause de la présence d'autres sources émettrices de dioxyde d'azote, comme le transport maritime.

Des concentrations dépassant les 30 µg/m³ sont toujours observées dans les zones PPA Bouches-du-Rhône et Var. La zone PPA Alpes-Maritimes présente des concentrations proches de cette valeur.

La baisse des concentrations moyennes de dioxyde d'azote au cours des 20 dernières années dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur s'est poursuivie. La légère remontée observée en 2021 par rapport à 2020 n'influe pas sur cette décroissance. La forte baisse de 2020 est due à la diminution du trafic routier, conséquence des mesures de confinement et de télétravail prises à la suite de la crise sanitaire.

❖ Particules PM10 et PM2,5

Les valeurs limites de particules fines PM10 (40 µg/m³ en moyenne annuelle et 50 µg/m³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) sont respectées dans l'ensemble des points de mesures de la région. L'objectif de qualité (30 µg/m³) est dépassé, en situation trafic à Marseille.

L'abaissement de la ligne directrice de l'OMS (15 µg/m³) conduira au dépassement de cette valeur sur la quasi-totalité des sites excepté 3 stations de fond.

Pour l'ensemble des zones PPA de la région, le constat est similaire avec le respect de la valeur limite pour la protection de la santé mais le dépassement la ligne directrice de l'OMS. Seule la zone PPA des Bouches-du-Rhône ne respecte pas l'objectif qualité.

La valeur limite des particules fines PM2.5 (25 µg/m³ en moyenne annuelle) ainsi que l'objectif de qualité (20 µg/m³) sont respectés sur la totalité des points de mesures de la région. En revanche, la ligne directrice de l'OMS, de 2021 (5 µg/m³) est dépassée sur l'ensemble de la région, quelle que soit la typologie de la zone concernée (trafic, urbain de fond et industriel). Ce constat sur les PM2,5, concerne toutes les zones PPA de la région.

La baisse des concentrations moyennes de particules au cours des 20 dernières années en Provence-Alpes-Côte d'Azur s'est maintenue en 2021 et ce quelles que soient les zones concernées. Ne tenant pas compte de 2020, année atypique, la baisse par rapport à 2019 est comparable pour les PM2.5 et les PM10. Elle est davantage prononcée dans les zones impactées par le trafic routier, probablement en lien avec le déploiement du télétravail.

❖ Ozone (O₃)

La valeur cible en ozone pour la protection de la santé (120 µg/m³ sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an) n'a pas été respectée sur 20 % des points de la région. Ce constat concerne aussi bien des sites périurbains et ruraux que des sites urbains impactés par les activités industrielles. Les zones concernées sont celles couvertes par les PPA (Bouches-du-Rhône et Vaucluse) et hors PPA.

L'objectif à long terme en ozone pour la protection de la végétation (AOT40) est nettement dépassé sur l'ensemble des points de mesure de la région, toutes zones confondues. En revanche, la valeur cible pour la protection de la végétation n'est dépassée que sur quelques sites, répartis sur la zone hors PPA et la zone PPA des Bouches-du-Rhône.

Après une légère baisse en 2020 due à une météorologie dispersive et la baisse d'activité liée à la pandémie, la concentration de la moyenne annuelle en ozone en 2021 s'inscrit pleinement dans la tendance générale : l'ozone reste le seul indicateur ne montrant pas de diminution significative au cours des dernières années, maintenant cette problématique chronique pour l'ensemble de la région.

❖ Dioxyde de soufre (SO₂)

L'objectif de qualité (50 µg/m³ en moyenne annuelle) de dioxyde de soufre est très nettement respecté dans l'ensemble des points de mesures de la région. Cette conformité est également observée pour les autres valeurs de référence : moyenne hivernale (20 µg/m³) et valeur limite de protection de la santé (3 jours > 125 µg/m³ ou 24 heures > 350 µg/m³). Ce constat est fait pour tous les types de points de mesure : fond ou industriel. La ligne directrice de l'OMS (3 jours > 40 µg/m³) est également respectée sur tous les sites de mesure.

La baisse importante (plus de 80 %) des concentrations moyennes de dioxyde de soufre au cours des 20 dernières années dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur s'est maintenue en 2021. Des niveaux très faibles en moyenne annuelle ont été enregistrés au cours des cinq dernières années dans toutes les zones de la région. Les valeurs horaires maximales diminuent également et ont atteint, en 2021, 196 µg/m³ à Martigues Les Laurons. Ces pointes sont observées essentiellement lorsque les stations sont sous les vents des activités émettrices de dioxyde de soufre : industrie, transport maritime...

❖ Monoxyde de carbone (CO)

Les concentrations de monoxyde de carbone CO sont en baisse depuis plus de 20 ans en lien notamment avec la baisse des émissions par les activités humaines, notamment le transport routier et la production d'énergie. Les émissions du secteur résidentiel (chauffage domestique) sont stables depuis 2007. Les émissions de l'industrie sont en légère baisse, avec de fortes variations liées aux évolutions de l'activité. Les émissions naturelles sont essentiellement liées aux incendies (notamment en 2016 et 2017).

En raison des niveaux de concentration faibles et en baisse continue, un seul point de mesure permanent est maintenu par AtmoSud. Il a été déplacé depuis le site Marignane vers Marseille Longchamp début 2022. Le site de Port-de-Bouc-La Lègue a été rééquipé à partir de juin 2021. La valeur limite pour la protection de la santé (maximum des moyennes sur 8 heures glissantes : 10 mg/m³) est largement respectée lors des mesures.

❖ Benzène (C₆H₆)

La valeur limite du benzène (5 µg/m³/an) est respectée dans l'ensemble de la région depuis plusieurs années. L'objectif de qualité (2 µg/m³) également est respecté sur l'ensemble de points de mesure bien que juste atteint en site trafic. Les valeurs les plus importantes sont observées dans les zones impactées par les activités industrielles ou le trafic routier.

Les concentrations moyennes annuelles de benzène sont relativement stables ces cinq dernières années, voire entament une baisse depuis 2019. En 2021, la diminution est moins prononcée qu'en 2020, année particulièrement touchée par les contraintes sanitaires liées à la COVID-19.

❖ Métaux lourds (As, Cd, Ni et Pb)

Les valeurs cibles et objectifs de qualité, établis pour les 4 métaux réglementés, sont très largement respectés dans la région depuis plusieurs années, avec une tendance générale à la baisse, malgré quelques variations ponctuelles. En s'affranchissant de la particularité de l'année 2020, 2021 s'inscrit dans cette tendance, à l'exception du plomb en légère hausse à Marseille.

❖ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

La valeur cible pour les HAP est établie pour le benzo(a)pyrène. Fixée à 1 ng/m³ en moyenne annuelle elle est nettement respectée dans la région depuis plusieurs années.

En 2021, les concentrations en moyenne annuelle bien que n'atteignant pas 0,5 ng/m³ soit la moitié de la valeur cible sont en légère hausse sur l'ensemble des points de mesure.

❖ Impact sur la qualité de l'air en 2020 des confinements et des restrictions de déplacements en lien avec la lutte contre l'épidémie de Covid-19

En 2020, la baisse drastique du trafic routier lors du premier confinement lié à la pandémie de Covid-19 a eu une incidence notable sur la qualité de l'air en impactant directement les émissions de polluants émis par le trafic automobile. Cet événement a permis de mesurer l'efficacité de la diminution importante des sources de pollution dans l'atmosphère, en conditions réelles.

En mars 2021, AtmoSud a publié un état des lieux concernant la qualité de l'air en 2020, dont les conclusions sont retranscrites ci-après.

• **Confinement strict du 17 mars au 11 mai 2020 : une baisse remarquable de la pollution atmosphérique**

Au cours du premier confinement, les restrictions de sortie (fermeture des écoles, télétravail...) ont un impact sur la qualité de l'air. Sur les stations « trafic » des principales agglomérations de la région, les concentrations en oxydes d'azote, traceurs du trafic routier, ont diminué : baisse de 60 % par rapport aux années précédentes.

Au début du confinement, les niveaux de particules fines PM2.5, émises par le trafic, le secteur industriel et le chauffage au bois ont augmenté sur l'ensemble des agglomérations des stations « urbaines ». Cette évolution est liée à la hausse de l'utilisation du chauffage au bois (plus de temps de présence à domicile) et aux conditions météorologiques. À partir de mi-avril, avec des températures en hausse et une baisse d'activité (trafic routier, chauffage au bois...), les concentrations en particules fines ont diminué sur l'ensemble des agglomérations : -40% sur les stations urbaines par rapport aux années précédentes.

• **Deuxième confinement du 30 octobre au 15 décembre 2020 : un impact moins marqué sur la qualité de l'air**

Le trafic routier a moindrement baissé au cours de cette période car les établissements scolaires sont demeurés ouverts, ainsi que nombreux établissements recevant du public. Les concentrations en oxydes d'azote ont cependant diminué de 25 % sur les stations « trafic » par rapport aux années précédentes à la même période.

L'évolution des concentrations journalières de particules fines PM2.5 est similaire à celui du premier confinement : augmentation de 19 % par rapport aux années précédentes à la même période. Les conditions météorologiques de ce deuxième confinement ne peuvent cette fois-ci pas réellement expliquer cette légère augmentation des particules fines. En revanche, la part de l'activité humaine confinée sur cette période peut être avancée : l'arrivée du froid a favorisé l'utilisation du chauffage domestique ; le télétravail a également pu accentuer son utilisation.

• **Couvre-feu de 18h à 6h du matin depuis le 16 janvier 2021**

Du 16 janvier au 8 mars 2021, la pointe du soir de dioxyde d'azote, traceur du trafic routier, est observée plus tôt (19h) que les années précédentes sur la même période (20h). De plus, la valeur du « pic » est plus faible : 32 µg/m³/h en 2021 contre 45 µg/m³/h en moyenne pour les années 2018 à 2020 (sur la période du 16 janvier au 8 mars).

Les moyennes journalières en oxydes d'azote n'ont pas fortement diminué, contrairement à la période de confinement. La baisse observée par rapport aux années passées peut être rattachée à divers facteurs : évolution du parc automobile, météorologie différente et réduction du trafic routier (télétravail).

9.1. PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE

En région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur, plusieurs Plans de Protection de l'Atmosphère sont en vigueur :

- PPA des Alpes-Maritimes ;
- PPA des Bouches-du-Rhône ;
- PPA du Var ;
- PPA du Vaucluse.

La zone d'étude (Ville de Cap-D'ail) est sous couvert du PPA des Alpes-Maritimes.

9.2. ZONES SENSIBLES POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

L'état des lieux à réaliser dans le cadre du SRCAE doit définir des « Zones Sensibles pour la Qualité de l'Air ». Dans ces zones, les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être jugées préférables à d'éventuelles actions portant sur le climat et dont la synergie avec les actions de gestion de la qualité de l'air n'est pas assurée.

La définition des zones sensibles en Provence-Alpes-Côte d'Azur a été élaborée à partir de la méthodologie définie au niveau national, appliquée dans toutes les régions élaborant leur SRCAE. Les polluants retenus dans la définition de ces zones sont les particules fines (PM10) et le (NO₂).

Ces zones sont définies en croisant :

- Les zones où les niveaux d'émissions sont excessifs ;
- Les zones qui, par leur densité de population ou la présence d'écosystèmes protégés, peuvent être jugées plus sensibles à une dégradation de la qualité de l'air.

La cartographie des zones sensibles pour la qualité de l'air est illustrée ci-après.

La zone d'étude du projet est incluse dans la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air en Provence-Alpes-Côte d'Azur au sens du SRCAE.

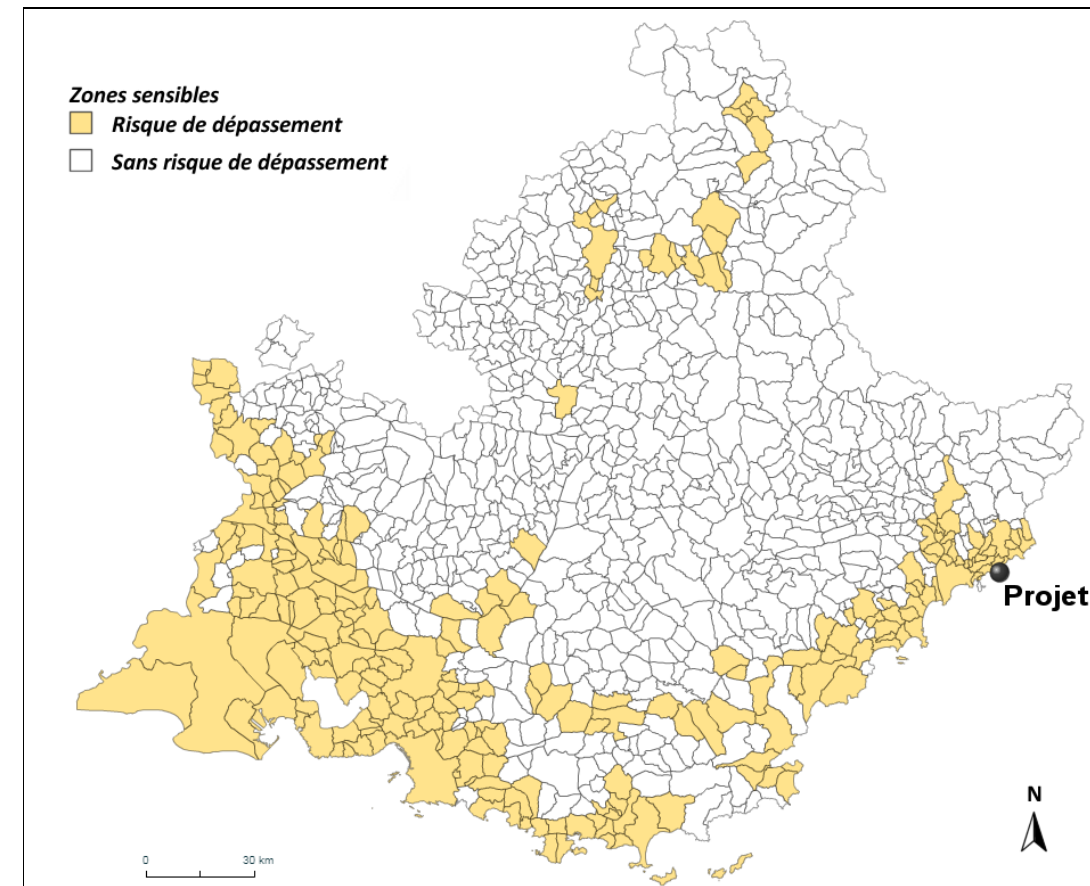


Figure 10 : Emplacement des zones sensibles pour la qualité de l'air selon le SRCAE PACA

9.3. PROCÉDURE D'INFORMATION ET D'ALERTE

Dans le Code de l'environnement sont définis des seuils d'information/recommandations et d'alerte vis-à-vis de différents polluants.

Ces seuils correspondent à des niveaux d'urgence, c'est-à-dire à des concentrations de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà desquelles une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine, ou encore de dégradation de l'environnement.

9.3.1. Fonctionnement de la procédure

Le dispositif de gestion des procédures concerne les épisodes de pollution aux particules (PM10), au dioxyde d'azote (NO₂), et à l'ozone (O₃).

Pour information : le dioxyde de soufre (SO₂) est ajouté à la liste des polluants uniquement pour le département des Bouches-du-Rhône.

Le dispositif a été renforcé en 2017 sur les départements de la région pour une meilleure gestion des épisodes de pollution :

- Le dispositif est activé plus fréquemment, et ce, compte tenu de la réglementation désormais plus stricte ;
- Les mesures réglementaires sont adaptées au contexte local et à la durée ainsi qu'à l'intensité du pic de pollution. Elles sont décidées en réunion, sous l'égide du préfet, d'un Comité associant les représentants de l'État, des collectivités territoriales et des experts scientifiques de la qualité de l'air.

Le dispositif prévoit deux niveaux de réponse :

- Une procédure *d'information-recommandations* : dès le premier jour des prévisions de dépassements des seuils de polluants ;
- Une procédure *d'alerte* : à partir de deux jours consécutifs de dépassement des seuils de polluants. Les mesures peuvent être de niveau 1 ou 2, et sont précisées au cas par cas.

Les mesures prévues en cas de pics de pollution de l'air portent, d'une part, sur l'adoption de comportements permettant de réduire la vulnérabilité des publics les plus sensibles et, d'autre part, sur des mesures susceptibles de réduire les émissions de polluants.

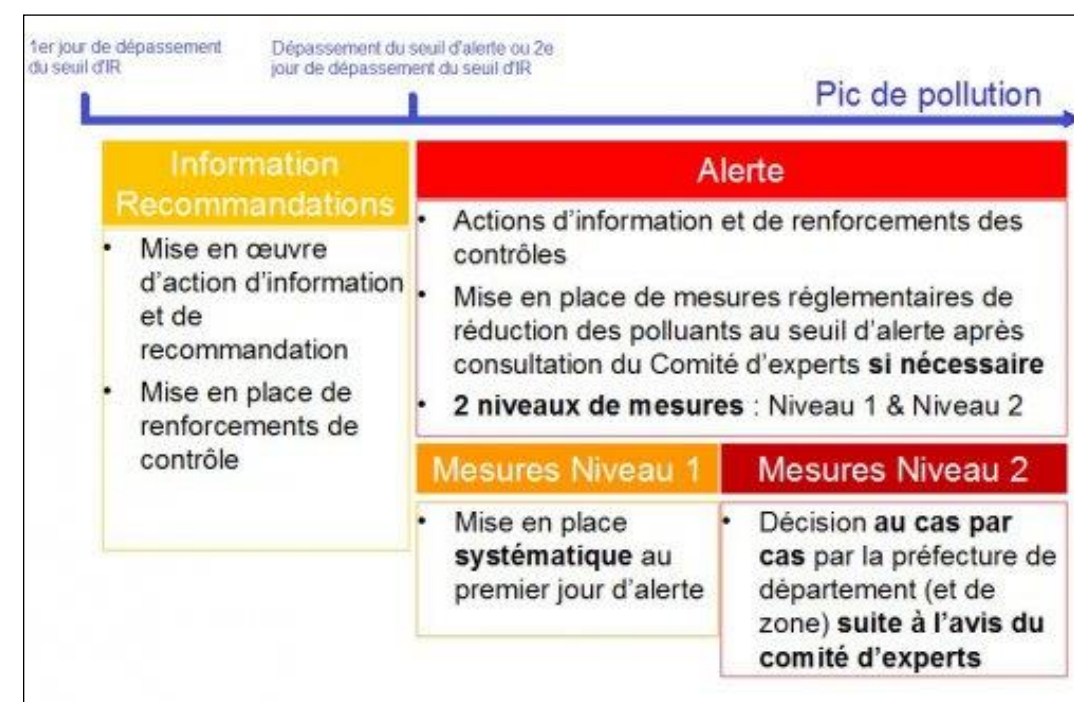


Figure 11 : Dispositif de gestion des épisodes de pollution de l'air

Le dispositif est agencé sur les départements de la région avec :

- **Un arrêté préfectoral zonal** définissant le cadre général harmonisé à l'échelle de la zone : polluants concernés, critères de déclenchement et modalités de mise en œuvre des procédures, modalités de diffusion de l'information, cas spécifiques de la coordination de la zone de défense et de sécurité, mise en place d'un comité d'experts pour la décision de certaines mesures d'urgence (l'arrêté a été signé le 20 juin 2017 par le préfet de la zone de défense et de sécurité Sud) ;
- **Un arrêté préfectoral départemental** déclinant la mise en œuvre du dispositif dans le département : liste des renforcements de contrôle, liste des mesures d'urgence par typologie d'épisodes (nature, durée, ampleur), composition et modalités de consultation du comité d'experts.

Pour les Alpes-Maritimes, l'arrêté départemental 2017-703 a été signé le 27/07/2017 par le préfet des Alpes-Maritimes. Le critère de déclenchement des procédures est basé sur l'arrêté zonal. Les polluants visés par les procédures organisées par cet arrêté départemental sont le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules PM10.

La caractérisation d'un épisode de pollution donné est confiée à l'expertise de l'Aasqa compétente. Le prévisionniste caractérise un épisode de pollution en s'appuyant sur la modélisation (prévision) ou sur le constat d'un dépassement de seuil, ou pour le seuil d'alerte sur persistance.

Le dépassement d'un seuil de pollution est caractérisé :

Soit à partir :

- D'un critère de **superficie**, dès lors qu'une surface d'au moins 100 km² au total dans une région est concerné par un dépassement des seuils d'ozone, de dioxyde d'azote et/ou de particules PM10 estimé par modélisation en situation de fond ;
- D'un critère de **population** :
 - Pour les départements de Haute-Garonne, **des Alpes-Maritimes**, des Bouches-du-Rhône, du Gard, de l'Hérault, du Var, du Vaucluse : lorsqu'au moins 10 % de la population du département sont concernés par un dépassement de seuils d'ozone, de dioxyde d'azote et/ou de particules PM10 estimé par modélisation de fond ;
 - Pour les départements des Alpes-de-Haute-Provence, des Hautes-Alpes, de l'Aude, de la Lozère, des Pyrénées-Orientales, de l'Ariège, de l'Aveyron, du Gers, du Lot, des Hautes-Pyrénées, du Tarn, du Tarn-et-Garonne : lorsqu'au moins une population de 50 000 habitants au total dans le département est concernée par un dépassement de seuils d'ozone, de dioxyde d'azote et/ou de particules PM10 estimé par modélisation en situation de fond ;

Soit :

- **En considérant les situations locales particulières portant sur un territoire plus limité**, notamment les vallées encaissées ou mal ventilées, les zones de résidence à proximité de voiries à fort trafic, les bassins industriels.

❖ Niveau d'information-recommandations

Ce niveau est déclenché lorsque le seuil d'information de l'un des trois polluants (Var uniquement) est atteint ou risque de l'être. Le seuil d'information correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée a des effets limités et transitoires sur la santé des catégories de populations particulièrement sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques et insuffisants respiratoires chroniques, ...).

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

❖ Niveau d'alerte

Ce niveau est déclenché lorsque le seuil d'alerte de l'un des polluants est atteint ou risque de l'être.

Le seuil d'alerte correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement, et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

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

❖ Mesures d'urgence applicables à certaines Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Pour le secteur industriel, certaines ICPE font l'objet de prescriptions particulières en cas d'épisodes de pollution pour un polluant donné.

Ces prescriptions sont prévues dans leurs arrêtés d'autorisation d'exploiter.

❖ Mesures d'urgence applicables au secteur des transports en fonction de la typologie de l'épisode

Les préfets des départements peuvent mettre en place les mesures de restriction de la circulation selon les classes de véhicules définies par l'arrêté interministériel du 21 Juin 2016. Le ministre chargé de l'aviation civile décide des mesures relevant du secteur aérien conformément à l'instruction technique du 24 septembre 2014. Les services locaux de l'aviation civile, informés d'un épisode de pollution en cours ou à venir, peuvent activer tout ou partie des mesures prévues dans l'arrêté préfectoral relatif à la gestion des épisodes de pollution de l'air ambiant.

Durant la période d'application des mesures d'interdiction de la circulation de certaines catégories de voitures particulières, les autorités organisatrices de transports concernées peuvent faciliter par toute mesure tarifaire incitative l'accès aux réseaux de transport public en commun de voyageurs.

Le tableau immédiatement suivant précise les seuils de déclenchement des niveaux d'information et d'alerte du public en cas d'épisode de pollution dans la région pour les polluants concernés.

Tableau 3 : Seuils de déclenchement des niveaux d'information et d'alerte

POLLUANTS	Seuil d'information et de recommandations	Seuil d'alerte
Particules en suspension (PM10)	50 µg/m³ en moyenne journalière calculée de 0 h à 0 h	80 µg/m³ en moyenne journalière calculée de 0 h à 0 h Déclenchement sur persistance pour J et J+1 si 50 µg/m³ en moyenne journalière calculée de 0 h à 0 h pendant 2 jours consécutifs : J-1 et J et/ou J et prévision de dépassement pour J+1
Ozone (O3)	180 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 1 h	Protection sanitaire de toute la population : 240 µg/m³ en moyenne horaire, sur 1 h Mise en œuvre progressive de mesures d'urgence : 1^{er} seuil : 240 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 h consécutives 2^e seuil : 300 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 h consécutives 3^e seuil : 360 µg/m³ en moyenne horaire
Dioxyde d'azote (NO2)	200 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 1 h	400 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 h consécutives ou Déclenchement pour J et J+1 si 200 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 1 h pendant 2 jours consécutifs J-1 et J et que les prévisions font craindre un dépassement pour le lendemain (J+1)
Dioxyde de soufre (SO2)	300 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 1 h	500 µg/m³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 h consécutives

Le tableau suivant dresse la liste des mesures d'urgence à même d'être décidées par le préfet en fonction des secteurs d'activités et de la typologie de l'épisode de pollution.

Tableau 4 : Mesures d'urgence du seuil d'alerte par secteur d'activité et typologie d'épisode de pollution de l'arrêté préfectoral des Alpes-Maritimes

MESURES	Seuil d'alerte 2 niveaux:	Episode type "combustion hivernale"	Episode type "multi- sources"	Episode type "photochi- mique"
1. Secteur industriel :				
Mise en œuvre des prescriptions particulières prévues dans les autorisations d'exploitation des ICPE de façon systématique en cas de dépassement du seuil d'alerte de niveau 1 ;	N1	X	X	X
Mise en œuvre des prescriptions particulières prévues dans les autorisations d'exploitation des ICPE cas de dépassement du seuil d'alerte de niveau 2 ;	N2	X	X	X
Réduire l'activité sur les chantiers générateurs de poussières et recourir à des mesures compensatoires (arrosage, etc.) ;	N2	X	X	
2. Secteur des transports :				
Abaisser de 20 km/h les vitesses maximales autorisées sur les voiries, sans toutefois descendre en dessous de 70 km/h ;	N1	X	X	X
Limiter le trafic routier des poids lourds en transit dans certains secteurs géographiques, voire les en détourner en les réorientant vers des itinéraires de substitution lorsqu'ils existent, en évitant toutefois un allongement significatif du temps de parcours ;	N2	X	X	X

- Restreindre la circulation des véhicules les plus polluants définis selon la classification prévue à l'article R. 318-2 du code de la route, hormis les véhicules d'intérêt général mentionnés à l'article R. 311-1 du code de la route ; - Modifier le format des épreuves de sports mécaniques (terre, mer, air) en réduisant les temps d'entraînement et d'essais ; - Raccorder électriquement à quai les navires de mer et les bateaux fluviaux en substitution à la production électrique de bord par les groupes embarqués, dans la limite des installations disponibles ; - reporter les essais moteurs des aéronefs dont l'objectif n'est pas d'entreprendre un vol ; - Reporter les tours de piste d'entraînement des aéronefs, à l'exception de ceux réalisés dans le cadre d'une formation initiale dispensée par un organisme déclaré, approuvé ou certifié, avec présence à bord ou supervision d'un instructeur.	N2	X	X	X
	N2	X	X	
	N1	X	X	X
	N2	X	X	X
	N2	X	X	X
3. Secteur résidentiel et tertiaire : - Suspendre l'utilisation d'appareils de combustion de biomasse non performants ou groupes électrogènes ; - Reporter les travaux d'entretien ou de nettoyage effectués par la population ou les collectivités territoriales avec des outils non électriques (tondeuses, taille-haie...) ou des produits à base de solvants organiques (white-spirit, peinture, vernis décoratifs, produits de retouche automobile...) ; - Faire respecter l'interdiction des brûlages à l'air libre des déchets verts	N1	X	X	
	N1	X	X	X
	N1	X	X	
4. Secteur agricole : - Recourir à des procédés d'épandage faiblement émetteurs d'ammoniac ; - Recourir à des enfouissements rapides des effluents ; - Suspendre la pratique de l'écobuage et les opérations de brûlage à l'air libre des sous-produits agricoles ; - Reporter les épandages de fertilisants minéraux et organiques en tenant compte des contraintes déjà prévues par les programmes d'actions pris au titre de la directive 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles ; - Reporter les travaux du sol.	N2		X	X
	N2		X	X
	N1	X	X	
	N1	X	X	X
	N2	X	X	X

9.3.2. Historique des dépassements

Le diagramme qui va suivre illustre le nombre de jours de dépassement des seuils d'information-recommandations et d'alerte pour le département des Alpes-Maritimes depuis 2017.

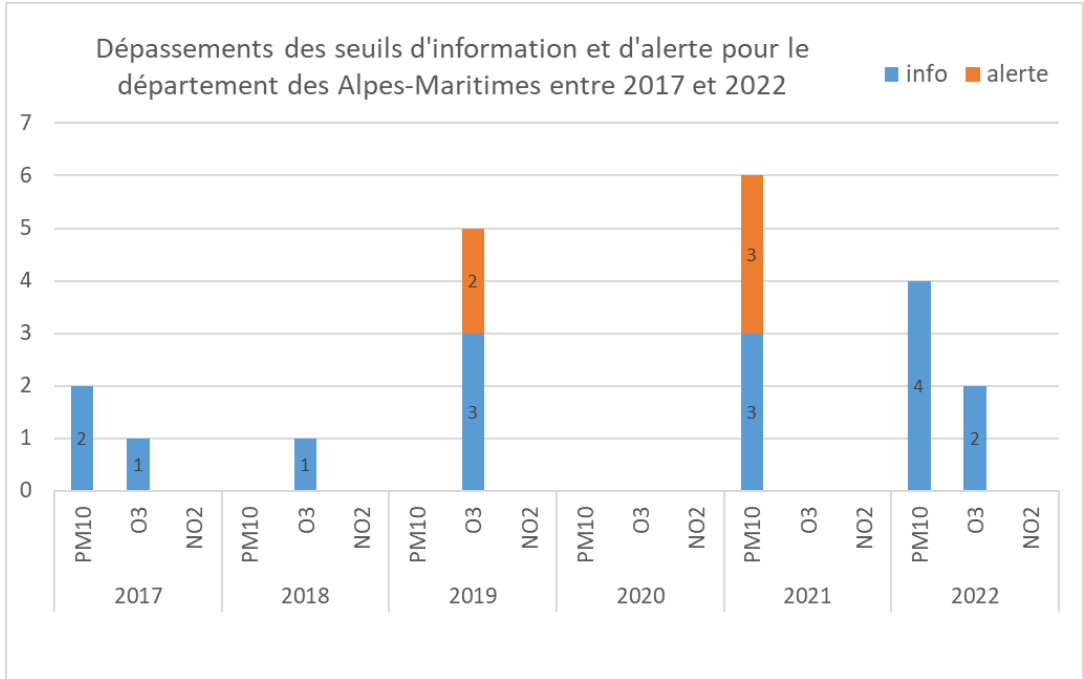


Figure 12 : Nombre de jours de déclenchement des seuils d'information et d'alerte dans le département des Alpes-Maritimes de 2017 à 2022 (Source : AtmoSud)

À l'échelle du département des Alpes-Maritimes, sur la période de 2017-2022, aucun déclenchement des seuils d'information/alerte de dioxyde d'azote n'est constaté. En 2022 sont survenus 6 dépassements du seuil d'information-recommandation (4 concernant les PM10 et 2 concernant l'ozone). Les épisodes de pollution aux PM10 sont plutôt retrouvés en période hivernale et les épisodes de pollution à l'ozone en période estivale.

9.4. INDICE ATMO DE LA QUALITÉ DE L’AIR

L’indice français de la qualité de l’air est l’indice « ATMO ». L’arrêté du 10 juillet 2020 (NOR : TRER2017892A) modifiant le calcul de l’indice a été publié le 29/07/2020 et abroge l’arrêté de 2004.

Ce texte et le nouvel indice sont entrés en vigueur le 1er janvier 2021.

Le nouveau calcul de l’indice ATMO tient compte des PM2,5⁶ qui pénètrent plus facilement à travers les barrières physiques de l’organisme humain en impactant la santé, et non plus uniquement celles inférieures à 10 microns (PM10) comme auparavant. En sus, il peut fournir une prévision calculée à l’échelle de chaque établissement public de coopération intercommunale (EPCI) (et non plus uniquement sur les agglomérations de 100 000 habitants), sur l’ensemble du territoire national, y compris Outre-Mer. Il apporte ainsi une indication plus fine sur l’exposition de la population à la pollution de l’air, avec une information à différentes échelles territoriales, de l’EPCI à la géolocalisation.

Le nouvel indice ATMO qualifie l’état de l’air selon les 6 classes suivantes : Bon / Moyen / Dégradé / Mauvais / Très mauvais / Extrêmement mauvais. Le code couleur s’étend du bleu (bon) au magenta (extrêmement mauvais). Chaque indice est lui-même subdivisé en 5 sous-indices, chacun étant représentatif d’un polluant de l’air :

- Particules fines inférieures à 10 µm (PM10) ;
- Particules fines inférieures à 2,5 µm (PM2,5) ;
- Ozone (O₃) ;
- Dioxyde d’azote (NO₂) ;
- Dioxyde de soufre (SO₂).

L’encadré suivant représente les seuils et les couleurs de ce nouvel indice.

		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	50-100	100-130	130-240	240-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	>750

Figure 13 : Seuils et couleurs du nouvel indice ATMO entré en vigueur le 1^{er} janvier 2021

L’indice caractérisant la qualité globale de l’air de la journée considérée est égal au sous-indice le plus dégradé.

Cet indice agit comme un thermomètre, avec une nouvelle graduation : il donne une représentation différente de la qualité de l’air. La prise en compte des particules fines PM2,5 et les changements de seuils permettent de mieux décrire la qualité de l’air.

Par ailleurs, le nouvel indice ATMO prend en compte les polluants de façon individuelle sans retenir les effets cocktails de plusieurs polluants. Il s’agit d’une représentation simplifiée de la qualité de l’air qui se fonde sur des prévisions journalières et comporte une marge d’incertitude (à l’image des bulletins météorologiques).

En corollaire, ce qui peut apparaître comme une augmentation du nombre de jours avec une qualité de l’air moyenne, dégradée, mauvaise ou très mauvaise découle du changement de la méthode de calcul, de l’intégration des PM2,5, et de nouveaux seuils. Cela ne résulte pas d’une dégradation de la qualité de l’air qui tend en l’occurrence à s’améliorer depuis vingt ans.

L’historique du nouvel indice ATMO pour l’année 2022 pour la commune de Cap-D’ail est fournie dans le tableau et la figure suivants.⁷

Tableau 5 : Évolution et répartition des indices ATMO pour la commune de Cap-D’ail en 2022

Indice ATMO 2022	Nombre de jours en 2022	Pourcentage de la période
Bon	0	0,0%
Moyen	198	54,2%
Dégradé	138	37,8%
Mauvais	29	7,9%
Très Mauvais	0	0,0%
Extrêmement Mauvais	0	0,0%

⁶ <https://atmo-france.org/un-nouvel-indice-atmo-plus-clair-et-precis/>

⁷ <https://servicedata.atmosud.org/historique-indices>

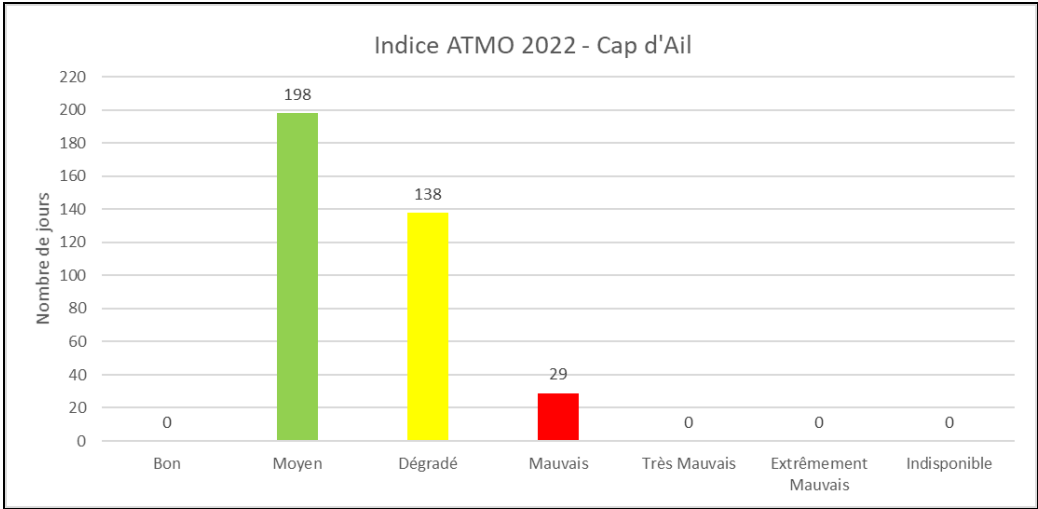


Figure 14 : Historique des indices ATMO pour la commune de Cap d'Ail – année 2022 (Source : AtmoSud⁸)

Selon l'indice ATMO, la qualité de l'air en 2022 pour la commune de Cap-D'ail était qualifiée de « Moyenne » 54,2 % de l'année, « Dégradée » 37,8 % de l'année et « Mauvaise » 7,9 % de l'année.

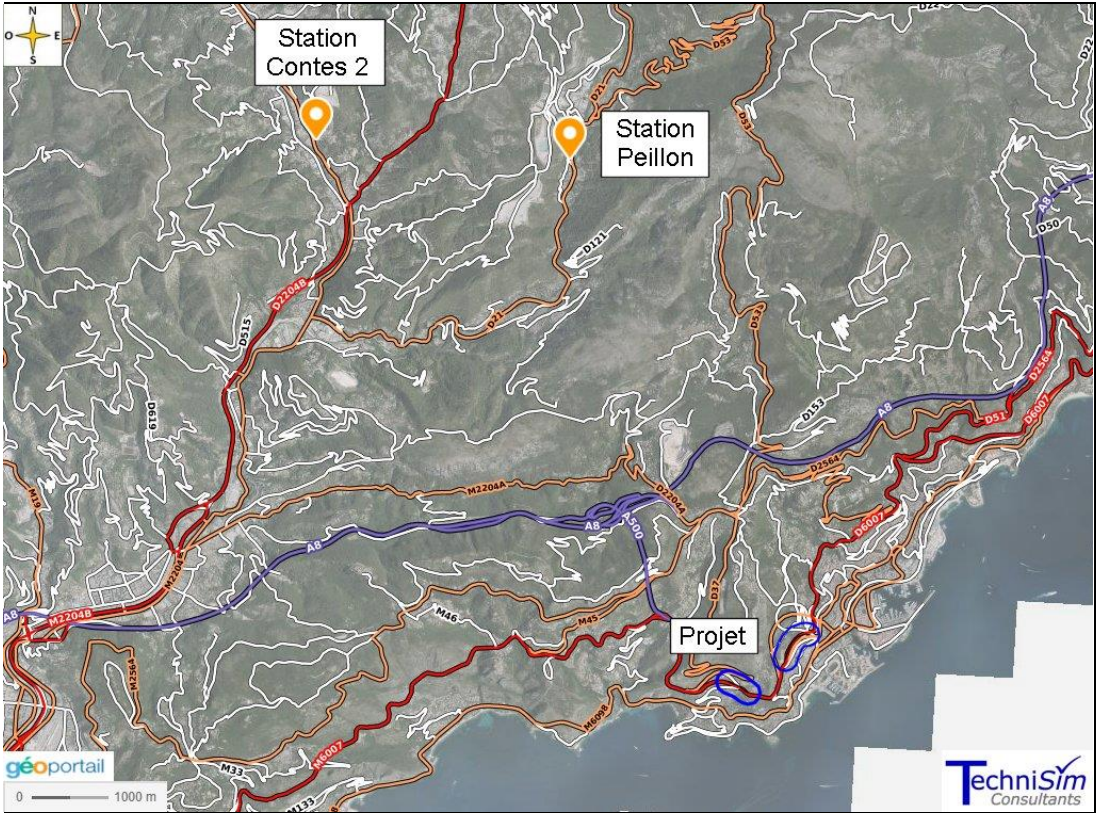


Figure 15 : Localisation des stations de mesure d'Airparif par rapport au projet

9.5. DONNÉES ATMOUD

9.5.1. Mesures réalisées par AtmoSud

L'association AtmoSud ne dispose pas de station de mesure à proximité immédiate du projet.

Les stations les plus proches du projet et/ou comparables en typologie sont repérées en figure suivante et leurs caractéristiques sont données dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Caractéristiques des stations de mesure AtmoSud

STATIONS	Type Station	Localisation	Polluants mesurés	Distance du projet
Contes 2	Périurbaine de fond	Route départementale 15 06048 Contes	NO ; NO ₂ ; NO _x , PM10	9,2 km au NO
Peillon	Périurbaine de fond	Quartier des Novaines - RD 21 06092 Peillon	PM10 ; PM2,5	7,3 km au NO

Les caractéristiques des stations les plus proches du projet et/ou comparables en typologie, sont reportées dans le tableau ci-après.

Nota :

- Les stations 'de fond' ne sont pas directement influencées par une source locale identifiée. Elles fournissent une mesure d'ambiance générale de la pollution dite 'de fond' (pollution à laquelle la population est soumise en permanence), représentative d'un large secteur géographique autour d'elles.
- Les stations 'Trafic' mesurent la pollution dans des lieux proches des voies de circulation (voies rapides, carrefours, routes nationales, ...). Les niveaux mesurés à ces endroits correspondent au risque d'exposition maximum pour le piéton, le cycliste ou l'automobiliste. La représentativité des mesures est locale et variable selon la configuration topographique et la nature du trafic.
- Les stations 'industrielles' représentent l'exposition maximale sur les zones soumises directement à une pollution d'origine industrielle.

⁸ <https://servicedata.atmosud.org/historique-indices>

❖ Particules PM10

Tableau 7 : Concentrations en PM10 relevées par AtmoSud

PM10 µg/m³		Moyenne annuelle	Maximum journalier	Nb Dép. 50 µg/m³ en moyenne journalière	Nb Dép. 45 µg/m³ en moyenne journalière
STATIONS	Année	Valeur limite : 40 µg/m³ Objectif de qualité : 30 µg/m³ Recommandation OMS : 15 µg/m³	-	Valeur limite 35 dép.	Recommandation OMS 3 à 4 dép. max.
Contes 2	2018	24,9	63	5	9
	2019	27,3	74	7	19
	2020	22,9	58	3	7
	2021	23,2	82	10	14
	2022	22,1	57	2	4
Peillon	2018	22,1	59	2	6
	2019	21,6	53	1	3
	2020	20,5	51	1	1
	2021	17,9	107	4	5
	2022	23,2	63	4	8

Sur la période de 2018-2022, le seuil réglementaire annuel en PM10 est respecté au niveau de chaque station, ainsi que l’objectif de qualité. La recommandation annuelle de l’OMS est dépassée, chaque année. Le nombre de dépassements de la valeur réglementaire journalière est respecté pour toutes les stations chaque année.

En revanche, la recommandation journalière de l’OMS est dépassée chaque année pour les 2 stations (excepté en 2019 et 2020 pour la station « Peillon »).

❖ Particules PM2,5

Tableau 8 : Concentrations en PM2,5 relevées par AtmoSud

PM2,5 µg/m³		Moyenne annuelle	Maximum journalier	Nb Dép. 15 µg/m³ en moyenne journalière
STATIONS	Année	Valeur limite : 25 µg/m³ Objectif de qualité : 10 µg/m³ Recommandation OMS : 5 µg/m³	-	Recommandation OMS 3 à 4 dép. max.
Peillon	2018	n.d	n.d	n.d
	2019	n.d	n.d	n.d
	2020	n.r	n.r	n.r
	2021	9,1	38	53
	2022	12,2	36	93

n.d. : non disponible, n.r = non représentatif

Sur la période de 2018-2022, le seuil réglementaire annuel en PM2,5 est respecté au niveau de la station.

L’objectif de qualité est respecté en 2021, mais la recommandation de l’OMS est dépassée chaque année.

Le nombre de dépassements maximum préconisé de la valeur guide journalière de l’OMS demeure dépassé chaque année.

❖ Oxydes d’azote et dioxyde d’azote (NOx et NO2)

Tableau 9 : Concentrations en NOx et NO2 relevées par AtmoSud

NOx et NO2 µg/m³		NOx	NO2			
		Moyenne annuelle	Moyenne annuelle	Maximum journalier	Nb Dép. 25 µg/m³ en moyenne journalière	Nb Dép. 200 µg/m³ en moyenne horaire
STATIONS	Année	Niveau critique : 30 µg/m³	Valeur limite : 40 µg/m³ OMS : 10 µg/m³	-	OMS : 3 à 4 dép. max.	Valeur limite : 18 dép. OMS : à ne pas dépasser
Contes 2	2018	n.d	17,7	109,5	0	42
	2019	n.d	16,9	104,6	0	38
	2020	25	12,4	73,3	0	32
	2021	24	12,3	65,2	0	28
	2022	20	11,2	60,9	0	29

Pour chaque année, la valeur seuil réglementaire annuelle pour le NO2 (40 µg/m³) est respectée.

Les recommandations annuelle et journalière de l’OMS sont dépassées chaque année.

Aucun dépassement de la valeur limite horaire n’est constaté.

Pour la période 2020-2022, concernant les NOx, les concentrations annuelles sont en dessous de la valeur critique.

9.5.2. Modélisations AtmoSud

Les planches suivantes informent sur les teneurs en PM10, PM2,5, NO₂ et O₃ modélisées par AtmoSud au niveau de la zone d'étude pour l'année 2021.

Tableau 10 : Résultats numériques des modélisations AtmoSud au sein de l'emprise projet en 2021)

Paramètres	Valeur réglementaire Objectif de qualité Recommandation OMS	Valeurs au sein de l'emprise projet en 2021
Dioxyde d'azote (NO₂) Moyenne annuelle	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 40 µg/m ³ Recommandation OMS : 10 µg/m ³	Entre 15 et 40 µg/m ³ Croisement tunnel/avenue Prince Rainier : 50 µg/m ³
PM10 Moyenne annuelle	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 30 µg/m ³ Recommandation OMS : 15 µg/m ³	Entre 10 et 30 µg/m ³ Croisement tunnel/avenue Prince Rainier : 50 µg/m ³
PM10 Moyenne journalière au-delà de la valeur cible de 35 jours par an de dépassement du seuil d'information et de recommandation	Valeur d'information et de recommandation : 50 µg/m ³	Entre 15 et 30 µg/m ³ Croisement tunnel/avenue Prince Rainier : 100 µg/m ³
PM2,5 Moyenne annuelle	Valeur limite : 25 µg/m ³ Objectif de qualité : 10 µg/m ³ Recommandation OMS : 5 µg/m ³	Entre 7 et 15 µg/m ³ Croisement tunnel/avenue Prince Rainier : > 25 µg/m ³
Ozone (O₃) Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée	Recommandation OMS : 60 µg/m ³	Entre 110 et 120 µg/m ³
Ozone (O₃) Moyenne de la concentration sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé	Valeur cible : 120 µg/m ³ pour 8 heures	Approximativement 100 µg/m ³

Parmi les polluants règlementés modélisés par AtmoSud en 2021, à l'échelle de l'emprise projet :

- Les seuils réglementaires annuels (PM10, PM2,5, et NO₂) sont respectés, excepté au croisement du tunnel Rainier III et de l'avenue « Prince Rainier III ».
- Les objectifs de qualité pour le NO₂ et les particules (PM10 et PM2,5) ne sont pas respectés au niveau des grands axes routiers.
- La valeur cible (moyenne de la concentration sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé) de l'O₃ ne semble pas être dépassée. La formation est fortement dépendante des conditions météorologiques ;
- Les recommandations de l'OMS (en moyenne annuelle) pour le NO₂ (10 µg/m³), les PM10 (15 µg/m³) et les PM2,5 (5 µg/m³) sont toutes dépassées au niveau des axes routiers présentant un minimum de trafic. En condition de fond, celles-ci sont respectées pour le NO₂ mais non pour les particules (PM10 et PM2,5). Celle de l'O₃ (Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée) est dépassée également.

En tout état de cause, la qualité de l'air sur l'emprise projet peut être qualifiée de plutôt moyenne, compte tenu des recommandations OMS non respectées en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap-D'ail.

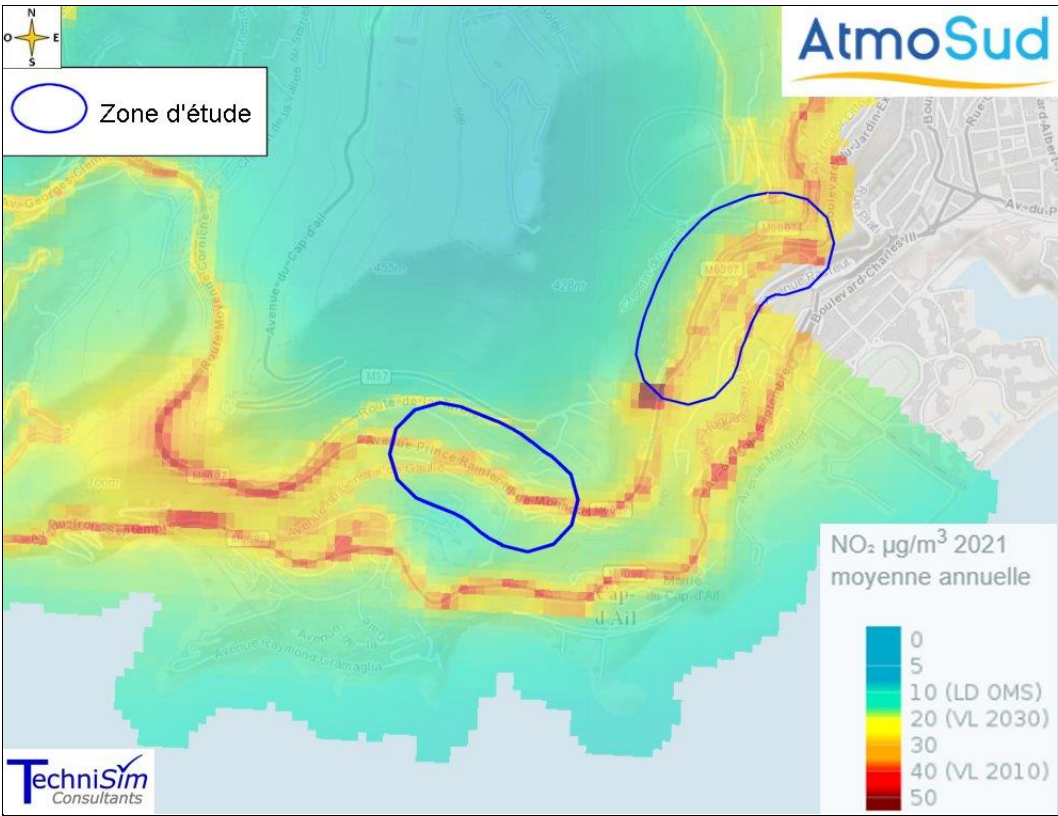
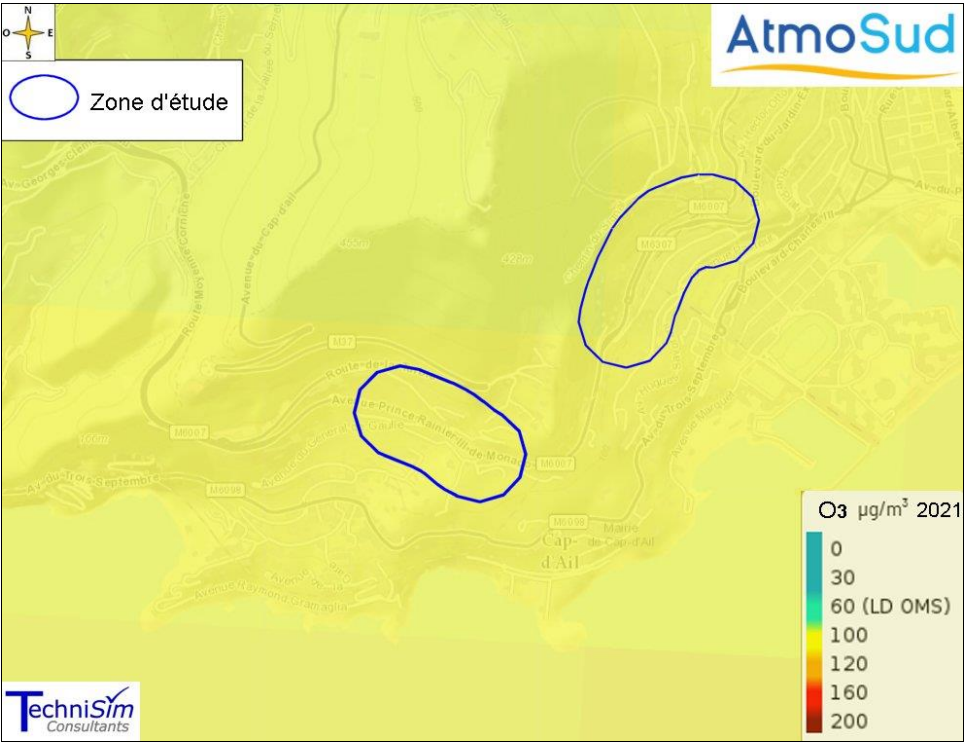
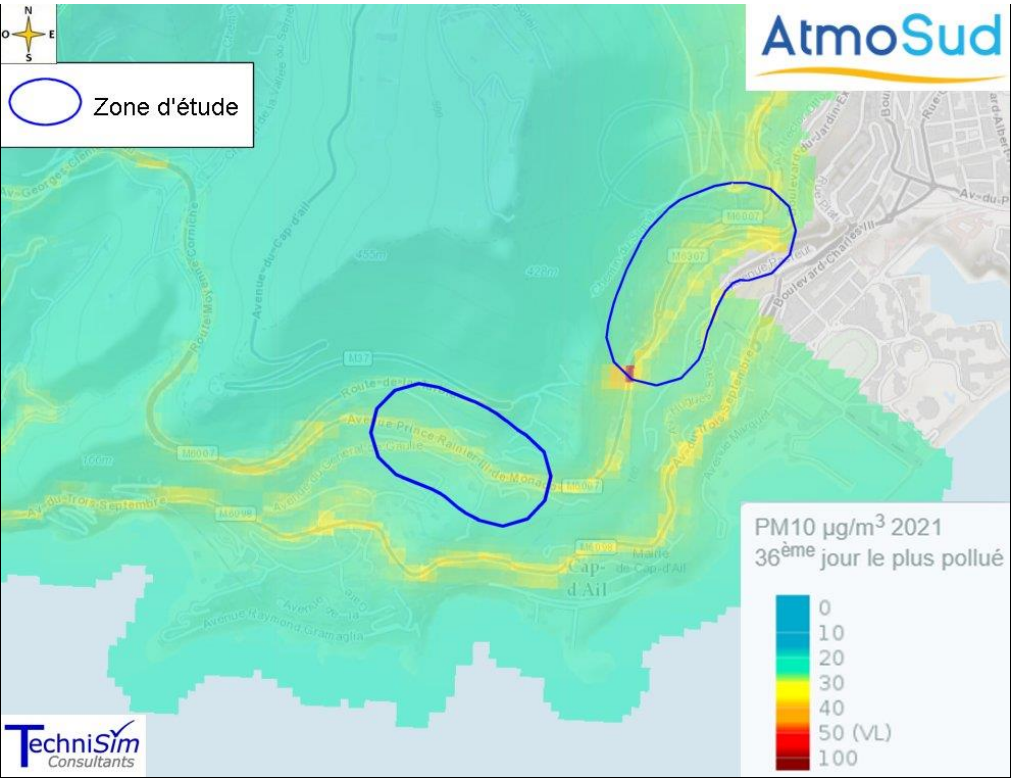
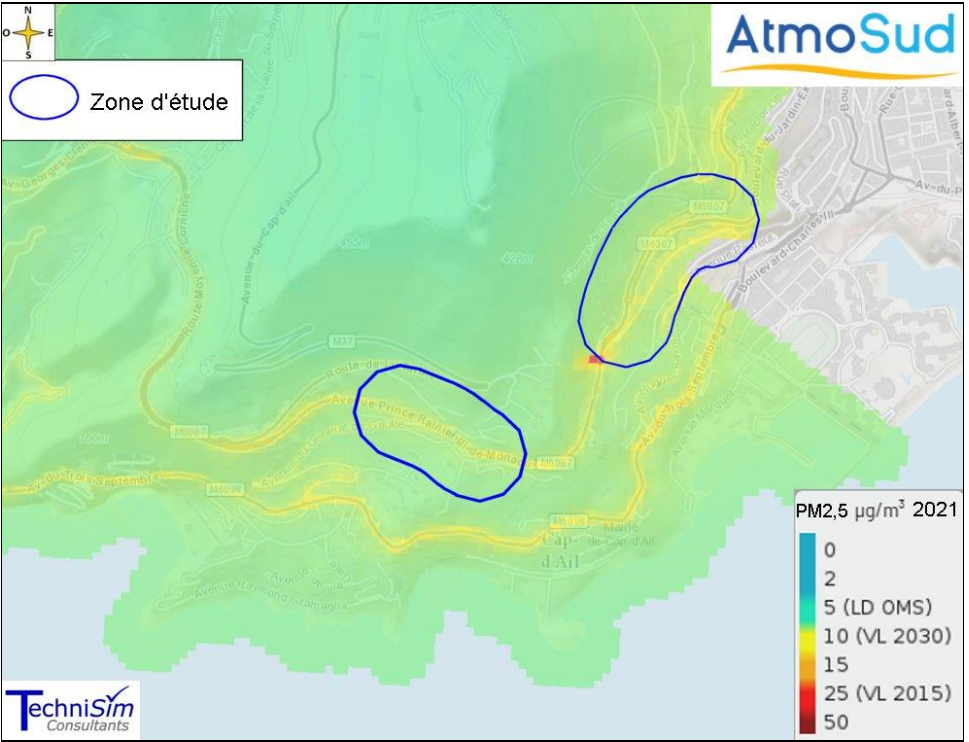
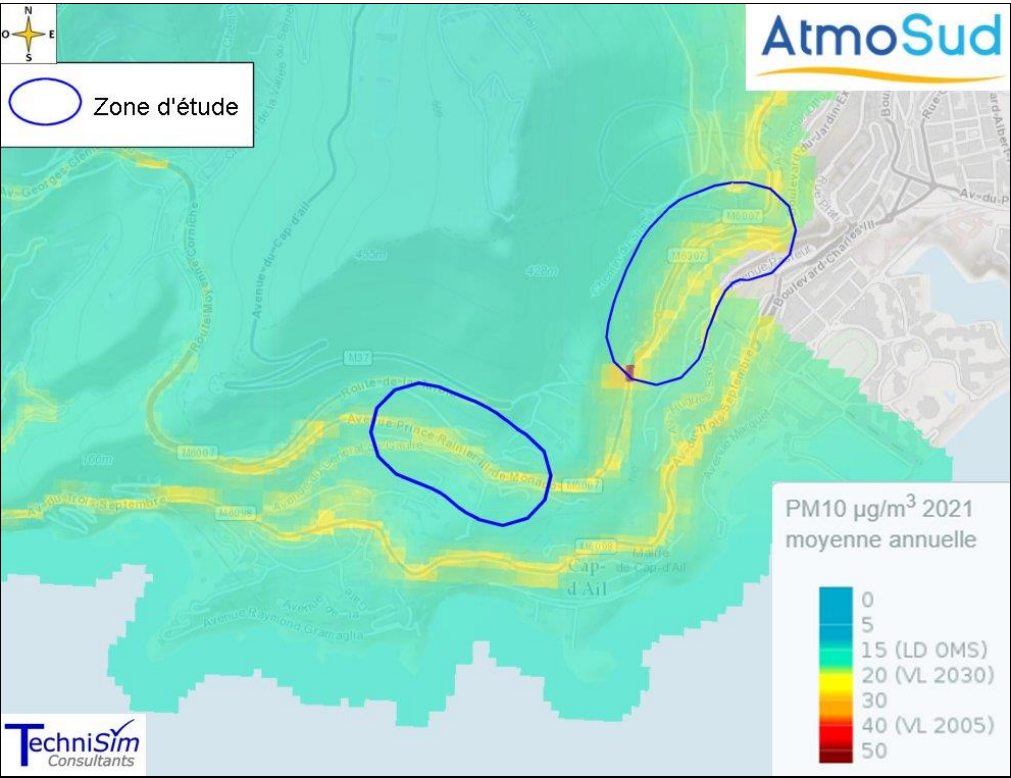


Figure 16 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO₂, 2021 (source : AtmoSud)



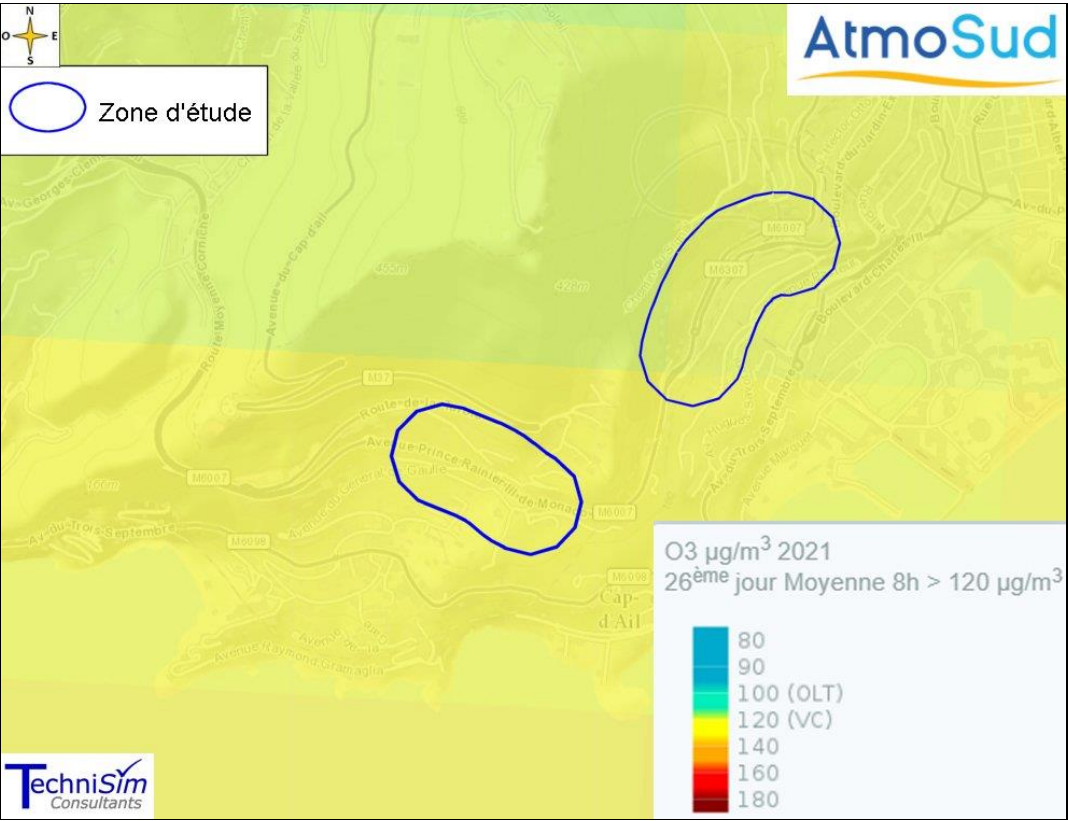


Figure 21 : Cartographie de la modélisation des concentrations moyennes sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé (120 µg/m³), 2021 (source : AtmoSud)

❖ Modélisation de l'Indice Cumulé Air Annuel (ICAIR365)

L'exposition annuelle de la population aux polluants atmosphériques est représentée par le nouvel indicateur ICAIR365. Il remplace à partir de 2022 l'ancien Indice Synthétique de l'Air (ISA). Ce nouvel indicateur se base sur les nouvelles Lignes Directrices OMS de 2021. Il intègre les PM2,5 en plus des PM10, du NO₂ et de l'O₃. La méthode de calcul a été ajustée pour exprimer un « équivalent nombre de lignes directrices dépassées » : par exemple, une valeur de 3 peut signifier que les concentrations d'ozone et de PM2,5 sont chacune à 1,5 fois leurs lignes directrices respectives ou que les concentrations en ozone, en PM2,5 et en NO₂ sont chacune au niveau de leurs lignes directrices respectives. Petite précision : pour éviter les doubles comptes, seule la valeur maximale entre les PM10 et les PM2.5 est prise en compte (après normalisation par leurs Lignes Directrices respectives).

Les modélisations de l'indice de pollution global pour l'année 2021 montre que celui-ci augmente en fonction de la proximité immédiate des axes de circulation, et d'autant plus que l'axe est important.

À l'échelle de la zone d'étude, la qualité de l'air peut être qualifiée de **moyenne** dans l'ensemble, ou mauvaise en bordure immédiate des axes routiers.

L'Indice Cumulé Air (ICAIR365) communale moyen pour la commune de Cap-D'ail est de 5,4, en 2021 (SIRSéPACA). Cela correspond à une qualité de l'air qualifiée de plutôt mauvaise.

Des concentrations élevées prévalent aux abords des axes à fort trafic. Les seuils réglementaires annuels sont largement dépassés au niveau du croisement entre le tunnel et l'avenue Prince Rainier III, et respectés ailleurs, pour tous les polluants (NO₂, PM10, PM2,5).

Dans l'ensemble, la qualité de l'air peut être qualifiée de plutôt mauvaise compte-tenu des recommandations OMS dépassées, en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap-D'ail.

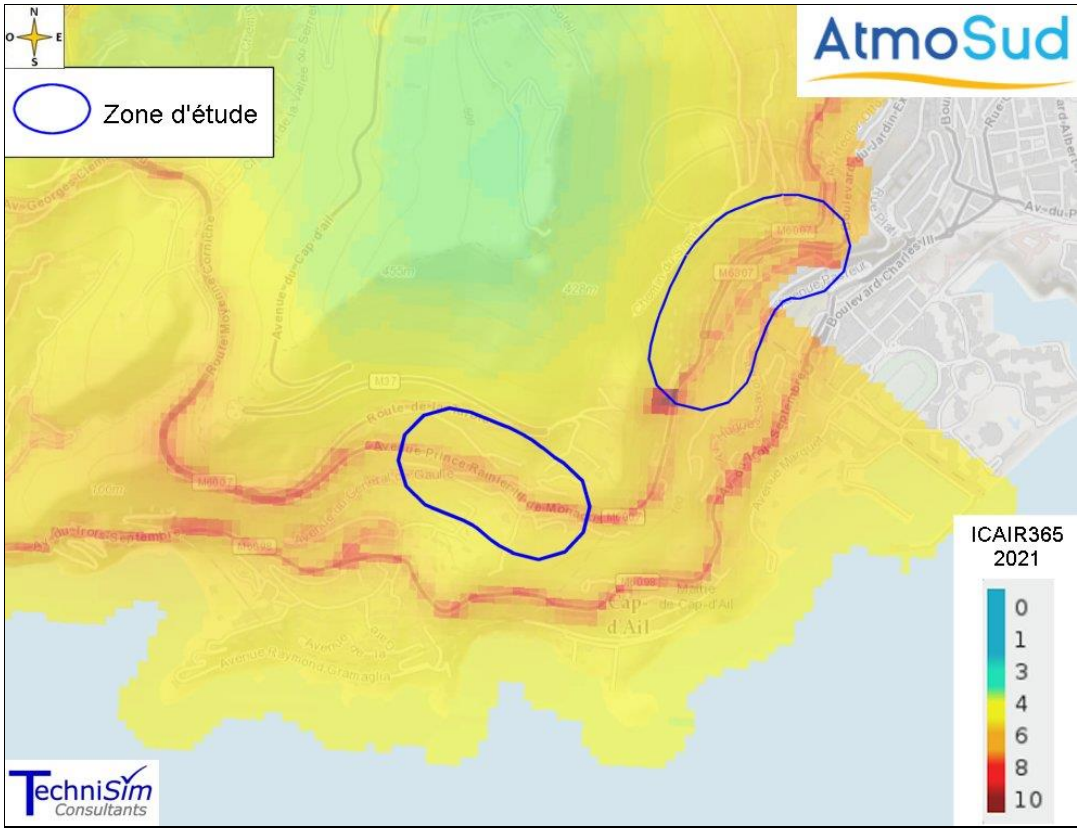


Figure 22 : Cartographie de la modélisation de l'Indice Cumulé Air Annuel ICAIR365, 2021 (source : AtmoSud)

9.6. EXPOSITION DE LA POPULATION À LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

9.6.1. Impact de l'abaissement des seuils OMS sur l'exposition de la population en Sud PACA

En 2019, l'ensemble des habitants de la région Sud PACA était exposé à des niveaux de pollution en ozone et en particules fines PM2,5 qui dépassent les nouveaux seuils OMS. C'est également le cas de 8 habitants sur 10 pour le dioxyde d'azote et les particules PM10. Ce constat met l'accent sur l'urgence d'améliorer la qualité de l'air, malgré les progrès accomplis depuis plus de 20 ans. Tous les moyens sont à mettre en œuvre tels que : évolutions technologiques, aménagement et révision des transports et de l'urbanisme, économies d'énergie, adaptation des comportements individuels ...

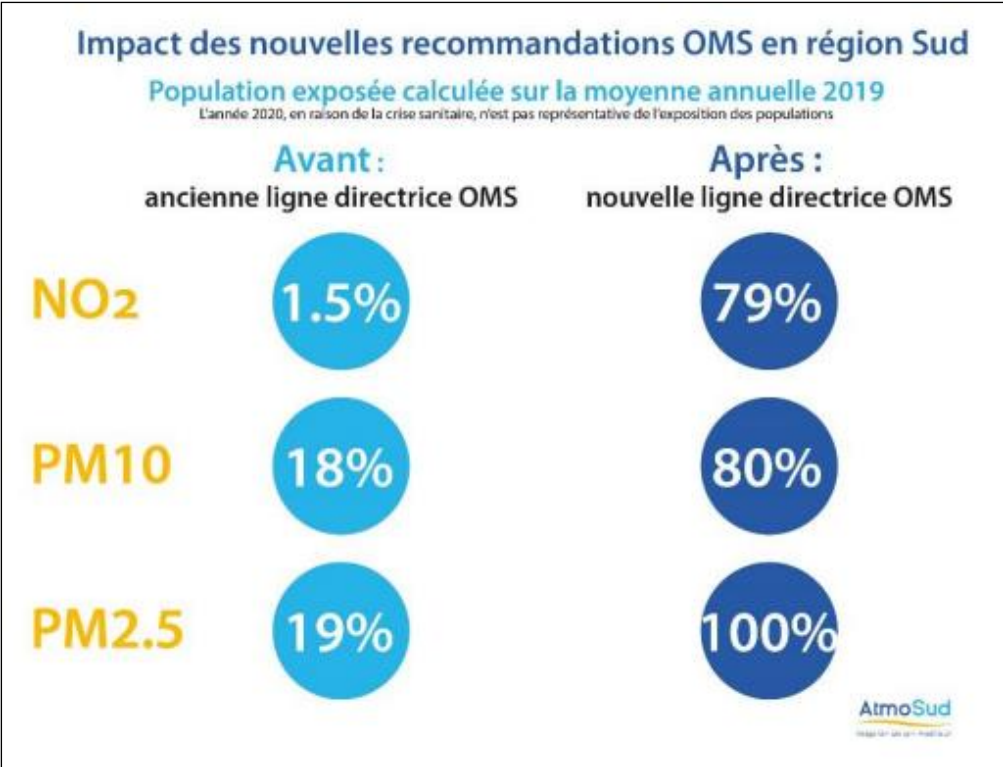


Figure 23 : Comparaison de la population exposée en Sud PACA à des dépassements des recommandations OMS selon la référence de 2005 et de 2021 (Source : AtmoSud)

Le détail par département et par polluant de l'évolution de la population exposée à des dépassements des recommandations de l'OMS selon le seuil de référence 2005 et 2021 est présenté en figures suivantes.

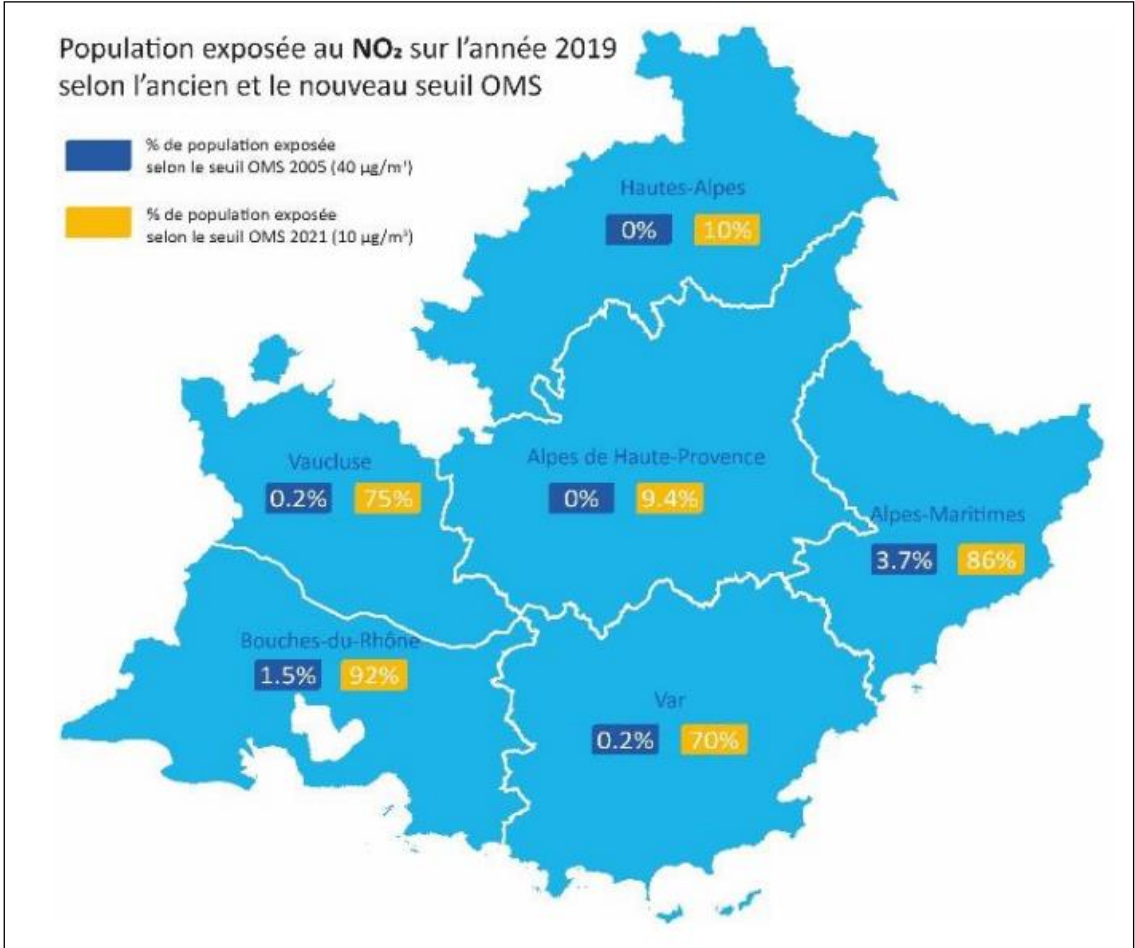


Figure 24 : Proportion de la population par département exposée au NO₂ en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (Source : AtmoSud)

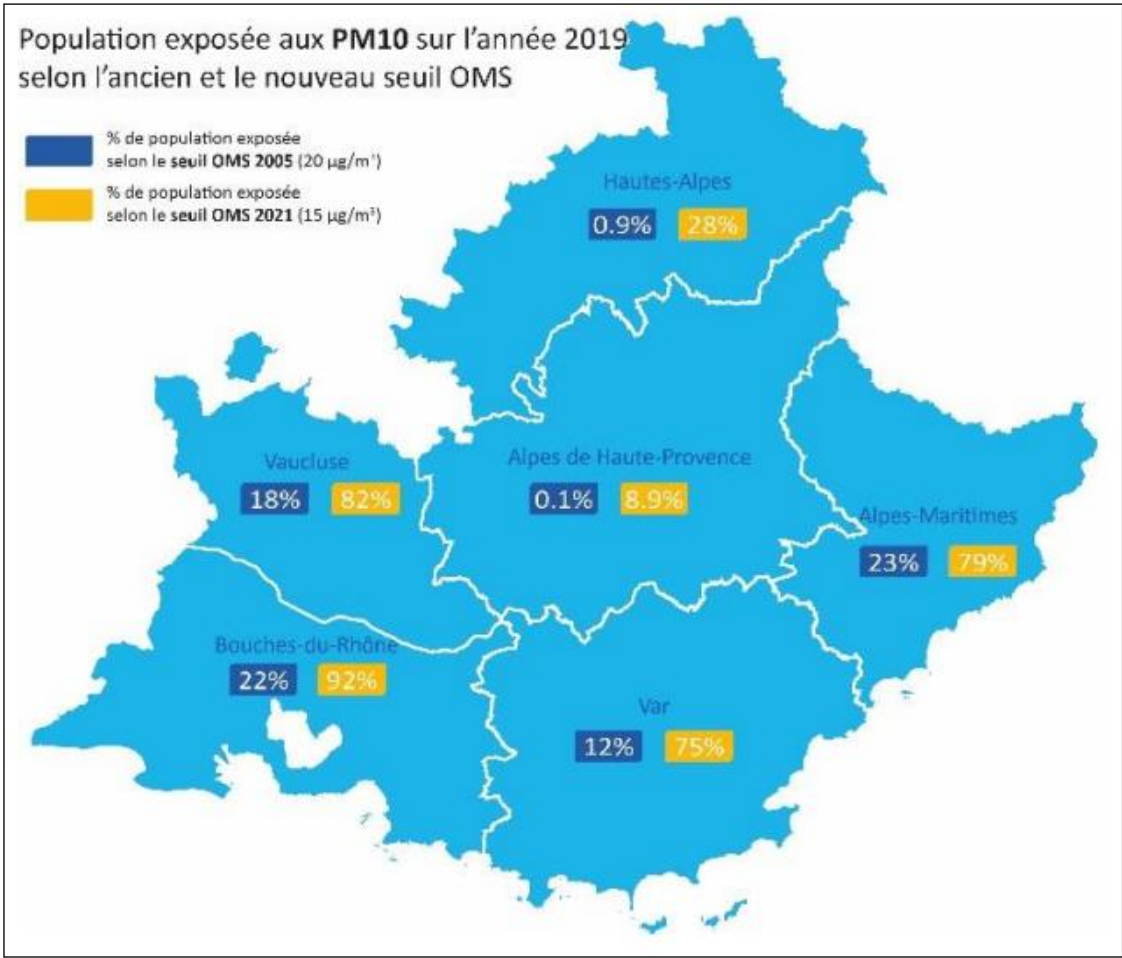


Figure 25 : Proportion de la population par département exposée au PM10 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (Source : AtmoSud)

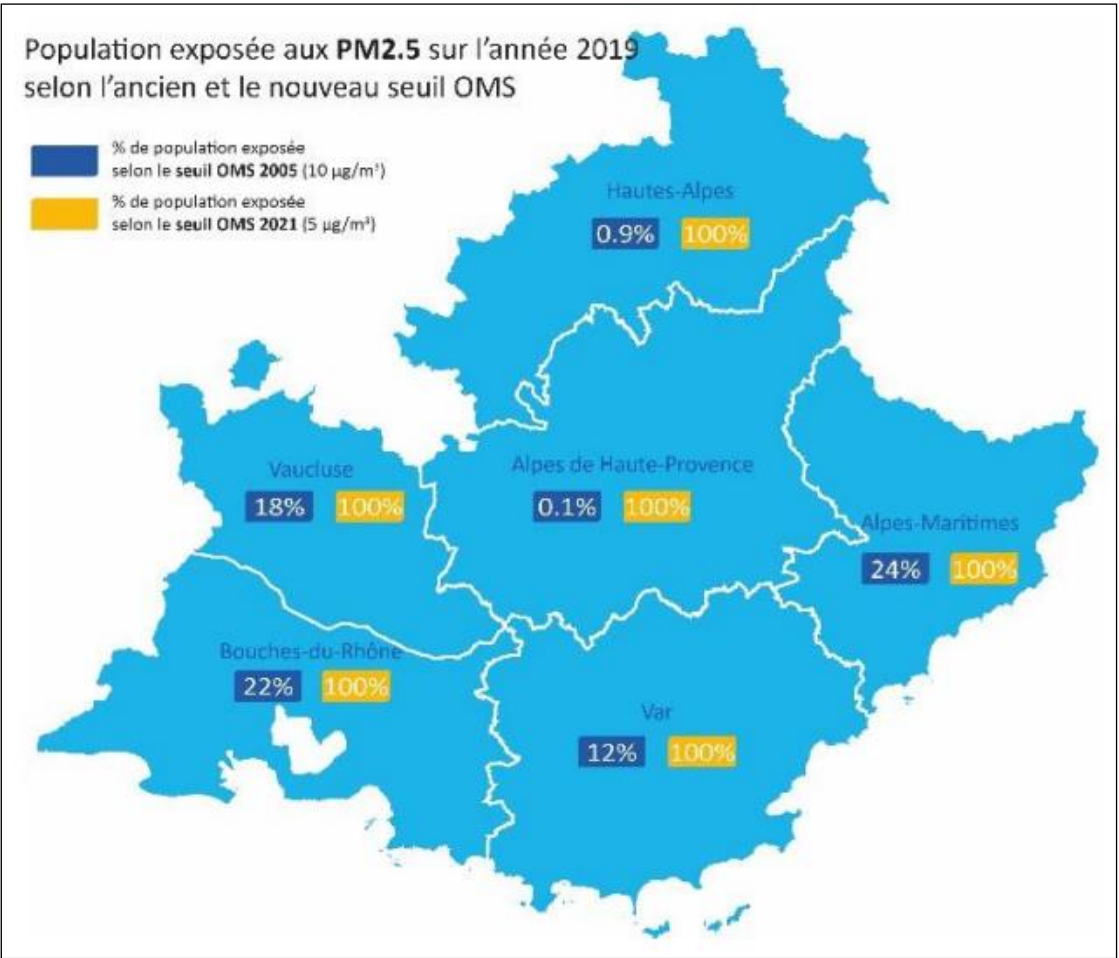


Figure 26 : Proportion de la population par département exposée au PM2,5 en 2019 selon l'ancien et le nouveau seuil OMS (Source : AtmoSud)

Pour les Alpes-Maritimes, en 2019, en considérant les nouvelles lignes directrices de l'OMS, 86 % des habitants étaient concernés par un dépassement de la recommandation OMS pour le NO₂, 79 % pour les PM10 et la totalité pour les PM2,5 ; contre 3,7 % pour le NO₂, 23 % pour les PM10 et 24 % pour les PM2,5 selon les anciennes valeurs guides de l'OMS.

9.6.2. Exposition de la population de la région Sud PACA et du département des Alpes-Maritimes

Les données suivantes proviennent du bilan AtmoSud de la qualité de l'air 2021 pour la région Sud PACA⁹, de l'article AtmoSud résumant la qualité de l'air dans le département des Alpes-Maritimes¹⁰ et du SIRSéPACA pour les données chiffrées.

Il est important de retenir que 2020 a été une année particulière. En effet, la crise sanitaire a entraîné une réduction des activités qui a favorisé une amélioration de la qualité de l'air (notamment pour le dioxyde d'azote) et une diminution significative des populations exposées à la pollution.

En région, le nombre de personnes vivant au-dessus de la valeur limite (VL) pour le dioxyde d'azote ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est d'environ 10 000 en 2021, soit 7 fois moins qu'en 2019, l'année 2020 étant atypique. Cette baisse est notamment liée aux mesures de limitation de déplacement et au maintien du télétravail, encore en vigueur en 2021. Aucun habitant de la région n'est concerné par le dépassement de la valeur limite pour les particules PM10 et PM2,5, depuis 2019. 15 % de la population soit 741 000 personnes vivent au-dessus de la valeur cible pour l'ozone, en chute par rapport aux années précédentes, notamment sur les départements alpins (04 et 05) et le Vaucluse avec 95 % de baisse. Dans les Bouches-du-Rhône, la population exposée à un dépassement de la valeur cible compte environ 610 000 personnes de moins qu'en 2020. Cette évolution est à relier non seulement à une diminution des émissions de polluants précurseurs mais aussi à des conditions défavorables à la photochimie.

En septembre 2021, l'OMS a modifié ses lignes directrices concernant la qualité de l'air. Il en résulte qu'en 2021, c'est désormais toute la population de la région Sud PACA qui se trouve exposée à des niveaux de pollution en ozone et en particules PM2,5 supérieurs aux nouveaux seuils. Pour le dioxyde d'azote, 65 % de la population régionale (soit plus de 3 millions de personnes) est exposée à des concentrations supérieures à la nouvelle recommandation annuelle de l'OMS et 75 % en ce qui concerne les particules PM10. En région, les populations les plus exposées vivent dans les centres urbains, proches des grands axes ou à proximité de sites industriels et portuaires.

Le département des Alpes-Maritimes, du fait de sa topographie partagée entre littoral et montagne, offre une répartition contrastée de la pollution. Ainsi l'étroite zone côtière très urbanisée est soumise à une pollution urbaine générée majoritairement par les transports et le secteur résidentiel (utilisation du chauffage). L'activité industrielle contribue aussi à cette pollution. Le moyen et l'arrière-pays, espaces plus ruraux, sont moins concernés par cette pollution urbaine mais sont davantage exposés à une pollution photochimique.

En 2021, 100 % de la population réside dans une zone dépassant au moins une ligne directrice de l'OMS. 65 % des oxydes d'azote sont émis par le transport routier en 2019. Concernant les particules fines, 38 % sont émis par le résidentiel/tertiaire (2019).

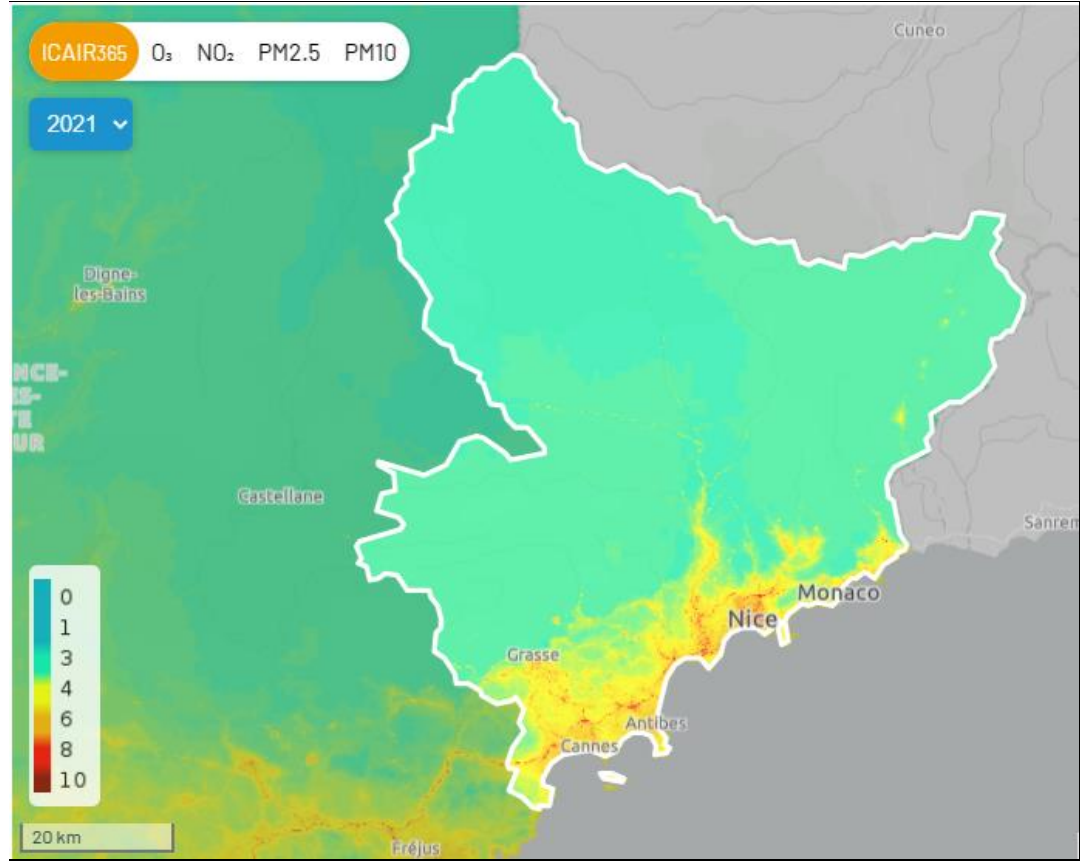


Figure 27 : Carte de l'indice cumulé Air (ICAIR365) en 2021 pour les Alpes-Maritimes (Source : AtmoSud)

Les Alpes-Maritimes offrent une diversité de reliefs et une répartition de la population très hétérogène : les populations qui vivent dans les centres urbains denses, surtout sur la frange littorale où se concentrent les grandes voies de circulation, sont exposées à une pollution liée au transport. La zone densément urbanisée de Nice-Cannes-Antibes-Grasse cumule des problématiques liées au secteur résidentiel/tertiaire (chauffage) et celles du trafic routier.

⁹ <https://www.atmosud.org/article/qualite-de-lair-de-la-region-le-constat-datmosud>

¹⁰ <https://www.atmosud.org/article/alpes-maritimes>

❖ Dioxyde d'azote

Depuis 2012, les niveaux de NO₂ sont globalement en baisse et, de fait, il en va de même concernant l'exposition de la population (cf. figures suivantes).

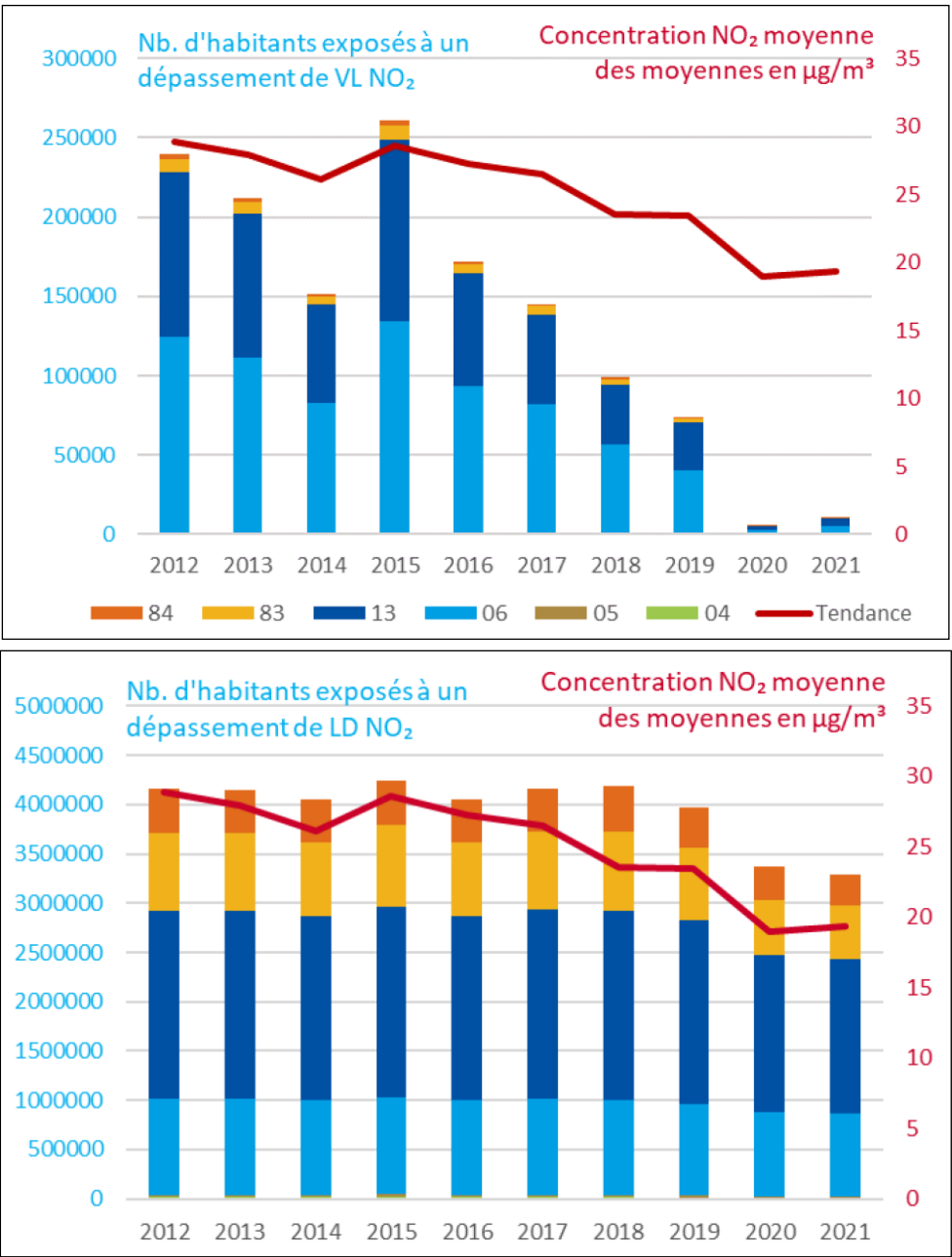


Figure 28 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur limite (VL) annuelle et de la ligne directrice (LD) de l'OMS (Réf.2021) pour le NO₂ et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA – source : AtmoSud

Dans les Alpes-Maritimes depuis 2000, les niveaux de dioxyde d'azote ont baissé de 47 %. En 2021, le département des Alpes-Maritimes se classe au 2ème rang de la région Sud PACA en ce qui concerne le nombre d'habitants exposé à un dépassement de la valeur guide de l'OMS pour le NO₂ (849 161 personnes soit 78,2 % des habitants du département). Le 1er est le département des Bouches-du-Rhône avec 1 566 854 personnes soit 77,0 %.

Note : En 2012, 973 005 personnes (soit 89,9 % de la population) étaient concernées.

Le transport routier est le principal émetteur d'oxydes d'azote du département avec 60,1 % des émissions en 2020 (source : CIGALE Inventaire v9.1).

❖ Particules fines PM10 et PM2,5

Depuis 2012, les niveaux de PM10 sont globalement en baisse et, de fait, il en va de même concernant l'exposition de la population (cf. figure suivante).

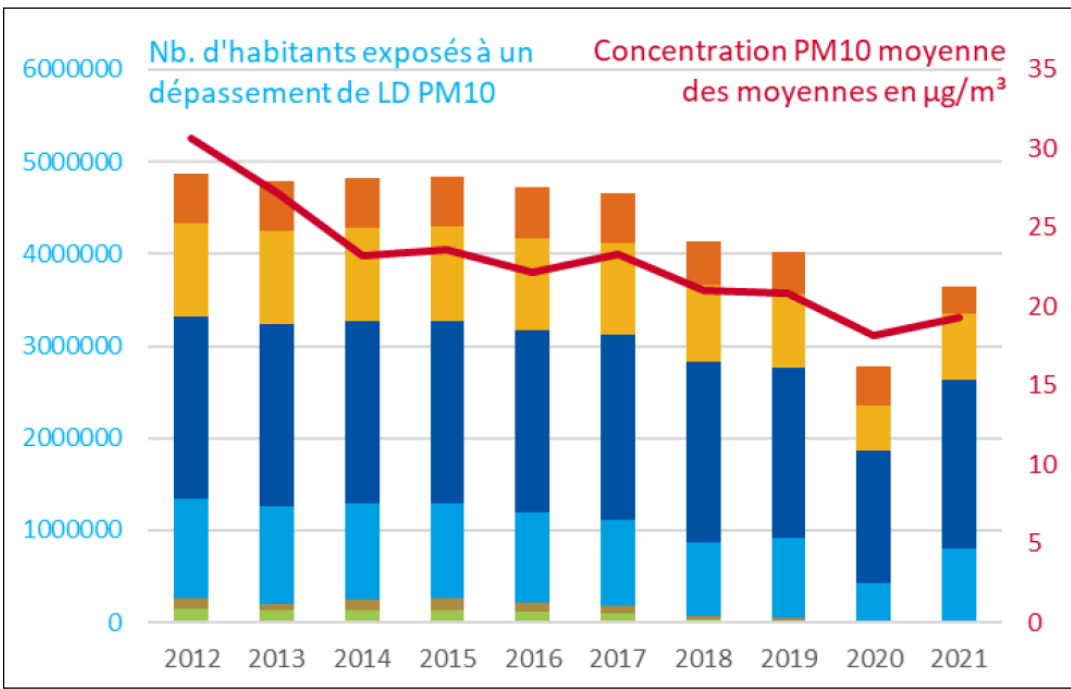


Figure 29 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la ligne directrice (LD) annuelle de l'OMS (réf.2021) pour les PM10 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)

Dans les Alpes-Maritimes, depuis 2000, les niveaux de particules fines PM10 ont baissé d'environ 60 %.

En 2021, 787 871 personnes (72,5 % de la population) résident dans une zone où la valeur guide OMS pour les PM10 est dépassée. Le 1er est le département des Bouches-du-Rhône avec 1 831 228 personnes soit 90,0 %.

Note : En 2012, 98,9 % de la population était concernée (soit 1 070 064 individus).

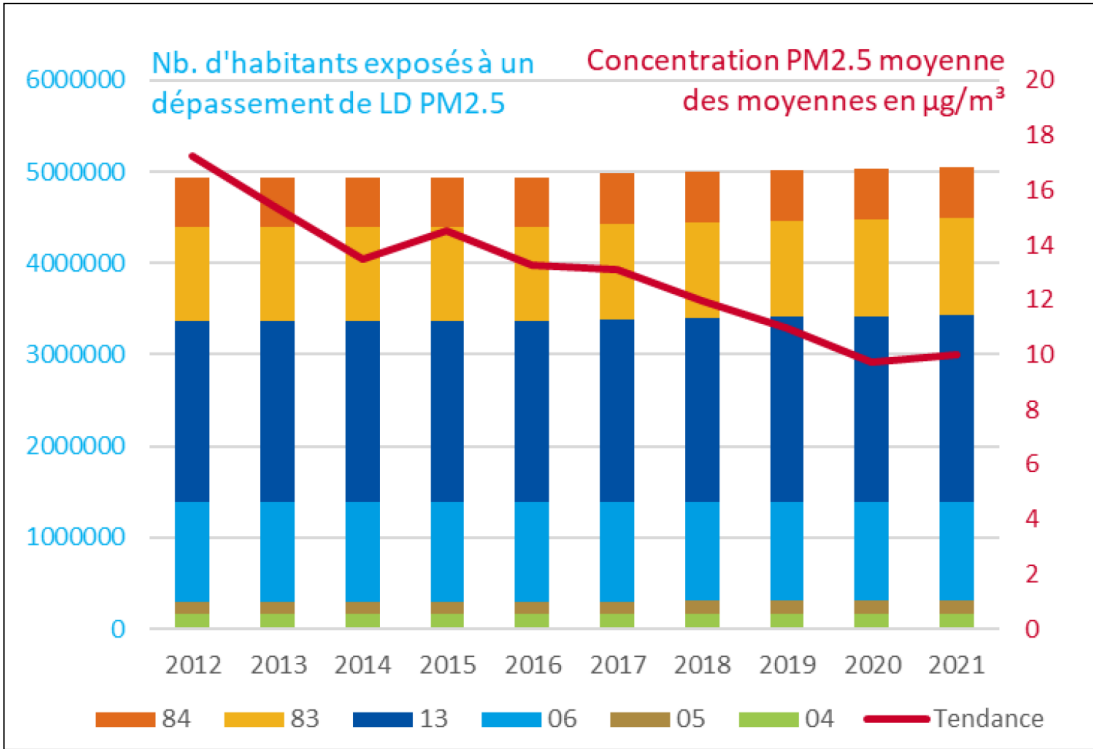


Figure 30 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la ligne directrice (LD) OMS (réf.2021) pour les PM2,5 et évolution des concentrations moyennes, en Sud PACA (source : AtmoSud)

Pour rappel, en 2020, toute la population du territoire réside dans une zone en dépassement de la ligne directrice de l'OMS pour les PM2,5.

À l'échelle des Alpes-Maritimes, en 2021, 1 086 033 personnes (100 % de la population) résident dans une zone où la valeur guide OMS pour les PM2,5 est dépassée. Le 1er est le département des Bouches-du-Rhône avec 2 034 262 personnes soit 100,0 %.

Note : En 2012, 100,0 % de la population était également concernée (soit 1 081 859 individus).

En 2020, les particules sont issues de l'activité industrielle, du trafic routier et principalement du chauffage domestique (Source : CIGALE Inventaire v9.1).

❖ Ozone

Pour ce polluant issu de réactions photochimiques sous l'effet du rayonnement solaire à partir de polluants primaires (émis sur le territoire), aucune tendance ne se dégage quant aux concentrations relevées depuis 2012. Il ne faut pas non plus négliger les apports extérieurs (ozone de l'est de la région) combinés aux spécificités météorologiques du territoire qui entraîne des variations d'exposition dans le temps. Durant la période estivale,

l'ensemble du département est exposé à une pollution chronique à l'ozone. La région Sud PACA est l'une des régions d'Europe les plus touchées par la pollution photochimique à l'ozone.

Parmi les précurseurs de l'ozone on retrouve avec certitude les polluants d'origine industrielle et automobile, mais aussi certains composés issus de la végétation.

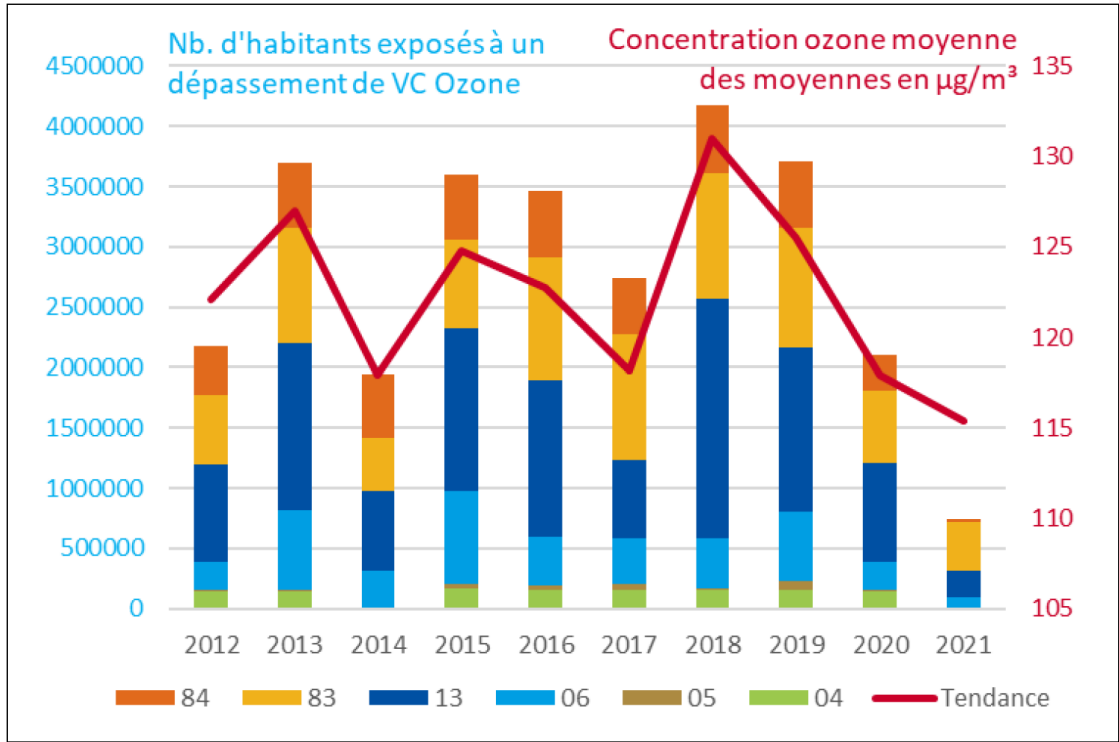


Figure 31 : Évolution de 2012 à 2021 de la population exposée au dépassement de la valeur cible (VC) pour l'ozone en Sud PACA (source : AtmoSud)

À l'échelle des Alpes-Maritimes, en 2021, 100,0 % (soit 1 086 037 personnes) de la population résident dans une zone dépassant la valeur guide de l'OMS relative au pic saisonnier (60 µg/m³ : moyenne de la concentration maximale journalière d'ozone en moyenne sur 8 heures pendant les six mois consécutifs où la concentration d'ozone en moyenne glissante sur six mois est la plus élevée). Cette dernière étant plus restrictive que la valeur cible (VC) pour la protection (120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne sur 3 ans).

❖ Tendance d'évolution des concentrations annuelles en polluants

La qualité de l'air s'améliore pour la plupart des polluants dans les Alpes-Maritimes, comme au niveau régional et national grâce aux progrès technologiques dans les transports et l'industrie.

L’ozone est le seul polluant qui montre une stagnation de ses niveaux de pollution, ne permettant pas de diminuer la pollution chronique. Une amélioration de la pollution de pointe (épisodes) est toutefois constatée.

9.6.3. Exposition des populations de la commune de Cap-D’ail

Le tableau ci-après synthétise la population exposée aux différents polluants atmosphériques sur le territoire de la commune de Cap-D’ail pour les années 2018 à 2021.

Tableau 11 : Nombre et proportion d’habitants exposés à des niveaux de polluants supérieurs aux recommandations OMS à Cap-D’ail de 2018 à 2021 (source : SIRSéPACA, ORS)

Cap-D’ail Nombre d’habitants exposés [% d’habitants de la commune]	2018	2019	2020	2021
NO₂ Concentration supérieure à la valeur OMS 10 µg/m³	4 709 [100 %]	4 658 [100 %]	4 568 [99,5 %]	4 414 [99,1 %]
PM10 Concentration supérieure à la valeur OMS 15 µg/m³	835 [17,7 %]	3 646 [78,3 %]	837 [18,2 %]	3 510 [78,8 %]
PM2,5 Concentration supérieure à la valeur OMS 5 µg/m³	4 709 [100 %]	4 658 [100 %]	4 589 [100 %]	4 455 [100 %]
Ozone Dépassement valeur guide OMS : 60 µg/m³ en pic saisonnier	4 709 [100 %]	4 658 [100 %]	4 589 [100 %]	4 455 [100 %]

En 2021, sur le territoire de la commune **de Cap-D’ail** tous les habitants (100,0 % de la population) sont exposés à des concentrations en ozone et en PM2,5 supérieures aux recommandations de l’OMS ; 3 510 habitants (78,8 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l’OMS et 4 414 habitants (99,2 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO₂ supérieures à la recommandation de l’OMS.

9.7. SYNTHÈSE

L’association AtmoSud ne dispose pas de station de mesure à proximité immédiate du projet. Les mesures des stations les plus proches sont fournies au titre de données observées en conditions analogues à celles du projet, durant la période 2018-2022 :

- Les concentrations annuelles de dioxyde d’azote (NO₂) sont inférieures au seuil réglementaire. En revanche les recommandations annuelle et journalière de l’OMS sont dépassées. Aucun dépassement de la valeur limite horaire n’est constaté.
- Pour la période 2020-2022, concernant les oxydes d’azotes (NO_x), les concentrations annuelles sont en dessous de la valeur critique.
- Le seuil réglementaire annuel en PM10 est respecté au niveau de chaque station, ainsi que l’objectif de qualité. La recommandation annuelle de l’OMS est dépassée, chaque année. Le nombre de dépassements de la valeur réglementaire journalière est respecté pour toutes les stations chaque année.
- En revanche, la recommandation journalière de l’OMS est dépassée chaque année pour les 2 stations (excepté en 2019 et 2020 pour la station « Peillon »).
- Le seuil réglementaire annuel en PM2,5 est respecté au niveau de la station. L’objectif de qualité est respecté en 2021, mais la recommandation de l’OMS est dépassée chaque année.

Le nombre de dépassements maximum préconisé de la valeur guide journalière de l’OMS demeure dépassé chaque année.

Département des Alpes-Maritimes

- Sur la période 2017-2022, sont survenus des dépassements du seuil d’information/alerte pour les PM10 et l’ozone. Aucun déclenchement des seuils d’information/alerte de dioxyde d’azote n’est constaté.

Commune de Cap-D’ail

- En 2021, sur le territoire de la commune **de Cap-D’ail** tous les habitants (100,0 % de la population) sont exposés à des concentrations en ozone et en PM2,5 supérieures aux recommandations de l’OMS ; 3 510 habitants (78,8 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l’OMS et 4 414 habitants (99,2 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO₂ supérieures à la recommandation de l’OMS.
- L’Indice Cumulé Air (ICAIR365) communale moyen pour la commune de Cap-D’ail est de 5,4, en 2021 (SIRSéPACA). Cela correspond à une qualité de l’air qualifiée de plutôt mauvaise.
- Selon l’indice ATMO, la qualité de l’air en 2022 pour la commune de Cap-D’ail était qualifiée de « Moyenne » 54,2 % de l’année, « Dégradée » 37,8 % de l’année et « Mauvaise » 7,9 % de l’année.

Zone d’étude

La zone d’étude est incluse dans la Zone Sensible pour la Qualité de l’Air en Provence-Alpes-Côte d’Azur au sens du SRCAE, et sous couvert du Plan de Protection de l’Atmosphère des Alpes-Maritimes.

Des concentrations élevées prévalent aux abords des axes à fort trafic.

Les seuils réglementaires annuels sont largement dépassés au niveau du croisement entre le tunnel et l'avenue Prince Rainier III, et respectés ailleurs, pour tous les polluants (NO₂, PM10, PM2,5).

Dans l'ensemble, la qualité de l'air peut être qualifiée de plutôt mauvaise compte-tenu des recommandations OMS dépassées, en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap-D'ail.

Parmi les polluants règlementés modélisés par AtmoSud en 2021, à l'échelle de l'emprise projet :

- Les seuils réglementaires annuels (PM10, PM2,5, et NO₂) sont respectés, excepté au croisement du tunnel Rainier III et de l'avenue « Prince Rainier III ».

- Les objectifs de qualité pour le NO₂ et les particules (PM10 et PM2,5) ne sont pas respectés au niveau des grands axes routiers.

- La valeur cible (moyenne de la concentration sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé) de l'O₃ ne semble pas être dépassée. La formation est fortement dépendante des conditions météorologiques ;

- Les recommandations de l'OMS (en moyenne annuelle) pour le NO₂ (10 µg/m³), les PM10 (15 µg/m³) et les PM2,5 (5 µg/m³) sont toutes dépassées au niveau des axes routiers présentant un minimum de trafic. En condition de fond, celles-ci sont respectées pour le NO₂ mais non pour les particules (PM10 et PM2,5). Celle de l'O₃ (Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée) est dépassée également.

En tout état de cause, la qualité de l'air sur l'emprise projet peut être qualifiée de plutôt moyenne, compte tenu des recommandations OMS non respectées en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap-D'ail.

10. IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTE

La pollution de l'air peut avoir des effets divers selon les facteurs d'exposition ci-dessous :

- La durée d'exposition : hétérogène dans le temps et l'espace, elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies ;
- La sensibilité individuelle : l'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu ;
- La concentration des polluants ;
- La ventilation pulmonaire.

Il convient de distinguer deux types d'impact de l'exposition à la pollution atmosphérique sur la santé :

- Les impacts à court terme qui surviennent dans des délais brefs (quelques jours) après l'exposition et qui sont à l'origine de troubles tels que : irritations oculaires ou des voies respiratoires, crises d'asthme, exacerbation de troubles cardio-vasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation, et dans les cas les plus graves au décès.
- Les impacts à long terme qui résultent d'une exposition sur plusieurs années et qui peuvent être définis comme la contribution de l'exposition à la pollution atmosphérique au développement ou à l'aggravation de maladies chroniques telles que : cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, troubles neurologiques, troubles du développement, etc.

De manière générale, les populations les plus exposées vivent dans les centres urbains, proches des grands axes ou à proximité de sites industriels près desquels l'effet "cocktail" (mélange de polluants) est le plus important.

❖ Cas des pics de pollution

D'un point de vue épidémiologique, il n'existe pas de définition des épisodes de pollution, les études épidémiologiques retrouvant une relation linéaire entre exposition à la pollution urbaine et effets sanitaires. Enfin, il faut noter qu'il n'existe pas de seuils en-deçà duquel aucun effet sur la santé ne serait observé au niveau populationnel.

Ainsi, les épisodes de pollution atmosphérique sont définis par le dépassement de concentrations en polluants au-delà de seuils fixés par les réglementations françaises et européennes. Les seuils d'information et d'alerte visent à informer, à promouvoir des comportements adaptés et à protéger la population.

Comme pour l'exposition aux niveaux habituels, les effets les plus courants observés lors de pics de pollution sont la toux, l'hypersécrétion nasale, l'expectoration, l'essoufflement, l'irritation nasale, des yeux et de la gorge... Ces effets à court terme peuvent a priori être ressentis par une part de la population d'autant plus importante que les concentrations sont élevées. Ces manifestations ne nécessitent généralement pas un recours aux soins et ne peuvent être appréhendées que par des enquêtes ad hoc auprès de la population. Des effets plus graves et moins fréquents, respiratoires ou cardiovasculaires, correspondant à la décompensation de pathologies chroniques, peuvent aussi apparaître et conduire à une consultation aux urgences, à l'hospitalisation, voire au décès.

La pollution de l'air est donc un enjeu fort de santé publique : problèmes respiratoires, cardiovasculaires et maladies chroniques.

Remarque importante : le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé en 2013 la pollution atmosphérique et les matières particulaires contenues dans la pollution atmosphérique comme cancérigènes pour l'Homme (groupe 1)¹¹.

10.1. MORBIDITÉ ET COÛTS ASSOCIÉS

D'une manière générale, la pollution atmosphérique peut induire des effets respiratoires ou cardiovasculaires tels que :

- Augmentation des affections respiratoires : bronchiolites, rhino-pharyngites, etc. ;
- Dégradation de la fonction ventilatoire : baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d'asthme ;
- Hypersécrétion bronchique ;
- Augmentation des irritations oculaires ;
- Augmentation de la morbidité cardio-vasculaire (particules fines) ;
- Dégradation des défenses de l'organisme aux infections microbiennes ;
- Incidence sur la mortalité :
 - À court terme pour affections respiratoires ou cardio-vasculaires (dioxyde de soufre et particules fines) ;
 - À long terme par effets mutagènes et cancérigènes (particules fines, benzène).

À propos de la France, une étude du Commissariat Général au Développement Durable¹² détermine les coûts pour le système de soins compris entre 0,9 et 1,8 milliards d'euros par an pour cinq maladies respiratoires et hospitalisations attribuables à la pollution de l'air :

- Broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO), estimées entre 123 et 186 millions €/an ;
- Bronchites chroniques, estimées à 72 millions €/an ;
- Bronchites aiguës, estimées à 171 millions €/an ;
- Asthme, estimé entre 315 millions et 1,10 milliard €/an ;
- Cancers, estimés entre 50 et 131 millions €/an ;
- Hospitalisations, estimées à 155 millions €/an.

¹¹ <https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/air-exterieur-et-pollution-atmospherique>
¹² CGDD - « Estimation des coûts pour le système de soins français de cinq maladies respiratoires et des hospitalisations attribuables à la pollution de l'air » - Avril 2015

L'enjeu économique se montre important puisque la pollution de l'air coûte chaque année près de 100 milliards d'euros à la France (soit deux fois plus que le tabac).

10.2. MORTALITÉ

❖ Étude européenne

Les effets de la pollution sur la santé sont conséquents. Ainsi, une étude¹³ de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) indique, pour l'année 2020, les nombres de décès prématurés en Europe (41 états) et pour chaque pays européen, dus aux différents polluants atmosphériques et l'estimation des décès prématurés pour l'Europe (41 états) et la France en 2020, en fonction des polluants atmosphériques (tableau suivant).

Tableau 12 : Estimation du nombre de décès prématurés attribuables aux différents polluants atmosphériques pour l'année 2020 et nombre d'années de vie perdues attribuables à la pollution atmosphérique en 2020 - Union Européenne et France (Source : EEA Air quality in Europe 2022)

Données 2020	Nombre de décès prématurés		Nombre d'années de vies perdues attribuables	
POLLUANTS	Europe (27 états)	France	Europe (27 états)	France
PM2,5	238 000	16 500	2 410 000 (544 ans/100 000 hab.)	175 800 (270 ans/100 000 hab.)
NO ₂	49 000	4 400	484 000 (109 ans/100 000 hab.)	47 000 (72 ans/100 000 hab.)
O ₃	24 000	3 100	249 000 (56 ans/100 000 hab.)	34 100 (52 ans/100 000 hab.)

En comparaison des données 2019, en 2020 le nombre de morts prématurées attribuables à la pollution atmosphérique a augmenté pour les PM2.5 et diminué pour le NO2 et l'O3. Outre les variations liées aux concentrations dans l'air et à la démographie, le nombre de morts prématurées a également été influencé par la pandémie de Covid-19 (augmentation du nombre de morts naturelles en 2020).

- Pour les PM2.5, la diminution des concentrations a été contrebalancée par l'augmentation des décès imputables à la pandémie.
- Pour le NO2, l'importante diminution des concentrations a été un effet direct des diminutions du trafic routier pendant les confinements. L'impact de ces faibles concentrations en NO2 sur la diminution de la mortalité a contrecarré les morts en excès dues à la pandémie.

¹³ <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>

❖ Étude française

Dans une étude publiée en 2016, portant sur la période 2007-2008, Santé Publique France¹⁴ estimait à plus de 48 000 le nombre de décès annuels prématurés ayant pour cause l'exposition aux particules fines PM2,5, ce qui correspondait à une perte d'espérance de vie estimée à 9 mois pour une personne âgée de 30 ans. Le pourcentage évitable de décès était de 9 % pour un scénario sans pollution anthropique aux particules fines.

Une actualisation publiée en 2021 de cette étude portant sur la période 2016-2019 a encore été réalisée par Santé Publique France¹⁵.

Les résultats de cette actualisation soulignent le fait que le fardeau ou poids total demeure conséquent avec près de 40 000 décès annuels attribuables à l'exposition aux PM2,5 et près de 7 000 décès attribuables à l'exposition au NO₂, représentant respectivement 7 % et 1 % de la mortalité totale annuelle.

Cela représente en moyenne une perte d'espérance de vie de 7,6 mois en raison d'une exposition aux PM2,5, et de 1,6 mois en raison d'une exposition au NO₂ pour les personnes âgées de 30 ans et plus, soit respectivement 491 797 et 106 354 années de vie gagnées au total. Une part importante de cet impact en termes de mortalité et d'espérance de vie se concentre dans les communes appartenant à une unité urbaine de plus de 100 000 habitants.

Les estimations respectives attribuables à une exposition de la population à chaque indicateur de pollution ne sont pas additionnables intégralement, car une partie des décès peut être attribuée à l'exposition conjointe à ces deux polluants.

Les planches ci-après présentent le poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 et au NO₂ sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %).

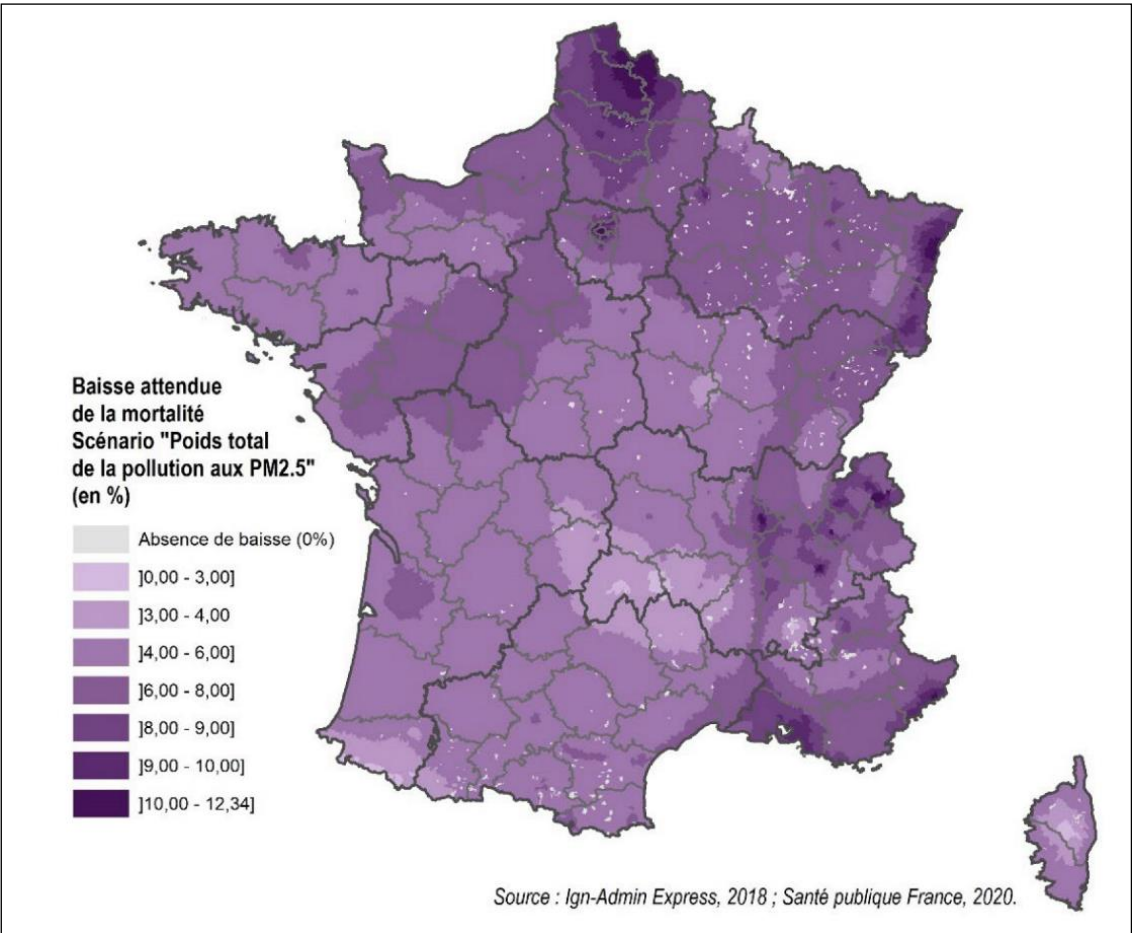


Figure 32 : Poids total de l'exposition à long terme aux PM2,5 sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)

¹⁴ Santé publique France – « Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique » - Juin 2016 – ISSN : 1958-9719

¹⁵ Santé publique France – « impact de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France métropolitaine - Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019 » - Avril 2021 - ISSN : 2609-2174
<https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambiant-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais>

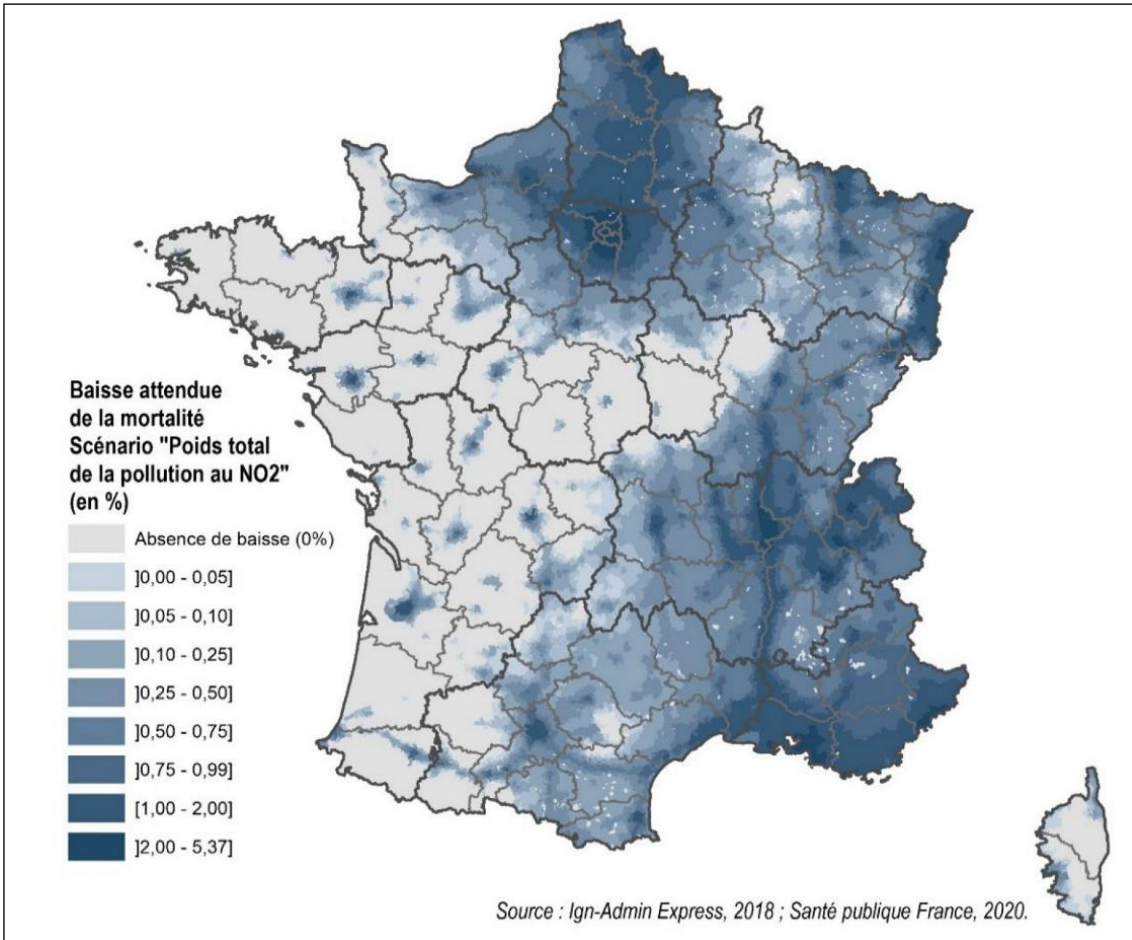


Figure 33 : Poids total de l'exposition à long terme au NO₂ sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)

La planche suivante représente le poids total de l'exposition à long terme aux PM_{2,5} sur l'espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (en %) en France métropolitaine.

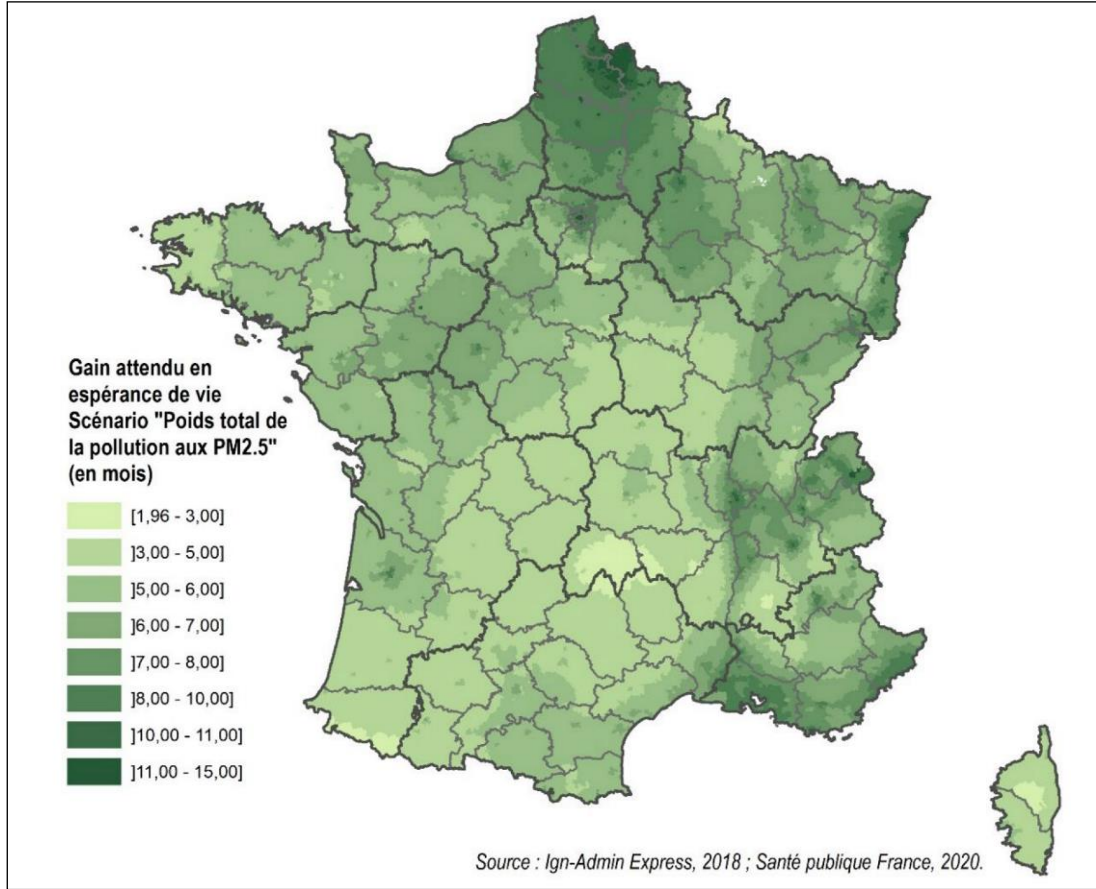


Figure 34 : Poids total de l'exposition à long terme aux PM_{2,5} sur l'espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %) (source : Santé Publique France)

Le tableau suivant précise les estimations du poids total de l'exposition à long terme aux PM_{2,5} et au NO₂ sur la mortalité et l'espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus en France métropolitaine du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (Intervalle de confiance de 95 %) par classe d'urbanisation des communes.

Tableau 13 : Poids total de l'exposition à long terme aux PM_{2,5} et au NO₂ sur la mortalité et l'espérance de vie de la population âgée de 30 ans et plus en France métropolitaine du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2019 (IC95 %)

	Classe d'urbanisation	Nombre de décès évitables	Pourcentage de la mortalité annuelle (%)	Gain moyen d'espérance de vie à 30 ans (mois)	Nombre total d'années vie gagnées
PM_{2,5}	Rurales (< 2 000 hab)	7 836 [2 793 ; 12 278]	5,9	5,9 [2,1 ; 9,4]	75 931 [26 562 ; 121 035]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	7 534 [2 688 ; 11 793]	6,3	6,3 [2,2 ; 10,0]	60 671 [21 224 ; 96 713]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	5 721 [2 044 ; 8 945]	6,6	6,9 [2,4 ; 11,0]	55 641 [19 464 ; 88 699]
	Urbaines (> 100 000 hab)	18 450 [6 635 ; 28 675]	8,4	8,7 [3,0 ; 13,9]	299 554 [104 636 ; 478 306]
	France métropolitaine	39 541 [14 160 ; 61 690]	7,1	7,6 [2,6 ; 12,1]	491 797 [171 886 ; 784 752]
NO₂	Rurales (< 2 000 hab)	451 [159 ; 719]	0,3	0,4 [0,1 ; 0,6]	4 991 [1 749 ; 7 972]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	596 [210 ; 950]	0,5	0,6 [0,2 ; 0,9]	5 510 [1 931 ; 8 801]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	633 [223 ; 1 007]	0,7	0,8 [0,3 ; 1,3]	6 593 [2 311 ; 10 530]
	Urbaines (> 100 000 hab)	5 110 [1 809 ; 8 087]	2,3	2,6 [0,9 ; 4,1]	89 260 [31 276 ; 142 635]
	France métropolitaine	6 790 [2 400 ; 10 763]	1,2	1,6 [0,6 ; 2,6]	106 354 [37 268 ; 169 939]

À l'égard de la commune de Cap-D'ail (classifiée en commune semi-rurale compte tenu de sa population) — il est estimé que l'exposition à long terme :

- aux PM_{2,5} : est à l'origine de 6,3 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 6,3 mois.
- au NO₂ : est à l'origine de 0,5 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 0,6 mois.

❖ Impact de la pollution de l'air ambiant : réduction sur la mortalité en France métropolitaine en lien avec le confinement du printemps 2020

Le 16 mars 2020, afin de lutter contre la première vague de Covid-19, un confinement strict en France était décidé, créant une situation environnementale jamais observée. Cette mesure a en effet permis un ralentissement massif de l'activité et de la circulation de la population, conduisant à mesurer en conditions réelles l'efficacité de baisses importantes des émissions de polluants atmosphériques.

Santé publique France a estimé a posteriori sur la mortalité les conséquences des baisses de la pollution de l'air ambiant observées durant ce premier confinement.

Les résultats de l'évaluation quantitative d'impact sur la santé (EQIS) montrent que les bénéfices d'une moindre exposition à la pollution de l'air ambiant durant le premier confinement peuvent être évalués à environ :

- 2 300 décès évités en lien avec une diminution de l'exposition aux particules, dont les sources sont multiples et qui représentent la pollution dite de fond.
- 1 200 décès évités en lien avec une diminution de l'exposition au dioxyde d'azote (NO₂), liée principalement au trafic routier.

Ces bénéfices sont en majorité dus à des effets évités à plus long terme (diminution de la contribution de la pollution au développement de pathologies conduisant au décès), et dans une moindre mesure à des effets évités à court terme (décompensation de pathologies préexistantes).

Ces résultats mettent en évidence qu'une action volontariste sur la réduction des émissions de polluants dans l'air se traduit par une diminution sensible de l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé, et la mortalité en particulier.

Les tableaux suivants présentent les résultats détaillés de cette évaluation pour le scénario à court terme et le scénario à long terme.

❖ Scénario 1 : IMPACT À COURT TERME (Tous âges ; PM₁₀ et NO₂)

Impact à court terme sur la mortalité, consécutif à la baisse des concentrations journalières de pollution de l'air ambiant occasionnée par les restrictions d'activité et modélisée à partir d'hypothèses portant sur la réduction des émissions pendant le confinement strict et le déconfinement progressif.

Périodes d'étude :

- Confinement strict : 16 mars au 11 mai 2020.
- Déconfinement progressif : 11 mai au 22 juin 2020.
- Période totale : 16 mars au 22 juin 2020.

Tableau 14 : Impact des PM10 et du NO2 à court terme sur la mortalité en France métropolitaine du 16 mars au 22 juin 2020 (IC95%)

	Classe d'urbanisation	PM10		NO2	
		Nombre de décès évités	Pourcentage de la mortalité sur la période d'étude (%)	Nombre de décès évités	Pourcentage de la mortalité sur la période d'étude (%)
Confinement strict (16 mars au 11 mai 2020)	Rurales (< 2 000 hab)	13 [6 ; 21]	0,07	41 [22 ; 60]	0,2
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	12 [5 ; 19]	0,07	43 [23 ; 63]	0,3
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	9 [4 ; 14]	0,07	35 [19 ; 52]	0,3
	Urbaines (> 100 000 hab)	27 [12 ; 43]	0,09	124 [66 ; 182]	0,4
	France métropolitaine	61 [26 ; 97]	0,08	243 [130 ; 357]	0,3
Déconfinement progressif (11 mai au 22 juin 2020)	Rurales (< 2 000 hab)	2 [0 ; 3]	0,01	6 [2 ; 9]	0,04
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	2 [0 ; 3]	0,01	6 [3 ; 9]	0,1
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	1 [0 ; 2]	0,01	5 [2 ; 8]	0,1
	Urbaines (> 100 000 hab)	3 [0 ; 6]	0,01	22 [9 ; 35]	0,1
	France métropolitaine	8 [1 ; 14]	0,01	39 [16 ; 61]	0,1
Période totale (16 mars au 22 juin 2020)	Rurales (< 2 000 hab)	15 [6 ; 24]	0,04	47 [24 ; 69]	0,1
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	14 [5 ; 22]	0,04	49 [26 ; 72]	0,2
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	10 [4 ; 16]	0,04	40 [21 ; 60]	0,2
	Urbaines (> 100 000 hab)	31 [11 ; 50]	0,05	146 [75 ; 217]	0,3
	France métropolitaine	69 [26 ; 111]	0,05	282 [146 ; 418]	0,2

❖ Scénario 2 : IMPACT À LONG TERME (âge ≥ 30 ans ; PM2,5 et NO2)

Impact à plus long terme sur la mortalité, consécutif à la baisse des concentrations annuelles de pollution de l'air ambiant, occasionnée par les restrictions d'activité et modélisée à partir d'hypothèses portant sur la réduction des émissions pendant le confinement strict et le déconfinement progressif.

Période d'étude : 1er juillet 2019 au 30 juin 2020.

Tableau 15 : Impact de la diminution des concentrations de PM2,5 et de NO2 sur la mortalité et l'espérance de vie en France métropolitaine du 1er juillet 2019 au 30 juin 2020 (IC95 %)

	Classe d'urbanisation	Nombre de décès évités	Pourcentage de la mortalité annuelle (%)	Gain moyen d'espérance de vie à 30 ans (jours)	Nombre total d'années vie gagnées
PM2,5	Rurales (< 2 000 hab)	507 [177 ; 811]	0,4	12 [4 ; 18]	4 884 [1 705 ; 7 798]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	460 [160 ; 736]	0,4	11 [4 ; 18]	3 607 [1 259 ; 5 760]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	322 [112 ; 515]	0,4	12 [4 ; 19]	3 080 [1 075 ; 4 919]
	Urbaines (> 100 000 hab)	984 [343 ; 1 574]	0,5	14 [5 ; 23]	16 244 [5 670 ; 25 937]
	France métropolitaine	2 274 [793 ; 3 636]	0,4	13 [5 ; 21]	27 815 [9 709 ; 44 414]
NO2	Rurales (< 2 000 hab)	150 [52 ; 239]	0,1	4 [1 ; 6]	1 490 [522 ; 2 380]
	Semi-rurales (2 000 à 20 000 hab)	156 [54 ; 249]	0,1	4 [1 ; 6]	1 290 [452 ; 2 062]
	Semi-urbaines (20 000 à 100 000 hab)	128 [45 ; 204]	0,2	5 [2 ; 8]	1 252 [439 ; 2 001]
	Urbaines (> 100 000 hab)	460 [161 ; 735]	0,2	6 [2 ; 10]	7 231 [2 534 ; 11 553]
	France métropolitaine	893 [313 ; 1 427]	0,2	5 [2 ; 8]	11 263 [3 946 ; 17 995]

11. ANALYSE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Après l'examen des données disponibles sur la qualité de l'air et des données sanitaires, il convient de s'intéresser ensuite à la population et à la composition géographique de la zone d'étude.

Cette démarche vise à identifier les lieux vulnérables et définir la sensibilité de la population face aux effets sanitaires imputables à la pollution atmosphérique (sachant que les enfants et les personnes âgées sont les plus fragiles).

11.1. RECENSEMENT DES PROJETS « EXISTANTS OU EN PRÉPARATION »

Il n’y a aucune Orientation d’Aménagement et de Programmation au sein de la zone d’étude. La bretelle de sortie de l’A8 à Beausoleil est en cours de chantier par ESCOTA et sera à considérer comme un projet existant.

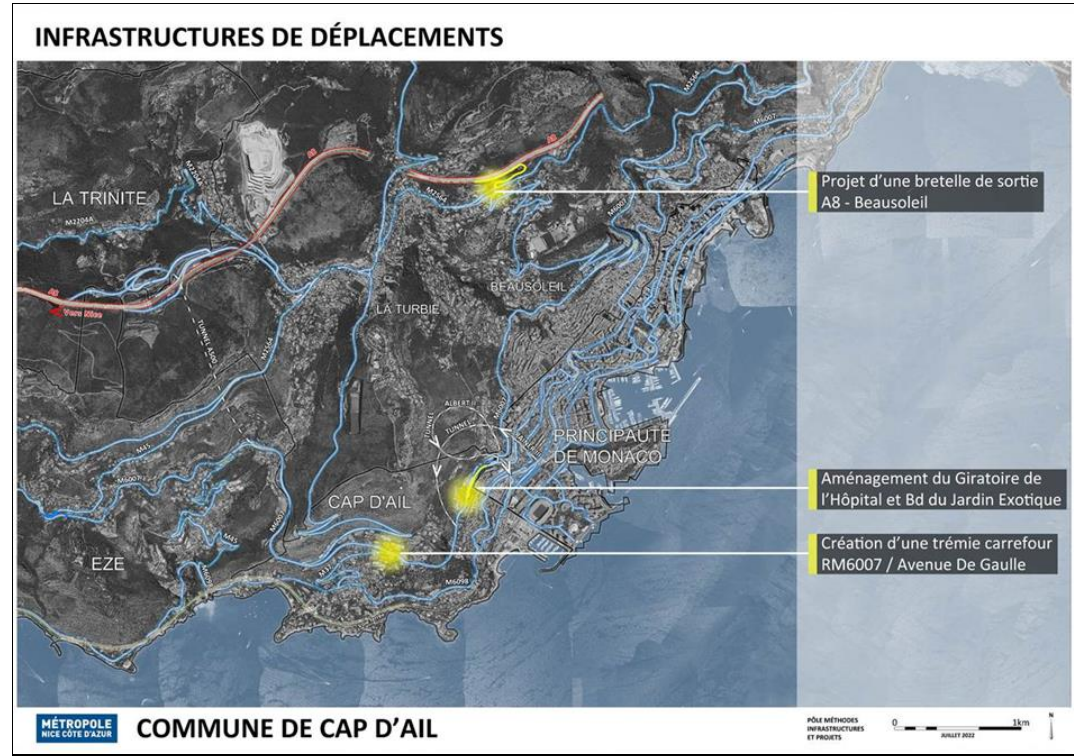


Figure 35 : Infrastructures de déplacements (source : TPF1)

11.2. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET TOPOGRAPHIQUES

❖ Normales climatiques

Les données présentées proviennent de la station météorologique « Nice Côte d’Azur»¹⁶, sise à environ 18,3 km au Sud-Ouest du projet, dont les coordonnées géographiques sont 43,65°N | 7,20°E. Il s’agit des normales saisonnières officielles [1991-2020].

Tableau 16 : Valeurs climatologiques aux stations Météo-France « Nice Côte d’Azur»

Paramètre	Normales 1991-2020
Température moyenne annuelle [Moyenne des minimales : Moyenne des maximales]	16,3°C [12,8 : 19,8°C]
Ensoleillement annuel [Moyenne mensuelle]	2 760,8 heures [230 h/mois]
Cumul des précipitations annuelles	791,3 mm
Nombre de jours de précipitations supérieures à 1 mm [% de jours pluvieux par an]	62,1 jours [17,0 %]
Intervalle de pression atmosphérique	
Pression minimale enregistrée	976,2 hPa le 2 décembre 1976
Pression maximale enregistrée	1088,6 hPa le 11 janvier 1987

Les figures suivantes présentent la rose des vents et la fréquence mensuelle des vents en fonction de leur vitesse de Cap-D’ail¹⁷ (Nota : données issues de modélisations pour la fréquence mensuelle des vents).

Les vents dominants soufflent majoritairement du Nord-Ouest à Nord vers le Sud à Sud-Est. La dispersion des polluants attribuable au vent est efficace à partir d’une vitesse de 20 km/h. Les vents affichant de telles vitesses (à partir de 19 km/h selon meteoblue) sont relativement faibles sur le secteur (entre 0,2 et 6 jours par mois). Le projet est situé dans un secteur où la dispersion des polluants atmosphériques est plutôt défavorisée par les vents.

Compte-tenu de l’orientation des vents annuels et de leur fréquence en fonction de leur vitesse, la dispersion des polluants atmosphériques est plutôt faible. La pluviométrie représente 15,7 % de nombre de jours de pluie dans l’année, ce qui implique que le phénomène de lessivage de l’air par les précipitations est peu présent. Le secteur projet ressort comme étant soumis à des conditions météorologiques favorisant l’accumulation des polluants atmosphériques.

¹⁶ <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/nice-cote-d-azur/valeurs/07690.html>

¹⁷ https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/cap-d%27ail_france_3028742

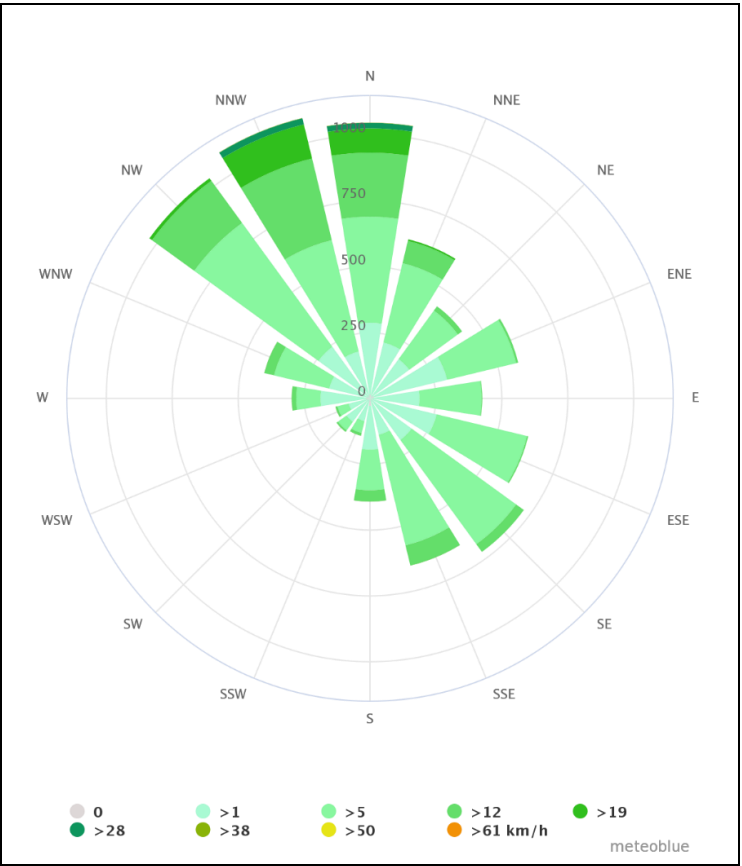


Figure 36 : Rose des vents (source : meteoblue.com)

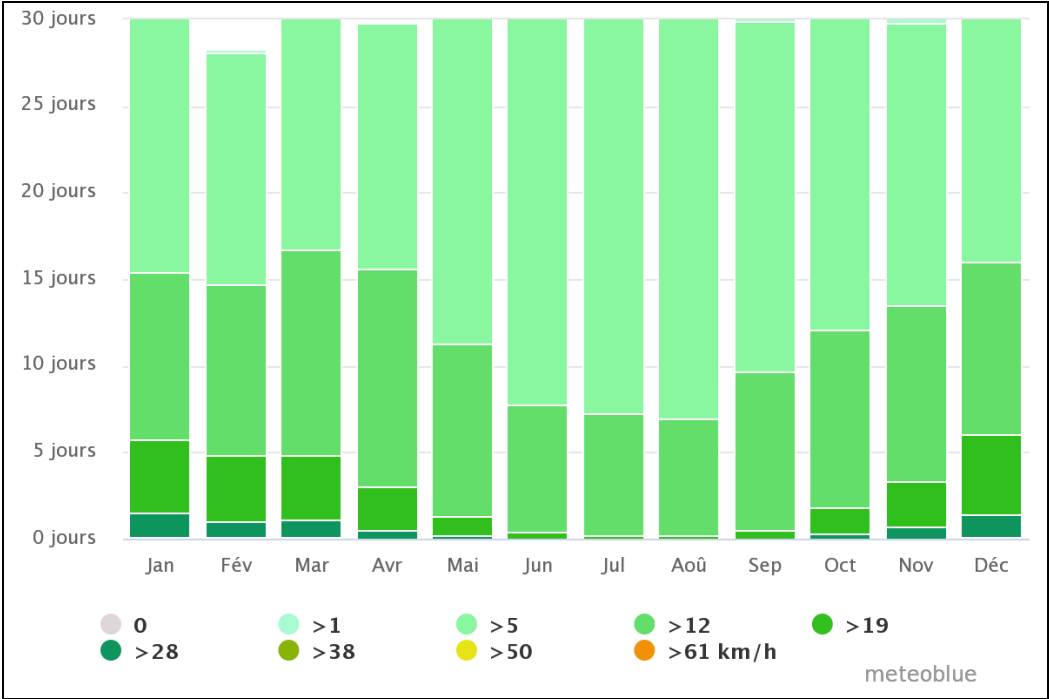


Figure 37 : Vitesse du vent (source : meteoblue.com)

❖ **Topographie**

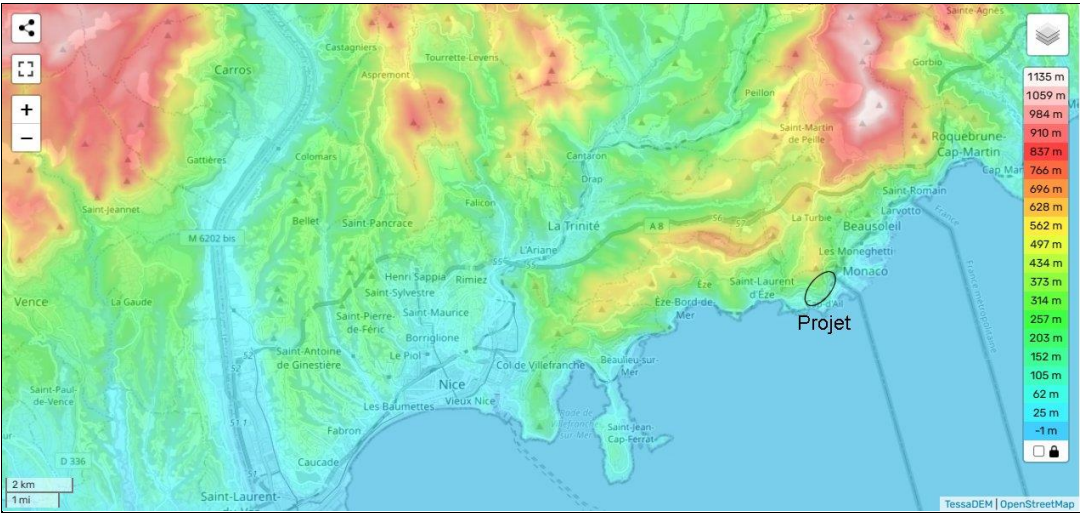


Figure 38 : Topographie du secteur d'étude (source : fr-fr.topographic-map.com)

Le projet est situé entre le mont « La tête de Chien » et le littoral. Il est possible de constater que les alentours immédiats du recalibrage sont légèrement élevés au Nord-Ouest et relativement plat au Sud-Est. Cette configuration est généralement favorable à une accumulation des polluants atmosphériques.

11.3. OCCUPATION DES SOLS

La zone d'étude s'étend sur le territoire de la commune de Cap-D'aïl. L'occupation des sols selon le Corine Land Cover 2018 est illustrée sur la planche immédiatement suivante.

Selon le Corine Land Cover 2018, la zone d'étude est composée tissu urbain discontinu, de pelouse et de forêt/végétation arbustive en mutation.

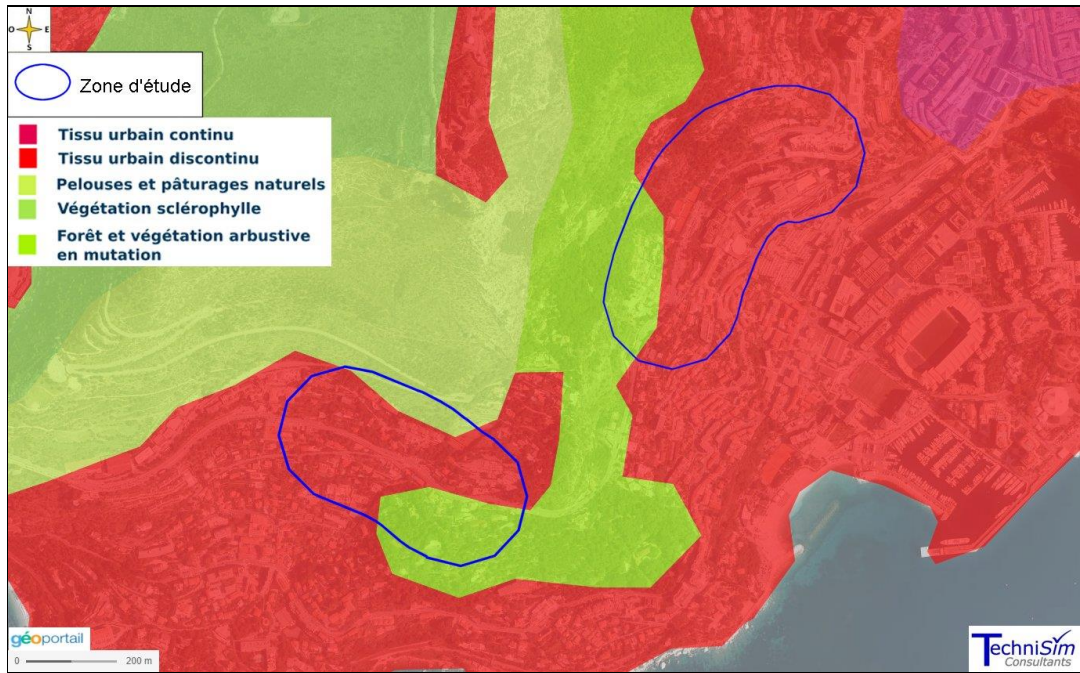


Figure 39 : Occupation des sols de la zone d'étude (Corine Land Cover 2018)

11.4. IDENTIFICATION DES ZONES À ENJEUX SANITAIRES PAR INGESTION DANS LA BANDE D'ÉTUDE DU PROJET

Les zones de culture susceptibles de présenter un enjeu sanitaire par ingestion sont recherchées uniquement dans la bande d'étude particulière du projet (150 m centrée sur les voies), c'est-à-dire :

- Les zones destinées à la production alimentaire : jardins potagers, vergers, zones maraîchères, terres cultivées à forte valeur ajoutée (vignes AOC, cultures biologiques, etc.), ...
- Les zones de jeux avec terrains meubles susceptibles d'être ingérés par les enfants : aires de jeux, cours d'école, ...

Aucun jardin partagé / potager / familial n'est situé dans la zone d'étude. Il est ainsi possible de conclure qu'aucun enjeu sanitaire par ingestion exclusive de végétaux autoproduits n'est recensé dans la bande d'étude particulière du projet.

11.5. ANALYSE DE LA POPULATION DE LA ZONE D'ÉTUDE – DONNÉES INSEE

La planche suivante représente la population de la zone d'étude, définie en carreaux de 200 mètres de côté (données carroyées de l'INSEE publiées en 2022 sur la population de 2017).

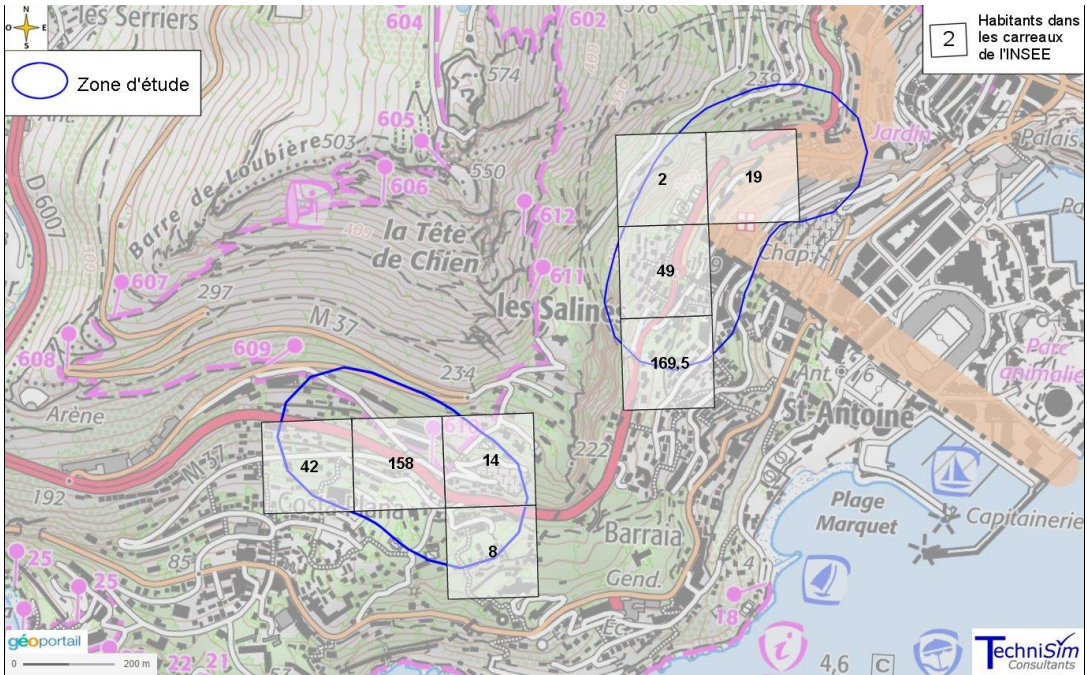


Figure 40 : Population en 2017 dans la zone d'étude répartie en carreaux de 200m de côté (données carroyées INSEE publiées en 2022)

La zone géographique carroyée éditée sur la planche correspond à une population de 462 personnes.

Les statistiques relatives aux logements et à la population, issues des données carroyées, sont reportées dans les tableaux suivants.

Tableau 17 : Caractéristiques des ménages habitant dans la zone d'étude en 2017 (données carroyées publiées en 2022)

Paramètres	Zone d'étude
Nombre de ménages résidant dans la zone	231
Nombre d'individus dans la zone	462
Nombre moyen de personnes par ménage	2,0
Densité moyenne de population zone d'étude [hab./km²]	1 442
Nombre total de ménages propriétaires	110
Surface cumulée des résidences principales [m²]	16 543,7
Nombre de ménages en logement collectif	184
Nombre de ménages de 5 personnes et plus	3
Nombre de ménages de 1 personne	84
Nombre de ménages pauvres au seuil de 60% de la médiane des niveaux de vie	24

Tableau 18 : Population par âges dans la zone d'étude en 2017 (données carroyées publiées en 2022)

	Ensemble	Age inconnu	0 à 3 ans	4 à 5 ans	6 à 10 ans	Moins de 11 ans	11 à 17 ans
Effectif	462	0	7	7	18	32	40
Proportion	100 %	0 %	1,5 %	1,5 %	3,9 %	6,9 %	8,6 %
	18 à 24 ans	25 à 39 ans	40 à 54 ans	55 à 64 ans	65 à 79 ans	80 ans et +	65 ans et plus
Effectif	31	72	96	85	80	27	107
Proportion	6,7 %	15,6 %	20,7 %	18,4 %	17,3 %	5,9 %	23,2 %

Population vulnérable à la pollution atmosphérique : 139 personnes (soit 30,1 %)

Sur la zone d'étude, 47,7 % des ménages sont propriétaires. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 2,0.

La population de la zone d'étude est surtout logée en logements collectifs (79,6 % des ménages).

Les deux classes d'âges les plus vulnérables aux effets de la pollution atmosphérique sont les enfants (moins de 11 ans) et les personnes âgées (65 ans ou plus).

Ces catégories représentent respectivement 6,9 % (32 individus) et 23,2 % (107 individus).

La zone d'étude comporte 462 habitants dont 139 (soit 30,1 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique.

¹⁸ <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/article/les-personnes-sensibles-ou-vulnerables-a-la-pollution-de-l-air>

11.6. IDENTIFICATION DES ÉTABLISSEMENTS VULNÉRABLES

Les personnes vulnérables à la pollution atmosphérique sont, d'après la Note Technique NOR:TRET1833075N du 22 février 2019 :

- Les jeunes enfants (dont l'appareil respiratoire n'est pas encore mature)
- Les personnes âgées, plus vulnérables de manière générale à une mauvaise qualité de l'air
- Les personnes adultes ou enfants présentant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques

Ces populations dites 'vulnérables' ont un risque plus important de présenter des symptômes corrélés avec la pollution atmosphérique.

D'après le ministère des Solidarités et de la Santé¹⁸, l'âge à partir duquel le système respiratoire peut être considéré comme mature varie d'un enfant à un autre. La vitesse de multiplication alvéolaire au cours de la première année de la vie est très rapide, encore rapide jusqu'à l'âge de 3 ans, puis plus lente jusqu'à 8 ans environ. Après cela, il y a une augmentation continue du diamètre des voies aériennes et un remodelage des alvéoles jusqu'à ce que la croissance physique soit terminée, vers l'adolescence.

L'OMS¹⁹ considère que l'adolescence est la période de croissance et de développement humain qui se situe entre l'enfance et l'âge adulte, entre les âges de 10 et 19 ans. Elle représente une période de transition critique dans la vie et se caractérise par un rythme important de croissance et de changements qui n'est supérieur que pendant la petite enfance.

Il a été recherché la présence d'établissements dits 'vulnérables' à la pollution atmosphérique sur la zone d'étude.

Par lieux 'vulnérables', on entend toutes les structures fréquentées par des personnes considérées sensibles aux effets de la pollution atmosphérique, c'est-à-dire :

- Les établissements accueillant des enfants : les maternités, les crèches, les écoles maternelles et élémentaires, les établissements accueillant des enfants handicapés, etc. ;
- Les établissements accueillant des personnes âgées : maisons de retraite, etc. ;
- Les hôpitaux, cliniques, centres de soins.

Un lieu vulnérable est recensé dans la zone d'étude (hôpital).

Le tableau et la figure en page suivante répertorient les caractéristiques et localisation de ce lieu vulnérable de la zone d'étude.

¹⁹ https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/fr/

Tableau 19 : Liste des établissements vulnérables et assimilés de la zone d'étude

	N°	Nom	Effectif	Adresse	Coordonnées GPS
Hôpital	1	Centre Hospitalier Princesse Grace	n.d	2 Avenue Jacques Abba 06320 Cap-D'ail	43.72973 2, 7.410292

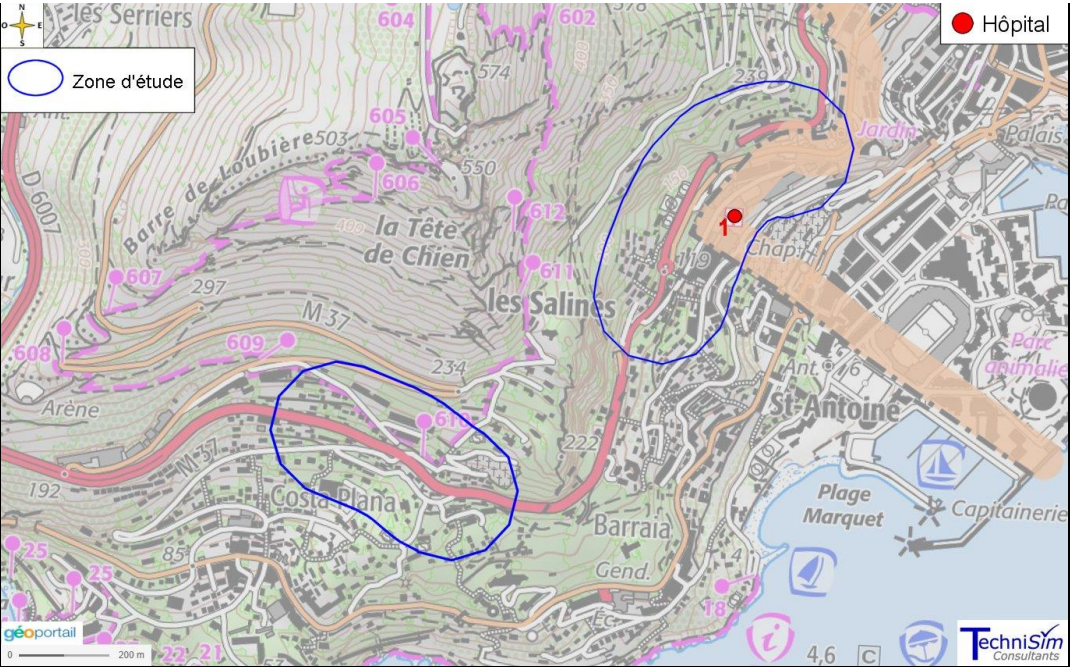


Figure 41 : Lieux accueillant des populations vulnérables à la pollution atmosphérique au sein de la zone d'étude

11.7. SYNTHÈSE

Le projet et la zone d'étude sont sis sur le territoire de la commune de Cap-D'ail. Selon le Corine Land Cover 2018, la zone d'étude est composée de tissu urbain discontinu, de pelouse et de forêt/végétation arbustive en mutation.

Compte-tenu de l'orientation des vents annuels et de leur fréquence en fonction de leur vitesse, la dispersion des polluants atmosphériques est plutôt faible. La pluviométrie représente 15,7 % de nombre de jours de pluie dans l'année, ce qui implique que le phénomène de lessivage de l'air par les précipitations est peu présent. Le secteur projet ressort comme étant soumis à des conditions météorologiques favorisant l'accumulation des polluants atmosphériques. Le projet est situé entre le mont « La tête de Chien » et le littoral. Il est possible de constater que les alentours immédiats du recalibrage sont légèrement élevés au Nord-Ouest et relativement plat au Sud-Est. Cette configuration est généralement favorable à une accumulation des polluants atmosphériques.

Enjeux sanitaires par inhalation

- La zone d'étude comporte 462 habitants dont 139 (soit 30,1 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique (« moins de 11 ans » et « plus de 65 ans »). Un lieu vulnérable est recensé dans la zone d'étude (hôpital).

Enjeux sanitaires par ingestion

Aucun enjeu sanitaire par ingestion exclusive de végétaux autoproduits n'est recensé dans la bande d'étude particulière du projet.

Projets susceptibles d'induire des effets cumulés

La bretelle de sortie de l'A8 à Beausoleil est en cours de chantier par ESCOTA et sera à considérer comme un projet existant.

12. MESURES IN SITU

Afin de caractériser la qualité de l'air en proximité immédiate du projet, une campagne de mesures in situ a été réalisée, pour les polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote [NO₂] ;
- Les poussières – PM10 et PM2,5.

Le choix de ces composés est motivé par les faits suivants :

- Ces composés sont émis en quantité par le trafic routier ;
- Le danger sanitaire représenté par les particules diesel.

Les prélèvements de NO₂ ont été effectués à l'aide d'échantillonneurs passifs. Les tubes passifs sont des méthodes alternatives aux méthodes de référence des directives européennes, lourdes et coûteuses à mettre en œuvre (généralement les analyseurs).

Néanmoins, leurs performances sont encadrées par les directives-filles de la directive européennes 96/62/CE, et reprise par celle de mai 2008.

La quantification des teneurs en NO₂ dans l'air ambiant s'effectue en deux temps :

- Échantillonnage sur site *via* les tubes à diffusion passive (sans utilisation de pompe ou tout autre système d'aspiration) exposés dans l'air ambiant.
- Analyse en laboratoire accrédité (où l'on procède à l'extraction et à l'analyse des produits d'absorption).

Pour les PM10 et les PM2,5, les mesures ont été réalisées à l'aide de micro-capteurs laser autonomes. Ces micro-capteurs laser relèvent les concentrations toutes les 5 minutes.

Les descriptifs techniques des appareils de mesure et d'analyse sont détaillés en annexe. Le matériel utilisé au cours des campagnes est illustré sur la figure suivante.



Figure 42 : Réceptacle, tube passif et micro-capteur laser

12.1. DÉROULEMENT DES CAMPAGNES DE MESURE

La campagne de mesure a été réalisée sur la période suivante : du 22 juin au 20 juillet 2023 (29 jours).

Les emplacements des points de mesure ont été choisis de manière à couvrir et caractériser au mieux l'ensemble du tracé du projet et la zone d'étude. Chaque point de mesure a été repéré sur une carte géoréférencée (GPS WGS 84) et a fait l'objet d'une documentation importante et précise : dates et les heures de pose / dépose, localisation, hauteur de prélèvement, distances aux sources de pollution (axes routiers, parkings...), description de l'environnement immédiat du point de mesure (habitations...). L'ensemble de ces renseignements a été regroupé dans les fiches jointes en annexe. Au-delà des critères de choix des sites, tous les tubes ont été installés sur des poteaux, lampadaires, arbres/arbustes ou autres mobiliers publics dégagés de tous obstacles, afin de

permettre une libre circulation de l'air autour du point d'échantillonnage. La hauteur de mesure a été choisie de manière à caractériser au maximum l'exposition des personnes au sol, en se préservant toutefois des risques de vol et de vandalisme (soit environ 2,5 m du sol).

Les prélèvements d'air relatifs au NO₂ ont été réalisés sur 11 emplacements ponctuels. Les mesures de particules ont été effectuées aux points N°s 2 et 5. Afin d'évaluer la répétabilité des mesures, des répliqués ont été réalisés pour le NO₂ au niveau des points 2 et 5. Un 'blanc ' a été réalisé pour vérifier la non-contamination des échantillons (Points N°6).

Le tableau suivant précise la typologie de chaque point concerné. La campagne de mesure se déroule en milieu urbain.

Tableau 20 : Typologie des points de mesure			
POINTS	Remarque Typologie	Points	Remarque Typologie
N°1	Trafic urbain	N°7	Trafic urbain
N°2*	Trafic urbain	N°8	Trafic urbain
N°3	Trafic urbain	N°9	Trafic urbain
N°4	Trafic urbain	N°10	Trafic urbain
N°5*	Trafic urbain	N°11	Trafic urbain
N°6	Trafic urbain		

* Mesures des particules PM10 et PM2,5

Les emplacements des points de mesure *in situ* sont repérés sur les planches suivantes.

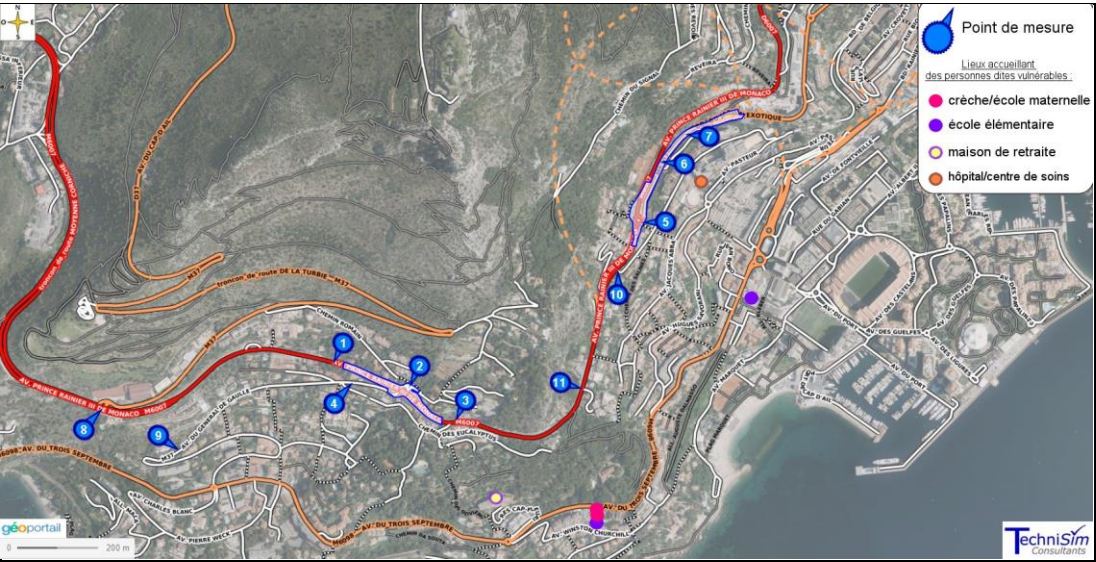


Figure 43 : Emplacements des points de mesure in situ ponctuels

Avertissement important : les résultats sont valables uniquement à proximité des points de mesures.

12.2. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

Rappel : Les conditions météorologiques détaillées des périodes des mesures sont disponibles et détaillées en annexe.

La station météorologique la plus proche et offrant des données complètes se trouve à environ 18 km du projet. Il s'agit de la station « Nice-Côte D'azur », dont les coordonnées géographiques sont 43,65°N | 7,20°E.

Lors de la campagne de mesure, les précipitations ont été fortement faibles, en termes de hauteurs et faibles en termes de nombre de jours de pluies supérieures à 1 mm. Les vents ont été faibles sur 88,5 % de la durée de campagne. La température moyenne est supérieure à la normale proratisée de juin/juillet. L'ensoleillement est inférieur à la normale de saison proratisée de juin/juillet.

Rappel : Le vent est favorable à la dispersion des polluants, notamment à partir de 20 km/h et les précipitations rabattent les polluants les plus solubles ainsi que les particules vers le sol. Ces paramètres sont liés par des conditions dépressionnaires. Par conséquent, ceux-ci permettent une amélioration de la qualité de l'air.

Dans l'ensemble, les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure de 29 jours ont plutôt favorisé l'accumulation des polluants.

12.3. RÉSULTATS DES MESURES IN SITU

12.3.1. Particules PM10 et PM2,5

Les mesures ont été réalisées :

- Au point n°2 : du 22 juin 2023 à 15h09 au 20 juillet 2023 à 13h24 ;
- Au point n°5 : du 22 juin 2023 à 14h43 au 27 juillet 2023 à 13h03.

Les graphiques en page suivante illustrent l'évolution des concentrations instantanées mesurées sur la période (Rappel : la fréquence des mesures est d'une valeur toutes les 5 min).

Remarque : Les pics fins et intenses peuvent provenir du passage d'un véhicule très polluant (diesel) et/ou de piétons en train de fumer.

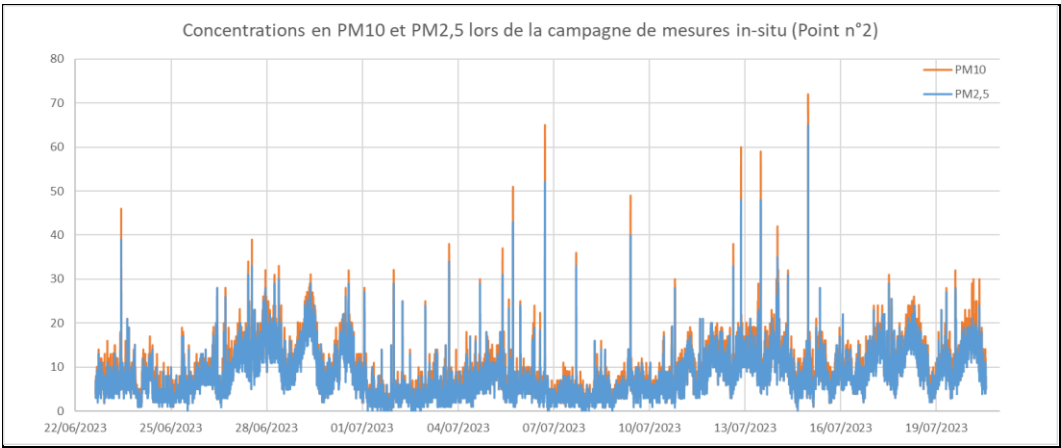


Figure 44 : Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°2 (Fréquence de mesure : 5 min)

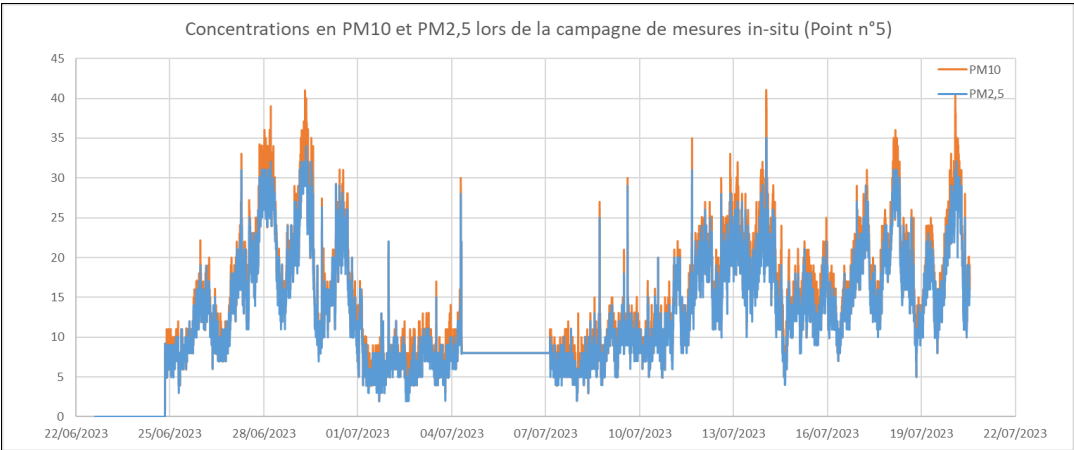


Figure 45 : Résultats des mesures de particules PM10 et PM2,5 au point n°5 (Fréquence de mesure : 5 min)

Les résultats en moyenne journalière sont reportés dans les tableaux et figures ci-après.

Sur chaque période de mesure effective (ou de disponibilité des données) les teneurs moyennes en PM10 et PM2,5 sont :

- Point n°2 : 8,8 µgPM10/m³ et 7,9 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5 = 89,7 % PM10) ;
- Point n°5 : 13,0 µgPM10/m³ et 12,2 µgPM2,5/m³ (fraction PM2,5 = 94,2 % PM10).

Note : Compte-tenu de la durée de chacune des campagnes de mesures, les concentrations en moyenne par campagne saisonnière ne sont bien entendu pas comparables à une moyenne annuelle.

Les concentrations moyennes journalières en PM10 et PM2,5 ont été comprises :

- Point n°7 :
 - Entre 3,9µgPM10/m³ (le 02/07/2023) et 14,7 µgPM10/m³ (le 27/06/2023) ;
 - Entre 3,2 µgPM2,5/m³ (le 02/07/2023) et 13,6 µgPM2,5/m³ (le 27/06/2023).
- Point n°5 :
 - Entre 0 µgPM10/m³ (le 22/06/2023) et 23,0 µgPM10/m³ (le 20/07/2023) ;
 - Entre 0 µgPM2,5/m³ (le 22/06/2023) et 21,5 µgPM2,5/m³ (le 20/07/2023).

❖ Point de mesure N°2

Le pourcentage de couverture des mesures en continu est de 96,3 % sur 29 jours (27 jours complets et 2 journées partielles).

Tableau 21 : Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 en moyennes journalières et par période de mesure pour le point n°2

DATE	% de couverture des mesures	Moyenne PM10 (µg/m³)	MoyennePM2,5 (µg/m³)	Rapport PM2,5 / PM10
22/06/2023	37,2%	6,9	6,1	88,9%
23/06/2023	100,0%	7,8	6,8	87,2%
24/06/2023	100,0%	5,7	5,1	87,9%
25/06/2023	100,0%	5,9	5,3	89,2%
26/06/2023	100,0%	8,5	7,6	89,6%
27/06/2023	100,0%	14,7	13,6	92,0%
28/06/2023	100,0%	13,2	12,1	91,4%
29/06/2023	100,0%	14,0	12,8	91,9%
30/06/2023	100,0%	11,6	10,4	89,7%
01/07/2023	100,0%	4,0	3,4	85,3%
02/07/2023	100,0%	3,9	3,2	84,1%
03/07/2023	100,0%	5,1	4,3	84,1%
04/07/2023	100,0%	7,3	6,2	85,9%
05/07/2023	100,0%	7,5	6,6	88,3%
06/07/2023	100,0%	6,2	5,4	86,7%
07/07/2023	100,0%	3,9	3,4	86,1%
08/07/2023	100,0%	3,9	3,5	89,0%
09/07/2023	100,0%	6,2	5,6	90,2%
10/07/2023	100,0%	6,0	5,4	90,3%
11/07/2023	100,0%	10,0	9,2	92,0%
12/07/2023	100,0%	12,0	10,8	90,2%
13/07/2023	100,0%	12,9	11,6	90,0%
14/07/2023	100,0%	10,1	9,1	89,9%
15/07/2023	100,0%	9,2	8,2	89,3%
16/07/2023	100,0%	9,5	8,5	88,8%
17/07/2023	100,0%	12,4	11,5	92,4%
18/07/2023	100,0%	12,8	11,6	90,6%
19/07/2023	100,0%	11,3	10,3	91,2%
20/07/2023	55,9%	14,4	12,9	89,5%
Période	96,3%	8,8	7,9	89,7%

Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (15 µgPM2,5/m³ et 45µgPM10/m³).

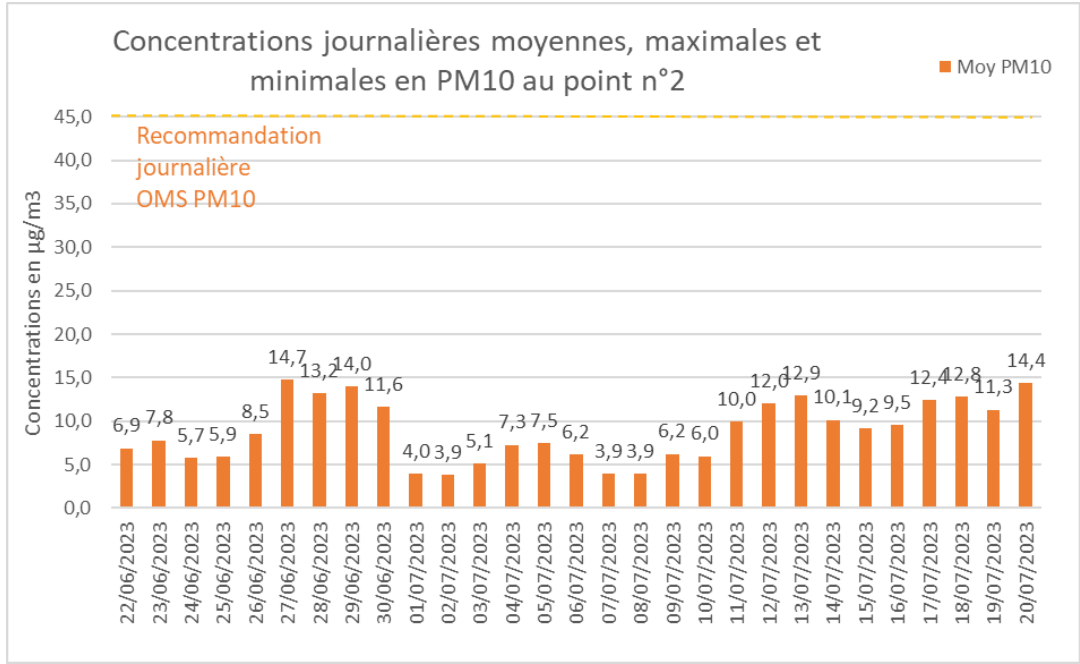


Figure 46 : Concentrations journalières moyennes en PM10 au point n°2

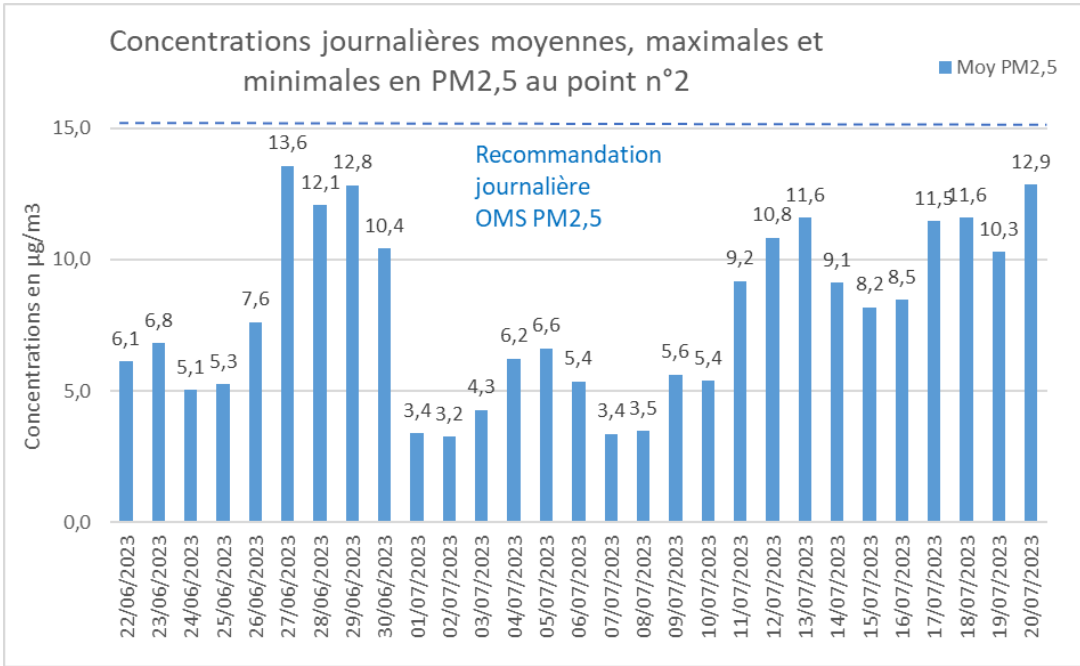


Figure 47 : Concentrations journalières moyennes en PM2,5 au point n°2

❖ Point de mesure N°10

Le pourcentage de couverture des mesures en continu est de 96,3 % sur 29 jours (27 jours complets et 2 journées partielles) pour la campagne d'hiver.

Tableau 22 : Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 en moyennes journalières et par période de mesure pour le point n°5

DATE	% de couverture des mesures	MoyennePM10 (µg/m³)	Moyenne PM2,5 (µg/m³)	Rapport PM2,5 / PM10
22/06/2023	38,9%	0,0	0,0	n.d
23/06/2023	100,0%	0,0	0,0	n.d
24/06/2023	100,0%	1,1	1,1	93,3%
25/06/2023	100,0%	9,8	9,3	94,5%
26/06/2023	100,0%	11,9	11,3	95,0%
27/06/2023	100,0%	20,6	19,7	95,7%
28/06/2023	100,0%	22,2	21,1	94,9%
29/06/2023	100,0%	22,2	20,8	93,7%
30/06/2023	100,0%	18,3	17,3	94,5%
01/07/2023	100,0%	7,2	6,7	92,4%
02/07/2023	100,0%	7,1	6,3	88,9%
03/07/2023	100,0%	7,9	7,1	89,8%
04/07/2023	100,0%	8,6	8,4	96,8%
05/07/2023	100,0%	8,0	8,0	100,0%
06/07/2023	100,0%	8,0	8,0	100,0%
07/07/2023	100,0%	7,2	6,7	92,6%
08/07/2023	100,0%	7,9	7,3	93,0%
09/07/2023	100,0%	10,8	10,2	94,6%
10/07/2023	100,0%	9,8	9,3	94,5%
11/07/2023	100,0%	15,7	14,9	94,8%
12/07/2023	100,0%	19,7	18,3	93,2%
13/07/2023	100,0%	21,1	19,5	92,6%
14/07/2023	100,0%	16,5	15,3	92,4%
15/07/2023	100,0%	15,1	14,1	93,1%
16/07/2023	100,0%	14,8	14,0	94,3%
17/07/2023	100,0%	19,4	18,4	94,6%
18/07/2023	100,0%	20,4	19,3	94,5%
19/07/2023	100,0%	18,5	17,4	94,5%
20/07/2023	54,5%	23,0	21,5	93,2%
Période	96,3 %	13,0	12,2	94,2%

Dépassement des valeurs guides journalières de l'OMS (15 µgPM2.5/m³ et 45µgPM10/m³).

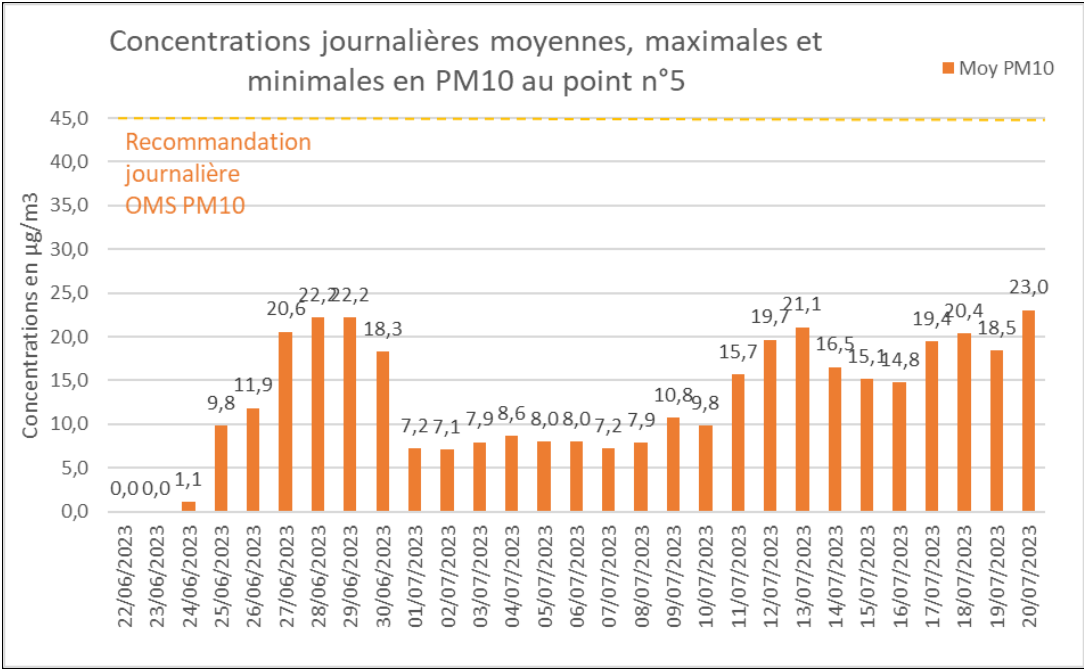


Figure 48 : Concentrations journalières moyennes en PM10 au point n°5

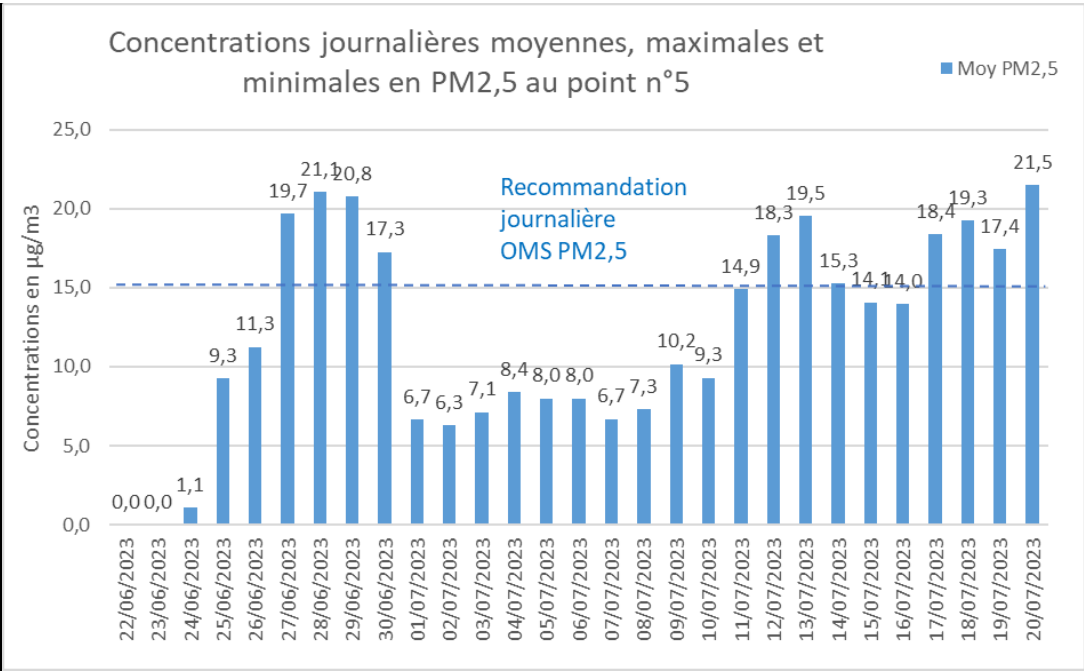


Figure 49 : Concentrations journalières moyennes en PM2,5 au point n°5

❖ Comparaison avec les données AtmoSud sur la période équivalente

À titre informatif, les mesures des stations AtmoSud les plus proches sont reportées dans les figures et le tableau ci-après.

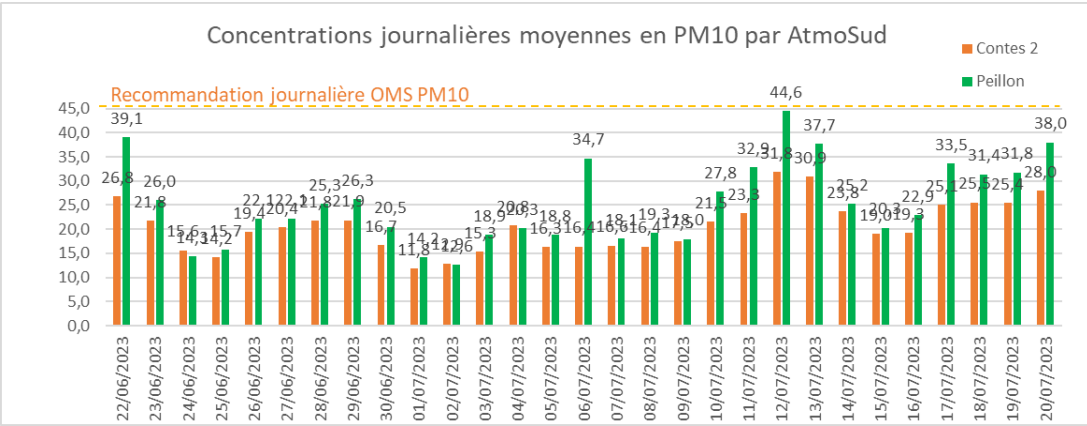


Figure 50 : Concentrations journalières moyennes en PM10 mesurées par AtmoSud aux stations les plus proches sur la période de mesure

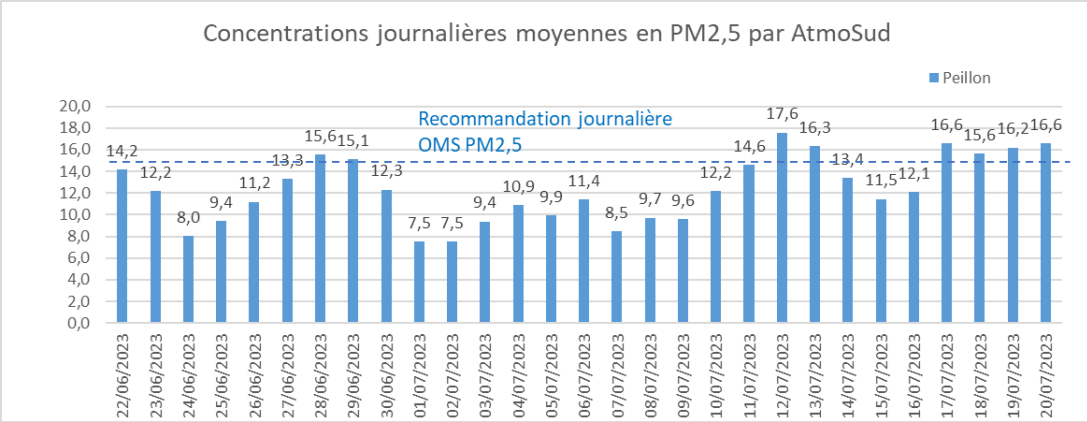


Figure 51 : Concentrations journalières moyennes en PM2,5 mesurées par AtmoSud aux stations les plus proches sur la période de mesure

Les profils d'évolution des concentrations journalières en PM10 et PM2,5 des résultats des mesures *in situ* aux points n°2 et 5 sont semblables aux profils relevés par les mesures AtmoSud.

En pratique, les concentrations moyennes sur la période des Mesures In Situ (MIS) ne peuvent pas réellement être comparées aux données AtmoSud en termes de valeurs numériques, compte tenu de la distance de la station par rapport aux points de mesures réalisés et également de la topographie escarpée du site. Néanmoins, cela permet d'évaluer les ordres de grandeur.

Tableau 23 : Concentrations moyennes en particules relevées par AtmoSud sur une période équivalente de disponibilité des données comparativement aux MIS

Comparaison Particules AtmoSud et MIS	Du 22/06 au 20/07/2023	
	PM10 µg/m³	PM2,5 µg/m³
Concentration moyenne – MIS point n°2	8,8	7,9
Concentration moyenne – MIS point n°5	13,0	12,2
Concentration moyenne AtmoSud - Contes 2	20,5	-
Concentration moyenne AtmoSud - Peillon	25,2	12,4

Sur la période comparable des données, les concentrations en PM10 et PM2,5 au niveau des points N°2 et 5 sont inférieures à celles relevées par AtmoSud au niveau des stations considérées.

Tableau 24 : Nombre de journées en dépassements de la valeur seuil réglementaire et des valeurs guide recommandées par l'OMS aux stations AtmoSud et au niveau des points de mesure pendant la campagne de mesure

Période de mesures (du 22/06 au 20/07/2023)	AtmoSud		Mesures <i>in situ</i>	
	Contes 2	Peillon	Point n°2	Point n°5
PM10 - Nb de dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière (réglementation : 35 dép. max)	0	0	0	0
PM10 - Nb de dépassements de 45 µg/m³ en moyenne journalière (OMS : 3 à 4 dép. max)	0	0	0	0
PM2,5 - Nb de dépassements 15 µg/m³ en moyenne journalière (OMS : 3 à 4 dép. max)		8	0	11

- Au point n°2 (trafic urbain)
 - Selon les recommandations de l'OMS, le seuil de 45 µg/m³ en moyenne journalière ne doit pas être dépassé plus de 3 à 4 jours par an pour les particules PM10.
Aucun dépassement journalier n'est constaté sur la période de mesure.
Remarque : la réglementation française autorise quant à elle 35 jours par an de dépassement du seuil de 50 µgPM10/m³.
Aucun dépassement journalier n'est constaté sur la période de mesure.
 - Pareillement, l'OMS recommande de ne pas dépasser le seuil de 15 µg/m³ en moyenne journalière plus de 3 à 4 jours par an pour les PM2,5.
Aucun dépassement journalier n'est constaté sur la période de mesure.
Remarque : La réglementation française n'impose pas de seuil journalier pour les PM2,5.
- Au point n°5 (trafic urbain)
 - Aucun dépassement journalier des recommandations de l'OMS et de la réglementation française pour les PM10 n'est constaté sur la période de mesure.
 - 11 dépassements journaliers des recommandations de l'OMS pour les PM2,5 sont constatés sur la période de mesure.
- Pour les stations AtmoSud « Contes 2 » et « Peillon »
 - Aucun dépassement journalier des recommandations de l'OMS et de la réglementation française pour les PM10 et les PM2,5 n'est mesuré sur la période de mesure.

12.3.2. Dioxyde d'azote

Les échantillonneurs ont été exposés du 22 juin au 20 juillet 2023 (duplicats : n°2 et n°5), avant d’être ensuite transmis au laboratoire accrédité pour analyse.
Information : Les duplicats servent à évaluer la répétabilité des prélèvements.

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 25 : Résultats des mesures de dioxyde d'azote

Points	Dioxyde d'azote		
	Durée d'exposition	Moyenne [µg/m³]	Écart standard
Point 1	669,0 h	108,8	-
Point 2	670,3 h	63,0	1,7 %
Point 2 (bis)		61,0	
Point 3	669,5 h	74,8	-
Point 4	671,1 h	22,1	-
Point 5	670,3 h	41,3	0,8 %
Point 5 (bis)		41,9	
Point 6	670,3 h	48,3	-
Point 6 (blanc)		0,5	-
Point 7	670,3 h	51,9	-
Point 8	668,8 h	42,3	-
Point 9	671,3 h	26,0	-
Point 10	670,3 h	41,7	-
Point 11	669,5 h	48,2	-

LD = 0,3 µg/m³

Validité des mesures

Les écarts relatifs entre les duplicats d'un point de mesure de NO₂ sont calculés selon la formule suivante :

$$ER[\%] = 100 \times \left| \frac{m - a}{m} \right|$$

avec :

$m = \frac{a + b}{2}$

a :

Concentration mesurée pour l'échantillonneur A

b :

Concentration mesurée pour l'échantillonneur B

Ces écarts relatifs donnent une information sur la dispersion des résultats.

Remarques

1. Pour les points de mesure ayant été doublés, l'écart relatif est inférieur à 5 %, ce qui confirme une bonne répétabilité de la méthode de mesure.
2. Les valeurs des blancs sont inférieures à la limite de détermination.

Interprétation des résultats

Pour mémoire, les seuils réglementaires sont les suivants :

- 40 µg/m³ en moyenne annuelle
- 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an

Le graphe suivant schématise les teneurs mesurées en dioxyde d'azote. Compte-tenu de sa durée, les résultats ne sont pas bien entendu directement comparables à une teneur annuelle. Ils informent toutefois de la répartition spatiale saisonnière de la pollution due au NO₂.

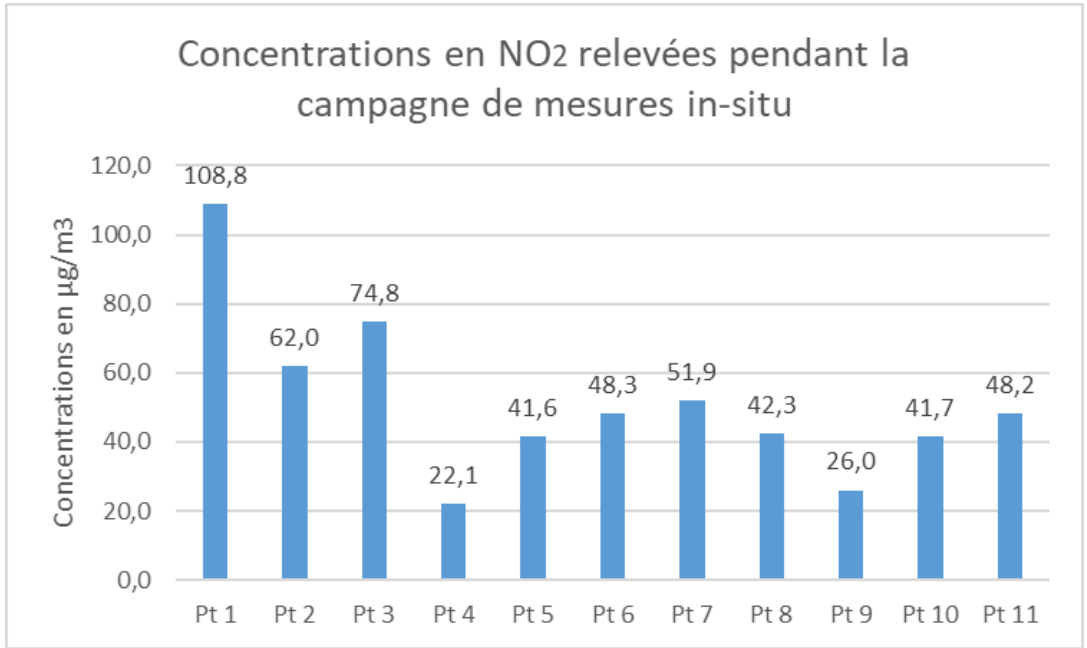


Figure 52 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote

Il est possible de constater que tous les points présentant de fortes teneurs en NO₂ sont installés au plus proche de l'Avenue du Prince Rainier III de Monaco et subissent directement l'influence des émissions du trafic routier de cette dernière.
Les teneurs mesurées aux points N°4 et n°9, situées le long de l'Avenue Charles de Gaulle sont plus faibles que celles dues à la proximité directe de la M6007.

❖ Comparaison avec les données d’AtmoSud

Le tableau ci-dessous résume les données d’AtmoSud relevées en NO₂ sur la même période que la campagne in situ (du 22 juin au 20 juillet 2023).

Tableau 26 : Données NO₂ de la station AtmoSud la plus proche

Moyenne sur durées identiques aux campagnes de mesure	Contes 2
Concentration moyenne (µg/m³)	9,1
Concentration maximum horaire sur la période (µg/m³)	36,3
Nombre de dépassements du seuil d’information-recommandations (200 µg/m³ en moyenne horaire)	0
Nombre de dépassements du seuil d’alerte (200 µg/m³ en moyenne horaire si dépassement la veille et risque de dépassement le lendemain)	0
Nombre de dépassements du seuil d’alerte (400 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3h consécutives)	0

Au niveau de la station de mesures AtmoSud, aucun dépassement horaire en NO₂ n’est enregistré sur la période correspondant aux mesures in situ.
La moyenne en NO₂ pour la station AtmoSud est très inférieure aux mesures in-situ.

Les résultats des mesures *in situ* en NO₂ font ressortir l’influence du trafic routier sur la qualité de l’air (concentrations d’autant plus élevées le long des voies routières que les volumes de trafic sont importants).

12.4. SYNTHÈSE

De manière à compléter les diverses informations de l’association AtmoSud et évaluer la qualité de l’air à l’échelle locale du projet, une campagne de mesure *in situ* du dioxyde d’azote sur 11 points a été réalisée.
Les particules ont également été mesurées, par micro-capteurs laser, afin d’estimer la pollution particulaire sur la zone d’étude, sur 2 points.

Dans l’ensemble, les conditions météorologiques lors de la campagne de mesure de 29 jours ont plutôt favorisé l’accumulation des polluants.

Particules PM10 et PM2,5 : les teneurs dépendent fortement des conditions météorologiques.

Les concentrations moyennes sur la période de mesure sont, pour le point n°2, de 8,8 µgPM10/m³ et 7,9 µgPM2,5/m³ et pour le point n°5, de 13,0 µgPM10/m³ et 12,2 µgPM2,5/m³.

*Au point n°2 : Sur la période de 29 jours, aucun dépassement journalier du seuil réglementaire et de la recommandation de l’OMS en PM10 n’est enregistré. Pour rappel, la

norme française autorise 35 jours de dépassements du seuil de 50 µgPM10/m³ sur l’année et l’OMS préconise que le seuil de 45 µgPM10/m³ ne soit pas dépassé plus de 3 à 4 jours par an.

Concernant les PM2,5, aucun dépassement du seuil journalier préconisé par l’OMS (15 µg/m³) n’est constaté. L’OMS recommande de ne pas dépasser ce seuil plus de 3 à 4 jours par an (**rappel** : la réglementation française n’impose pas de seuil journalier pour les PM2,5).

*Au point n°10 : aucun dépassement journalier du seuil réglementaire ni de la recommandation de l’OMS en PM10 ne sont enregistrés.

Concernant les PM2,5, 11 dépassements du seuil journalier préconisé par l’OMS (15 µg/m³) sont constatés.

Pour le dioxyde d’azote : Les teneurs relevées sont comprises entre 22,1 µg/m³ au point n°4 et 108,8 µg/m³ au point n°1.

Tous les points présentant de fortes teneurs en NO₂ sont installés au plus proche de l’Avenue du Prince Rainier III de Monaco et subissent directement l’influence des émissions du trafic routier de cette dernière.

Les teneurs mesurées aux points N°4 et n°9, situées le long de l’Avenue Charles de Gaulle sont plus faibles que celles dues à la proximité directe de la M6007.

Ces résultats sont en adéquation avec le contexte géographique du projet, la typologie des points de mesure (proximité d’axes routiers à forts ou faibles trafics, en retrait de la circulation automobile) et les conditions météorologiques lors de la campagne.

Il faut garder à l’esprit que ces résultats sont donnés à titre informatif, compte tenu de la durée des mesures et ne sont pas comparables à la réglementation en moyenne annuelle. En outre, les valeurs sont valables exclusivement à proximité des points de mesure.

Les concentrations des polluants pour les mesures in situ relevées au niveau des différents points répertoriés précédemment sont reportées sur la planche suivante.

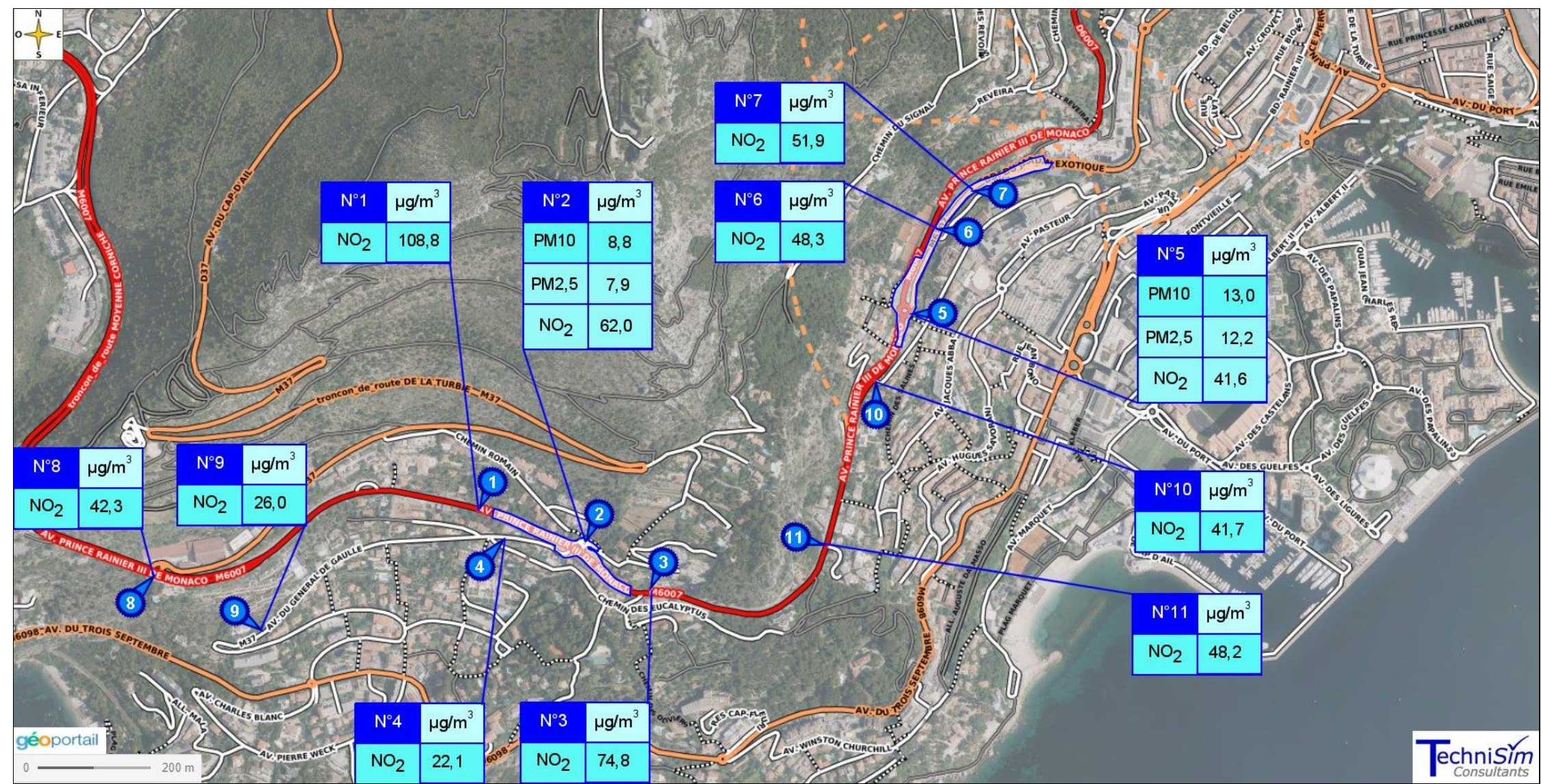


Figure 53 : Résultats des mesures in situ ponctuelles

Conclusion de l'état actuel

13. PERSPECTIVE D'ÉVOLUTION DE L'ÉTAT ACTUEL

La commune de Cap-D'ail affiche une qualité de l'air plutôt médiocre si l'on se réfère à l'Indice Air 365 et compte-tenu des dépassements des recommandations de l'OMS (modélisations AtmoSud).

La bretelle de sortie de l'A8 à Beausoleil est en cours de chantier par ESCOTA et sera à considérer comme un projet existant.

Regardant l'augmentation du trafic potentiellement induite, les émissions supplémentaires devraient être compensées (au moins partiellement) par l'amélioration technologique des véhicules et le renouvellement du parc automobile.

Par ailleurs, la qualité de l'air a tendance à s'améliorer graduellement ces dernières années et devrait conserver cette évolution, d'autant plus que les années à venir vont voir se généraliser les améliorations technologiques des véhicules routiers, le développement des nouveaux types de mobilité (vélos électriques, ...), l'abandon progressif du carburant diesel et l'arrêt des ventes de véhicules fonctionnant aux carburants fossiles en 2040 (loi LOM) ramenée à échéance 2035 par application du projet de la Commission européenne présenté le 14 juillet 2021 (Pacte vert pour l'Europe) votée le 8 juin 2022.

Pour l'ozone en revanche, les concentrations ne devraient pas expérimenter la même trajectoire dans le futur, étant donné que la formation de ce polluant est largement dépendante des conditions météorologiques. En effet, les rayonnements ultra-violets solaires et les températures élevées liées aux vagues de chaleur de plus en plus fréquentes que l'on retrouve en région Sud PACA (à l'instar de la France métropolitaine) favorisent des teneurs importantes en ozone en saison estivale.

14. SYNTHÈSE ET DÉTERMINATION DES ENJEUX

Le présent état actuel s'inscrit au sein de l'étude Air & Santé du projet d'aménagement de l'entrée Ouest de Monaco sur le territoire de la commune de Cap-D'ail [Alpes-Maritimes/06].

L'état actuel a été mené en prenant pour cadre la *Note technique NOR : TRET1833075N 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.

Les zones à enjeux en termes de pollution atmosphérique sont les voies de circulation à fort trafic et leurs abords proches (cf. Carte de Modélisations d'AtmoSud).

Les zones à enjeux en termes de population sont les habitants actuels des zones en dépassement (ou potentiellement en dépassement) des valeurs guides de l'OMS sur la zone d'étude (cf. Carte ICAIR365 d'AtmoSud tenant compte des dépassements des valeurs guide OMS), ainsi que les lieux vulnérables à la pollution atmosphérique (Nombre et localisation des habitants du domaine d'étude par carreaux INSEE de 200m x 200m ; localisation des lieux vulnérables).

Il n'est pas recensé de zone à **enjeu sanitaire par ingestion** sur la zone d'étude.

Le tableau et la figure immédiatement suivants synthétisent l'état actuel du projet et ses enjeux.

Tableau 27 : Synthèse de l'état actuel

D O M A I N E S		Sensibilité
COMPOSITION DE LA ZONE D'ÉTUDE		
Composition de la zone d'étude	Le projet est sis sur le territoire de la commune de Cap-D'ail.	
	Selon le Corine Land Cover 2018, la zone d'étude est composée tissu urbain discontinu, de pelouse et de forêt/végétation arbustive en mutation.	
	La population de la zone d'étude était, en 2017 (dernières données disponibles à l'échelle géographique adéquate – données carroyées de l'INSEE), de 462 personnes.	
	La zone d'étude est incluse dans la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air en Provence-Alpes-Côte d'Azur au sens du SRCAE, et est sous couvert du Plan de Protection de l'Atmosphère des Alpes-Maritimes.	
QUALITÉ DE L'AIR DE LA ZONE D'ÉTUDE		
État actuel de la qualité de l'air	Département des Alpes-Maritimes : En 2022, à l'échelle du département des Alpes-Maritimes, sont survenus 6 dépassements du seuil d'information-recommandation (4 concernant les PM10 et 2 concernant l'ozone). Les épisodes de pollution aux PM10 sont retrouvés en période hivernale et ceux pour l'ozone en période estivale.	
	Stations de mesure AtmoSud : Aucune station de mesure AtmoSud ne se situe à proximité du projet. Les mesures des stations les plus proches sont fournies au titre de données observées en conditions analogues à celles du projet : - Les concentrations annuelles de dioxyde d'azote (NO₂) sont inférieures au seuil réglementaire. En revanche les recommandations annuelle et journalière de l'OMS sont dépassées. Aucun dépassement de la valeur limite horaire n'est constaté. - Pour la période 2020-2022, concernant les oxydes d'azotes (NOx) , les concentrations annuelles sont en dessous de la valeur critique. - Le seuil réglementaire annuel en particules fines PM10 est respecté au niveau de chaque station, ainsi que l'objectif de qualité. La recommandation annuelle de l'OMS est dépassée, chaque année. Le nombre de dépassements de la valeur réglementaire journalière est respecté pour toutes les stations chaque année. En revanche, la recommandation journalière de l'OMS est dépassée chaque année pour les 2 stations (excepté en 2019 et 2020 pour la station « Peillon »). - Le seuil réglementaire annuel en particules fines PM2,5 est respecté au niveau de la station. L'objectif de qualité est respecté en 2021, mais la recommandation de l'OMS est dépassée chaque année. Le nombre de dépassements maximum préconisé de la valeur guide journalière de l'OMS demeure dépassé chaque année.	
	Indice ATMO : Selon l'indice ATMO, la qualité de l'air en 2022 pour la commune de Cap-D'ail était qualifiée de « Moyenne » 54,2 % de l'année, « Dégradée » 37,8 % de l'année et « Mauvaise » 7,9 % de l'année.	
	Modélisations AtmoSud sur la zone d'étude : Parmi les polluants règlementés modélisés par AtmoSud en 2021, à l'échelle de l'emprise projet : -Les seuils réglementaires annuels (PM10, PM2,5, et NO ₂) sont respectés, excepté au croisement du tunnel Rainier III et de l'avenue « Prince Rainier III ». - Les objectifs de qualité pour le NO ₂ et les particules (PM10 et PM2,5) ne sont pas respectés au niveau des grands axes routiers. - La valeur cible (moyenne de la concentration sur 8h au-delà de la valeur cible de 25 jours par an de dépassement du seuil de protection de la santé) de l'O ₃ ne semble pas être dépassée. La formation est fortement dépendante des conditions météorologiques ; - Les recommandations de l'OMS (en moyenne annuelle) pour le NO ₂ (10 µg/m³), les PM10 (15 µg/m³) et les PM2,5 (5 µg/m³) sont toutes dépassées au niveau des axes routiers présentant un minimum de trafic. En condition de fond, celles-ci sont respectées pour le NO ₂ mais non pour les particules (PM10 et PM2,5). Celle de l'O ₃ (Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne a été la plus élevée) est dépassée également.	
	En tout état de cause, la qualité de l'air sur l'emprise projet peut être qualifiée de plutôt moyenne, compte tenu des recommandations OMS non respectées en condition de fond (Particules PM10 et PM2,5 et ozone), notamment aux alentours des axes routiers desservant Cap-D'ail.	

	Mesures <i>in situ</i> : Afin de compléter les données AtmoSud et de disposer de renseignements sur la qualité locale de l'air, une campagne de mesure du dioxyde d'azote a été réalisée du 22 juin au 20 juillet. Des mesures de particules par micro-capteurs laser ont également été réalisées afin d'estimer la pollution particulaire sur la zone d'étude. -De façon générale, l'ensemble cumulé des périodes de mesure est assez peu représentatif des conditions climatiques normales annuelles [1991-2020]. Les températures ont été plus importantes que les normales et les hauteurs de précipitations, le nombre de jours pluvieux et l'ensoleillement bien plus faibles qu'en conditions normales. L'orientation des vents diffère la rose des vents annuelle. -Pour les particules PM10 et PM2,5, les teneurs dépendent fortement des conditions météorologiques. En valeur moyenne annuelle, les particules PM10 et PM2,5 ne sont pas un enjeu de la qualité de l'air sur la zone d'étude en termes de seuils réglementaires (40 µgPM10/m³ et 25 µgPM2.5/m³), mais les PM2,5 demeurent un enjeu si l'on se réfère à la recommandation de l'OMS en moyenne annuelle (5 µgPM2.5/m³). Par ailleurs, le nombre de dépassements de la recommandation OMS du seuil journalier (15 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 à 4 jours par an) est important pour les particules PM2,5 (11 dépassements au point n°5). Ces dernières peuvent constituer un enjeu sanitaire sur la zone d'étude. -Pour le dioxyde d'azote : l'estimation des moyennes annuelles indique que les teneurs en proximité immédiate de l'Avenue Prince Rainier III de Monaco sont élevées et dépassent fortement la valeur seuil réglementaire (40 µgNO₂/m³). Dès que l'on s'écarte du trafic, les teneurs diminuent légèrement. Ces résultats sont cohérents avec les données AtmoSud. Le NO₂ apparaît comme un enjeu important sur la zone d'étude en termes de seuil réglementaire. La recommandation annuelle de l'OMS (10 µgNO₂/m³) est dépassée sur la majorité de la zone d'étude. À proximité des voies de circulation les résultats des mesures confirment que la qualité de l'air est directement influencée par les émissions de polluants liées au trafic routier, au regard des teneurs en dioxyde d'azote. Concernant les particules, la situation est plus complexe, étant donné que les concentrations proviennent non seulement des émissions locales, mais aussi des émissions départementales, voire régionales. Nota Bene : les résultats sont valables exclusivement à proximité directe des points de mesures.	
Sources d'émission de polluants atmosphériques	D'après l'inventaire des émissions d'ORECA, dans la commune de Cap-D'ail, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques en 2020 sont le transport routier et le résidentiel (NOx, PM10, PM2,5, COVNM, SO₂, NH₃, CO et GES), et les émetteurs non inclus (PM10 et PM2,5). Au niveau de la zone d'étude, les principaux secteurs émetteurs de polluants sont le transport routier, et le résidentiel/tertiaire. La principale voie routière étudiée est la M6007 (13 923 véh/jour dont 3,2 % de PL en 2020). Le mix énergétique 2020 du résidentiel & tertiaire de la commune de Cap-D'ail comporte de l'électricité [émissions indirectes] (63,0 % du secteur résidentiel et 85,1 % du secteur tertiaire), du gaz naturel (29,1 % du secteur résidentiel et 12,2 % du secteur tertiaire), des produits pétroliers (4,6 % du secteur résidentiel et 2,6 % du secteur tertiaire), du bois-énergie (3,2 % du secteur résidentiel et 0,1 % du secteur tertiaire) et de la chaleur et froid issus de réseaux [émissions indirectes] (0,1 % du secteur résidentiel). Pour mémoire, les produits pétroliers peuvent contribuer de façon importante aux émissions de polluants, et notamment de particules. Par ailleurs, compte-tenu de la forte proportion d'habitats individuels sur la zone d'étude, l'utilisation de bois en chauffage d'appoint ainsi que le brûlage de déchets verts ne sont pas à exclure. Ces combustions se révèlent fortement émettrices de particules. Selon le registre parcellaire 2020, la zone d'étude ne comporte aucune terre agricole. D'après l'IREP, aucune entreprise déclarant des rejets de polluants atmosphériques n'est localisée au sein de la zone d'étude. Le secteur industriel n'apparaît pas comme une source majeure de polluants atmosphériques sur la zone d'étude.	
SANTÉ		
Effets de la pollution atmosphérique sur la population	D'après l'actualisation de l'étude EQIS (Évaluation Quantitative de l'Impact Sanitaire) menée par Santé Publique France, la pollution atmosphérique en France peut engendrer une perte moyenne d'espérance de vie à 30 ans de près de 9 mois dans les villes les plus exposées. Les villes moyennes et petites, ainsi que les milieux ruraux, sont aussi concernés (en moyenne, 6 à 7 mois d'espérance de vie à 30 ans sont estimés perdus). À l'égard de la commune de Cap-D'ail (classifiée en commune semi-rurale compte tenu de sa population) — il est estimé que l'exposition à long terme : - aux PM2,5 : est à l'origine de 6,3 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 6,3 mois. - au NO₂ : est à l'origine de 0,5 % de la mortalité annuelle et d'une baisse d'espérance de vie à 30 ans de 0,6 mois.	Forte

Exposition de la population	Département des Alpes-Maritimes : En 2021, 100 % de la population réside dans une zone dépassant au moins une ligne directrice de l'OMS. 65 % des oxydes d'azote sont émis par le transport routier en 2019. Concernant les particules fines, 38 % sont émis par le résidentiel/tertiaire (2019).
	Commune de Cap-D'ail : En 2021, sur le territoire de la commune de Cap-D'ail tous les habitants (100,0 % de la population) sont exposés à des concentrations en ozone et en PM2,5 supérieures aux recommandations de l'OMS ; 3 510 habitants (78,8 % de la population) sont exposés à des concentrations en PM10 supérieures à la recommandation de l'OMS et 4 414 habitants (99,2 % de la population) sont exposés à des concentrations en NO₂ supérieures à la recommandation de l'OMS. - L'Indice Cumulé Air (ICAIR365) communal moyen est de 5,4 en 2021 (SIRSéPACA). Cela correspond à une qualité de l'air qualifiée de plutôt médiocre.
	Compte-tenu de l'orientation des vents annuels et de leur fréquence en fonction de leur vitesse, la dispersion des polluants atmosphériques est plutôt faible. La pluviométrie représente 15,7 % de nombre de jours de pluie dans l'année, ce qui implique que le phénomène de lessivage de l'air par les précipitations est peu présent. Le secteur projet ressort comme étant soumis à des conditions météorologiques favorisant l'accumulation des polluants atmosphériques.
	Le projet est situé entre le mont « La tête de Chien » et le littoral. Il est possible de constater que les alentours immédiats du recalibrage sont légèrement élevés au Nord-Ouest et relativement plat au Sud-Est. Cette configuration est généralement favorable à une accumulation des polluants atmosphériques.
Populations et lieux vulnérables	Sur la zone d'étude, 47,7 % des ménages sont propriétaires. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 2,0. La population est surtout logée en logements collectifs (79,6 % des ménages).
	Enjeu sanitaire par inhalation : La zone d'étude comprend 462 habitants dont 139 (soit 30,1 %) dits les plus vulnérables à la pollution atmosphérique (« moins de 11 ans » et « plus de 65 ans »). Un lieu accueillant des populations vulnérables à la pollution atmosphérique est situé au sein de la zone d'étude.
	Enjeu sanitaire par ingestion : Aucun enjeu sanitaire par ingestion exclusive de végétaux autoproduits n'est recensé dans la bande d'étude particulière du projet.

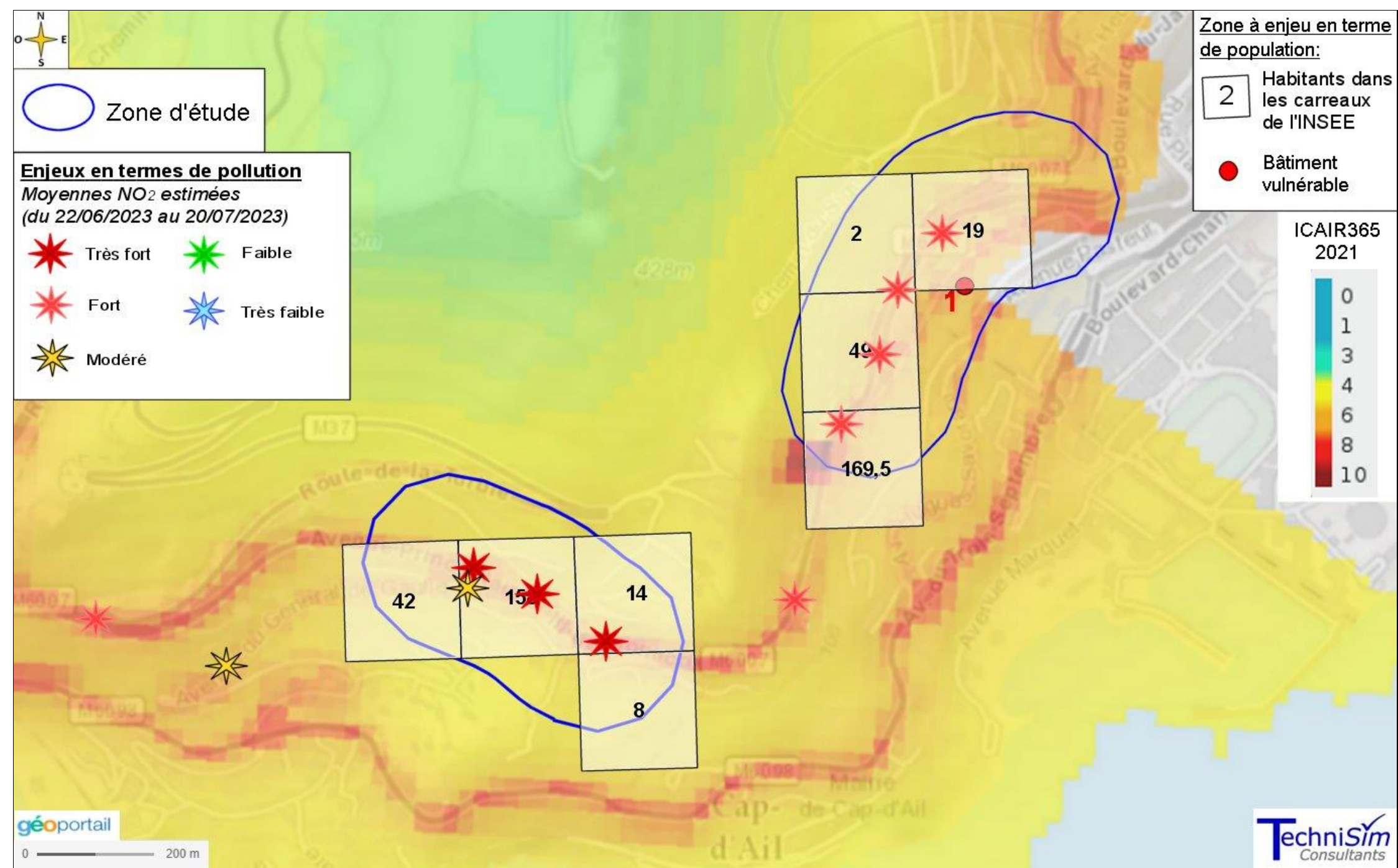


Figure 54 : Synthèse des enjeux de la zone d'étude

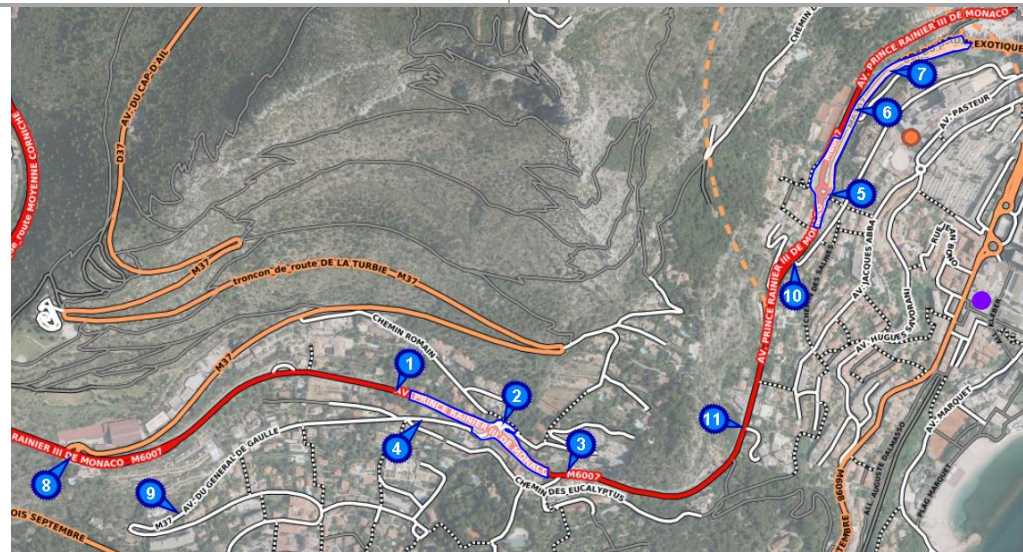
Annexes

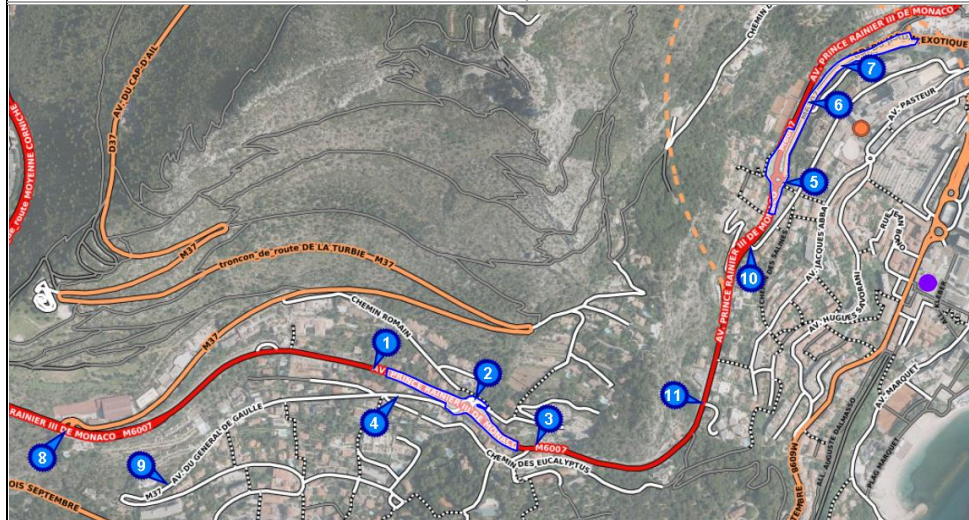
ANNEXE N°1 : GLOSSAIRE

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l’Air	EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie	EPT	Établissement Public Territorial
AEE	Agence Européenne de l’Environnement	ERI	Excès de Risque Individuel
ALD	Affections Longues Durées	ERP	Établissement Recevant du Public
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail	ERU	Excès de risque Unitaire
ARS	Agence Régionale de Santé	EQIS	Évaluation Quantitative de l’Impact Sanitaire
As	Arsenic	EQRS	Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry	FET	Facteur d’équivalence Toxique
Ba	Baryum	GES	Gaz à Effet de Serre
B(a)P	Benzo(a)Pyrène	GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
BPCO	Broncho-pneumopathie chronique obstructive	GPL	Gaz de pétrole liquéfié
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes	HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
CAA	Concentration Admissible dans l’Air	Hg	Mercur
Cd	Cadmium	HPM	Heure de pointe du matin
CépiDc	Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de Décès	HPS	Heure de pointe du soir
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement	IFSTTAR	Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l’Aménagement et des Réseaux
CH₂O	Formaldéhyde	IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
CH₄	Méthane	INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
C₂H₄O	Acétaldéhyde	INRETS	Institut de recherche sur les transports
C₃H₄O	Acroléine	INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
C₄H₆	1,3-Butadiène	INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
C₆H₆	Benzène	InVS	Institut de Veille Sanitaire
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer	IPP	Indice Pollution Population
CITEPA	Centre Interprofessionnel technique d’Étude de la Pollution Atmosphérique	IPSL	Institut Pierre Simon Laplace
CJUE	Cour de justice de l’Union européenne	IREP	Registre français des émissions polluantes
CMI	Concentration Moyenne Inhalée	kep	kilo équivalent pétrole
CO	Monoxyde de carbone	LOM	Loi d’Orientation des Mobilités
CO₂	Dioxyde de carbone	MRL	Minimum Risk Level
COPERT	COmputer Program to calculate Emissions from Road Transport	NH₃	Ammoniac
CORINAIR	CORe INventories AIR	Ni	Nickel
COV	Composé Organique Volatil	NO	Monoxyde d’azote
COVNM	Composé Organique Volatil Non Méthanique	NO₂	Dioxyde d’azote
Cr	Chrome	NOx	Oxydes d’azote
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	N₂O	Protoxyde d’azote
DREES	Direction de la Recherche, des Études, de l’Évaluation et des Statistiques	O₃	Ozone
EFSA	European Food Safety Authority	OAP	Orientation d’Aménagement et de Programmation
EHPAD	Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes	OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
EICU	Effet d’Ilot de Chaleur Urbain	OMS	Organisation Mondiale de la Santé
EIS	Évaluation de l’Impact Sanitaire	ORS	Observatoire Régional de Santé
		PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
		Pb	Plomb
		PCET	Plan Climat Énergie Territorial
		PCAET	Plan Climat Air Énergie Territorial

PDU	Plan de Déplacements Urbains
PIB	Produit intérieur brut
PL	Poids Lourd
PLD	Plan Local de Déplacement
PLQA	Plans Locaux de Qualité de l’Air
PLU	Plan Local d’Urbanisme
PLUi	Plan Local d’Urbanisme intercommunal
PM	Particulate Matter (particules fines en suspension)
PM10	Particules de taille inférieure à 10 µm
PM2,5	Particules de taille inférieure à 2,5 µm
PM1,0	Particules de taille inférieure à 1,0 µm
PNSE	Plan National Santé Environnement
PPA	Plan de Protection de l’Atmosphère
PREPA	Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques
PRG	Pouvoir de Réchauffement Global
PRQA	Plan Régional pour la Qualité de l’Air
PRSE	Plan Régional Santé Environnement
PRSQA	Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l’Air
QD	Quotient de danger
REL	Risk Effect Level
RfC	Reference concentration
RIVM	[Pays-Bas] RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Institut national de la santé publique et de l'environnement)
RNSA	Réseau National de Surveillance Aérobiologique

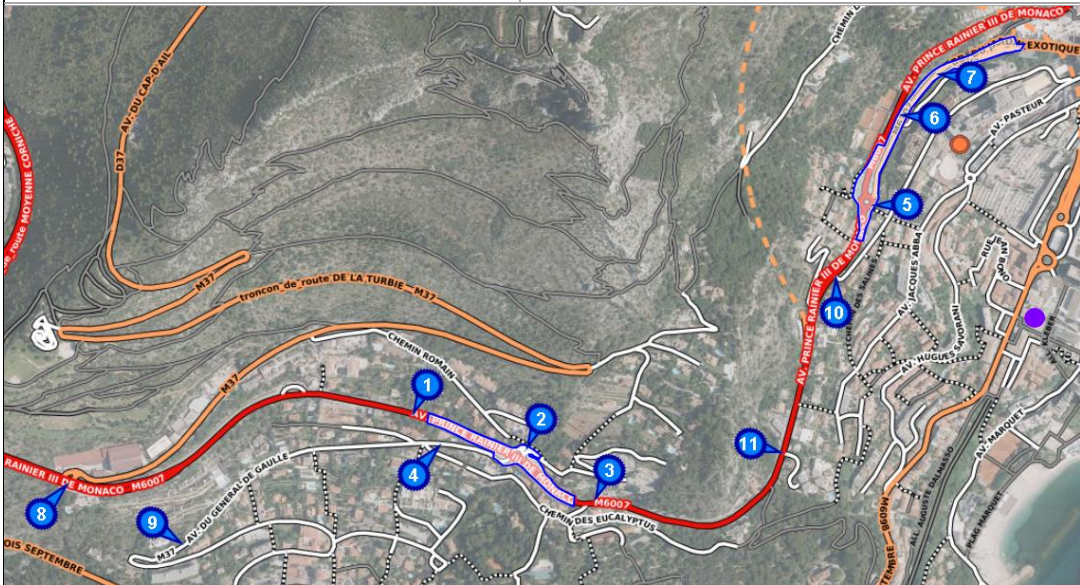
ANNEXE N°2 : FICHES DESCRIPTIVES DES MESURES

Point n°1		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
41 Avenue Prince Rainier III, 06320 Cap-D'ail		43.72574°N 7.39930°E	
Conditions d'exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 15h35
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 12h37
Type de Support Hauteur	Panneau Limitation 50 Hauteur : 2,0 m	Durée d'exposition	669,0 h
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 972	108,8	-

Point n°2		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
12 Chemin Romain, 06320 Cap-D’ail		43.72518°N 7.40123°E	
Conditions d'exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 15h08
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 13h25
Type de Support Hauteur	Panneau directions Hauteur : 2,0 m	Durée d'exposition	670,3 h
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 973	63,0	Écart < 5 %, bonne répétabilité des mesures
	FTS 974	61,0	
PM10	Micro-capteur laser autonome SD17	Moyenne : 8,8 Maximum : 14,7 (le 27/06/2023)	Moyenne du 22/06 au 20/07/2023 Maximum journalier
PM2,5		Moyenne : 7,9 Maximum : 13,6 (le 27/06/2023)	

Point n°3		Projet « Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
46 Avenue Prince Rainier III, 06320 Cap-D’ail		43.72435°N 7.40297°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 15h14
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 12h43
Type de Support Hauteur	Panneau Directions Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	669,5 h

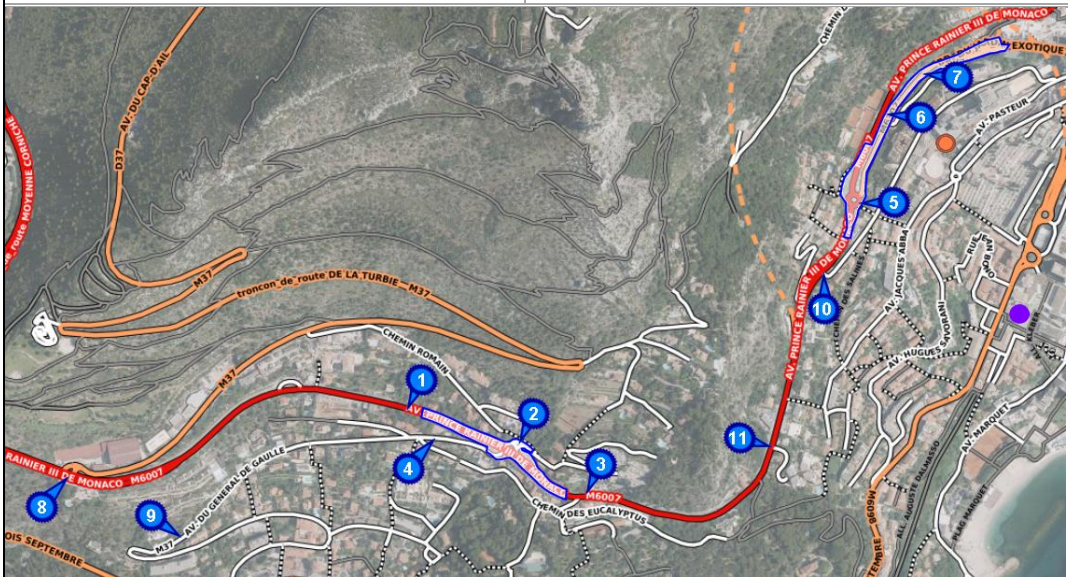




Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 975	74,8	-

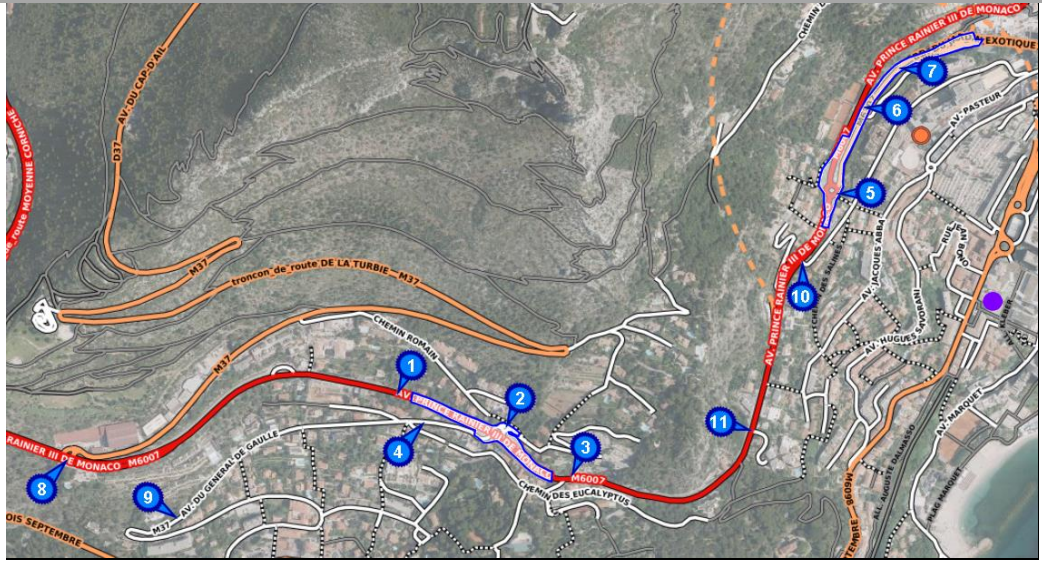
Point n°4		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
47-41 M37, 06320 Cap-D’ail		43.72531°N 7.39852°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 14h20
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 13h26
Type de Support Hauteur	Panneau Dos d’âne Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	671,1 h





Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 976	22,1	-

Point n°5		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D'ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
4 Chemin des Yuccas, 06320 Cap-D'ail		43.72908°N 7.40847°E	
Conditions d'exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 14h42
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 13h03
Type de Support Hauteur	Panneau Directions Hauteur : 2,0 m	Durée d'exposition	670,3 h

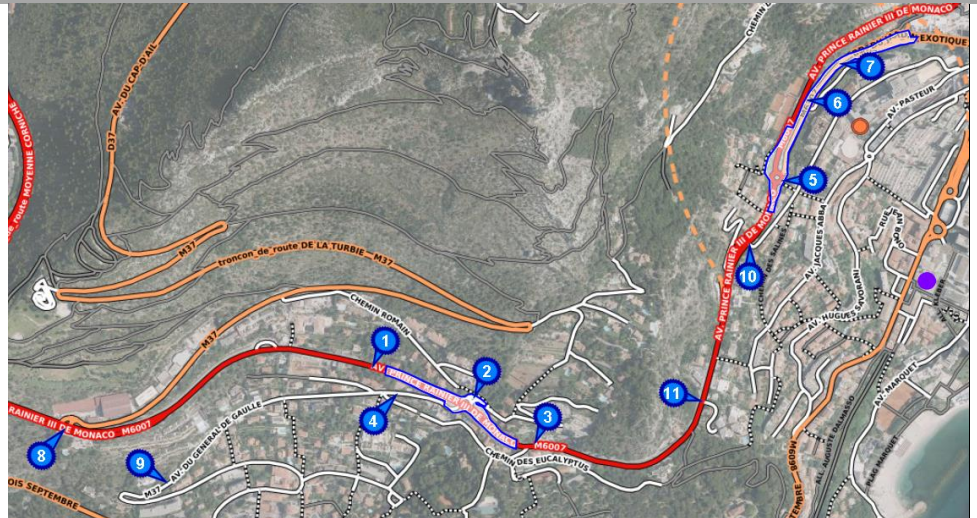


Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 977	41,3	Moyenne du 22/06 au 20/07/2022 Maximum journalier
	FTS 978	41,9	
PM10	Micro-capteur laser autonome SD1	Moyenne : 13,0 Maximum : 23,0 (le 20/07/2023)	
PM2,5		Moyenne : 12,2 Maximum : 21,5 (le 20/07/2023)	

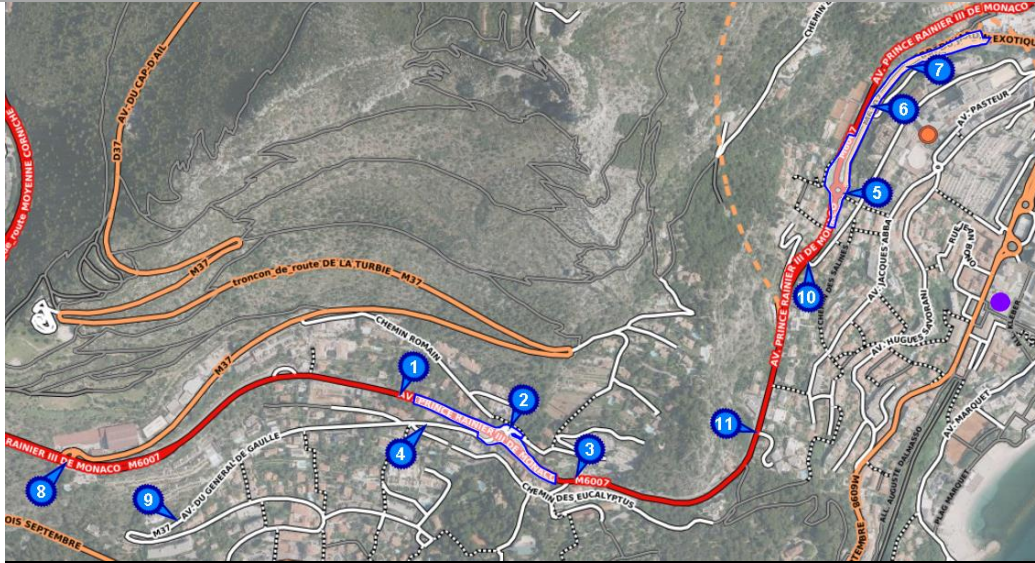
Point n°6		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
5 Boulevard du Jardin Exotique, 06320 Cap-D’ail		43.73027°N 7.40917°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 14h47
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 13h05
Type de Support Hauteur	Panneau Limitation 30 Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	670,3 h

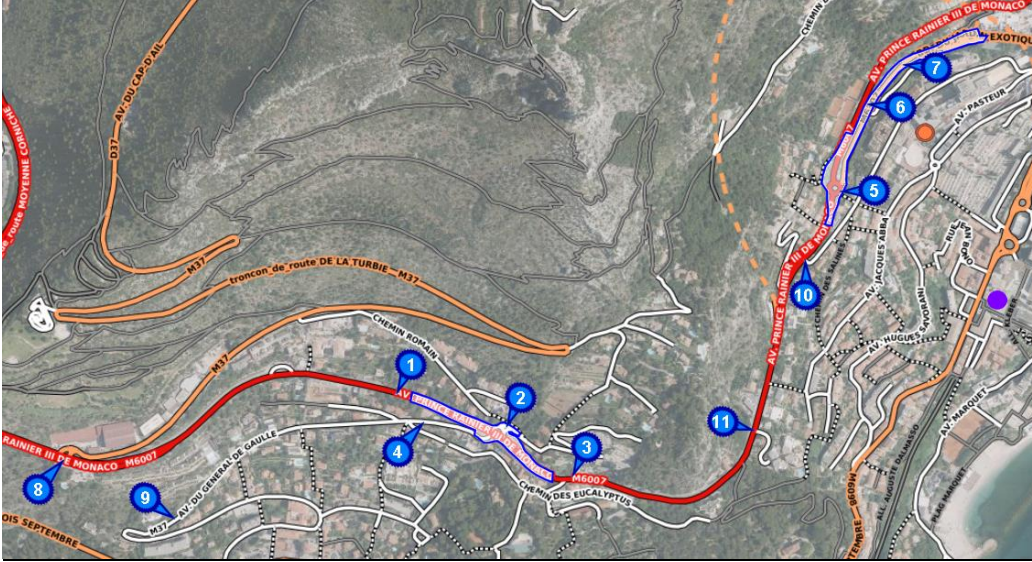






Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 979	48,3	Blanc inférieur à la limite de détection
	FTS 980 (blanc)	< LD	

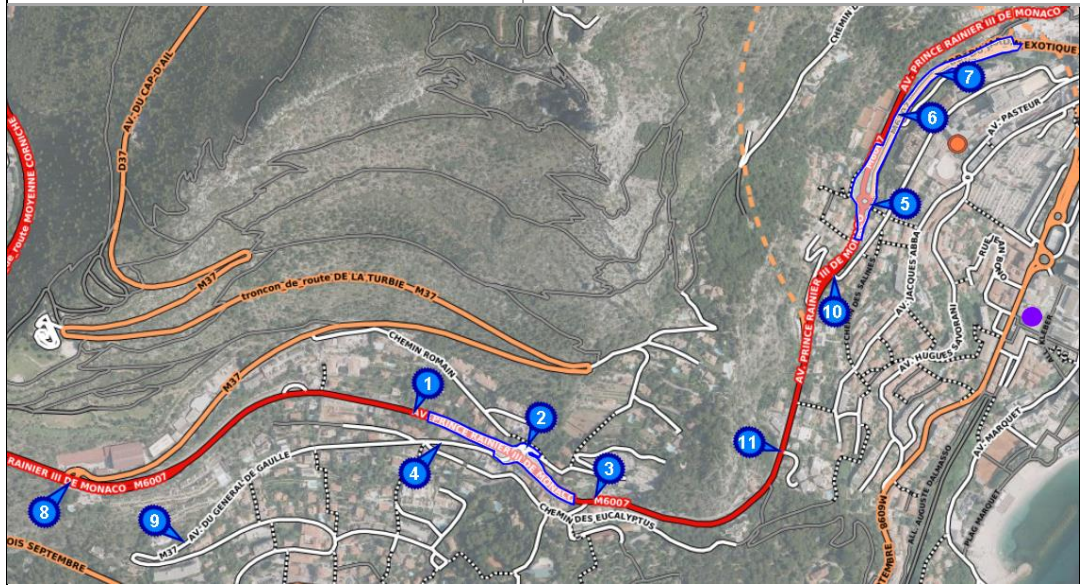
Point n°7		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
5 Tunnel Rainier III, 06320 Cap-D’ail		43.73096°N 7.41003°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 14h50
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 13h05
Type de Support Hauteur	Panneau Cap-D’ail Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	670,3 h
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 981	51,9	-

Point n°8		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
2340 Avenue Prince Rainier III de Monaco, 06320 Cap-D’ail		43.72488°N 7.39192°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 15h43
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 12h29
Type de Support Hauteur	Panneau Directions Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	668,8 h
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 982	42,3	-

Point n°9		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
Avenue Général de Gaulle (M37) 06320 Cap-D’ail		43.72422°N 7.39484°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 14h14
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 13h35
Type de Support Hauteur	Panneau Virages Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	671,3 h



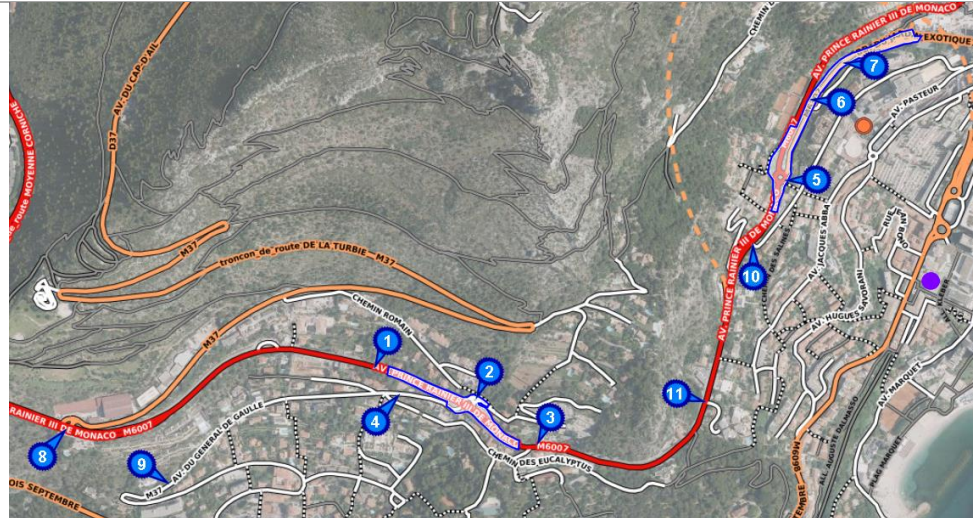




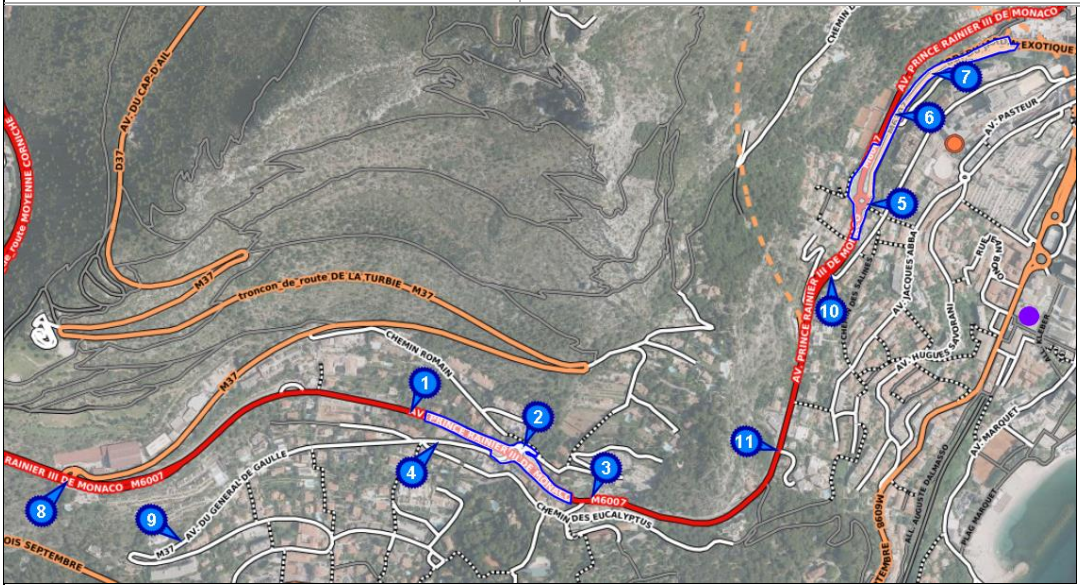
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 983	26,0	-

Point n°10		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
12 Avenue Prince Rainier III, 06320 Cap-D’ail		43.72787°N 7.40772°E	
Conditions d’exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 14h34
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 12h49
Type de Support Hauteur	Panneau Cédez-le-passage Hauteur : 2,0 m	Durée d’exposition	670,3 h





Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 984	41,7	-

Point n°11		Projet «Entrée Ouest de Monaco » – Cap-D’ail [06]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
30 Avenue Prince Rainier III, 06320 Cap-D’ail		43.72485°N 7.40659°E	
Conditions d'exposition			
Type de milieu	Trafic urbain	Début mesure	22/06/2023 15h19
Distance de la voie la plus proche	1 m	Fin mesure	20/07/2023 12h46
Type de Support	Poteau	Durée d'exposition	669,5 h
Hauteur	Hauteur : 2,0 m		
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO ₂	FTS 67	48,2	-

ANNEXE N°3 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES CAMPAGNES DE MESURE *IN SITU*

La qualité de l'air est directement liée aux conditions météorologiques²⁰. En effet, elle peut varier pour des émissions de polluants identiques en un même lieu, selon divers facteurs (plus ou moins de vent, du soleil, etc.). De manière simplifiée :

- Le vent est favorable à la dispersion des polluants, notamment à partir de 20 km/h. Toutefois, il peut également amener des masses d'air contenant des polluants en provenance d'autres sources. Lorsqu'il est de faible vitesse, ce phénomène de transport accompagné d'accumulation, n'est pas inhabituel.
- Les températures trop élevées ou trop basses sont défavorables à la qualité de l'air. La température agit à la fois sur la chimie et les émissions des polluants. Ainsi certains composés voient leur volatilité augmenter avec la température, c'est le cas des Composés Organiques Volatils. Le froid, quant à lui, augmente les rejets automobiles du fait d'une moins bonne combustion.
- Le soleil est un paramètre très important car ses rayons UV interviennent dans la formation de polluants photochimiques tel que l'ozone. Ainsi, plus il y a de soleil, plus la production d'ozone sera importante s'il existe dans l'atmosphère les précurseurs nécessaires à ces réactions chimiques (c'est-à-dire les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils).
- Les précipitations influencent également la qualité de l'air. De fortes précipitations rabattent les polluants les plus solubles vers le sol (particules en suspension, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, etc.).
- Le phénomène d'inversion de température peut être à l'origine d'une augmentation des concentrations en polluants. Normalement (conditions atmosphérique instable) la température de l'air diminue avec l'altitude (dans les basses couches de l'atmosphère), l'air chaud chargé de polluants se disperse à la verticale (principe de la montgolfière).
- Cependant, lorsque le sol s'est fortement refroidi pendant la nuit (par temps clair en hiver), et que la température à quelques centaines de mètres d'altitude est plus élevée que celle du sol, alors il y a phénomène d'inversion de la température (conditions atmosphériques stables). Les polluants se trouvent alors bloqués par cette masse d'air chaud en altitude plus communément appelée couche d'inversion. Ces inversions se produisent généralement lors des nuits dégagées et sans vent. Elles peuvent persister plusieurs jours, notamment en hiver où l'ensoleillement est faible. Dans les régions montagneuses, le phénomène est accentué par les brises de montagnes qui amènent l'air froid des sommets vers la vallée. Les pics de pollution au dioxyde de soufre, aux oxydes d'azote et aux particules en suspension sont souvent liés à ce phénomène d'inversion de température.

Pour la période du 22 juin au 20 juillet 2023, les données des paragraphes suivants proviennent de la station météorologique **Nice-Côte d'Azur**²¹ (43,65°N | 7,20°E) sise à 18,3 km au Sud-Ouest du projet.

❖ Température

Le graphique suivant présente les températures journalières minimale, moyenne et maximale durant la période de campagne de mesures *in situ*.

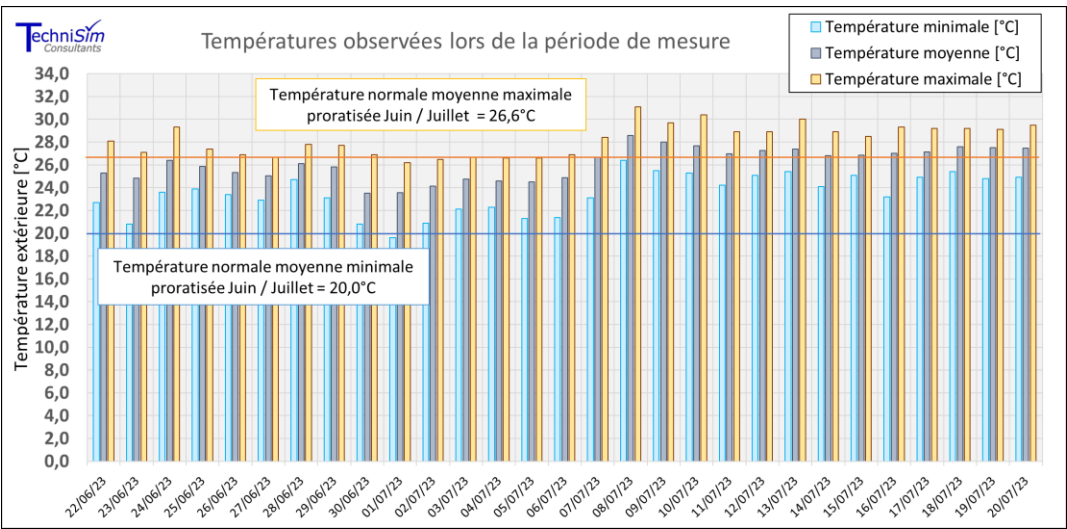


Figure 55 : Évolution de la température moyenne sur la période de mesure

La température moyenne lors de la campagne de mesure *in situ* est de 26,1 °C. Cela est supérieur à la moyenne proratisée des normales saisonnières de juin/juillet à savoir 10,6°C (période 1991-2020), ce qui correspond à un écart à la normale de 12 %.

La moyenne des températures journalières minimales sur la période (23,5°C) est supérieure à la température normale moyenne minimale proratisée de juin/juillet (5,1°C) soit un écart à la normale de saison de 18 %.

La moyenne des températures journalières maximales sur la période (28,2°C) est supérieure à la température normale moyenne maximale proratisée de juin/juillet (26,6°C) soit un écart à la normale de saison de 6 %.

²⁰ <https://www.ligair.fr/la-pollution/les-influences-meteorologiques>
<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/influence-de-la-meteo>

²¹ <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/nice-cote-d-azur/valeurs/07690.html>

❖ Pression atmosphérique

En météorologie, dès lors que la pression descend en dessous de 1010 hPa, il s'agit de basses pressions (« conditions dépressionnaires »). Le vent est plutôt fort et le temps est mauvais avec un ciel souvent fort encombré et des précipitations fréquentes. A contrario, lorsque la pression dépasse 1015 hPa, on parle alors de hautes pressions (« conditions anticycloniques »). Le temps est calme, mais pas forcément beau. En été, les hautes pressions impliquent un beau temps avec un ciel dégagé ; en hiver, les hautes pressions sont souvent accompagnées de brouillards et de nuages bas qui peuvent durer toute la journée.

Le graphique ci-dessous présente les pressions atmosphériques enregistrées au cours de la campagne de mesure.

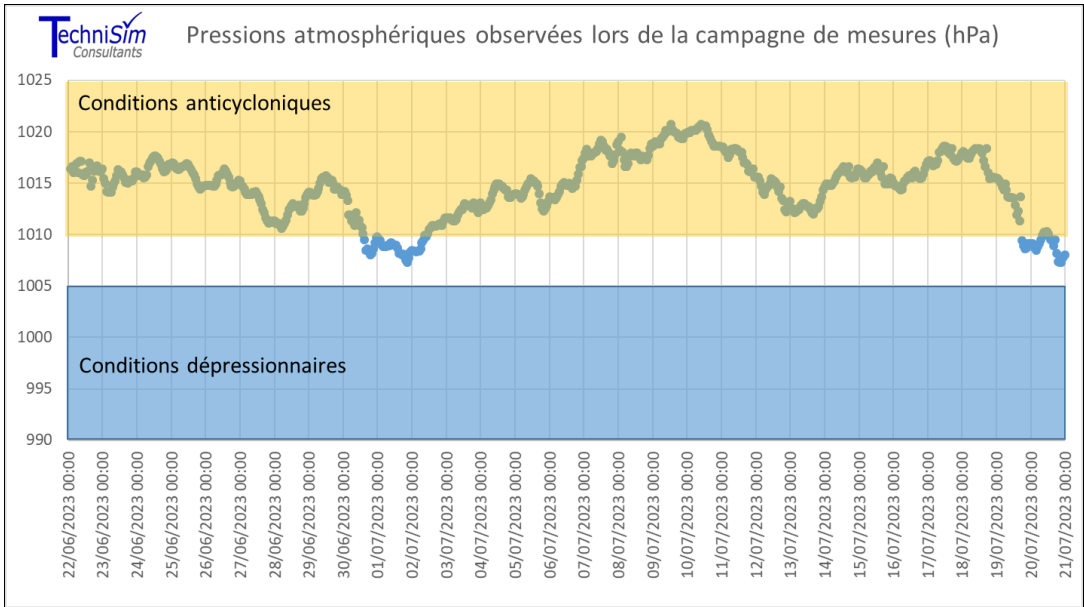


Figure 56 : Évolution de la pression atmosphérique lors de la période de mesure

Les conditions météorologiques ont été majoritairement anticycloniques et relativement stables.

❖ Vents moyens et rafales

Une rafale est, en un site donné, un renforcement brutal et passager du vent qui se traduit par une hausse brève et soudaine de sa vitesse instantanée en comparaison de la valeur alors acquise par sa vitesse moyenne. Chaque rafale possède une certaine amplitude qui fait passer le vent d'un minimum de vitesse instantanée à un maximum de vitesse instantanée

appelé la vitesse de pointe de la rafale. Il peut survenir que cette vitesse de pointe soit supérieure de 50 % ou davantage à la vitesse du vent moyen. La plus grande des vitesses de pointe enregistrées dans un intervalle de temps donné fournit la vitesse maximale du vent au cours de cet intervalle.

Les moyennes journalières des vitesses²² des vents moyens horaires ainsi que les rafales maximales journalières sont indiquées dans le tableau suivant pour la période de mesure.

Tableau 28 : Vitesse du vent moyen journalier et rafales de vents maximales journaliers

Date	Vitesse [km/h]	Rafale Max [km/h]
22 juin 2023	29,6	60,8
23 juin 2023	31,4	31
24 juin 2023	29,6	23
25 juin 2023	19,4	28,4
26 juin 2023	34,7	30,6
27 juin 2023	29,5	25,6
28 juin 2023	25,8	28,4
29 juin 2023	10,3	38,9
30 juin 2023	7,3	43,9
1 juil. 2023	4,8	32,4
2 juil. 2023	6,3	32,8
3 juil. 2023	14,4	25,2
4 juil. 2023	7,7	27,4
5 juil. 2023	15,2	23,4
6 juil. 2023	14,3	31,7
7 juil. 2023	14,8	45,4
8 juil. 2023	30,1	51,1
9 juil. 2023	9,0	31
10 juil. 2023	9,9	29,5
11 juil. 2023	7,2	22,3
12 juil. 2023	5,0	36
13 juil. 2023	19,5	55,1
14 juil. 2023	3,0	27
15 juil. 2023	6,7	26,3
16 juil. 2023	7,8	24,1
17 juil. 2023	7,3	24,5
18 juil. 2023	7,6	23,8
19 juil. 2023	9,4	29,2
20 juil. 2023	33,3	21,2
Période	12,7	32,1

²² Vitesses mesurées à 10 mètres au-dessus du sol

La vitesse moyenne du vent sur l’ensemble de la période est de 12,7 km/h. Les moyennes journalières sont comprises entre 8,4 km/h (le 11 juillet 2023) et 21,4 km/h (le 8 juillet 2023), avec des rafales atteignant au maximum 60,8 km/h le 22 juin 2023.

Les figures suivantes représentent la fréquence et l’origine des vents (rose des vents) pendant la campagne de mesure in situ ainsi que la rose des vents annuelles à Nice-Côte d’Azur.

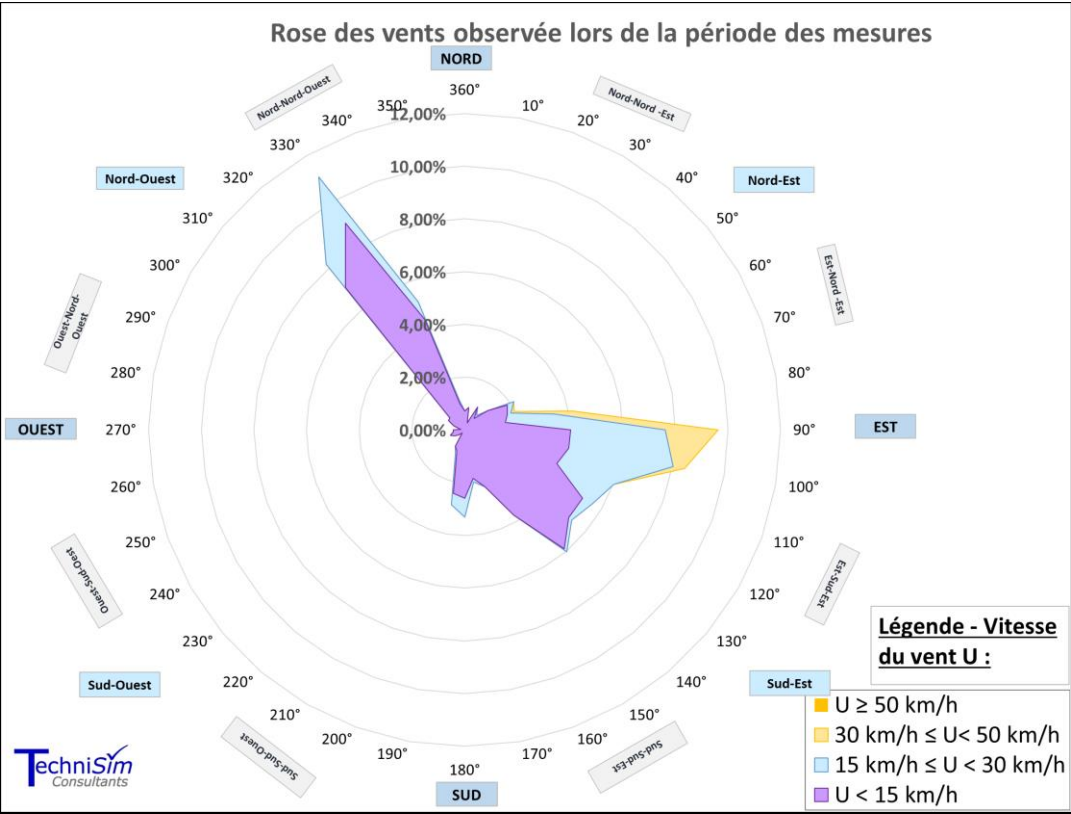


Figure 57 : Origine des vents lors de la période de mesure



Figure 58 : Rose des vents annuelle pour la station Nice-Côte d’Azur (source : Météoblué)

Lors de cette campagne, les vents enregistrés sont majoritairement des vents du Nord-Nord-Ouest (fréquence de 24,3 % sur les secteurs 320° à 340°).

La rose des vents obtenue sur la période de mesure diffère de celle observée en moyenne annuelle pour les vents d’Est (plus présents sur la période de mesure) et les vents du Nord (moins présents qu’en moyenne annuelle).

Pour qualifier les vents, on peut utiliser l'échelle de Beaufort. C'est une échelle de mesure empirique de la vitesse moyenne du vent sur une durée de dix minutes, utilisée dans les milieux maritimes. L'échelle de Beaufort comporte 13 degrés (de 0 à 12). Le degré Beaufort correspond à la vitesse moyenne du vent. Cette échelle est présentée dans le tableau qui va suivre.

Tableau 29 : Échelle de Beaufort

Force	Termes	Vitesse en nœuds	Vitesse en km/h	Effets à terre
0	Calme	< à 1	< à 1	La fumée monte verticalement
1	Très légère brise	1 à 3	1 à 5	La fumée indique la direction du vent. Les girouettes ne s'orientent pas.
2	Légère brise	4 à 6	6 à 11	On sent le vent sur la figure, les feuilles bougent.
3	Petite brise	7 à 10	12 à 19	Les drapeaux flottent bien. Les feuilles sont sans cesse en mouvement.
4	Jolie brise	11 à 15	20 à 28	Les poussières s'envolent, les petites branches plient.
5	Bonne brise	16 à 20	29 à 38	Les petits arbres balancent. Les sommets de tous les arbres sont agités.
6	Vent frais	21 à 26	39 à 49	On entend siffler le vent.
7	Grand frais	27 à 33	50 à 61	Tous les arbres s'agitent.
8	Coup de vent	34 à 40	62 à 74	Quelques branches cassent.
9	Fort coup de vent	41 à 47	75 à 88	Le vent peut endommager les bâtiments.
10	Tempête	48 à 55	89 à 102	Assez gros dégâts.
11	Violente tempête	56 à 63	103 à 117	Gros dégâts.
12	Ouragan	= ou > à 64	> à 118	Très gros dégâts.

Le graphe suivant présente les répartitions des vitesses moyennes horaires des vents mesurés selon l'échelle de Beaufort.

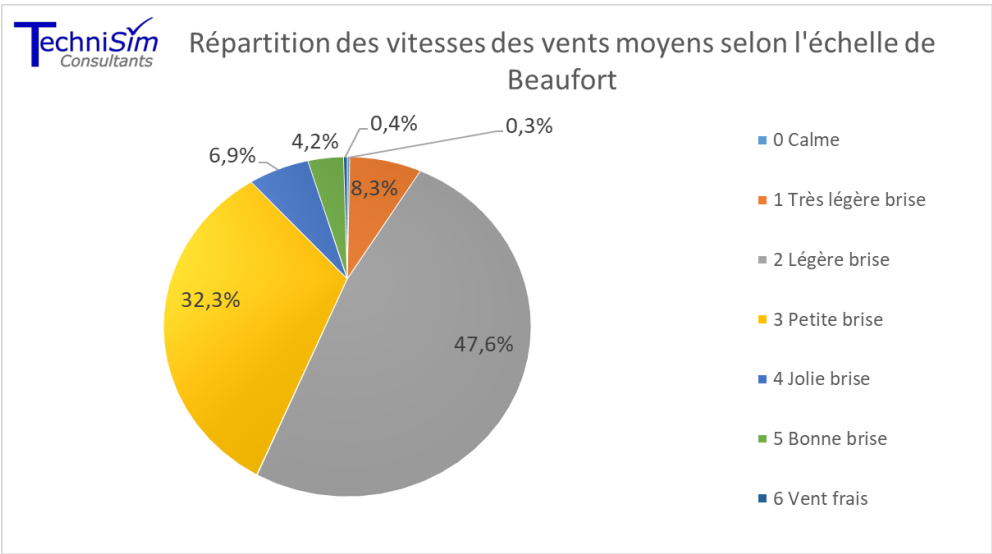


Figure 59 : Répartition des vitesses des vents selon l'échelle de Beaufort

Le vent a été présent de manière faible sur 88,5 % de la campagne : 0,3 % de 'calme', 8,3 % de 'très légère brise', 47,6 % de 'légère brise', et 32,3 % de 'petites brises'. 11,5 % de la campagne a présenté des épisodes venteux importants : 6,9 % des vents étaient des 'jolies brises', 4,2 % de 'bonne brise' et 0,4 % de 'vent frais'. Aucune catégorie supérieure à 'vent frais' n'a été recensée sur les moyennes horaires des vents.

Les vents mesurés sont plutôt des vents faibles ne favorisant pas une dispersion efficace des polluants. En effet, les vents de force 0 à 3 représentent 88,5 % des vents mesurés. Les épisodes venteux important (vents de force supérieure ou égale à 4) permettant une dispersion efficace des polluants sont présents à 11,5 % de la période de mesure.

❖ Précipitations

Les hauteurs de précipitations par jour pendant la période de mesure sont illustrées en figure suivante.

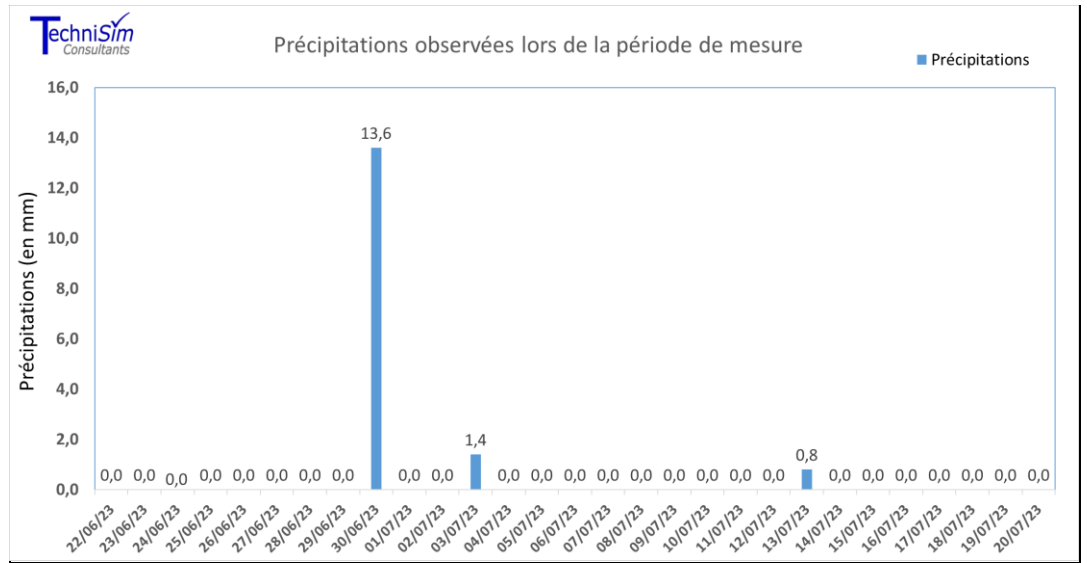


Figure 60: Précipitations pendant la campagne de mesure

Lors de la campagne de mesure (29 jours), le cumul des précipitations a été de 15 mm répartis sur 3 jours. La pluviométrie sur cette période est en-dessous de la normale, la moyenne pondérée (pour 29 jours) de juin/juillet étant de 20,5 mm [Données Météo-France pour 1991-2020], soit un écart de -27 %.

Le nombre de jours de pluies supérieures ou égales à 1 mm (2 jours) est du même ordre de grandeur la normale, la moyenne pondérée (pour 29 jours) de juin/juillet étant de 2,4 jours [Données Météo-France pour 1991-2020], soit un écart de -17 %.

La période de mesure s'avère plutôt sèche que les normales de saison. Le phénomène de lessivage de l'air par les pluies est quasiment identique comparé à la normale.

❖ **Ensoleillement**

Les durées d'ensoleillement pendant la période de mesure sont illustrées dans la planche suivante.

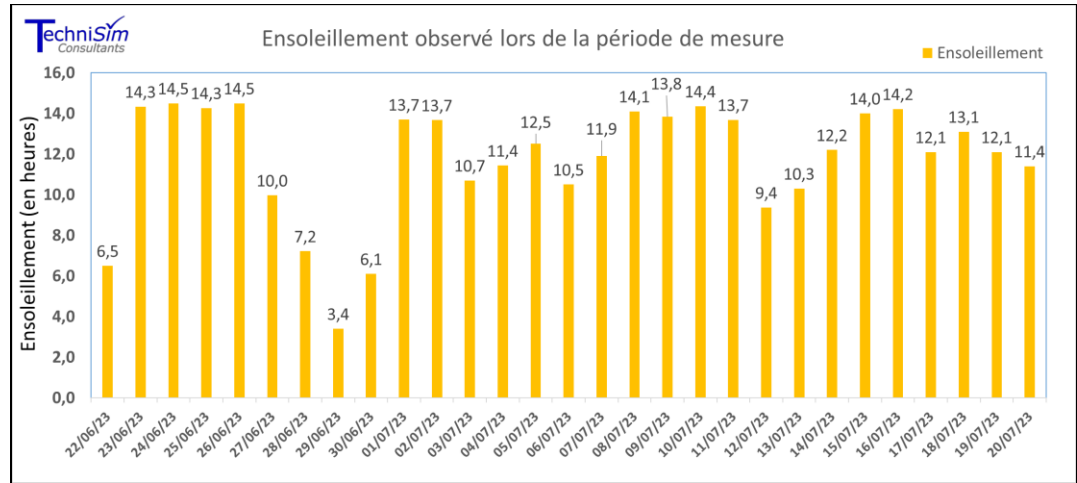


Figure 61 : Ensoleillement enregistré lors de la période de mesure

Le cumul des heures d'ensoleillement a été de 217,5 h sur 29 jours, soit en moyenne 7,5 h/j. L'ensoleillement sur cette période est inférieur à la normale, la moyenne pondérée (pour 29 jours) de juin/juillet étant de 337,0 h (soit 11,6 h/j) [Données Météo-France 1991-2020], soit un écart à la normale de saison de -35 %.

ANNEXE N°4 : METROLOGIE DES POLLUANTS

❖ Méthodologie du prélèvement passif et de l'analyse des composés mesurés

Les campagnes de mesures du NO₂ ont été menées à l'aide d'échantillonneurs passifs. L'échantillonneur passif est un tube poreux horizontal rempli d'une cartouche imprégnée d'une solution adaptée à la mesure du polluant désiré. Les tubes, à l'abri de la pluie, restent exposés pour une durée suffisamment longue. Le matériau d'absorption capte le polluant par diffusion moléculaire. Après la période d'exposition, le tube est conditionné puis envoyé au laboratoire d'analyses.

• Mesure du dioxyde d'azote (NO₂)

L'échantillonneur passif pour la mesure du dioxyde d'azote est basé sur le principe de la diffusion passive de molécules de dioxyde d'azote (NO₂) sur un absorbant, le triéthanolamine. Les échantillonneurs utilisés consistent en un tube de polypropylène de 7,4 cm de long et de 9,5 mm de diamètre. Pour protéger le collecteur contre les intempéries, de même que pour diminuer l'influence du vent, un dispositif spécifique de protection est utilisé. Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition. Il permet une première appréciation de la typologie des sites de mesure et la mesure est seulement représentative pour l'endroit de mesure immédiat.

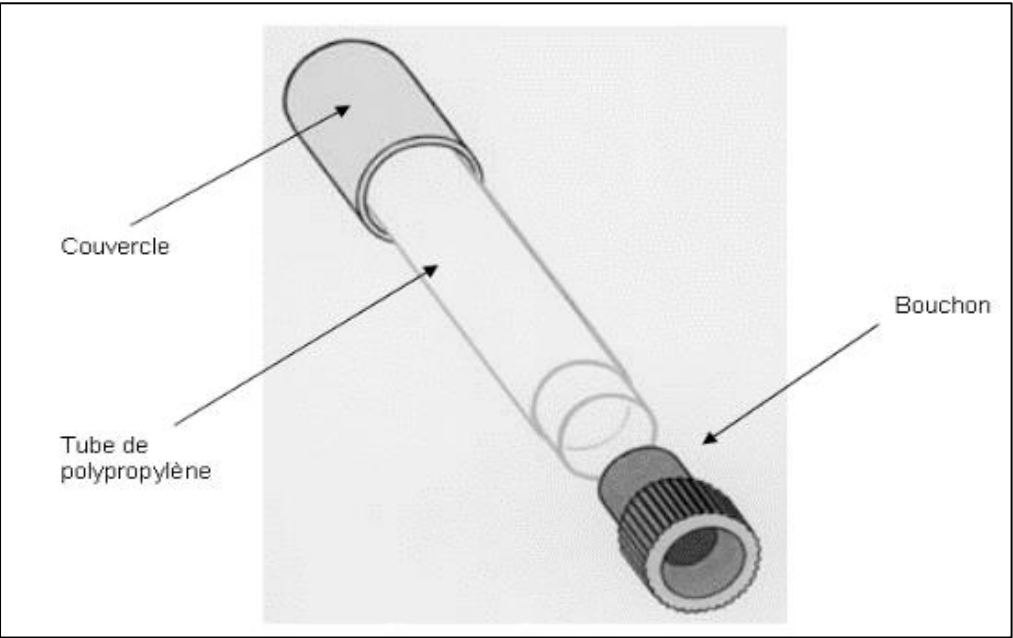


Figure 62 : Échantillonneur passif pour le dioxyde d'azote (Passam)

La quantité de dioxyde d'azote absorbée par l'absorbant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement. Après une exposition donnée, la quantité totale de

dioxyde d'azote est extraite et déterminée par colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann.

L'incertitude étendue relative donnée par le laboratoire est de 20,9 % pour une concentration de 40 µg/m³. La limite de détection est de 0,3 µg/m³ lors d'une exposition de 4 semaines.

• Théorie : La loi de Fick

La diffusion ordinaire est définie comme un transfert de matière dû à un gradient de concentration, d'une région à une autre. Pendant l'échantillonnage, ce dernier s'établit dans le tube entre le milieu absorbant et l'extrémité ouverte de l'échantillonneur. Dans des conditions de température et de pression constantes, pour un régime fluide laminaire, le flux unidirectionnel (un seul axe) d'un gaz 1 à travers un gaz 2 est régi par la première loi de Fick :

$$F_{12} = -D_{12} \frac{dC_{12}}{dl} \quad \text{Équation 1}$$

Où : F_{12} : flux unidirectionnel du gaz 1 (le polluant) dans le gaz 2 (l'air) (mol.cm⁻².s⁻¹)
 D_{12} : coefficient de diffusion moléculaire du gaz 1 dans le gaz 2 (cm².s⁻¹)
 dC_{12}/dl : gradient linéaire de concentration le long du trajet de diffusion
 C_{12} : concentration du gaz 1 dans le gaz 2 (mol.cm⁻³)

Pour un échantillonneur cylindrique, de longueur de diffusion L (cm) et de section interne S (πr², avec r le rayon de la surface réactive) (cm²), présentant un gradient de concentration {C-C₀} le long du capteur, la quantité Q de gaz 1 transférée (mol) est connue par intégration de l'équation (1) :

$$Q = F_{12}.S.t = -D_{12} \frac{(C_0 - C).S.t}{L} \quad \text{Équation 2}$$

Où : C : concentration ambiante du gaz 1
C₀ : concentration du gaz 1 à la surface du réactif
(C₀ - C)/L : gradient de concentration le long de l'échantillonneur cylindrique de longueur L

En supposant que l'efficacité de captage du polluant par le milieu absorbant est de 100 %, les conditions limites des concentrations sont telles que C₀ = 0 au voisinage du piège d'où C - C₀ = C. L'équation (2) devient alors :

$$Q = D_{12} \frac{S}{L} C.t \quad \text{Équation 3}$$

À partir de l'équation (3), la concentration s'écrit :

$$C = \frac{Q.L}{D_{12}.S.t} \quad \text{Équation 4}$$

Le coefficient de diffusion de NO₂ utilisé pour le calcul des concentrations est celui donné par Palmes et al. (1976) dans l'air, à 20°C et 1 atm : D(NO₂) = 0,154 cm².s⁻¹. Les dimensions du tube de Palmes considérées sont les suivantes (sources Gradko Ltd 1999) :

Longueur L = 7,116 (± 0,020) cm, Diamètre 2r = 1,091 (± 0,015) cm.

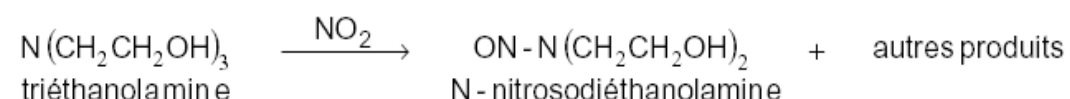
Brown et al. (1984) définissent le débit d'échantillonnage (en cm³.s⁻¹) par les équations suivantes :

$$D_{éch} = \frac{D_{12}.S}{L} = \frac{Q}{C.t}$$

D_{éch} ne dépend que des dimensions de l'échantillonneur (S et L) et du coefficient de diffusion moléculaire D₁₂.

- Méthode de préparation des tubes

Bien que la chimie d'absorption du NO₂ soit encore mal connue, une stœchiométrie mole à mole existe entre NO₂ capté et NO₂⁻ présent dans la solution d'extraction. D'après Volhardt (1990), NO₂ mis en présence de TEA (triéthanolamine) donne du N-nitrosodiéthanolamine :



Après extraction et analyse des ions NO₂⁻ formés, la concentration en NO₂ (en µg.m⁻³) est déterminée par la première loi de Fick précédemment présentée.

Lors de la préparation des tubes avant l'exposition, l'ensemble du matériel le constituant est soigneusement nettoyé pour éviter toute contamination. Les modes de nettoyage varient. À titre d'exemple, le protocole de ERLAP (Atkins, 1978 ; Gerbolès et al. 1996) préconise un nettoyage des grilles par un traitement au détergent dans un bain aux ultrasons, puis un lavage à l'eau déminéralisée et un séchage à 100°C. Un autre exemple est donné par le protocole de l'EMD (Plaisance, 1998), pour lequel tous les composants du tube sont plongés dans un bécher rempli d'eau déminéralisée, placé sous agitation pendant 3 heures. L'eau est renouvelée 3 fois. Chaque partie est ensuite saisie à l'aide d'une pince brucelles, passée sous un jet d'eau déminéralisée avant d'être séchée à l'air comprimé.

Cette opération de lavage et séchage est répétée 3 fois. Le tube est assemblé au fur et à mesure du nettoyage de ses composants.

La solution d'imprégnation est préparée juste avant son utilisation. Elle se compose d'une solution aqueuse de TEA, du réactif de Brij 35 (éther laurique de polyoxyéthylène), et d'un composé hygroscopique ou mouillant qui a pour rôle de favoriser l'imprégnation de la solution sur les grilles. La solution préparée par les utilisateurs de tubes NO₂ a généralement la composition suivante (Plaisance, 1998 ; Atkins, 1978 ; Gerbolès et al., 1996) :

- 11,2 g de TEA dans une fiole jaugée de 100 ml (TEA à 10 % v/v) ;
- 0,309 g de Brij 35 (Brij 35 à 0,3 % v/v) ;
- Complément à 100 ml avec de l'eau déminéralisée ;
- Fermeture hermétique de la fiole jaugée et agitation, puis placement dans un bain à ultrasons jusqu'à dissolution totale du Brij 35.

Un volume de 30 µl de solution réactive est déposé au centre des grilles à l'aide d'une micropipette. Cette quantité est suffisante pour imprégner toute la surface des grilles. Certains déposent jusqu'à 40 à 50 µl de solution. Pour une imprégnation efficace, le tube, une fois fermé hermétiquement, est placé verticalement bouchon rouge vers le bas pendant quelques minutes (45 min préconisées par Plaisance, 1998). D'après Hangartner et al. (1989), si leur exposition n'est pas immédiate, les tubes peuvent être conservés à 4°C au réfrigérateur jusqu'à leur utilisation.

- Analyse des tubes

Deux méthodes d'analyse des tubes sont proposées, l'une par colorimétrie et l'autre par chromatographie ionique. Elles ont toutes deux été utilisées directement ou indirectement par les réseaux.

- Méthode spectrométrique :

L'analyse colorimétrique utilise une variante de la méthode de Griess-Saltzman (Atkins, 1978) retenue par ERLAP. Une fois la capsule translucide retirée, l'on ajoute à l'aide d'une micropipette 3,15 ml d'une solution de sulfanilamide à 2 % (m/v) (masse/volume) et de NEDA (naphtyléthylènediamine) à 0,007 % (m/v) dans de l'acide orthophosphorique à 5 % (v/v). Cette solution est préparée au moment de son usage. Le tube est refermé hermétiquement puis agité. Le NO₂⁻ formé à partir du NO₂ réagit avec l'acide et le sulfanilamide pour donner un sel de diazonium qui s'associe avec le dérivé de naphtalène pour former un colorant azoïque (complexe coloré). Après un temps de développement de la couleur de 30 min, la solution colorée est mesurée par spectrophotométrie à 542 nm. La quantité de NO₂⁻ (donc celle de NO₂) est mesurée à partir d'une courbe d'étalonnage, établie avec des solutions standards de NaNO₂, de la forme A = f([NO₂⁻]) avec A l'absorbance de la solution et [NO₂⁻] la concentration en ions nitrite extraits. Compte tenu du fait qu'il se forme des ions nitrite dans les tubes témoins (tubes fermés), malgré les précautions prises, la

quantité formée est prise en compte en la soustrayant systématiquement aux valeurs des tubes exposés.

○ Méthode chromatographique :

La chromatographie ionique est une méthode spécifique des ions en présence, contrairement à la méthode colorimétrique qui détermine l'absorbance d'une solution colorée. La capsule translucide du tube est enlevée puis 2,5 ml d'eau déminéralisée sont ajoutés dans le tube, ce qui permet de solubiliser entièrement les produits d'absorption du NO₂. Le tube est refermé hermétiquement puis agité manuellement pendant 2 min. La quantité d'ions NO₂⁻ formée est ensuite déterminée par chromatographie ionique.

❖ Mesure des particules sur une longue durée – micro-capteur MICALY

L'analyse de la concentration des particules atmosphériques est réalisée par diffusion optique selon le précepte du Dynamic Light Scattering (DLS) : la longueur d'onde de la lumière diffusée est proportionnelle à la taille des particules.

Cette technique permet d'obtenir en temps réel et en simultané la concentration massique des particules PM10 et des particules fines PM2,5. La plage de mesure du capteur est de 0 à 500 µg/m³, avec une erreur en moyenne ne dépassant pas les 10 %.

La figure ci-après présente le micro-capteur et son principe.

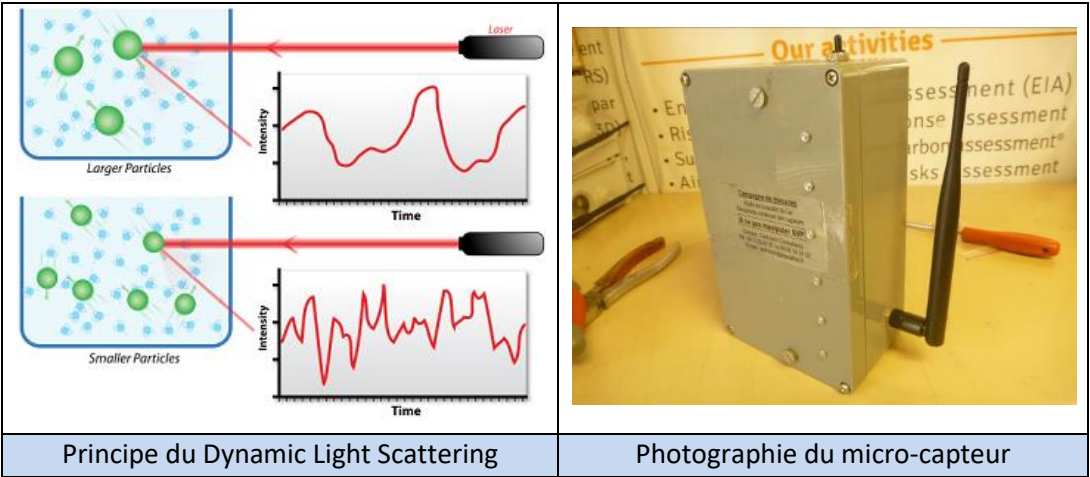


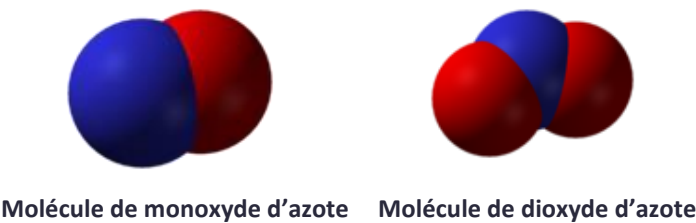
Figure 63 : Micro-capteur laser pour les mesures de particules

Le principe de fonctionnement du capteur est le suivant : un flux d'air est créé dans le capteur par ventilation. Les particules sont ainsi transportées vers une cellule illuminée par laser. La lumière diffusée par les particules est captée par une diode et convertie en un signal électrique. Ce signal est proportionnel à la concentration de particules et permet, en utilisant le théorème de Mie, de remonter à la concentration massique des deux classes de particules considérées (PM10 et PM2,5).

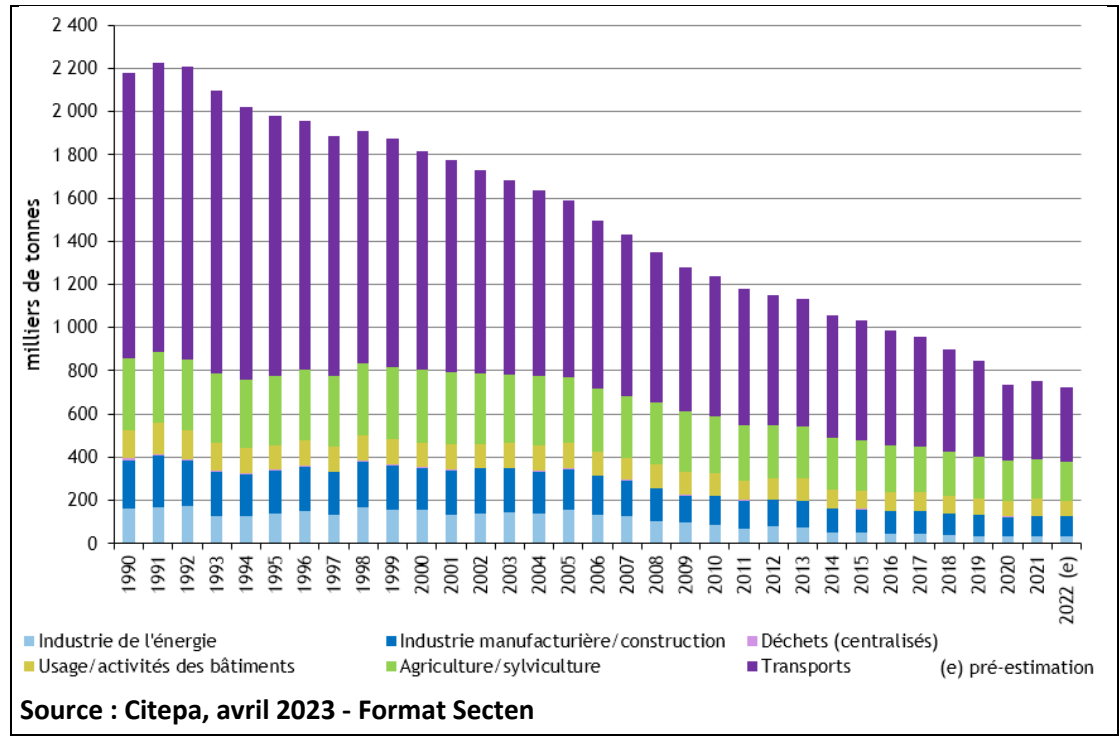
ANNEXE N°5 : PRESENTATION DES SUBSTANCES MESUREES

Oxydes d'azote

Les oxydes d'azotes [NOx] comprennent le monoxyde d'azote [NO], le dioxyde d'azote [NO₂]. La proportion de ces molécules varie avec la température. La principale source d'exposition est anthropique (lors d'émissions de véhicules diesel, combustibles fossiles, mais les NOx se forment aussi naturellement lors des orages ou des éruptions volcaniques. À température ambiante, le monoxyde d'azote est instable, et réagit avec l'oxygène pour former du dioxyde d'azote (INRS, 1996). Le dioxyde d'azote est présent en phase gazeuse dans l'atmosphère. Il réagit avec les radicaux hydroxyles, et subit des réactions photochimiques conduisant à la formation d'ozone.



❖ Principales sources d'émission



Les transports sont le 1^{er} secteur émetteur de NOx (367.5 kt soit 49% des émissions de la France métropolitaine en 2021) et majoritairement par le transport routier (90,7 % des émissions de NOx des transports, en 2021).

Depuis 1990, la baisse observée dans ce secteur s'explique par le renouvellement du parc de véhicules et l'équipement progressif des véhicules en pots catalytiques. La tendance à la baisse plus marquée en 2020 qu'auparavant est l'effet des mesures de confinement liées à la crise sanitaire du Covid 19. De fait une légère augmentation des émissions est observées entre 2020 et 2021.

❖ Effets sur la santé

Chez l'homme, la principale voie d'exposition au monoxyde d'azote et au dioxyde d'azote est l'inhalation. Le monoxyde d'azote est naturellement présent dans l'organisme : c'est un important médiateur physiologique, notamment pour la vasodilatation des vaisseaux sanguins. Néanmoins il a une action toxique au niveau des plaquettes. Il a également des effets respiratoires.

Les enfants exposés au NO₂ dans l'air intérieur ont des symptômes respiratoires plus marqués et des prédispositions à des maladies respiratoires chroniques d'apparitions plus tardives, sans pour autant qu'il y ait une augmentation de leur fréquence. Les études chez les adultes n'ont pas montré d'augmentation de la fréquence des symptômes respiratoires. Les enfants exposés au NO₂ dans l'air extérieur montrent un allongement de la durée des symptômes respiratoires. Pour les adultes, la corrélation entre exposition et pathologies respiratoires chroniques n'est pas claire.

❖ Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.

Particules en suspension PM10 et PM2,5

Les particules sont des entités liquides ou solides en suspension dans l'air (gaz) ; elles forment avec ce dernier un aérosol (gaz + particules en suspension).

Les particules en suspension sont considérées aujourd'hui comme l'un des principaux indicateurs de la qualité de l'air. Elles peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruptions volcaniques, feux de forêts, érosion éolienne des sols) ou anthropique (combustion incomplète de matières fossiles, transport, agriculture, activités industrielles : sidérurgie, incinération...). Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les composés organiques volatils.

On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10), 2,5 microns (PM2,5) et 1 micron (PM1).

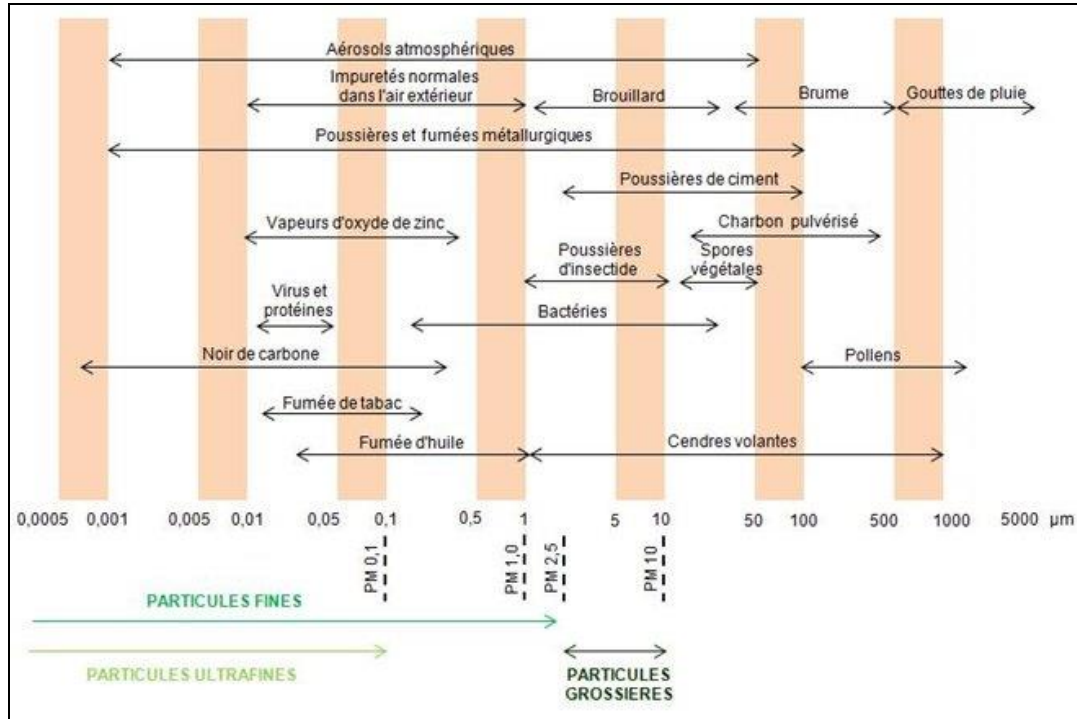
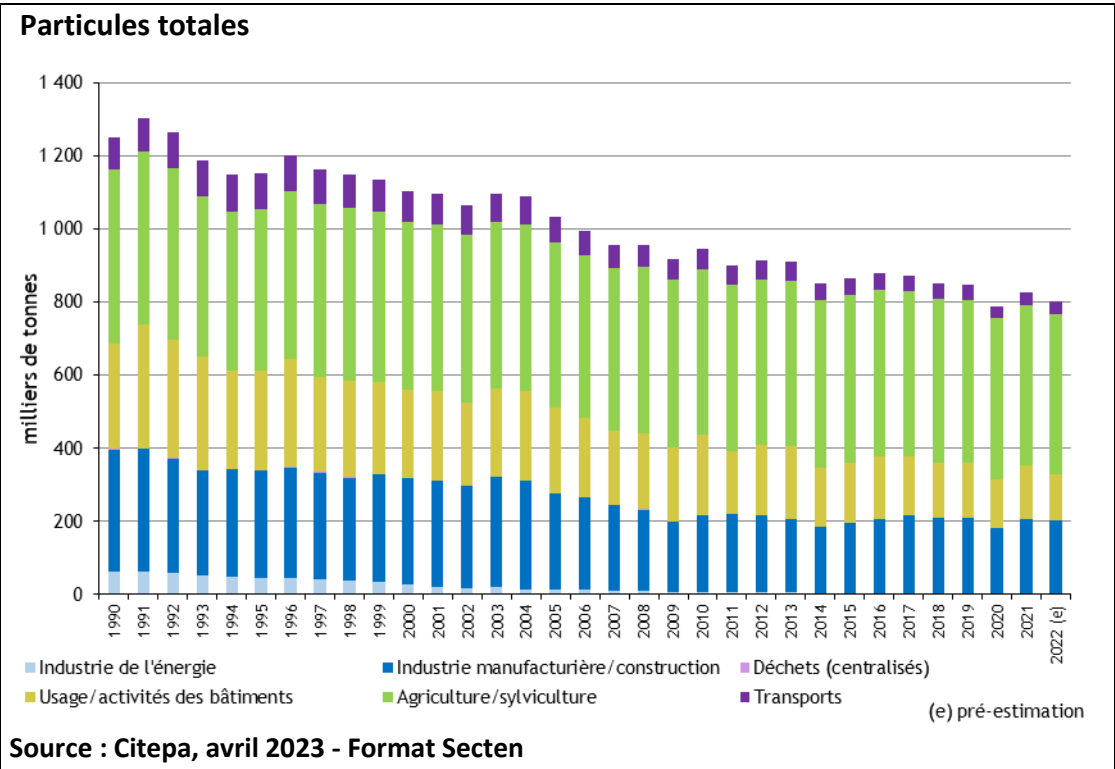


Figure 64 : taille des particules – échelle et ordre de grandeur (source : CITEPA)

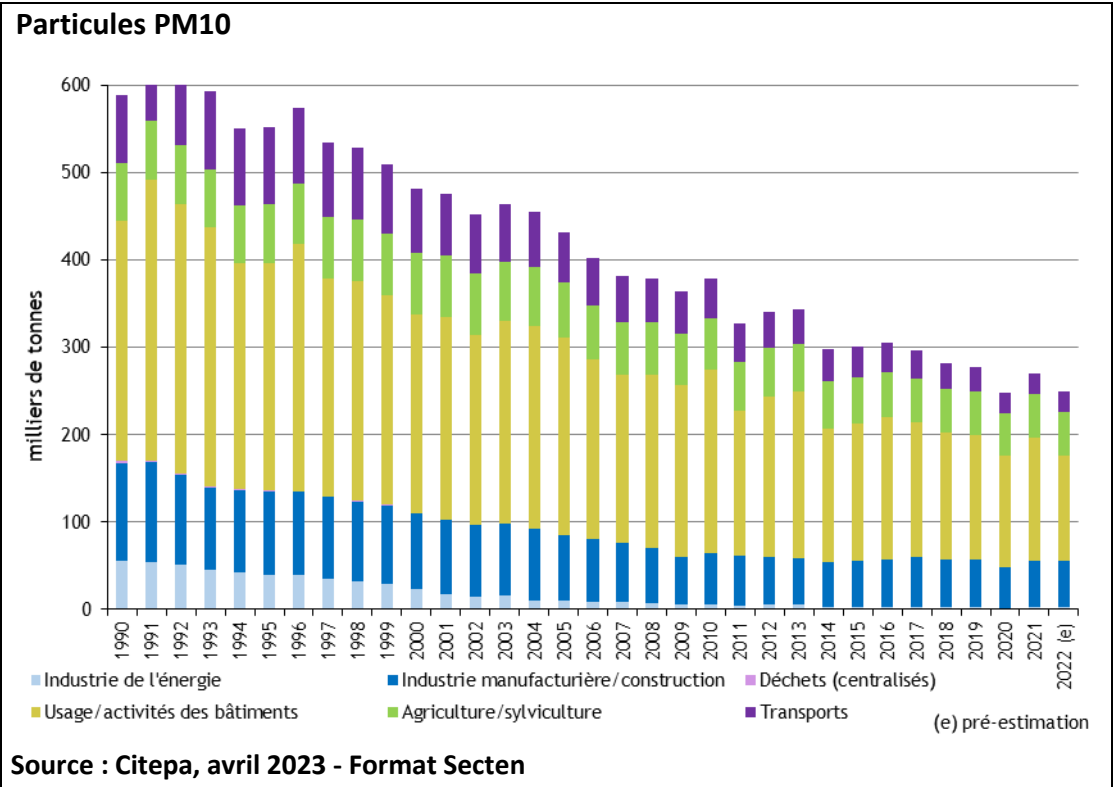
❖ Principales sources d'émission



Source : Citepa, avril 2023 - Format Secten

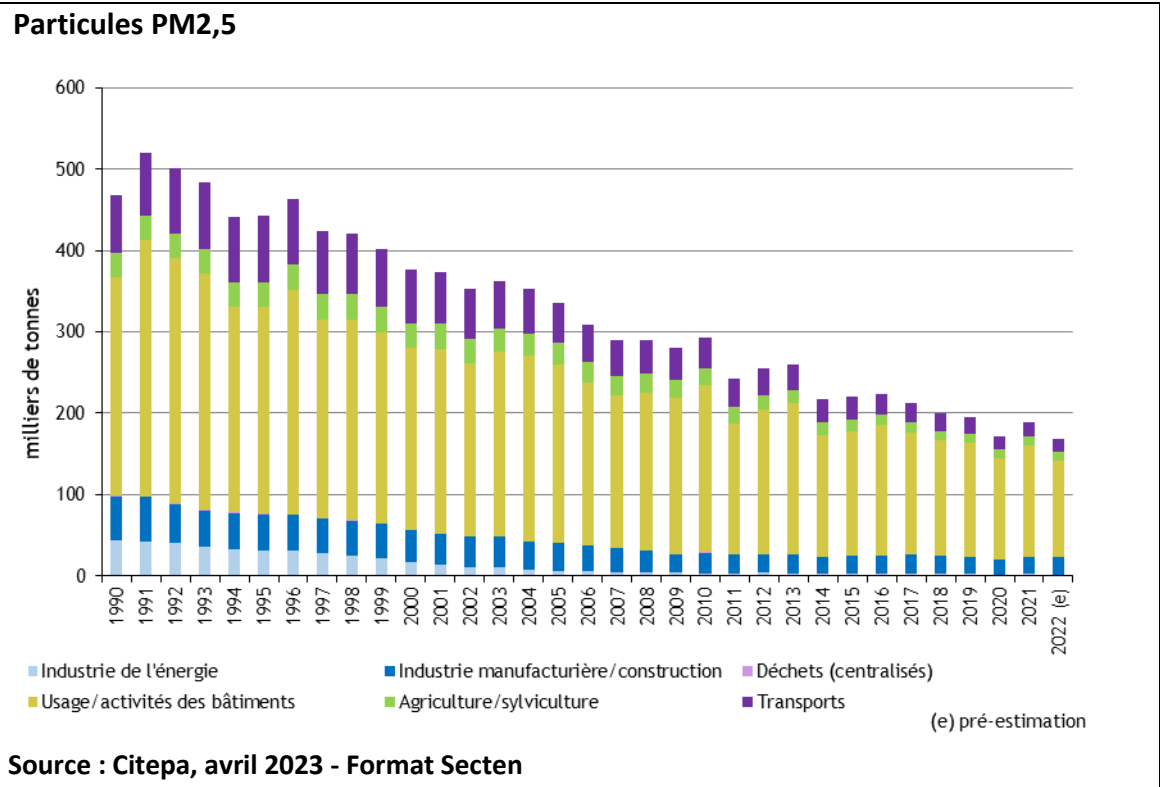
Parmi les secteurs émetteurs, les contributions aux émissions nationales sont variables en 2021. Il s'agit par ordre d'importance de :

- l'agriculture/sylviculture avec 53 % des émissions de la France métropolitaine, notamment du fait des labours des cultures ;
- l'industrie manufacturière avec 25 %, notamment du fait des activités du BTP et de la construction (chantiers), ainsi que l'extraction de roches dans les carrières ;
- l'usage / l'activité des bâtiments résidentiels et tertiaires (18 %) ;
- les transports (4 %).



Les secteurs contribuant aux émissions de ce polluant, par ordre de prédominance en 2021 sont :

- L'usage / l'activité des bâtiments résidentiels et tertiaires (52 %) ;
- L'industrie manufacturière/construction (20 %), en particulier le sous-secteur des minéraux non métalliques et des matériaux de construction ;
- L'agriculture / sylviculture (18 %), en particulier les élevages et le labour des cultures ;
- Les transports (9 %) ;
- La transformation d'énergie (1 %).



Les émissions par ordre d'importance en 2021 sont induites par :

- L'usage / l'activité des bâtiments résidentiels et tertiaires (73 %) ;
- L'industrie manufacturière/construction (11 %) ;
- Les transports (9 %) ;
- Le secteur de l'agriculture/sylviculture (6 %) ;
- La transformation d'énergie (1 %).

❖ Effets sur la santé

Leurs effets sur la santé dépendent de leur granulométrie et de leur composition chimique. Plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire et plus leur temps de séjour y est important. Elles peuvent contenir des produits toxiques tels que des métaux ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont certains sont cancérogènes. Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM10 et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardio-vasculaires.

Les préoccupations portent aujourd'hui sur des particules plus fines (PM2,5).

ANNEXE N°6 : HISTORIQUE DES DONNEES SANITAIRES

Le bilan suivant est partiellement issu du site des Aasqa.

EUROPE : Les études épidémiologiques et toxicologiques de référence

❖ Programme APHEIS

Le programme APHEIS (Air Pollution and Health : A European Information System) copiloté par l'Institut National de Veille Sanitaire a été mis en place en 1999. Son but est de fournir aux décideurs européens, aux professionnels de la santé et de l'environnement et au grand public, des informations actualisées et faciles d'utilisation afin de les aider à prendre des décisions éclairées sur les questions auxquelles ils doivent faire face quotidiennement dans le domaine de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé publique.

❖ Programme CAFE

Par exemple, dans le programme CAFE (Clean Air for Europe, 'un Air propre pour l'Europe'), la Commission européenne estimait à près de 300 000 le nombre de décès anticipés liés à l'exposition aux niveaux de particules observés en 2000 à travers les États membres (soit une perte d'espérance de vie de 9 mois en moyenne en Europe) et à 21 000 pour l'ozone. Le coût sanitaire pour ces deux polluants était évalué à un montant compris entre 189 et 609 milliards d'euros par an en 2020.

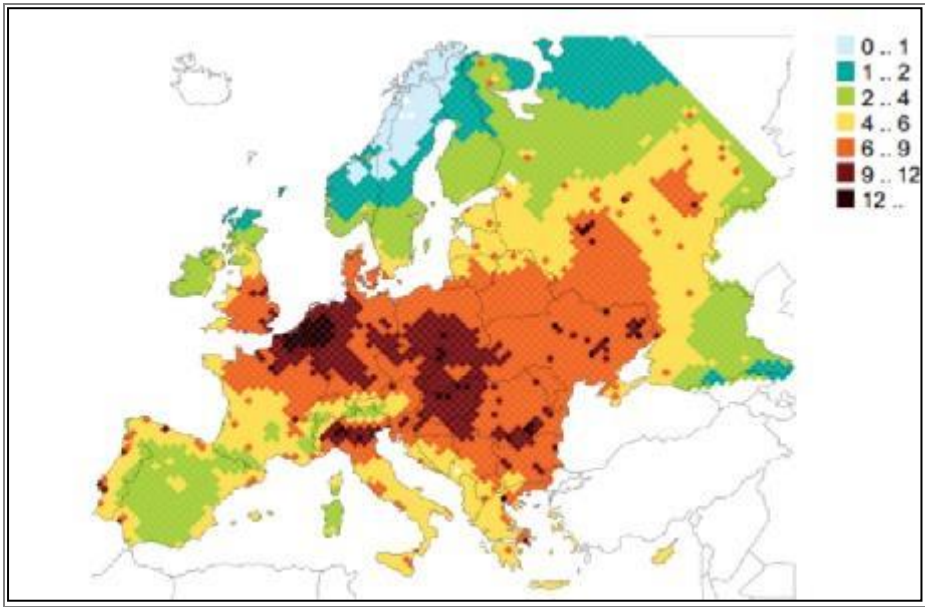


Figure 65 : Nombre de mois de perte d'espérance de vie - moyenne dans l'UE due aux particules fines (PM2,5) [Source : International Institute for Applied Systems Analysis]

Une évaluation de l'impact sanitaire à l'échelle de 25 pays de l'Union européenne, réalisée dans le cadre du programme CAFE (Clean Air for Europe) de la Commission européenne, s'est appuyée sur des outils de modélisation de la qualité de l'air et estimait qu'en France, en 2005, 42 000 décès étaient en relation avec l'exposition chronique aux particules fines PM2,5 d'origine humaine, ce qui correspondait à une perte moyenne d'espérance de vie de 8,2 mois.

❖ Programme APHEKOM

Le programme APHEKOM est un programme européen coordonné par l'Institut National de Veille Sanitaire. Neuf villes françaises ont participé au projet qui a évalué l'impact sanitaire et économique de la pollution atmosphérique urbaine dans 25 villes européennes. En complément des conclusions du projet, rendues publiques en 2011, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a publié en 2012 un rapport spécifique aux neuf villes françaises.

FRANCE : Les études épidémiologiques et toxicologiques de référence

❖ Les EIS (Évaluations d'Impact Sanitaire)

Une évaluation d'impact sanitaire vise à quantifier l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé. Interlocuteurs privilégiés des Agences régionales de santé (ARS), les Cellules interrégionales d'épidémiologie (Cire) assurent sur le terrain les évaluations d'impact sanitaire appliquées à la pollution atmosphérique (EIS-PA) commanditées pour optimiser les politiques locales de gestion de la qualité de l'air.

En date de mars 2015 : Depuis 2004, 37 zones urbaines françaises regroupant 813 communes et près de 19 millions d'habitants ont ainsi bénéficié d'EIS. Par exemple, pour la période 2008-2009, une évaluation de l'impact à long-terme de scénarios de diminution des niveaux moyens de PM2,5 sur la mortalité dans sept villes françaises (Bordeaux, Le Havre, Lyon, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse) a été menée. Les concentrations moyennes de PM2,5 mesurées variaient de 15,6 µg/m³ à Toulouse à 24,7 µg/m³ à Lyon. Si l'ancienne valeur-guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (10 µg/m³ de PM2,5 en moyenne annuelle) avait été respectée dans ces agglomérations, 2 864 décès par an auraient pu être retardés, et le gain d'espérance de vie à 30 ans aurait pu être en moyenne entre 4,7 et 13,1 mois selon les villes.

❖ **Le PNSE (Plan National Santé Environnement)**

Le Plan National Santé Environnement vise à répondre aux interrogations des Français sur les conséquences sanitaires à court et moyen terme de l'exposition à certaines pollutions de leur environnement.

Le PNSE (rappel : plan national santé environnement) est un plan qui, conformément à l'article L. 1311 du code de la santé publique, doit être renouvelé tous les cinq ans.

Le quatrième PNSE, (2021-2025), intitulé « Un environnement, une santé », a été lancé le 07 mai 2021 par les ministres de la Transition Écologique, et des Solidarités et de la Santé, dans un contexte spécifique. D'un côté, les attentes citoyennes sur les questions de santé environnement sont de plus en plus fortes. Au nom du principe de précaution, le citoyen souhaite que l'impact du progrès scientifique sur son environnement, et sur sa santé, soit évalué et anticipé. Par ailleurs, la crise sanitaire de la Covid-19 a fait émerger des interrogations sur notre rapport au vivant, et rappelle le lien étroit entre santé humaine, santé animale et santé de l'environnement.

Le PNSE 4 s'articule autour de quatre grands axes :

- AXE 1 : 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
- AXE 2 : Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire
- AXE 3 : Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires
- AXE 4 : Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes

❖ **Le PSAS (Programme de Surveillance Air et Santé)**

Le PSAS est un programme conduit par l'INVS. Il a été implanté en 2007 dans 9 grandes villes françaises (Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse). Il s'agit d'un outil de surveillance épidémiologique opérationnel et évolutif dont les objectifs sont de quantifier la relation à court terme entre la pollution atmosphérique urbaine et ses impacts sur la santé.

Les données de morbidité ont été obtenues par extraction à partir de la base du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) des établissements hospitaliers publics, participant au service public ou de statut privé. Les indicateurs journaliers d'exposition à la pollution atmosphérique - NO₂, O₃, PM₁₀ et PM_{2,5} - ont été construits à partir des concentrations mesurées sur chaque zone d'étude par les stations urbaines et périurbaines des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air. Pour chaque motif d'admission à l'hôpital étudié, les risques ont été estimés en prenant en compte

l'exposition du jour de l'événement et de la veille (exposition 0-1 jours). Pour chaque relation exposition/risque, une analyse combinée des résultats obtenus localement a permis d'estimer un risque relatif combiné. Nous avons pu observer des relations significatives entre les niveaux de pollution particulaire (PM₁₀, PM_{2,5}) et de NO₂ et le nombre journalier d'hospitalisations pour causes cardiovasculaires. Ces relations sont plus importantes pour les 65 ans et plus. Elles sont également plus élevées pour les causes cardiaques, en particulier les cardiopathies ischémiques, alors qu'elles ne sont pas significatives pour les maladies cérébrovasculaires.

Concernant les admissions hospitalières pour causes respiratoires, les excès de risque relatif associés à une augmentation des niveaux de NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} sont hétérogènes entre les zones d'études. Pour ces trois indicateurs de pollution, les excès de risque combiné sur les 8 villes sont positifs mais non significatifs. Les niveaux d'ozone sont significativement associés au risque relatif d'admission à l'hôpital pour causes respiratoires chez les personnes âgées de 65 ans et plus uniquement.

❖ **Étude ISAAC (International study of asthma and allergies in childhood)**

L'Étude ISAAC menée par l'INSERM en 2007 a pour objectif général de mieux connaître la fréquence et les facteurs de risque des maladies allergiques de l'enfant. Ce programme est toujours en fonctionnement.

Les coûts sanitaires liés à la pollution

Il est extrêmement épineux de calculer le coût social, économique et sanitaire de la pollution car, selon les polluants étudiés, les types de coûts et les valeurs retenus, des écarts sont observés dans les résultats. Ces études sont réalisées par des économistes, des épidémiologistes, et des spécialistes de l'air.

Plusieurs études ont été conduites, voici quelques résultats :

- En avril 2005, le rapport Cafe CBA, "Baseline analysis 2000 to 2020", publié en 2005 dans le cadre du programme "Clean air for Europe" par la Commission européenne estime entre 68 à 97 milliards d'euros le coût monétarisé moyen de la mortalité et de la Morbidité, soit entre 1 154 et 1 630 euros par habitant.
- En avril 2013, le commissariat Général au Développement Durable (CGDD) expertise les valeurs monétaires de référence disponibles en France et dans l'Union Européenne pour chiffrer le coût des impacts sanitaires associés à la pollution de l'air. En France ils sont estimés entre 20 et 30 milliards d'euros, ce qui représente 400 euros par habitant. Ces frais prennent en considération les consultations, les hospitalisations, les médicaments, les soins et les indemnités journalières.

- En avril 2015, le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) publiait un rapport sur les coûts des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique en France. Bilan : une facture de 1 à 2 milliards d'euros par an pour les soins de santé en France.
- En mai 2015, une étude de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) publie un rapport "Economic cost of the health impact of air pollution in Europe" [Le coût économique de l'impact sanitaire de la pollution de l'air en Europe]. Pour la France seule, le coût des décès imputables à la pollution de l'air s'élève à 48 milliards d'euros par an.
- En juillet 2015, un rapport du Sénat "pollution de l'air, le coût de l'inaction" estime le coût sanitaire annuel de la pollution de l'air extérieur pour la France, entre 68 et 97 milliards d'euros.

ANNEXE N°7 : REGLEMENTATION DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3).

Les normes à respecter en matière de qualité de l’air, sont définies dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 qui transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 :

- Objectif de qualité : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, 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 ;
- Seuil d'information et de recommandations : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;
- Seuil d'alerte : niveau de concentration de substances polluantes dans l’atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement justifiant l’intervention de mesures d’urgence ;
- Valeur cible : niveau de concentration de substances polluantes dans l’atmosphère fixé dans le but d’éviter, de prévenir ou de réduire les effets sur la santé humaine ou sur l’environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné ;
- Valeur limite : seuil maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

Tableau 30 : Critères nationaux de la qualité de l'air

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Niveau critique
Dioxyde d'azote (NO ₂)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/10 : 40 µg/m³. En moyenne horaire : depuis le 01/01/10 : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	En moyenne annuelle : 40 µg/m³.	En moyenne horaire : 200 µg/m³.	En moyenne horaire : 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	
Oxydes d'azote (NO _x)					En moyenne annuelle (équivalent NO₂) : 30 µg/m³ (protection de la végétation).
Dioxyde de soufre (SO ₂)	En moyenne journalière : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. En moyenne horaire : depuis le 01/01/05 : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.	En moyenne annuelle : 50 µg/m³.	En moyenne horaire : 300 µg/m³.	En moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³.	En moyenne annuelle et hivernale (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³.
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/02 : 0,5 µg/m³.	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m³.			
Monoxyde de carbone (CO)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³.				

Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/05 : 40 µg/m³. En moyenne journalière : depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	En moyenne annuelle : 30 µg/m³.	En moyenne journalière : 50 µg/m³.	En moyenne journalière : 80 µg/m³.	
Benzène (C ₆ H ₆)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/10 : 5 µg/m³.	En moyenne annuelle : 2 µg/m³.			

Polluant	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeurs cibles
Ozone (O ₃)		Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile. Seuil de protection de la végétation, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h	En moyenne horaire : 180 µg/m³.	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire : 1er seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2e seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 3e seuil : 360 µg/m³.	Seuil de protection de la santé : 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010. Seuil de protection de la végétation : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 µg/m³.h en moyenne calculée sur 5 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010.

* AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard=80 µg/m³)

Polluant	Valeurs limites	Objectif de qualité	Valeur cible	Objectif de réduction de l'exposition par rapport à l'IEM 2011* , qui devrait être atteint en 2020		Obligation en matière de concentration relative à l'exposition qui doit être respectée en 2015
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	En moyenne annuelle : 25 µg/m³ depuis le 01/01/15.	En moyenne annuelle : 10 µg/m³.	En moyenne annuelle : 20 µg/m³.	Concentration initiale	Objectif de réduction	20 µg/m³ pour l'IEM 2015**.
				<= à 8,5 µg/m³	0%	
				>8,5 et <13 µg/m³	10%	
				>=13 et <18 µg/m³	15%	
				>=18 et <22 µg/m³	20%	
				>= à 22 µg/m³	Toute mesure appropriée pour atteindre 18 µg/m³	
* IEM 2011 : Indicateur d'exposition moyenne de référence, correspondant à la concentration moyenne annuelle en µg/m³ sur les années 2009, 2010 et 2011. ** IEM 2015 : Indicateur d'exposition moyenne de référence, correspondant à la concentration moyenne annuelle en µg/m³ sur les années 2013, 2014 et 2015.						

Polluants	Valeurs cibles* qui devraient être respectées le 31 décembre 2012
Arsenic	6 ng/m³
Cadmium	5 ng/m³
Nickel	20 ng/m³
Benzo(a)pyrène (utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP)	1 ng/m³
* Moyenne calculée sur l'année civile du contenu total de la fraction PM10.	

ANNEXE N°8 : LIGNES DIRECTRICES DE L'OMS

Polluant	Durée retenue pour le calcul des moyennes	Seuils de référence OMS 2021 (Concentrations)
PM _{2.5} (µg/m ³)	Année ^a	5
	24 heures ^a	15
PM ₁₀ (µg/m ³)	Année	15
	24 heures ^a	45
NO ₂ (µg/m ³)	Année	10
	24 heures ^a	25
	1 heure	200
O ₃ (µg/m ³)	Pic saisonnier ^b	60
	8 heures ^a	100
SO ₂ (µg/m ³)	24 heures ^a	40
	10 minutes	500
CO (mg/m ³)	24 heures ^a	4
	8 heures	10
	1 heure	35
	15 minutes	100

a : 99ème percentile (3 à 4 jours de dépassement par an).

b : Moyenne de la concentration moyenne journalière maximale d'O₃ sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'O₃ a été la plus élevée.

Contact

TechniSim Consultants

316 rue Paul Bert
69003 LYON

Fixe : 04 37 69 92 80
Mél : technisim@wanadoo.fr

Le contenu de ce rapport est uniquement valable pour le projet faisant l'objet de cette étude.
Toute utilisation à d'autres fins que celles du présent projet doit faire l'objet d'une autorisation d'exploitation.

ADDENDA : L'absence de remarques sous un mois à compter de la date de réalisation de l'étude vaut acceptation.

Toute reprise mineure ou majeure ultérieure sera susceptible de faire l'objet d'un avenant financier spécifique.

Nonobstant, le suivi administratif des services instructeurs régaliens est compris dans la prestation.

→ FIN de DOCUMENT ←